
ADVANTEST®
株式会社アドバンテスト

取扱説明書

TR6878

デジタル・マルチメータ

MANUAL NUMBER OJM00 9303

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。

■取扱説明書中の注意表記

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

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

■製品上の安全マーク

エーディーシーの製品には、以下の安全マークが付いています。

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

■寿命部品の交換について

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

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

主な寿命部品と寿命

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

■ハード・ディスク搭載製品について

使用上の留意事項を以下に示します。

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

■本器の廃棄時の注意

製品を廃棄する場合、有害物質は、その国の法律に従って適正に処理して下さい。

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

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

例： 蛍光管、バッテリー

■使用環境

本器は、以下の条件に合う場所に設置して下さい。

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

本器を安全に取り扱うための注意事項

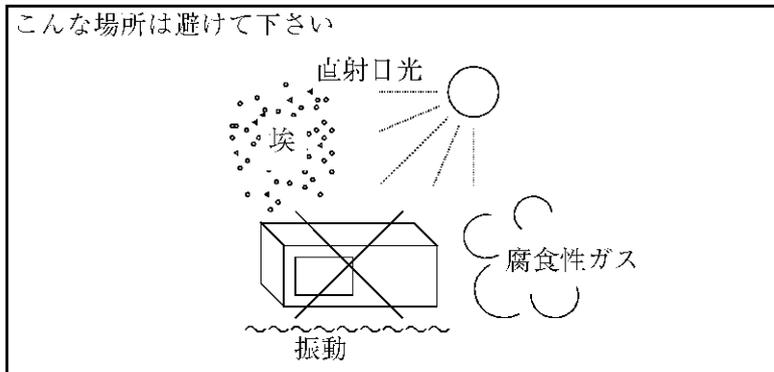


図-1 使用環境

●設置姿勢

本器は、必ず水平状態で使用して下さい。
また、一部の製品では内部温度上昇をおさえるため、強制空冷用のファンを搭載しております。ファンの吐き出し口、通気孔をふさがらないで下さい。

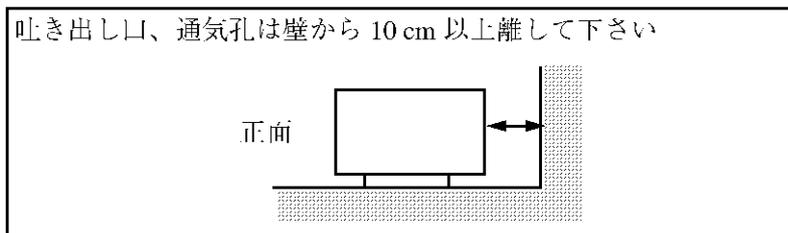


図-2 設置

●保管姿勢

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

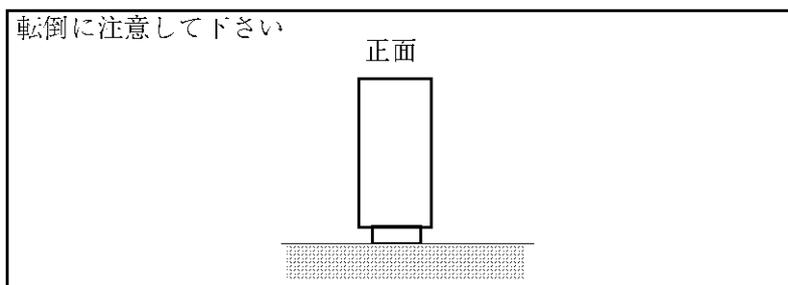
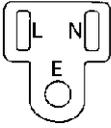
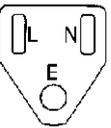
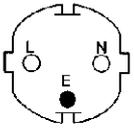
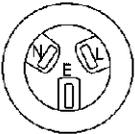
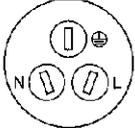


図-3 保管

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

■電源ケーブルの種類

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

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

注 意

使用時の傾斜角について：

本器は水銀リレーを使用していますので、使用時の本器の傾斜角を水平±30度以内にして下さい。

目 次

第1章 概 説

1-1. 概 要	1-1
1-2. 特 長	1-2
1-3. 標準付属品	1-3
1-4. アクセサリ	1-3
1-5. 規 格	1-4
1-5-1. 測定機能	1-4
1-5-2. 測定速度	1-16
1-5-3. 測定パラメータ	1-17
1-5-4. サンプリング・モード	1-18
1-5-5. アナログ・フィルタ機能	1-18
1-5-6. NULL機能	1-19
1-5-7. メモリ機能	1-19
1-5-8. 演算機能	1-19
1-5-9. 入出力機能	1-22
1-5-10. アナログ出力	1-22
1-5-11. 一般仕様	1-23

第2章 操作方法

2-1. 概 要	2-1
2-2. 使用前の準備および一般的注意事項	2-1
2-2-1. 点 検	2-1
2-2-2. 保 管	2-1
2-2-3. 輸送する場合の注意	2-1
2-2-4. 使用前の一般的注意	2-2
2-3. パネル面の説明	2-4
2-4. コントロール・パラメータの説明および設定方法	2-15

(1)	コントロール・パラメータの初期化	2-15
(2)	HOME 機能	2-17
(3)	CI パラメータの設定	2-18
(4)	IT パラメータの設定	2-20
(5)	NS, ND パラメータの設定	2-22
(6)	SI, TD パラメータの設定	2-24
(7)	RES パラメータの設定	2-26
(8)	AZ, FILTER, BUZ, DISP, D OUT パラメータの設定	2-27
(8)'	D OUT (Data Output) パラメータの設定	2-28
(9)	NULL パラメータの設定	2-28
(10)	GP-IB アドレス・パラメータの設定	2-30
(11)	D/A パラメータの設定	2-33
(12)	LF パラメータの設定	2-35
(13)	CF パラメータの設定	2-36
(14)	X, Y, Z, W (定数) パラメータの設定	2-38
(15)	F LOAD, F SAVE パラメータの設定	2-40
2-5.	基本的な操作方法	2-43
2-5-1.	基本操作	2-43
2-5-2.	直流電圧測定	2-44
2-5-3.	抵抗測定	2-46
2-5-4.	直流電流測定	2-48
2-5-5.	2入力直流電圧測定	2-49
2-6.	データ・メモリ機能	2-50
2-6-1.	概要	2-50
2-6-2.	データ・メモリ機能とサンプリング・モードの関係	2-50
2-6-3.	データ・メモリ機能(ストア/リコール)の使用法	2-56
2-7.	演算機能	2-64
2-7-1.	概要	2-64
2-7-2.	1次演算処理	2-64
2-7-3.	2次演算処理	2-66

2-7-4. 統計, ヒストグラム演算の使用方法	2-71
2-8. 自己診断機能	2-82
2-9. エラー・コード	2-82
第3章 動作説明	
3-1. 概要	3-1
3-2. 動作説明	3-3
3-3. 高速サンプリング・モード	3-7
第4章 GP-IB インタフェース	
4-1. 概要	4-1
4-2. 規格	4-1
4-3. トーカ・フォーマット (データ出力フォーマット)	4-3
4-3-1. ASCIIフォーマット	4-3
4-3-2. PACKED BCD フォーマット	4-11
4-4. リスナ・フォーマット (プログラム・コード)	4-14
4-5. サービス要求 ("SRQ")	4-22
4-6. デバイス・トリガ機能	4-23
4-7. デバイス・クリア機能	4-23
4-8. 取扱方法	4-24
4-9. 概略動作フロー	4-27
4-10. プログラミングと注意事項	4-28
4-11. プログラム例	4-31
4-12. 測定速度について	4-46
第5章 校正方法	
5-1. 概要	5-1
5-2. 校正を行なう前の準備および一般的注意事項	5-1
5-3. 校正上の注意事項	5-2
5-4. 直流電圧測定 of 校正	5-3

5-5.	4線式抵抗測定の校正	5-7
5-6.	2線式抵抗測定の校正	5-9
5-7.	直流電流測定の校正	5-9

第6章 TR13005 BCDデータ出力ユニット

6-1.	概要	6-1
6-2.	規格	6-1
6-3.	測定タイミング	6-5

第7章 TR13210 パラレル I/O インタフェース・ユニット

7-1.	概要	7-1
7-2.	規格	7-1
7-3.	出力データの内容	7-3
7-3-1.	出力フォーマット	7-3
7-3-2.	単線信号	7-4
7-4.	入力データ内容	7-4
7-4-1.	入力フォーマット	7-4
7-4-2.	各パラメータの入力フォーマット	7-7
7-5.	プログラム例	7-14

図 の 目 次

2-1.	電源ケーブルのプラグとアダプタ	2-2
2-2.	電源ヒューズの交換	2-3
2-3.	パネル面の説明	2-14
2-4.	“NS”と“ND”の関係を示す動作例	2-23
2-5.	“TD”と“SI”の関係を示す動作例(サンプリング・モード: MULTI) ...	2-25
2-6.	直流電圧測定の入力ケーブル接続図	2-44
2-7.	抵抗測定の入力ケーブル接続図	2-47
2-8.	抵抗測定におけるシールド方法例	2-47
2-9.	直流電流測定の入力ケーブル接続図	2-48
2-10.	2入力直流電圧測定の入力ケーブル接続図	2-49
2-11.	トリガ入力がない場合のメモリ・ストア動作 (サンプリング・モード: RUN)	2-51
2-12.	トリガ入力がある場合のメモリ・ストア動作 (サンプリング・モード: RUN)	2-52
2-13.	メモリ・ストア動作(サンプリング・モード: SINGLE)	2-54
2-14.	メモリ・ストア動作(サンプリング・モード: MULTI)	2-55
2-15.	測定データに対する演算処理の概念	2-64
2-16.	ヒストグラム演算における各定数	2-68
3-1.	TR6878 動作概念図	3-1
3-2.	TR6878 構成ブロック図	3-2
3-3.	動作タイミング	3-4
4-1.	信号線の終端	4-1
4-2.	GP-IB コネクタ・ピン配列	4-2
4-3.	GP-IB 動作フローチャート	4-27
4-4.	サービス要求時の動作タイミング	4-28
5-1.	直流電圧測定の校正	5-3
5-2.	抵抗測定の校正	5-7

5-3.	直流電流測定の校正	5-9
6-1.	RUN サンプルング・モードにおける動作タイミング	6-5
6-2.	SINGLE サンプルング・モードにおける動作タイミング	6-6
6-3.	MULTI サンプルング・モードにおける動作タイミング	6-6

表 の 目 次

2-1.	ヒューズ規格	2-3
2-2.	積分時間, 測定ファンクションと測定桁数の関係	2-26
2-3.	演算機能	2-36
2-4.	メモリ・ストア動作におけるコントロール・パラメータと 各サンプリング・モードの関係	2-51
3-1.	各処理部に要する時間	3-5
4-1.	インタフェース機能	4-3
4-2.	ヘッダー一覧表	4-4
4-3.	各測定条件における仮数部および指数部のデータ	4-6
4-4.	演算実行時の指数部データ	4-7
4-5.	各測定条件の仮数部および指数部	4-12
4-6.	プログラム・コード表	4-14
4-7.	アドレス・コード表	4-25
4-8.	各コマンドによる状態の変化	4-26
5-1.	校正に必要な機器	5-2
5-2.	校正に必要な電圧範囲	5-3
5-3.	標準抵抗器の抵抗値範囲	5-7
5-4.	4線式抵抗測定(HI Pモード)の校正	5-8
5-5.	4線式抵抗測定(Lo Pモード)の校正	5-8
5-6.	標準直流電流発生器の出力範囲	5-9
5-7.	各レンジのゼロ点許容範囲	5-10
6-1.	データ出力コード表	6-2
6-2.	BCD データ出力のコネクタ・ピン配列	6-4
7-1.	データ入出力のコネクタ・ピン配列	7-2

第 1 章 概 説

1-1. 概 要

TR6878 DIGITAL MULTIMETERは、直流電圧測定、抵抗測定では6½桁表示、1 ppm(たとえば、1Vレンジでは1μV)、直流電流測定では5½桁表示、10 ppmの分解能で、高速かつ高精度な測定を実現したデジタル・マルチメータです。本器は、新方式のA/D変換技術によって、変換時間1msec(5½桁表示のとき)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が可能となりました。

また、直流電圧測定では0.1μV、直流電流測定では10pA、抵抗測定では100μΩの高分解能測定が安定して行なえますので、半導体や各種電子部品、材料の研究や試験にも幅広く活用することができます。

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3200データ)、高速および単発現象を捕えられるプリ・トリガ、ディレイ・トリガ機能、独立した2入力チャンネル間での演算、統計処理、ヒストグラムなどの演算機能、およびコントロール・パラメータの設定データを最大5ファイル(1ファイルにつき25パラメータ)までロード/セーブできる機能を備えており、一段と使いやすくなっています。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、測定器の信頼性を高めています。積分時間(38通り)を任意に設定し、アナログ・フィルタ機能を使用することによって、ノイズに強い測定を行なうこともできます。

本器は、GP-IBインタフェース、内蔵D/A変換器によるアナログ出力が標準装備されていますので、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。

本器のアクセサリとして、**TR13005** BCDデータ出力ユニットおよび**TR13210** 平行I/Oインタフェース・ユニットが用意されており、測定結果のプリンタへの印字、または高速インタフェースが可能です。

1-2. 特長

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桁表示で1 ppm, 直流電流測定では5½桁表示で10ppm分解能の高精度測定
- ・ 高速サンプリング(4½桁表示のとき1400回/秒, 5½桁表示のとき1000回/秒, 6½桁表示のとき100回/秒)
- ・ 積分時間(100μsec ~ 100 PLC)を変えることによって, ノイズに強い測定が可能
- ・ 2線/4線式, およびオフセット補償方式の抵抗測定
- ・ 抵抗測定時, **Hi P**(High Power)/**Lo P**(Low Power)モードによって, 測定電流値を選択可能(**Lo P**モードでは, **Hi P**モード時の1/10の電流値になる)
- ・ データ・メモリ機能(最大3200データ), プリ・トリガ/ディレイ・トリガ機能
- ・ 多機能トリガ・モード(ディレイ・トリガ・マルチ・サンプル・トリガ)
- ・ 独立した2入力直流電圧間の四則演算(+, -, *, /)が可能
- ・ オフセットをワン・タッチで補正するNULL機能
- ・ コントロール・パラメータの設定データを5ファイル(1ファイル=25パラメータ)までロード/セーブ可能
- ・ dB, rms, 統計処理, ヒストグラムなどの豊富な演算機能(9種類)
- ・ 校正時の操作が楽なソフト・キャリブレーション(ボリュームレス, 校正の自動化が可能)
- ・ パネル・コンパチブルなGP-IBインタフェースを標準装備(フロント/リア入力の切り換えが可能)
- ・ アナログ信号でのモニタが可能なD/Aコンバータを内蔵

1-3. 標準付属品

本器の標準付属品を以下に示します。数量および規格を確認して下さい。

品名	規格	数量
(1) 電源ケーブル	A01401	1
(2) 入力ケーブル(電圧, 電流測定用)	MI-37	1
(3) 入力ケーブル(抵抗測定用)	A01005	1
(4) 電源ヒューズ	スロー・ブロー型 0.6A(AC100V地区用) /スロー・ブロー型 0.3A(AC220V地区用) (指定により, どちらかを装備)	2
(5) 電流用ヒューズ	スロー・ブロー型 0.16A	2
(6) 取扱説明書		1

1-4. アクセサリ

本器のアクセサリとして以下の2種類が用意されています。

アクセサリの詳細については, 第6章および第7章を参照して下さい。

- (1) **TR13005** BCDデータ出力ユニット
- (2) **TR13210** 平行 I/O インタフェース・ユニット
- (3) **TR16037** トランジット・ケース
- (4) **A02601** ラック・マウント(EIA規格用)
- (5) **A02601J** ラック・マウント(JIS規格用)
- (6) **A02609** フロント取手
- (7) **A02615** スライド・レール・セット
- (8) **A01010** 入力ケーブル(Triaxial みの虫クリップ)

1-5. 規格

1-5-1. 測定機能

直流電圧測定

レンジ，最大表示，最高分解能：

レンジ	6½桁表示		5½桁表示		4½桁表示	
	最大表示	最高分解能	最大表示	最高分解能	最大表示	最高分解能
100mV	119.9999mV	0.1 μV	119.999mV	1 μV	119.99mV	10 μV
1V	1.199999 V	1 μV	1.19999 V	10 μV	1.1999 V	100 μV
10V	11.99999 V	10 μV	11.9999 V	100 μV	11.999 V	1 mV
100V	119.9999 V	100 μV	11.9999 V	1 mV	11.999 V	10 mV
1000V	1100.000 V	1 mV	1100.00 V	10 mV	1100.0 V	100 mV

入力インピーダンス，最大入力電圧：

レンジ	入力インピーダンス	最大入力電圧		
		A入力 HI-LO端子間	GUARD -シャーシ間	GUARD -LO端子間
100 mV	10 ¹⁰ Ω以上	±1100Vpeak (10秒間) ±500Vpeak (連続)	±500Vpeak (連続)	±50Vpeak (連続)
1V				
10V				
100V	10 MΩ ± 0.5 %	±1100Vpeak (連続)		
1000V				

測定確度：AZ (Auto Zero Calibration) パラメータをON, CI (Auto Calibration Interval) パラメータを10秒以上、1時間以内、FILTER パラメータをOFF に設定したときの値を± (% of reading + digit) で示す

6½桁表示における測定確度：

積分時間 (IT)	レンジ	保証期間		
		24時間 (23°C ± 1°C)	90日間 (23°C ± 5°C)	180日間 (23°C ± 5°C)
6msec }	100mV	0.007 + 180	0.008 + 180	90日間と同じ
	1V	0.007 + 30	24時間と同じ	
	10V	0.006 + 20		
	100V	0.006 + 20		
10msec }	1000V	0.006 + 20		
	100mV	0.0025 + 32	0.004 + 34	0.005 + 34
	1V	0.0015 + 5	0.003 + 5	0.004 + 5
	10V	0.0012 + 3	0.0027 + 3	0.0037 + 3
4 PLC }	100V	0.0015 + 3	0.003 + 4	0.004 + 4
	1000V	0.0015 + 3	0.003 + 3	0.004 + 3

積分時間 (IT)	レンジ	保 証 期 間		
		24時間 (23°C±1°C)	90日間 (23°C±5°C)	180日間 (23°C±5°C)
5 PLC } 100 PLC	100 mV	0.0025 + 24	0.004 + 26	0.005 + 26
	1 V	0.0015 + 4	0.003 + 4	0.004 + 4
	10 V	0.0012 + 2	0.0027 + 2	0.0037 + 2
	100 V	0.0015 + 2	0.003 + 3	0.004 + 3
	1000 V	0.0015 + 2	0.003 + 2	0.004 + 2

5½桁表示における測定精度：

積分時間 (IT)	レンジ	保 証 期 間		
		24時間 (23°C±1°C)	90日間 (23°C±5°C)	180日間 (23°C±5°C)
600 μsec } 1 msec	100 mV	0.007 + 30	0.008 + 30	90日間と同じ
	1 V	0.007 + 4	24時間と同じ	
	10 V	0.006 + 3		
	100 V	0.006 + 3		
	1000 V	0.006 + 3		
2 msec } 10 msec	100 mV	0.007 + 18	0.008 + 18	90日間と同じ
	1 V	0.007 + 3	24時間と同じ	
	10 V	0.006 + 2		
	100 V	0.006 + 2		
	1000 V	0.006 + 2		
1 PLC } 4 PLC	100 mV } 1000 V	6½桁表示の測定精度の digit 項を 1/10 にする		
5 PLC } 100 PLC	100 mV } 1000 V	6½桁表示の測定精度の digit 項を 1/10 にする		

4½桁表示における測定確度

積分時間 (IT)	レンジ	保 証 期 間		
		24時間 (23°C±1°C)	90日間 (23°C±5°C)	180日間 (23°C±5°C)
100 μsec	100 mV	0.06 + 7	24時間と同じ	
	1 V	0.05 + 2		
	10 V	0.05 + 2		
	100 V	0.05 + 2		
	1000 V	0.05 + 2		
200 μsec	100 mV	0.06 + 4	24時間と同じ	
	1 V	0.05 + 2		
500 μsec	10 V	0.05 + 2		
	100 V	0.05 + 2		
	1000 V	0.05 + 2		
600 μsec	100 mV	5½桁表示の測定確度の digit 項を 1/10 にする		
1 msec	1000 V			
2 msec	100 mV	5½桁表示の測定確度の digit 項を 1/10 にする		
10 msec	1000 V			
1 PLC	100 mV	6½桁表示の測定確度の digit 項を 1/100 にする		
4 PLC	1000 V			
5 PLC	100 mV	6½桁表示の測定確度の digit 項を 1/100 にする		
100 PLC	1000 V			

温度係数：温度範囲+18°C～+28°Cにおける値を±(% of reading + digit) / °Cで示す
 0°C～+18°C, 28°C～40°Cの範囲においては, % of reading 項に0.0001を加える

レンジ	6½桁表示	5½桁表示	4½桁表示
100 mV	0.0003 + 2	0.0003 + 0.2	0.0003 + 0.02
1 V	0.0003 + 0.2	0.0003 + 0.02	0.0003 + 0.002
10 V	0.0002 + 0.1	0.0002 + 0.01	0.0002 + 0.001
100 V	0.0003 + 0.3	0.0003 + 0.03	0.0003 + 0.003
1000 V	0.0003 + 0.1	0.0003 + 0.01	0.0003 + 0.001

ノイズ除去： **GUARD-LO** 端子間 1 k Ω 不平衡インピーダンスにおいて

積分時間	実効 CMR		NMR
	50/60Hz \pm 0.09%	DC	50/60Hz \pm 0.09%
10msec 以下	100 dB	140 dB	0 dB
1 PLC 以上	160 dB	140 dB	60 dB
1 PLC 以上, フィルタ ON	170 dB	140 dB	100 dB

入力バイアス電流： 25 pA 以下 (+23 $^{\circ}$ C において)

抵抗測定

レンジ, 最大表示, 最高分解能:

レンジ	最大表示 (6 $\frac{1}{2}$ 桁のとき)	分解能		
		6 $\frac{1}{2}$ 桁	5 $\frac{1}{2}$ 桁	4 $\frac{1}{2}$ 桁
100 Ω	119.9999 Ω	100 $\mu\Omega$	1 m Ω	10 m Ω
1 k Ω	1.199999 k Ω	1 m Ω	10 m Ω	100 m Ω
10 k Ω	11.99999 k Ω	10 m Ω	100 m Ω	1 Ω
100 k Ω	119.9999 k Ω	100 m Ω	1 Ω	10 Ω
1 M Ω	1.199999 M Ω	1 Ω	10 Ω	100 Ω
10 M Ω	11.99999 M Ω	10 Ω	100 Ω	1 k Ω
100 M Ω	119.9999 M Ω	100 Ω	1 k Ω	10 k Ω
1000 M Ω	1199.999 M Ω	1 k Ω	10 k Ω	100 k Ω

測定電流, 開放端子間電圧:

レンジ	HI Pモード設定時		Lo Pモード設定時	
	測定電流	開放端子間 最大電圧	測定電流	開放端子間 最大電圧
100 Ω	10 mA	23 V	1 mA	11 V
1 k Ω	10 mA	23 V	1 mA	11 V
10 k Ω	1 mA	23 V	100 μ A	7 V
100 k Ω	100 μ A	17 V	10 μ A	6 V
1 M Ω	10 μ A	17 V	1 μ A	6 V
10 M Ω	1 μ A	17 V	100 nA	7 V
100 M Ω	100 nA	23 V	10 nA	7 V
1000 M Ω	10 nA	23 V	—	—

最大入力電圧：

レンジ	最大入力電圧		
	測定端子間	GUARD —シャーシ間	測定端子 —GUARD間
100 Ω	±350Vpeak 連続	±500Vpeak 連続	±50Vpeak 連続
1 kΩ			
10 kΩ			
100 kΩ			
1 MΩ			
10 MΩ			
100 MΩ			
1000 MΩ			

測定精度：**AZ** (Auto Zero Calibration) パラメータをON, **CI** (Auto Calibration Interval) パラメータを10秒以上1時間以内に設定し, 4線式抵抗測定にて測定した値を± (% of reading+digit) で示す

2線式抵抗測定の測定精度は, 4線式抵抗測定の測定精度に最大0.2Ωを加えた値になる。

6½桁表示, **Hi P**モードにおける測定精度

積分時間 (IT)	レンジ	保証期間			
		24時間 (23°C±1°C)	90日間 (23°C±5°C)	180日間 (23°C±5°C)	
6 msec }	100 Ω	0.008 + 30	0.009 + 30	90日間と同じ	
	1 kΩ	0.007 + 20	0.008 + 20		
	10 kΩ	0.007 + 20	0.008 + 20		
	100 kΩ	0.007 + 20	0.008 + 20		
	1 MΩ	0.008 + 20	0.009 + 20		
	10 msec	10 MΩ	0.02 + 20		0.026 + 20
		100 MΩ	0.15 + 20		0.2 + 20
		1000 MΩ	1.5 + 20		2 + 20
1 PLC }	100 Ω	0.003 + 8	0.005 + 8	0.006 + 8	
	1 kΩ	0.002 + 3	0.004 + 3	0.005 + 3	
	10 kΩ	0.002 + 3	0.004 + 3	0.005 + 3	
	100 kΩ	0.002 + 3	0.004 + 3	0.005 + 3	
	1 MΩ	0.003 + 3	0.005 + 3	0.006 + 3	
4 PLC	10 MΩ	0.012 + 3	0.018 + 3	0.02 + 3	
	100 MΩ	0.1 + 3	0.15 + 3	0.16 + 3	
	1000 MΩ	1.0 + 3	1.5 + 3	1.6 + 3	

積分時間 (IT)	レンジ	保 証 期 間		
		24時間 (23°C±1°C)	90日間 (23°C±5°C)	180日間 (23°C±5°C)
5 PLC	100 Ω	0.003 + 6	0.005 + 6	0.006 + 6
	1 kΩ	0.002 + 2	0.004 + 2	0.005 + 2
	10 kΩ	0.002 + 2	0.004 + 2	0.005 + 2
	100 kΩ	0.002 + 2	0.004 + 2	0.005 + 2
	1 MΩ	0.003 + 2	0.005 + 2	0.006 + 2
100 PLC	10 MΩ	0.012 + 2	0.018 + 2	0.02 + 2
	100 MΩ	0.1 + 2	0.15 + 2	0.16 + 2
	1000 MΩ	1.0 + 2	1.5 + 2	1.6 + 2

5½桁表示, Hi Pモードにおける測定確度

積分時間 (IT)	レンジ	保 証 期 間			
		24時間 (23°C±1°C)	90日間 (23°C±5°C)	180日間 (23°C±5°C)	
600 μsec }	100 Ω	0.008 + 4	0.009 + 4	90日間と同じ	
	1 kΩ	0.007 + 3	0.008 + 3		
	10 kΩ	0.007 + 3	0.008 + 3		
	100 kΩ	0.007 + 3	0.008 + 3		
	1 MΩ	0.008 + 3	0.009 + 3		
	1 msec	10 MΩ	0.02 + 3		0.026 + 3
		100 MΩ	0.15 + 3		0.2 + 3
		1000 MΩ	1.5 + 3		2.0 + 3
2 msec }	100 Ω	0.008 + 3	0.009 + 3	90日間と同じ	
	1 kΩ	0.007 + 2	0.008 + 2		
	10 kΩ	0.007 + 2	0.008 + 2		
	100 kΩ	0.007 + 2	0.008 + 2		
	1 MΩ	0.008 + 2	0.009 + 2		
	10 msec	10 MΩ	0.02 + 2		0.026 + 2
		100 MΩ	0.15 + 2		0.2 + 2
		1000 MΩ	1.5 + 2		2.0 + 2
1 PLC }	100 Ω	6½桁表示の測定確度の digit 項を 1/10 にする			
4 PLC	1000 MΩ				
5 PLC }	100 Ω	6½桁表示の測定確度の digit 項を 1/10 にする			
100 PLC	1000 MΩ				

4½桁表示, Hi Pモードにおける測定精度

積分時間 (IT)	レンジ	保証期間		
		24時間(23°C±1°C)	90日間(23°C±5°C)	180日間(23°C±5°C)
100 μsec	100 Ω	0.07 + 4	0.07 + 4	90日間と同じ
	1 kΩ	0.06 + 2	0.06 + 2	
	10 kΩ	0.06 + 2	0.06 + 2	
	100 kΩ	0.06 + 2	0.06 + 2	
	1 MΩ	0.07 + 2	0.07 + 2	
	10 MΩ	0.08 + 2	0.09 + 2	
	100 MΩ	0.2 + 2	0.25 + 2	
	1000 MΩ	2.0 + 2	2.5 + 2	
200 μsec) 500 μsec	100 Ω	0.07 + 2	0.07 + 2	90日間と同じ
	1 kΩ	0.06 + 2	0.06 + 2	
	10 kΩ	0.06 + 2	0.06 + 2	
	100 kΩ	0.06 + 2	0.06 + 2	
	1 MΩ	0.07 + 2	0.07 + 2	
	10 MΩ	0.08 + 2	0.09 + 2	
	100 MΩ	0.2 + 2	0.25 + 2	
	1000 MΩ	2.0 + 2	2.5 + 2	
600 μsec) 1 msec	100 Ω) 1000 MΩ	5½桁表示の測定精度の digit 項を 1/10 にする		
2 msec) 10 msec	100 Ω) 1000 MΩ	5½桁表示の測定精度の digit 項を 1/10 にする		
1 PLC) 4 PLC	100 Ω) 1000 MΩ	6½桁表示の測定精度の digit 項を 1/100 にする		
5 PLC) 100 PLC	100 Ω) 1000 MΩ	6½桁表示の測定精度の digit 項を 1/100 にする		

6 ½ 桁表示, Lo P モードにおける測定確度 :

積分時間 (IT)	レンジ	保 証 期 間		
		24時間 (23°C±1°C)	90日間 (23°C±5°C)	180日間 (23°C±5°C)
6msec }	100 Ω	0.009 + 250	0.01 + 250	90日間と同じ
	1 kΩ	0.008 + 50	0.009 + 50	
	10 kΩ	0.008 + 50	0.009 + 50	
	100 kΩ	0.008 + 50	0.009 + 50	
	1 MΩ	0.02 + 30	0.026 + 30	
	10 MΩ	0.15 + 30	0.2 + 30	
10msec	100 MΩ	1.5 + 30	2.0 + 30	
	100 Ω	0.0035 + 32	0.0055 + 34	0.0065 + 34
1 PLC }	1 kΩ	0.0025 + 4	0.0045 + 4	0.0055 + 4
	10 kΩ	0.0025 + 4	0.0045 + 4	0.0055 + 4
	100 kΩ	0.0035 + 4	0.0055 + 4	0.0065 + 4
	1 MΩ	0.012 + 6	0.018 + 6	0.02 + 6
4 PLC	10 MΩ	0.1 + 6	0.15 + 6	0.16 + 6
	100 MΩ	1.0 + 6	1.5 + 6	1.6 + 6
	100 Ω	0.0035 + 24	0.0055 + 26	0.0065 + 26
5 PLC }	1 kΩ	0.0025 + 3	0.0045 + 3	0.0055 + 3
	10 kΩ	0.0025 + 3	0.0045 + 3	0.0055 + 3
	100 kΩ	0.0035 + 3	0.0055 + 3	0.0065 + 3
	1 MΩ	0.012 + 6	0.018 + 6	0.02 + 6
100 PLC	10 MΩ	0.1 + 6	0.15 + 6	0.16 + 6
	100 MΩ	1.0 + 6	1.5 + 6	1.6 + 6

5 ½ 桁表示, Lo P モードにおける測定確度 :

積分時間 (IT)	レンジ	保 証 期 間		
		24時間 (23°C±1°C)	90日間 (23°C±5°C)	180日間 (23°C±5°C)
600 μsec }	100 Ω	0.009 + 42	0.01 + 42	90日間と同じ
	1 kΩ	0.008 + 7	0.009 + 7	
	10 kΩ	0.008 + 7	0.009 + 7	
	100 kΩ	0.008 + 7	0.009 + 7	
	1 MΩ	0.02 + 4	0.026 + 4	
1 msec	10 MΩ	0.15 + 4	0.2 + 4	
	100 MΩ	1.5 + 4	2.0 + 4	
2 msec }	100 Ω	0.009 + 25	0.01 + 25	90日間と同じ
	1 kΩ	0.008 + 5	0.009 + 5	
	10 kΩ	0.008 + 5	0.009 + 5	
	100 kΩ	0.008 + 5	0.009 + 5	
10 msec	1 MΩ	0.02 + 3	0.026 + 3	
	10 MΩ	0.15 + 3	0.2 + 3	
	100 MΩ	1.5 + 3	2.0 + 3	

積分時間 (IT)	レンジ	保 証 期 間		
		24時間 (23°C±1°C)	90日間 (23°C±5°C)	180日間 (23°C±5°C)
1 PLC } 4 PLC	100 Ω } 100 MΩ	6½桁表示の測定精度の digit 項を 1/10 にする		
5 PLC } 100 PLC	100 Ω } 100 MΩ	6½桁表示の測定精度の digit 項を 1/10 にする		

4½桁表示, L o Pモードにおける測定精度:

積分時間 (IT)	レンジ	保 証 期 間		
		24時間 (23°C±1°C)	90日間 (23°C±5°C)	180日間 (23°C±5°C)
100 μsec	100 Ω	0.07 + 10	0.07 + 10	90日間と同じ
	1 kΩ	0.07 + 3	0.07 + 3	
	10 kΩ	0.07 + 3	0.07 + 3	
	100 kΩ	0.07 + 3	0.07 + 3	
	1 MΩ	0.07 + 2	0.08 + 2	
	10 MΩ	0.2 + 2	0.25 + 2	
	100 MΩ	2.0 + 2	2.5 + 2	
200 μsec } 500 μsec	100 Ω	0.07 + 6	0.07 + 6	90日間と同じ
	1 kΩ	0.07 + 3	0.07 + 3	
	10 kΩ	0.07 + 3	0.07 + 3	
	100 kΩ	0.07 + 3	0.07 + 3	
	1 MΩ	0.07 + 2	0.08 + 2	
	10 MΩ	0.2 + 2	0.25 + 2	
100 MΩ	2.0 + 2	2.5 + 2		
600 μsec } 1 msec	100 Ω } 100 MΩ	5½桁表示の測定精度の digit 項を 1/10 にする		
2 msec } 10 msec	100 Ω } 100 MΩ	5½桁表示の測定精度の digit 項を 1/10 にする		
1 PLC } 4 PLC	100 Ω } 100 MΩ	6½桁表示の測定精度の digit 項を 1/100 にする		
5 PLC } 100 PLC	100 Ω } 100 MΩ	6½桁表示の測定精度の digit 項を 1/100 にする		

温度係数：温度範囲 0℃～+40℃における 4 線式抵抗測定での値を

±(% of reading+digit)/℃で示す

(2 線式抵抗測定では 0.02Ω/℃のオフセットを加えた値となる)

HI P/Lo P モード	レンジ	6½桁表示	5½桁表示	4½桁表示
HI P モード	100 Ω	0.0004+0.2	0.0004+0.02	0.0004+0.002
	1 kΩ	0.0004+0.1	0.0004+0.01	0.0004+0.001
	10 kΩ	0.0004+0.1	0.0004+0.01	0.0004+0.001
	100 kΩ	0.0004+0.1	0.0004+0.01	0.0004+0.001
	1 MΩ	0.0004+0.1	0.0004+0.01	0.0004+0.001
	10 MΩ	0.0015+0.1	0.0015+0.01	0.0015+0.001
	100 MΩ	0.015 +0.1	0.015 +0.01	0.015 +0.001
	1000 MΩ	0.15 +0.1	0.15 +0.01	0.15 +0.001
Lo P モード	100 Ω	0.0005+0.5	0.0005+0.05	0.0005+0.005
	1 kΩ	0.0004+0.1	0.0004+0.01	0.0004+0.001
	10 kΩ	0.0004+0.1	0.0004+0.01	0.0004+0.001
	100 kΩ	0.0004+0.1	0.0004+0.01	0.0004+0.001
	1 MΩ	0.0015+0.2	0.0015+0.02	0.0015+0.002
	10 MΩ	0.015 +0.2	0.015 +0.02	0.015 +0.002
	100 MΩ	0.15 +0.2	0.15 +0.02	0.15 +0.002

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	5½桁表示		4½桁表示		入力 インピーダンス
	最大表示	最高 分解能	最大表示	最高 分解能	
1 μA	1.19999 μA	10 pA	1.1999 μA	100 pA	5 Ω 以下
10 μA	11.9999 μA	100 pA	11.999 μA	1 nA	
100 μA	119.999 μA	1 nA	119.99 μA	10 nA	
1 mA	1.19999 mA	10 nA	1.1999 mA	100 nA	
10 mA	11.9999 mA	100 nA	11.999 mA	1 μA	
100 mA	119.999 mA	1 μA	119.99 mA	10 μA	6 Ω 以下

信号源インピーダンス，過入力保護：

レンジ	信号源 インピーダンス	過入力保護 (最大印加電流)
1 μ A	10 M Ω 以上	160 mA 電流ヒューズ
10 μ A	1 M Ω 以上	
100 μ A	100 k Ω 以上	
1 mA	100 k Ω 以上	
10 mA	10 k Ω 以上	
100 mA	規定なし	

測定確度：AZ (Auto Zero Calibration) パラメータを ON, CI (Auto Calibration Interval) パラメータを 10 秒以上 1 時間以内に設定し, FILTER (Analog Filter) パラメータを OFF に設定したときの値を, \pm (% of reading + digit) で示す

5 $\frac{1}{2}$ 桁表示における測定確度

積分時間 (IT)	レンジ	保 証 期 間			
		24時間 (23°C \pm 1°C)	90日間 (23°C \pm 5°C)	180日間 (23°C \pm 5°C)	
600 μ sec }	1 μ A	0.2 + 70	0.3 + 70	90日間と同じ	
	10 μ A	0.05 + 50	0.06 + 50		
	100 μ A	0.03 + 40	0.04 + 40		
	1 mA	0.03 + 60	0.04 + 60		
	1 msec	10 mA	0.03 + 30		0.04 + 30
		100 mA	0.05 + 30		0.1 + 30
2 msec }	1 μ A	0.2 + 60	0.3 + 60	90日間と同じ	
	10 μ A	0.05 + 40	0.06 + 40		
	100 μ A	0.03 + 30	0.04 + 30		
	1 mA	0.03 + 50	0.04 + 50		
	10 msec	10 mA	0.03 + 20		0.04 + 20
		100 mA	0.05 + 20		0.1 + 20
1 PLC }	1 μ A	0.2 + 12	0.3 + 22	0.3 + 22	
	10 μ A	0.05 + 4	0.06 + 5	0.06 + 5	
	100 μ A	0.03 + 4	0.04 + 5	0.04 + 5	
	1 mA	0.03 + 12	0.04 + 22	0.04 + 22	
4 PLC	10 mA	0.03 + 4	0.04 + 5	0.04 + 5	
	100 mA	0.05 + 6	0.1 + 7	0.12 + 7	

積分時間 (IT)	レンジ	保 証 期 間		
		24時間 (23°C±1°C)	90日間 (23°C±5°C)	180日間 (23°C±5°C)
5 PLC	1 μA	0.2 +10	0.3 +20	0.3 +20
	10 μA	0.05 +3	0.06 +4	0.06 +4
	100 μA	0.03 +3	0.04 +4	0.04 +4
100 PLC	1 mA	0.03 +10	0.04 +20	0.04 +20
	10 mA	0.03 +3	0.04 +4	0.04 +4
	100 mA	0.05 +4	0.1 +4	0.12 +4

4½桁表示における測定精度：

積分時間 (IT)	レンジ	保 証 期 間		
		24時間 (23°C±1°C)	90日間 (23°C±5°C)	180日間 (23°C±5°C)
100 μsec	1 μA	0.3 +30	0.4 +30	90日間と同じ
	10 μA	0.1 +20	0.15 +20	
	100 μA	0.07 +20	0.1 +20	
	1 mA	0.07 +30	0.1 +20	
	10 mA	0.07 +20	0.1 +20	
	100 mA	0.1 +10	0.15 +10	
200 μsec 500 μsec	1 μA	0.3 +18	0.4 +18	90日間と同じ
	10 μA	0.1 +12	0.15 +12	
	100 μA	0.07 +12	0.1 +12	
	1 mA	0.07 +18	0.1 +18	
	10 mA	0.07 +12	0.1 +12	
600 μsec 1 msec	1 μA	5½桁表示の測定精度の digit 項を 1/10 にする		
	100 mA			
2 msec 10 msec	1 μA	5½桁表示の測定精度の digit 項を 1/10 にする		
	100 mA			
1 PLC 4 PLC	1 μA	5½桁表示の測定精度の digit 項を 1/10 にする		
	100 mA			
5 PLC 100 PLC	1 μA	5½桁表示の測定精度の digit 項を 1/10 にする		
	100 mA			

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	5½桁表示	4½桁表示
1 μA	0.01 +2	0.01 +0.2
10 μA	0.003 +0.2	0.003 +0.02
100 μA	0.003 +0.2	0.003 +0.02
1 mA	0.003 +2	0.003 +0.2
10 mA	0.003 +0.2	0.003 +0.02
100 mA	0.015 +0.2	0.015 +0.02

1-5-2. 測定速度

次の条件で測定したときのA/D変換時間の最大値を示す

サンプリング・モード：**RUN**

AUTOレンジ：**OFF** (**AUTO**スイッチ内のLEDランプは消灯)

AZ パラメータ：**OFF**

CI パラメータ：**0** (OFF状態)

SI パラメータ：**0msec**

COMPUTE スイッチ：**OFF**

STORE スイッチ：**ON**

データ出力(表示)：**OFF**

FILTER パラメータ：**OFF**

測定 ファンクション		積分時間と 表示桁数	100 μsec	600 μsec	6 msec	電源周波数(1 PLC)			
								50 Hz	60 Hz
			4½桁表示						
			5½桁表示						
			6½桁表示						
直流電圧測定			600 μsec	1 msec	10 msec	27 msec	23 msec		
直流電流測定			1.5 msec	2.0 msec	—	—	—		
抵抗 測定	2線式 100Ω~100kΩ	HI P	1.5 msec	2.0 msec	15 msec	27 msec	23 msec		
		Lo P	15 msec	15 msec	55 msec	80 msec	75 msec		
	4線式 100Ω~100kΩ	HI P	16 msec	18 msec	55 msec	85 msec	80 msec		
		Lo P	16 msec	20 msec	95 msec	150 msec	125 msec		
	2線式 HI P, Lo P 両モード 共通	1 MΩ	15 msec	16 msec	38 msec	62 msec	58 msec		
		10 MΩ	27 msec	28 msec	50 msec	75 msec	71 msec		
		100 MΩ	100 msec	100 msec	130 msec	150 msec	155 msec		
		1000 MΩ	125 msec	125 msec	150 msec	170 msec	165 msec		
	4線式 HI P, Lo P 両モード 共通	1 MΩ	80 msec	80 msec	110 msec	140 msec	130 msec		
		10 MΩ	150 msec	150 msec	180 msec	210 msec	200 msec		
		100 MΩ	300 msec	300 msec	330 msec	360 msec	350 msec		
		1000 MΩ	500 msec	500 msec	530 msec	560 msec	550 msec		

(抵抗測定において、Lo Pモードには1000MΩレンジはありません)

- ・ GP-IBによってコンピュータへデータを出力する時間は、約1.1msecです。
(ただし、ハンドシェイク時間は含みません)
- ・ 測定スタートからデータが表示に出力されるまでの時間は、積分時間を含まないで、約1.7msecです。
- ・ AZ(Auto Zero Calibration)パラメータをONに設定したときは、A/D変換時間は、表に示した値の約2倍になります。
- ・ CI(Auto Calibration Interval)パラメータをONに設定したときの
実行時間は、("IT" = 5 PLC)
CIパラメータが10秒以上10分未満に設定されているとき：700 msec
(ただし10回に1回、2 sec)，
CIパラメータが10分以上に設定されているとき：2 sec となります。
- ・ FILTERパラメータをONに設定したときの遅延時間は、0.5secです。
- ・ 直流電圧測定の時間はすべて100mV～10Vレンジを示し、100V、1000Vレンジ測定では、これよりも最大300μsec遅くなります。
- ・ 抵抗測定においてLopモードでのインダクタンスを含む測定ではSI(Sampling Interval)を十分取って下さい。

1-5-3. 測定パラメータ

IT(Integration Time)パラメータ

積分時間を以下に示す値に設定可能

100 μsec～900 μsec	100 μsecステップで変更可能
1 msec～10 msec	1 msecステップで変更可能
1 PLC～10 PLC	1 PLCステップで変更可能
10 PLC～100 PLC	10 PLCステップで変更可能

- ・ PLC(Power Line Cycle)

電源周波数50Hzのとき、1PLC=20msec

電源周波数60Hzのとき、1PLC=16.7msec

SI(Sampling Interval)パラメータ

測定の繰り返し時間を1msecステップで0～60000msecまで設定可能

RES(Resolution)パラメータ

表示桁数を4½桁, 5½桁, 6½桁に設定可能

TD(Trigger Delay)パラメータ

トリガ信号入力から測定開始までの時間を, 1msecステップで0~60000msec
まで設定可能

NS(Number of Sample)パラメータ

MULTI サンプリング・モードにおけるサンプル数, または内部メモリに書き込むデータ数を, 1~3200まで設定可能

ND(Number of Delay Sample)パラメータ

SINGLE, MULTI サンプリング・モード時のデータ取り込みを, トリガ点に対し前後3200データまで設定可能

AZ(Auto Zero Calibration)パラメータ

ONに設定すると, 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

CI(Auto Calibration Interval)パラメータ

本器に内蔵してある基準電圧をベースにして, A/D変換部とI/V変換部の校正を, CIパラメータで設定された時間間隔で自動的に行なう。

CI パラメータは, 設定値が10秒~90秒のときは10秒ステップ, 1分~90分のときは1分ステップ, 1時間~90時間のときは1時間ステップで設定可能

1-5-4. サンプリング・モード

RUN : **SI** パラメータで設定された時間間隔でサンプリングを継続

SINGLE : トリガ信号の入力に対して, **TD** パラメータで設定された時間経過後, 1回だけのサンプリングを行なう

MULTI : トリガ信号の入力に対して, **TD** パラメータで設定された時間経過後, **SI** パラメータで設定された時間間隔で, **NS** パラメータで設定された回数だけ測定を行なう。

1-5-5. アナログ・フィルタ機能

FILTER パラメータを ON に設定することにより、アナログ・フィルタが働き、入力信号に重畳しているノイズを軽減できる

- ・入力フィルタの設定可能な測定ファンクション

直流電圧測定、直流電流測定（ただし、100 mA レンジを除く）

- ・ノイズ除去比

50 / 60 Hz に対して 40 dB 以上

- ・レスポンス

最終値の ± 0.1 % に入るまで 0.5 sec 以下

- ・信号源インピーダンス

10 k Ω 以下（直流電圧測定）

- ・付加ノイズ（直流電圧測定）

± 2 μV 以内（100 mV, 1 V, 10 V レンジ）

± 200 μV 以内（100 V, 1000 V レンジ）

1-5-6. NULL機能

NULL パラメータを - ON に設定し ENTER キーを押したときに NULL 値を測定し、それ以後の測定においては、NULL 値を減算した値が、測定結果となる
補正範囲は、各レンジの ± 1 % 以内

1-5-7. メモリ機能

データ・メモリ機能：測定データまたは 1 次演算処理後のデータを、内蔵のメモリに最大 3200 データまで書き込むことができる。

トリガ機能を使用したときは、**ND** パラメータで、トリガ点に対し、前後 3200 データまでを記憶可能

（プリ・トリガ、ディレー・トリガ可能）

測定パラメータのメモリ機能：測定パラメータなど 25 個のパラメータを 5 組まで内部メモリに記憶可能

1 - 5 - 8. 演算機能

1次演算機能（直流電圧測定時のみ）

A入力， B入力間で次の演算を行なう

B入力の測定確度はA入力の測定確度に $\pm 2 \mu\text{V}$ のオフセットを加えた値になる。

四則演算の測定確度はA入力の測定確度にB入力の測定確度を加える。

- (1) A …… $R = D_A$ A入力 HI - LO間の測定
- (2) B …… $R = D_B$ A入力 LO - B入力 HI間の測定
- (3) ADD …… $R = D_A + D_B$ A入力 LOをコモンとしてA入力 HIと B入力
HI間の和を測定

(このページは編集上の理由で空白としています。)

- (4) SUB $R = D_A - D_B$ A入力LOをコモンとしてA入力HIとB入力HI間の差を測定
- (5) MULT ... $R = D_A \cdot D_B$ A入力LOをコモンとしてA入力HIとB入力HI間の乗算
- (6) DIV $R = D_A / D_B$ A入力LOをコモンとしてA入力HIとB入力HI間の除算

D_A : A入力HI-LO間での直流電圧測定値

レンジ	最大入力電圧	レンジ切り換え
100mV	±1100Vpeak 10秒間 ±500Vpeak連続	AUTO MANUAL
1V		
10V		
100V	±1100Vpeak連続	
1000V		

D_B : A入力LO端子とB入力HI端子間での直流電圧測定値

レンジ	最大入力電圧	レンジ切り換え
100mV	±350V連続	AUTOのみ
1V		
10V		

2次演算機能

1次演算された値(D)に対して次の演算が可能

- (1) スケーリング $R = \frac{D-Y}{X} \times Z$ (X, Y, Z, Wは定数)
- (2) %偏差 $R = \frac{D-X}{X} \times 100(\%)$
- (3) コンパレータ
 $R(\text{HIGH}) : X < D$
 $R(\text{GO}) : X \geq D \geq Y$
 $R(\text{LOW}) : Y > D$
- (4) デルタ $R(\Delta D) = D_t - D_{t-1}$ (1サンプリング前のデータとの差)

(5) デシベル $R(\text{dB}) = 20 Y \log \left| \frac{D}{X} \right|$

(6) 3次式 $R = XD^3 + YD^2 + ZD + W$

(7) 実効値 (rms) $R = \sqrt{\frac{1}{X} \sum_{k=1}^X D_k^2}$

(8) 統計処理 $R(\text{MAX})$: X回測定 of 最大値

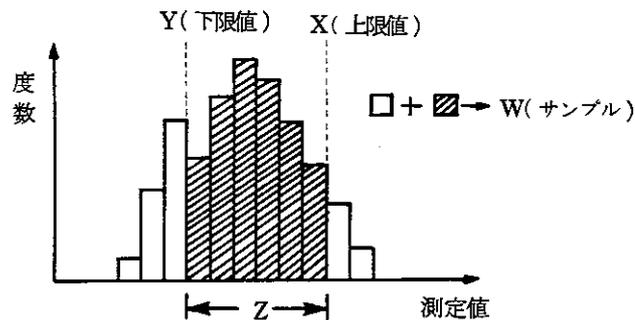
$R(\text{MIN})$: X回測定 of 最小値

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

$$R(\text{P-P}) : |R(\text{MAX}) - R(\text{MIN})|$$

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

(9) ヒストグラム演算



$X(\text{Upper})$: 上限値

$Y(\text{Lower})$: 下限値

$Z(\text{Step})$: 区間数

$W(\text{Sample})$: サンプル数

$R(X \text{ Range})$: データ有効上限値

$R(Y \text{ Range})$: データ有効下限値

$R(\text{Total})$: 総度数 (上下限範囲内)

$R(\text{Min Range})$: 最大度数区間の下限値

$R(\text{Max Range})$: 最大度数区間の上限値

$R(\text{UCL})$: $\mu + \frac{1}{2}\sigma$ (Upper Control Line)

R(CL) : μ (Central Line)
R(LCL) : $\mu - \frac{1}{2}\sigma$ (Lower Control Line)
R(NO) : 区間番号
R(NX Range) : 区間上限値
R(NY Range) : 区間下限値
R(Element) : 各区間度数
R(Ratio) : 総度数に対する区間度数の割合 (%)

1-5-9. 入出力機能

トリガ入力信号 : 背面パネルにある TRIGGER 入力端子より、測定開始信号
(TTL 負パルス、パルス幅 : 100 μ sec 以上) の入力が可能
コンプリート出力信号 : 背面パネルにある COMPLETE 出力端子より、測定
データ、リコール・データ、演算結果データを出力時に
出力される信号 (TTL 負パルス、パルス幅 : 約 100 μ sec)

GP-IB インタフェース

準拠規格 : IEEE 488-1978

データの入出力 : ASCII フォーマット, BCD Packed フォーマット

BCD データ出力 : **TR13005** 併用によって可能

パラレル I/O : **TR13210** 併用によって可能

1-5-10. アナログ出力

出力電圧 : 0 ~ +0.999 V

変換精度 : $\pm 0.3\%$ of F. S. (温度 23 $^{\circ}$ C \pm 5 $^{\circ}$ C, 湿度 85 % 以下, 6 カ月間)

レスポンス : 約 150 msec

出力インピーダンス : 約 670 Ω

出力端子 : BNC

出力モード：

出力モード	アナログ出力
表示値の下3桁	<p>出力電圧</p>
表示値の下3桁 +OFFSET(500)	<p>出力電圧</p>
表示値の下2桁	<p>出力電圧</p>
表示値の下2桁 +OFFSET(50)	<p>出力電圧</p>
OFF	出力電圧 0V

1-5-11. 一般仕様

測定方式：積分方式

入力方式：フローティング&ガード方式

レンジ切り換え：手動，自動，リモート

データ表示：7セグメントLED

極性表示：“-”極性のみ表示

単位表示：5×7ドット・マトリクスLED

エラー表示：測定パラメータ設定および演算でエラーが生じたとき，エラー内容に応じたエラー・コードを表示

ブザー機能：ブザー機能をONにする（**BUZ**パラメータをONに設定）ことによって、以下の状態のとき、ブザー音が発生する

- ・入力信号のオーバ・スケール
- ・**MULTI** サンプリング終了
- ・エラー発生
- ・**NS** (Number of Sample) パラメータで設定した数のデータをメモリ・ストア終了
- ・パラメータ設定
- ・その他特殊状態発生時

ソフト・キャリブレーション：直流電圧，抵抗，直流電流の各測定ファンクション，各レンジの校正を，正面パネルのキー操作，またはGP-IBプログラムによって可能

使用環境：温度 0℃～+40℃，湿度 85%以下

湿度 70%以下（抵抗測定 10MΩ～1000MΩ レンジ）

保存温度範囲：-25℃～+70℃

電源：ご注文時に指定願います。

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

電源周波数 50/60Hz 53VA以下

外形寸法：約 424（幅）× 88（高）× 500（奥行）mm

重量：11kg以下

第2章 操作方法

2-1. 概要

この章では、本器の点検、保管、輸送する場合の注意、および本器を使用するときの準備、一般的注意事項をはじめ、図を用いたパネル面の操作説明、基本的な操作方法、機能について説明してあります。

2-2. 使用前の準備および一般的注意事項

2-2-1. 点検

本器がお手元に届きましたら、輸送中における破損がないかを点検して下さい。

特にパネル面のスイッチ、端子類に注意して下さい。

もし、破損していたり、仕様どおり動作しない場合には、本社 CE フロントまたは最寄りの営業所・出張所にご連絡下さい。

所在地および電話番号は、巻末に記載してあります。

2-2-2. 保管

本器を長期間にわたって使用しない場合は、ビニールなどのカバーを被せるか、または段ボール箱に入れ、湿度が低く直射日光の当たらない場所に保管して下さい。

本器の保存温度範囲は、 $-25^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$ です。

2-2-3. 輸送する場合の注意

本器を輸送する場合は、最初にお届けしました梱包材料をご使用下さい。

梱包材料をすでに紛失されているときは、次のように行なって下さい。

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

2-2-4. 使用前の一般的注意

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 $\begin{matrix} +4\% \\ -10\% \end{matrix}$ を使用することができます。

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。電源周波数は、50Hzまたは60Hzで使用して下さい。

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

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2-1(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2-1(b)〕に示すように、アダプタの2本の電極の幅A、Bが異なりますので、コンセントに差し込むときには、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。

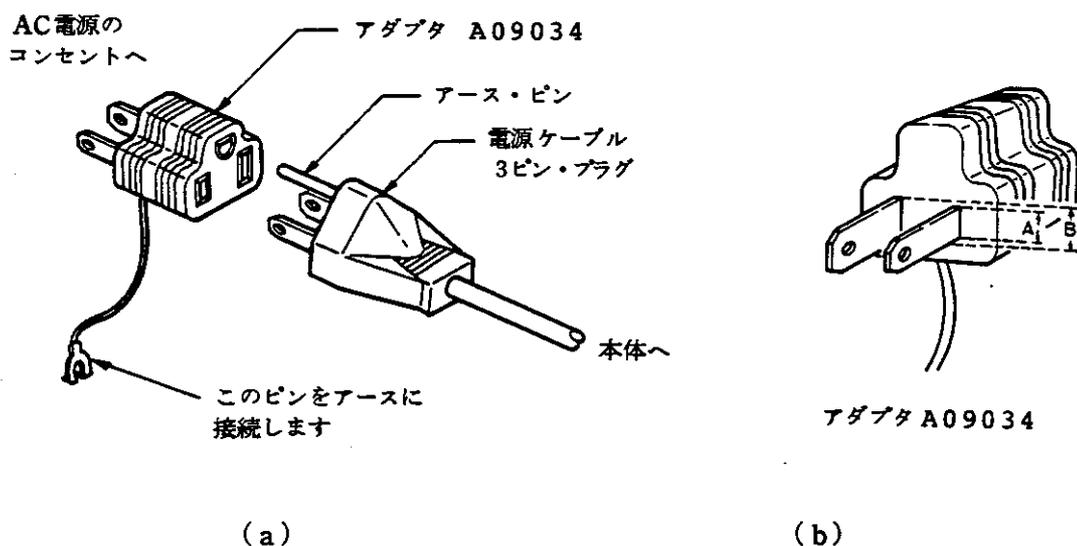


図2-1 電源ケーブルのプラグとアダプタ

3. 電源ヒューズの交換および電源電圧の変更

電源ヒューズは、〔図 2-2〕に示すように、本器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。

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 2-1〕参照）

表 2-1 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

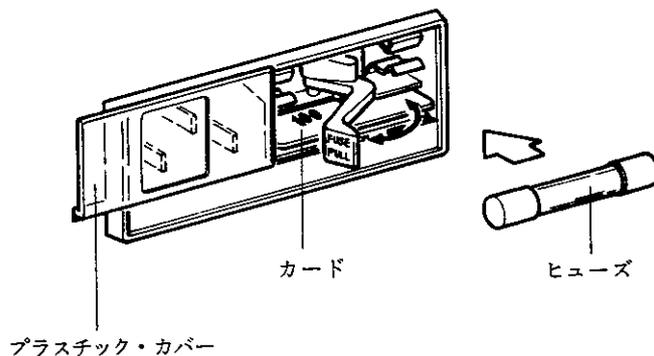


図 2-2 電源ヒューズの交換

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 2-2〕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**）の書かれたカードが見えます。このカードを引き出し、カードの向き、表裏を変えて、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。

このとき、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 2-1〕参照）

4. 使用環境について

埃の多い場所や、直射日光、腐蝕性ガスの発生する場所での使用は避けて下さい。

また、周囲温度 $0^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ 、湿度 85% 以下の場所で使用して下さい。

5. 冷却通風

本器の冷却通風は、背面パネルのファンから吸い込み、上下の通風穴から吹き出す方法をとっています。通風の妨げにならないように配慮して下さい。

なお、ファン・フィルタは適当な時期に水洗いするようにして下さい。

6. 予熱時間について

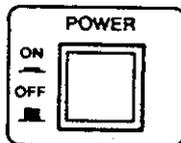
すべての機能は電源投入と同時に動作しますが、規定の確度を得るために、30分以上の予熱時間をとって下さい。

2-3. パネル面の説明

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

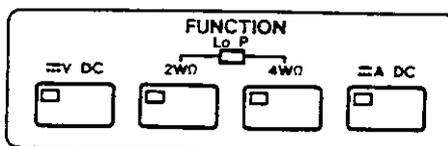
— 正面パネル —

① POWER スイッチ



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

② FUNCTION スイッチ



測定ファンクションを選択するためのスイッチです。以下に示す 4 つの測定機能のうちいずれか一つを選択し、希望する測定ファンクションのスイッチを押して下さい。選択されたファンクションは、スイッチ内の LED ランプの点灯によっ

て判別できるようになっています。

直流電圧測定 **V DC**

2線式抵抗測定 **2WΩ**

4線式抵抗測定 **4WΩ**

直流電流測定 **A DC**

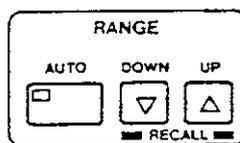
抵抗測定では**Hi P** (High Power) / **Lo P** (Low Power) モードの選択が可能です。

2WΩ または **4WΩ** スイッチを1回押しますと、**Hi P** モードに設定され、2回続けて押しますと、**Lo P** モードに設定されます。

Lo P モード設定時には、**Lo P** ランプが点灯し、測定電流が **Hi P** モード設定時の10分の1となります。

注) 抵抗測定の **Lo P** モードには **1000MΩ** レンジはありませんので、**Hi P** モードにおいて **1000MΩ** レンジで測定している状態のとき、**Lo P** モードに変更しますと、自動的に **100MΩ** レンジに変更されます。

③ RANGE スイッチ



各測定ファンクションにおける、測定レンジの選択を行なうためのスイッチです。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るようになっています。

AUTO スイッチは、測定レンジの選択を **AUTO** (自動) にするか、**MANUAL** (手動) にするかを決めるスイッチです。

スイッチを押すたびに **AUTO** / **MANUAL** が交互に設定され、**AUTO** に設定されているとき、スイッチ内の **LED** ランプが点灯します。

AUTO 状態では、入力信号に対応した最適レンジが、自動的に選択されます。

次表に、各桁表示の **UP** レベルと **DOWN** レベルを示します。

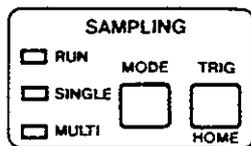
UP レベル以上の入力信号に対しては、さらに高域のレンジが、**DOWN** レベル以下の入力信号に対しては、さらに低域のレンジが、自動的に選択されます。

6 1/2 桁表示		5 1/2 桁表示		4 1/2 桁表示	
UP	DOWN	UP	DOWN	UP	DOWN
1200000	99999	120000	9999	12000	999

MANUAL 状態では、**UP** または **DOWN** スイッチによって、希望する測定レンジを選択することができます。

AUTO 状態は、再度 **AUTO** スイッチを押すか、**UP** または **DOWN** スイッチを押すことによって解除されます。

④ **SAMPLING** スイッチ



MODE スイッチは、サンプリング・モードの選択をするためのスイッチです。

スイッチを押すたびに、以下に示すようにモードが切り換わります。



選択されたモードは、**MODE** スイッチの左側にある **LED** ランプの点灯によって、判別できるようになっています。

RUN が選択されている場合は、**SI** パラメータで設定されている周期で、自動的にサンプリングを繰り返します。（〔2-4.〕項「(6) **SI**, **TD** パラメータの設定」参照）

SINGLE が選択されている場合は、トリガ信号の入力に対して1回サンプリングを行ないます。

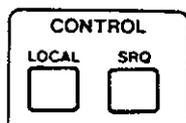
MULTI が選択されている場合は、トリガ信号の入力に対して、**NS** パラメータで設定されている数のサンプリングを行ないます。（〔2-4.〕項「(5) **NS**, **ND** パラメータの設定」参照）

TRIG スイッチは、**MODE** スイッチによって、**SINGLE** か **MULTI** が選択されているときに、トリガ信号を入力するためのスイッチです。

外部からのトリガ信号源としては、背面パネルのトリガ端子入力、**GP-IB** の

“E”または“GET”コマンド，TR13005 BCD データ出力ユニットの外部スタート信号，およびTR13210 平行 I/O インタフェース・ユニットのトリガ信号があります。

⑤ CONTROL スイッチ



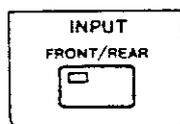
LOCAL スイッチは，本器が外部からコントロールされているリモート状態（RMT ランプが点灯）であるとき，外部からのコントロールを解除し，正面パネルからのコントロールを可能にするためのスイッチです。（ただし，GP-IB により“LLO (Local Lockout)” コマンドが設定されている場合には，リモート状態を解除することはできない）

SRQ スイッチは，本器が GP-IB によってコントロールされているとき，コントローラに対して，サービス要求を送るためのスイッチです。

1 台のコントローラで，2 台以上の測定器をコントロールしている場合には，

SRQ スイッチを押すことによって，コントローラに対して割り込みがかけられますので，その時だけコントローラが本器に対して必要な情報を送るようにすれば，コントローラの稼働率を上げることもできます。

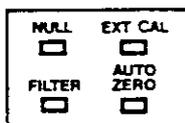
⑥ INPUT スイッチ



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。

スイッチを押すたびに FRONT/REAR が交互に設定され，FRONT 設定時には，スイッチ内の LED ランプが点灯します。

⑦ **NULL, FILTER, EXT CAL, および AUTO ZERO ランプ**



NULL ランプは、**NULL** パラメータが **ON** に設定されているときに点灯します。([2-4.] 項 (9) 参照)

FILTER ランプは、**FILTER** パラメータが **ON** に設定されているときに点灯します。([2-4.] 項 (8) 参照)

EXT CAL ランプは、背面パネルにある **EXT CAL** スイッチが **ON** に設定されているときに点灯します。

AUTO ZERO ランプは、**AZ** パラメータが **ON** に設定されているときに点灯します。([2-4.] 項 (8) 参照)

⑧ **COMPUTE** スイッチ



演算処理を実行するか否かを選択するためのスイッチです。

スイッチを押すたびに、**ON/OFF** が交互に設定されます。

ON に設定しますと、スイッチ内の **LED** ランプが点灯し、指定されている演算ファンクションに基づいて、測定データに対する演算処理が行なわれます。

([2-7. 演算機能] 参照)

⑨ **STORE** スイッチ



測定データまたは 1 次演算処理後のデータを、データ・メモリに書き込むか否かを選択するためのスイッチです。

スイッチを押すたびに、**ON/OFF** が交互に設定されます。

ON に設定しますと、スイッチ内の **LED** ランプが点灯します。

([2-6. データ・メモリ機能] 参照)

⑩ RECALL スイッチ

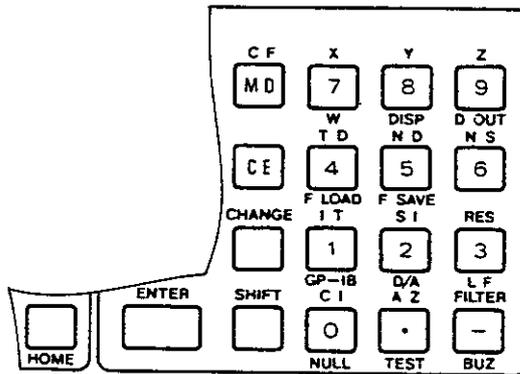


データ・メモリに書き込まれたデータを読み出すときに使用するスイッチです。スイッチを押すたびに、ON/OFFが交互に設定されます。

ONに設定しますと、スイッチ内のLEDランプが点灯し、リコール・モードに入ります。

リコール・モードでは、1データの読み出し、または区間のデータを連続して読み出すことができます。(〔2-6. データ・メモリ機能〕参照)

⑪ コントロール・パラメータ設定用スイッチ



本器のもつ各機能動作の条件設定を行なうためのコントロール・パラメータ設定用スイッチです。これらのスイッチを使用してコントロール・パラメータを表示部に呼び出し、パラメータの設定データを変更することができます。

・CE スイッチ

現在入力されているパラメータの設定データ(表示されているデータ)を、すべてキャンセルするためのスイッチです。

・CHANGE スイッチ

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)の設定変更を行なうためのスイッチです。

・SHIFT スイッチ

スイッチの下側, 緑色で印字されているコントロール・パラメータ(NULL, TEST, BUZなど)を表示部に呼び出すとき, および点滅表示位置の移動を

行なうときに使用するスイッチです。

・ **HOME** スイッチ

コントロール・パラメータのデータ設定モードから通常の測定モードに復帰するためのスイッチです。（以前に設定されたデータは変化しません。）

・ **ENTER** スイッチ

設定したデータを内部メモリに記憶するためのスイッチです。

注) ・数値を入力できるのは、コントロール・パラメータを呼び出した後です。

・緑色で印字されているコントロール・パラメータを呼び出すときは、

SHIFT スイッチを押した後に、希望するコントロール・パラメータの印字されているスイッチを押して下さい。

・ **HOME** スイッチは、パラメータのデータ設定途中（**ENTER** スイッチを押す前）で、前回の設定データに戻りたいときに使用します。

（〔2-4〕項「(2)HOME機能」参照）

⑫ 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、“1199999”（6½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ブランクとなり、同様に、5½桁表示では下2桁が、4½桁表示では下3桁がブランクとなります。

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。）

⑬ **BUSY** ランプ

測定動作中であることを示すランプです。

測定動作中およびリコール・データ出力時に点灯します。

⑭ **A, B** ランプ

直流電圧の測定入力端子を示すためのランプです。

直流電圧測定に設定されているときに点灯します。

⑮ 演算ファンクション・ランプ

2次演算ファンクションおよび表示部に出力されている演算ファンクションを示すためのランプです。

COMPUTE スイッチが ON で、2次演算が設定されているときに点灯します。

⑯ GP-IB ステータス・ランプ

本器が GP-IB 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。(但し 'RMT' ランプは **TR13210** によって外部からコントロールされている時にも点灯します。)

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** および **SRQ** スイッチを除くすべてのパネル・スイッチは無効となります。

⑰ FRONT 入力端子

直流電圧、直流電流、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。

⑱ LO-G SHORT スイッチ



INPUT スイッチ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スイッチです。

スイッチ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。

⑲ 電流ヒューズ

直流電流測定における過入力保護用ヒューズ (160 mA) です。

ヒューズを交換する場合は、反時計方向にまわすと、キャップが外れます。

ー背面パネルー

㊸ 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。（〔2-2-4〕項「1.電源」および「3.電源ヒューズの交換および電源電圧の変更」参照）

㊹ 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線（〔図2-1〕参照）か、またはこの**GND**端子を接地して下さい。

㊺ 冷却用ファン

内部の温度上昇を抑えるためのファンです。

㊻ EXT CAL スイッチ

各測定ファンクションの校正を行なうときに使用するスイッチです。

通常は、**OFF**に設定しておきます。

ONに設定しますと、表示部の**EXT CAL**ランプが点灯します。

㊼ GP-IB コネクタ

GP-IB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です。

㊽ アクセサリ・スペース

TR13005 BCDデータ出力ユニット、および**TR13210** 平行I/Oインタフェース・ユニットを接続する場合に使用するスペースです。

注) アクセサリを使用しないときは、必ず、アクセサリ・カバーを付けて下さい。

㊾ 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ブ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 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です。

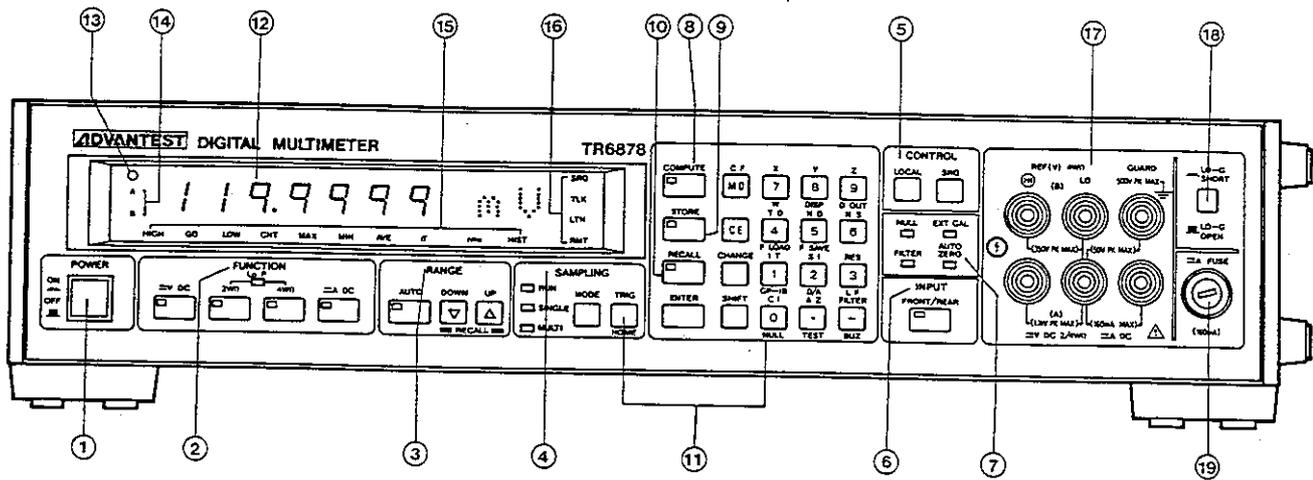
③ REAR入力端子

FRONT入力端子と同様に、直流電圧、直流電流、および抵抗を測定する場合の背面パネルの入力端子です。

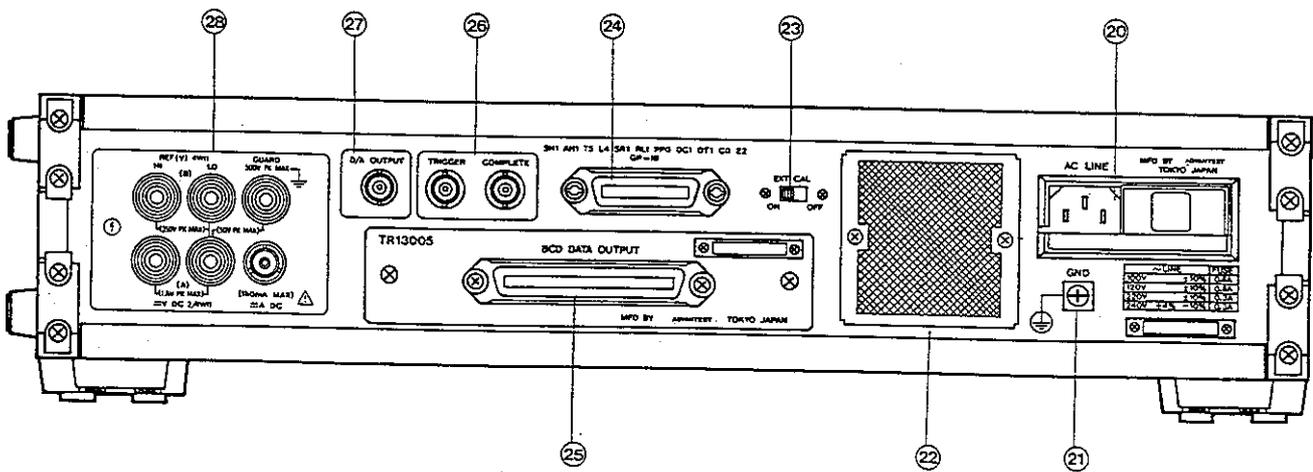
注 意

直流電流測定用 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。

直流電流測定は、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**スイッチが**FRONT**に選択されているとき有効です。



FRONT VIEW



REAR VIEW

図 2-3 パネル面の説明

2-4. コントロール・パラメータの説明および設定方法

本器には、各測定機能動作の条件を設定するためのコントロール・パラメータがあります。

以下に、各コントロール・パラメータについての説明、およびその設定方法を示します。

なお、各コントロール・パラメータの設定内容（パラメータ・データ）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。

(1) コントロール・パラメータの初期化

初期化を実行しますと、基本パラメータとなる各スイッチおよびコントロール・パラメータ（以下、パラメータと略す）は、以下のように設定されます。

・ FUNCTION スイッチ	:	DC V (直流電圧測定)
・ RANGE スイッチ	:	AUTO
・ SAMPLING スイッチ	:	RUN
・ INPUT スイッチ	:	FRONT
・ CONTROL スイッチ	:	LOCAL 状態または REMOTE 状態★
・ COMPUTE スイッチ	:	OFF
・ STORE スイッチ	:	OFF
・ RECALL スイッチ	:	OFF
・ CI パラメータ	:	"1mn" (1分)
・ AZ パラメータ	:	"00"
・ FILTER パラメータ	:	"OFF"
・ IT パラメータ	:	"5PL" (5 PLC)
・ SI パラメータ	:	"250ms" (250msec)
・ RES パラメータ	:	"0123456" (6½桁表示)
・ TD パラメータ	:	"0ms" (0秒)
・ ND パラメータ	:	"0" (0個)
・ NS パラメータ	:	"1" (1個)
・ CF パラメータ	:	"0-0" (1次, 2次演算ともにOFF)

- ・ X (定数) パラメータ : " 1.0000000 "
- ・ Y (定数) パラメータ : " 0.0000000 "
- ・ Z (定数) パラメータ : " 1.0000000 "
- ・ W (定数) パラメータ : " 1.0000000 "
- ・ NULL パラメータ : " ON " または " OFF " ★
- ・ TEST パラメータ : OFF
- ・ BUZ パラメータ : " OFF "
- ・ GP-IB アドレス・パラメータ : " H " … Header ON (フォーマット・モード)
" A " … Addressable (アドレス・モード)
" 0 " ~ " 30 " (アドレス) ★
- ・ D/A パラメータ : " OFF "
- ・ LF パラメータ : " 50 Hz " または " 60 Hz " ★
- ・ F SAVE パラメータ : " / " (ファイル番号 1) } 各ファイルにセーブ
- ・ F LOAD パラメータ : " / " (ファイル番号 1) } されている内容は変
- ・ DISP パラメータ : " ON "
- ・ D OUT パラメータ : " ON "

(★ : 初期化されず, 以前の設定内容が持続される)

(例 2-1) に, パラメータを初期化するための操作方法を示します。

(例 2-1) パラメータ初期化の操作方法

操 作

表 示

1. CE
- 初期化モードに入ったことを表示します。

CLEAR

2. ENTER
- 初期化を実行します。各パラメータ・データ
- を内部メモリに記憶します。

初期化が終了しますと, サンプリングを開始します。

注) ・パラメータ・データの設定途中で CE スイッチを押しても, 初期化モードには入りません。

・初期化モードに入りますと, HOME と ENTER 以外のスイッチは無効となります。

・一度 CE スイッチを押して初期化モードに入った後 (ENTER スイッチを押す前) で、初期化を実行せずに以前の設定状態に戻したい場合は、 HOME スイッチを押して下さい。

(2) HOME 機能

HOME 機能は、パラメータのデータ設定モードにおいて、設定途中 (ENTER スイッチを押す前) のパラメータ・データをキャンセルし、以前に設定したパラメータ・データを復帰させる機能です。

(例 2-2) に、HOME 機能の使用方法を示します。

この例では、SI (Sampling Interval) パラメータの設定途中で、HOME 機能を使用しています。

(例 2-2) HOME 機能の使用方法

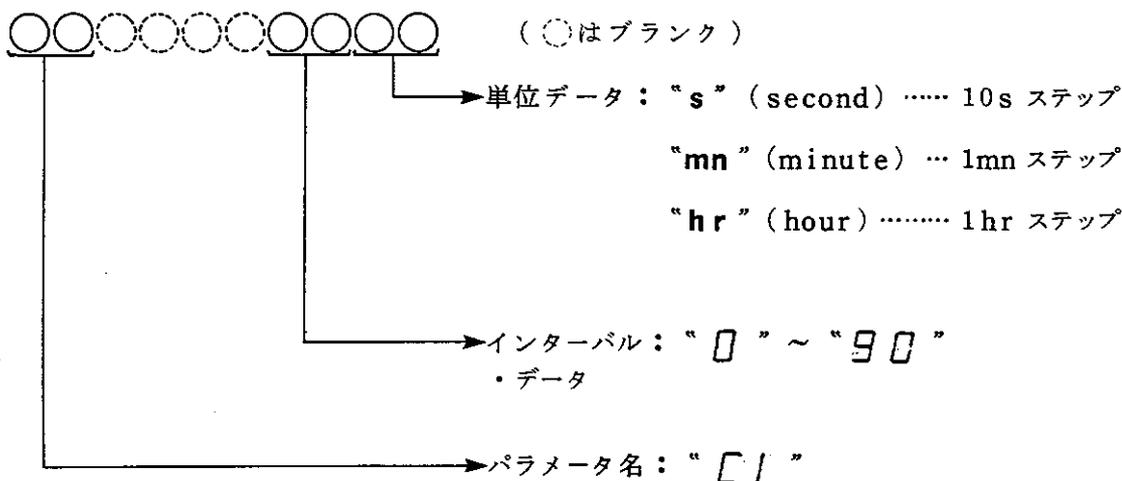
	操 作	表 示
1.	<input type="checkbox"/> 2	SI 250 ms
	現在設定されている SI パラメータ・データ ("250 ms") が表示されます。	
2.	<input type="checkbox"/> 1	SI 1 ms
	1. のデータ表示が消え、新たに入力された数値が、右端の桁より表示されます。	
3.	<input type="checkbox"/> 0	SI 10 ms
4.	<input type="checkbox"/> HOME	
	データ表示が消えます。 SI パラメータ・データは、以前に設定された "250 ms" に戻ります。	

(3) **CI** (Auto Calibration Interval) パラメータの設定

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 (AUTO CAL) を行ないます。

CI パラメータは、この AUTO CAL インターバルを設定するためのパラメータです。設定可能範囲は、0秒～90時間です。

・ **CI** パラメータの表示フォーマット (初期値: " / mn ")



注) ・ 単位データの設定によって、インターバル・データのステップ値 (設定可能な最小数値) が異なります。

・ 単位データにかかわらず、インターバル・データを " 0 " に設定しますと、キャリブレーションは行なわれません。(**CI** パラメータを表示部に呼び出したときは、" 0 FF " と表示されます。)

(例 2-3) に、**CI** パラメータの設定方法を示します。

この例では、インターバル・データの設定を、1分から30秒に変更しています。

(例 2-3) **CI** パラメータの設定方法

操 作	表 示
1. <input type="text" value="0"/> ^{CI} 現在設定されている CI パラメータ・データが表示されます。	<input type="text" value="CI"/> / mn
2. <input type="text" value="3"/> 1.のデータ表示が消え、新たに入力された数値が右端の桁より表示されます。	<input type="text" value="CI"/> 3 mn

3.

CI 30 mn

CHANGE

4.

CI 30 hr

単位データが“mn”から“hr”に変更
されます。

CHANGE

5.

CI 30 s

単位データが“hr”から“s”に変更さ
れます。

6.

データ表示が消えます。

表示されていたデータは内部メモリに記

憶され、設定が完了します。

注) ・ ~ , , , , および 以外のスイッチは
無効となります。

・ 単位データの変更は, スイッチによって行ないます。

スイッチを押すたびに, 単位が以下のように切り換わります。



・ インターバル・データは, 3桁以上入力することはできません。

・ スイッチを押すことによって, 入力した数値 (表示されている数値) を
すべてキャンセルすることができます。

・ 範囲外のインターバル・データを設定した場合, またはステップ値を無視した
設定を行ないますと, スイッチを押したとき, “Err 2” と表
示されます。

その場合は, 再度, 設定して下さい。“Err 2” と表示されたときは,
パラメータ・データは以前の設定のままです。

・ 設定の途中で, 以前の設定データに戻りたいときは, スイッチを押して
下さい。

・ CI パラメータを設定するとき, 単位データの設定を, インターバル・データ
の設定の前に行なうことも可能です。

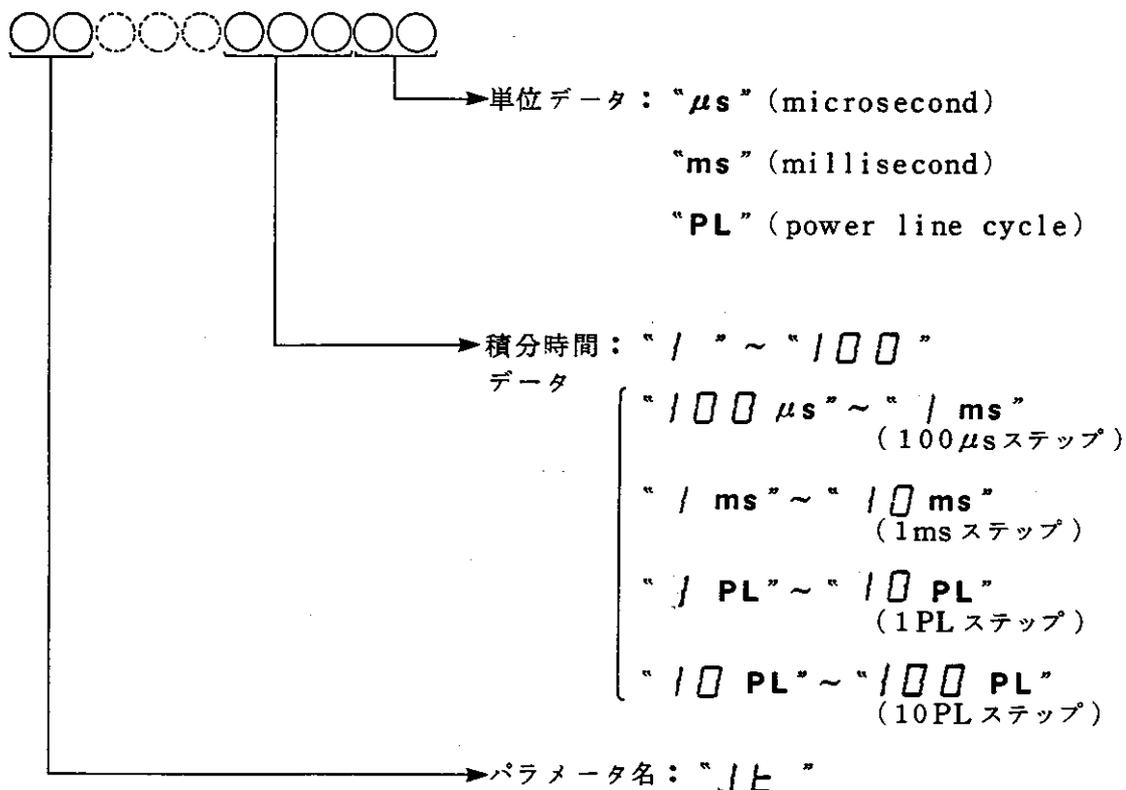
(4) IT (Integration Time) パラメータの設定

IT パラメータは、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 sec ~ 100 PLC の範囲で、38 通りに設定することができます。

また、積分時間を大きく設定することによって、ノイズに強い測定を行なうこともできます。

・ IT パラメータの表示フォーマット (初期値: "5 PL")



注) ・ 積分時間データおよび単位データの設定によって、ステップ値が異なります。

・ なお、入力測定および Auto Zero Calibration 実行時の積分中は、パネル・スイッチの処理が実行されませんので、IT パラメータを大きく設定した時は、押したスイッチの応答が遅くなります。そして、積分中に押されたスイッチの処理は、積分終了時 (入力測定終了時) に行なわれます。

(例 2-4) に、IT パラメータの設定方法を示します。

この例では、積分時間を 5 PLC から 1 msec に変更しています。

(例2-4) ITパラメータの設定方法

操 作

表 示

1.

現在設定されているITパラメータ・
データが表示されます。

1t 5 PL

2.

1.のデータが消え、新たに入力され
た数値が右端の桁より表示されます。

1t 1 PL

3.

単位データの表示が、“PL”から
“ms”に変更されます。

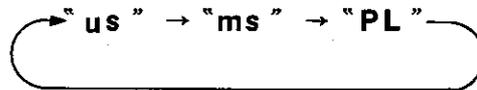
1t 1 ms

4.

データ表示が消えます。
表示されていたデータは内部メモリ
に記憶され、設定が完了します。

注) ・ ~ , , , , および 以外のスイッチは無効となります。

- ・ 単位データの変更は、 スイッチを押すことによって行ないます。
スイッチを押すたびに、単位データが以下のように切り換わります。



- ・ 積分時間データは、4桁以上入力することはできません。

(5) **NS** (Number of Samples), **ND** (Number of Delay Samples) パラメータの設定

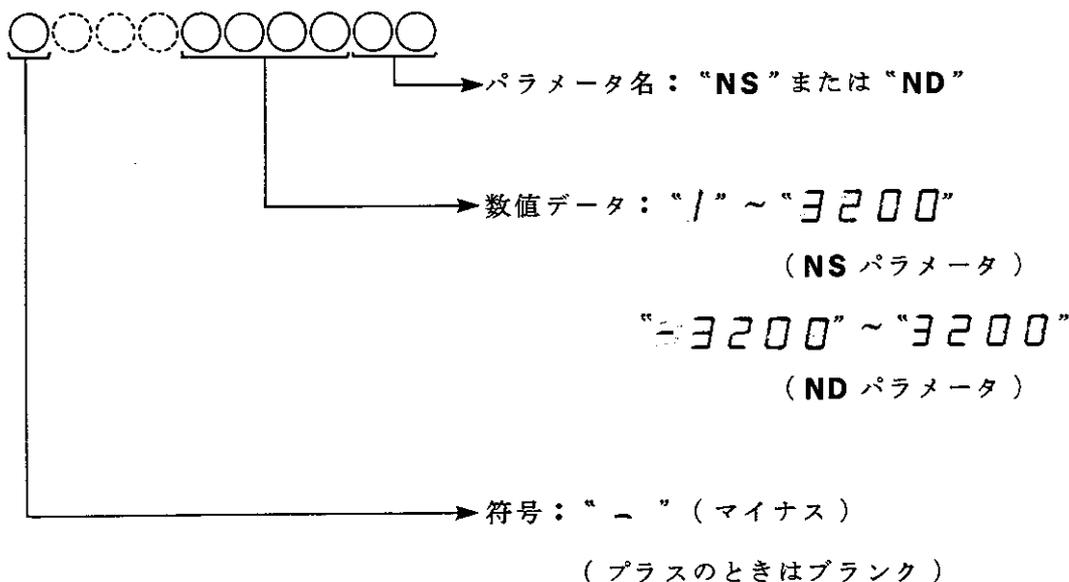
NS パラメータは、**MULTI** サンプリング・モードにおけるサンプル数と、データ・メモリに記憶するサンプル数を設定するためのパラメータです。

ND パラメータは、**RUN** サンプリング・モードにおいてデータ・メモリ機能を使用するとき、トリガ信号が入力される前・後何番目のデータを、トリガ信号入力後のデータとするのかを設定するためのパラメータです。(仮想的に、トリガ信号の入力点を移動させることが可能)(〔2-6. データ・メモリ機能〕参照)

設定可能範囲は、**NS** パラメータが1~3200個、**ND** パラメータが-3200~3200個です。

・ **NS**, **ND** パラメータの表示フォーマット

(**NS** パラメータの初期値: " / ", **ND** パラメータの初期値: " 0 ")



〔図2-4〕に、**RUN** サンプリング・モードにおいてデータ・メモリへの書き込みを行なっているとき、トリガ信号の入力があった場合の動作を示します。

〔図2-4〕では、"**NS**" = 3, "**ND**" = 2 に設定されています。

トリガ信号入力後、"**NS**" + "**ND**" 個のサンプルをメモリ・ストアしますと、データ・メモリ機能はOFF (**STORE** スイッチ内のLEDランプが消える) となります。ただし、サンプリングは、そのまま継続されます。

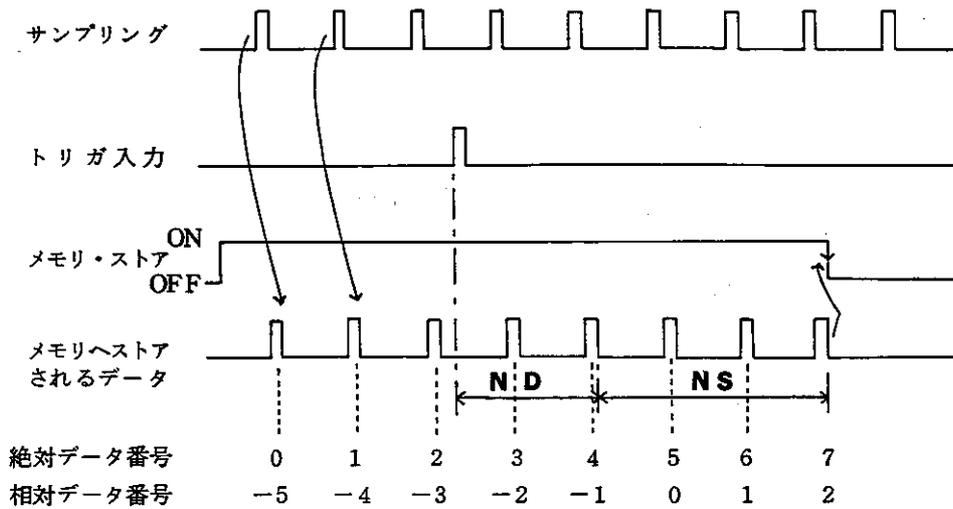


図 2-4 “NS” と “ND” の関係を示す動作例

(例 2-5) に、NS パラメータの設定方法を示します。

この例では、数値データ (サンプル数) を 1 から 100 に変更しています。

(例 2-5) NS パラメータの設定方法

操 作	表 示
1. <input type="text" value="6"/> ^{NS}	<input type="text" value="/ NS"/>
現在設定されている NS パラメータ・データが表示されます。	
2. <input type="text" value="1"/> <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="100 NS"/>
1. のデータ表示が消え、新たに入力された数値が右端の桁より順次表示されます。	
3. <input type="text" value="ENTER"/>	
データ表示が消えます。	
表示されていたデータは内部メモリに記憶され、設定が完了します。	
注) <input type="text" value="0"/> ~ <input type="text" value="9"/> , <input type="text" value="CE"/> , <input type="text" value="HOME"/> および <input type="text" value="ENTER"/>	
以外のスイッチは無効となります。	
・数値データは、5 桁以上入力することはできません。	

(6) **SI** (Sampling Interval), **TD** (Trigger Delay) パラメータの設定

SI パラメータは、サンプリング・インターバルを設定するためのパラメータです。

RUNおよび**MULTI** サンプリング・モードでは、**SI** パラメータで設定したサンプリング・インターバルで測定が行なわれます。

また、データ・メモリ機能により書き込んだデータを読み出す時にも、**SI** パラメータで設定したサンプリング・インター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・インターバルが、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・インターバルとなります。

TD 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を設定するためのパラメータです。

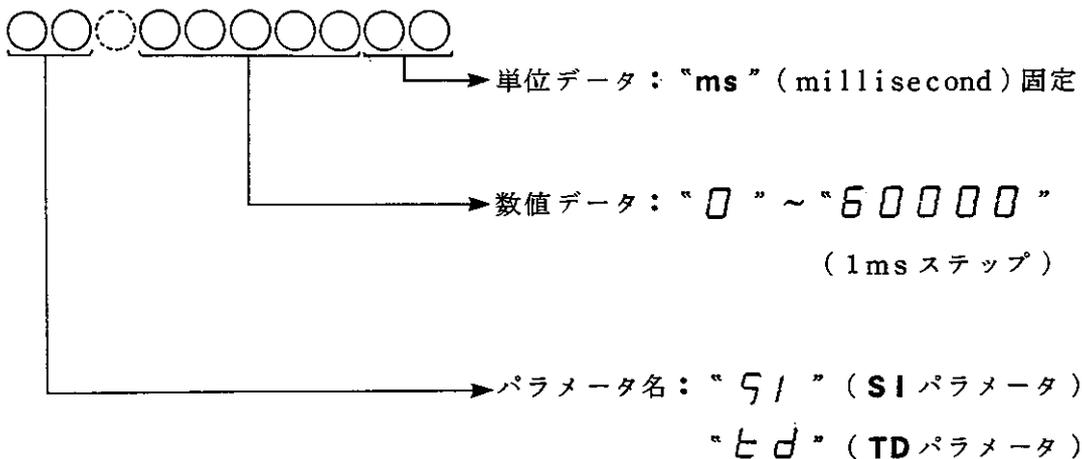
SINGLEおよび**MULTI** サンプリング・モードでは、トリガ信号入力後、**TD** パラメータで設定した遅延時間経過後に、最初のサンプリングを開始します。

ただし、**RUN** サンプリング・モードでは、遅延時間の設定は無視されます。

設定可能範囲は、**SI**、**TD** パラメータともに 0msec~60000msec です。

・ **SI**、**TD** パラメータの表示フォーマット

(**SI** パラメータの初期値：“250 ms”，**TD** パラメータの初期値：“0 ms”)



〔図 2-5〕に、**MULTI** サンプリング・モードにおけるトリガ信号入力と、サンプリング動作の関係を示します。

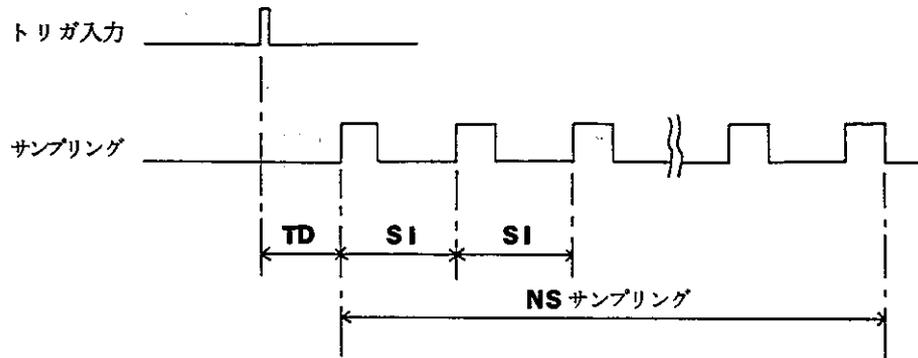


図 2-5 “TD”と“SI”の関係を示す動作例（サンプリング・モード：MULTI）

（例 2-6）に，SI パラメータの設定方法を示します。

この例では，サンプリング・インターバルを 1msec から 250msec に変更しています。

（例 2-6） SI パラメータの設定方法

	操 作	表 示
1.	<input type="text" value="SI"/> <input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="SI 1 ms"/>
	現在設定されている SI パラメータ・データが表示されます。	
2.	<input type="text" value="2"/> <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="SI 250 ms"/>
	1.のデータ表示が消え，新たに入力された数値が右端の桁より順次表示されます。	
3.	<input type="text" value="ENTER"/>	
	データ表示が消えます。 表示されていたデータは内部メモリに記憶され，設定が完了します。	
注)	<input type="text" value="0"/> ~ <input type="text" value="9"/> , <input type="text" value="CE"/> , <input type="text" value="HOME"/> および <input type="text" value="ENTER"/> 以外のスイッチは無効となります。	
	・数値データは，6桁以上入力することはできません。	

(7) RES (RESOLUTION) パラメータの設定

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。

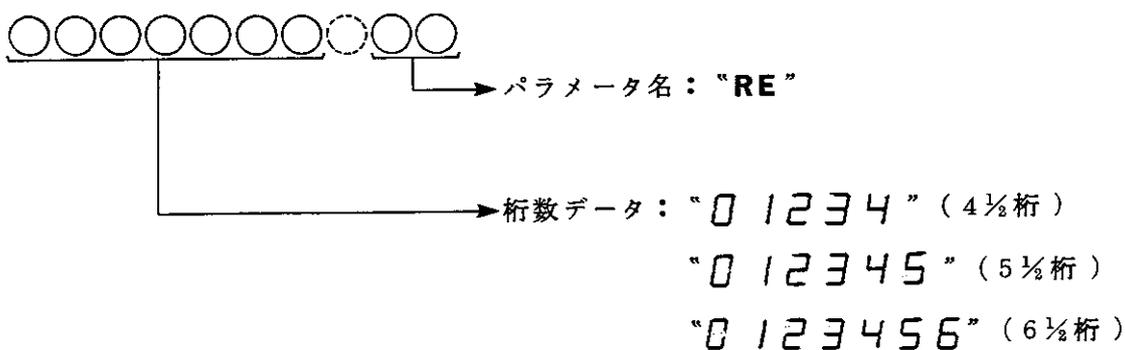
設定可能な桁数は、4½桁、5½桁、および6½桁です。

測定桁数に関しては、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されます。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、実際の測定桁数は4½桁になります。(下表参照)

表 2-2 積分時間、測定ファンクションと測定桁数の関係

積分時間	直流電圧測定	抵抗測定	直流電流測定
100~500μsec	4½桁	4½桁	4½桁
600μsec~5msec	4½桁, 5½桁	4½桁, 5½桁	4½桁, 5½桁
6msec~4PLC	4½桁~6½桁	4½桁~6½桁	4½桁, 5½桁
5PLC~100PLC	4½桁~6½桁	4½桁~6½桁	4½桁, 5½桁

・RES パラメータの表示フォーマット (初期値: "0 123456")



(例 2-7) に、RES パラメータの設定方法を示します。

この例では、桁数データを4½桁から6½桁に設定変更しています。

(例 2-7) RES パラメータの設定方法

操 作	表 示
1. <input type="text" value="3"/>	0 1234 RE
現在設定されている RES パラメータ・データが表示されます。	
2. <input type="text" value="CHANGE"/> <input type="text" value="CHANGE"/>	0 123456 RE
新たに設定された桁数データが表示され	

ます。

ENTER

3.

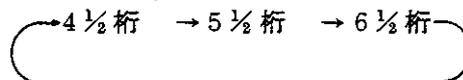
データ表示が消えます。

表示されていたデータが内部メモリに記

憶され、設定が完了します。

注) ・ (CHANGE), (HOME), (ENTER) 以外のスイッチは無効となります。

・ (CHANGE) スイッチを押すたびに、桁数データが以下のように切り換わります。



(8) **AZ** (Auto Zero Calibration), **FILTER** (Analog Filter), **BUZ** (Buzzer), **DISP** (Display), パラメータの設定

これらのパラメータは、それぞれの機能の ON/OFF を設定するためのものです。

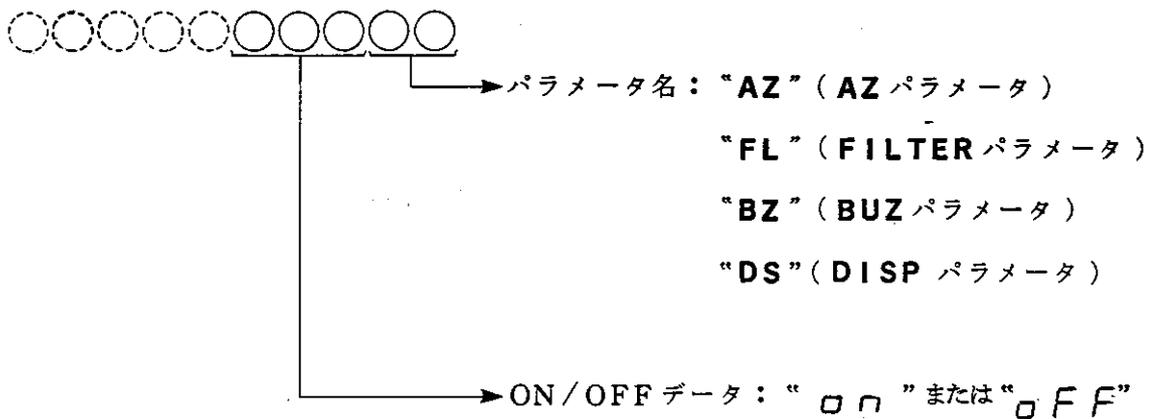
AZ パラメータを ON に設定しますと、サンプリング動作を行なうたびに、現在設定されている測定レンジの内部ゼロ補正を行ないますので、安定した測定が可能となります。

FILTER パラメータを ON に設定しますと、被測定信号に含まれるノイズを軽減することができます。

BUZ パラメータを ON に設定しますと、特殊な状態が発生したときに、ブザー音が発生します。([1-5-11. 一般仕様] 参照)

DISP パラメータを OFF に設定しますと、測定データが表示部に出力されません。このため、測定周期を約 300 μ sec 速くすることができます。

・ **AZ**, **FILTER**, **BUZ**, **DISP** パラメータの表示フォーマット (**AZ** パラメータの初期値: " ON ", **FILTER** パラメータの初期値: " OFF ", **BUZ** パラメータの初期値: " OFF ", **DISP** パラメータの初期値: " ON ", **D OUT** パラメータ初期値: " ON ")



(例 2-8) に, **AZ** パラメータの設定方法を示します。

この例では, ON/OFF データを OFF から ON へ設定変更しています。

(例 2-8) **AZ** パラメータの設定方法

操 作	表 示
1. <input type="checkbox"/> ^{AZ} 現在設定されている AZ パラメータ の ON/OFF 状態が表示されます。	OFF AZ
2. <input type="checkbox"/> ^{CHANGE} ON/OFF 状態が反転します。	ON AZ
3. <input type="checkbox"/> ^{ENTER} データ表示が消えます。 表示されていたデータが内部メモリ に記憶され, 設定が完了します。	

注) ・ ^{CHANGE}, ^{HOME}, および ^{ENTER} 以外のスイッチは無効となります。
 ・ ON/OFF の設定は, ^{CHANGE} スイッチで行ないます。
 スイッチを押すたびに, ON/OFF が交互に設定されます。
 ・ **BUS, DISP** パラメータ・データを表示部に呼び出すためには, ^{SHIFT} ス
 イッチを押してから, それぞれのパラメータ設定用スイッチを押して下さい。

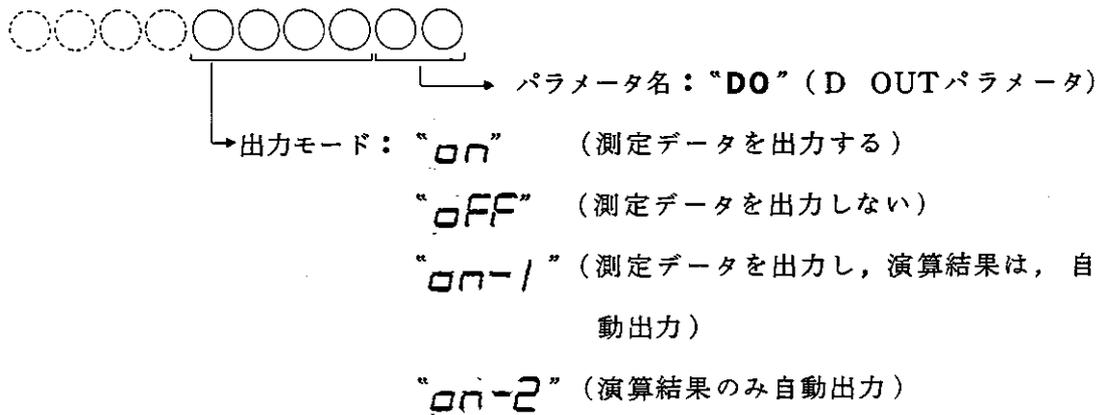
(8) **D OUT** (Data Output) パラメータの設定

このパラメータは, 測定データおよび統計, ヒストグラム演算結果の出力方法を設定するものです。方法は, 4 通りあり, その内容は次のようになっています。

- (イ) 測定データを出力する。統計，ヒストグラム演算結果の出力は，入力待ち方式。
- (ロ) 測定データを出力しない。統計，ヒストグラム演算結果の出力は，入力待ち方式。
- (ハ) 測定データを出力する。統計，ヒストグラム演算結果の出力は，自動出力方式。
- (ニ) 測定データを出力しない。統計，ヒストグラム演算結果の出力は，自動出力方式。

本パラメータは，Power on時に初期化し，(イ)の出力モードになります。

・ **D OUT** パラメータの表示フォーマット



(例 2-8) に，**D OUT** パラメータの設定方法を示します。この例では，ON から ON-1 に変更しています。

(例 2-8) **D OUT** パラメータの設定方法

1. ^{SHIFT} _{D OUT} on DO
 現在，設定されている **D OUT** パラメータ
 の設定モードが表示されます。
2. ^{CHANGE} ^{CHANGE} on-1 DO
 ON-1 モードに変更します。
3. ^{ENTER}
 データが消えます。
 表示されていたデータが内部メモリに記憶され，設定が完了します。

注) ・ ^{CHANGE} ， ^{HOME} および ^{ENTER} 以外のスイッチは無効となります。
 ・ ^{CHANGE} スイッチを押すたびに，設定モードが以下のように切り換わります。

“on” → “off” → “on-1” → “on-2”

(9) **NULL** パラメータの設定

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。各ファンクション、各レンジごとに ON/OFF の設定およびオフセット測定が可能です。測定レンジの NULL 機能 ON/OFF 状態は、パネル上の **NULL** ランプにより知らせます。なお 1 次演算を実行させた時の NULL 機能は自動的に OFF になります。

・ NULL パラメータの表示フォーマット（初期値：“OFF”）



→ パラメータ名：“NL”

→ 設定モード：“OFF”（NULL機能OFF）

“ON”（NULL機能ON）

“-ON”（新しいオフセットを測定し、NULL機能をONにする）

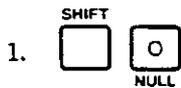
（例2-9）に、NULLパラメータの設定方法を示します。

①はOFFからONへの変更、②はOFFから新しいオフセットを測定する例です。

（例2-9） NULLパラメータの設定方法

① OFFからONへ設定変更する場合

操 作



現在設定されている NULL パラメータの設定モードが表示されます。

表 示



設定モードを変更します。

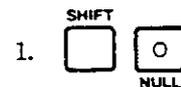


データ表示が消えます。

表示されていたデータが内部メモリに記憶され、設定が完了します。

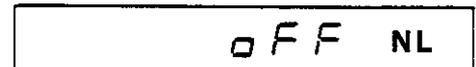
② OFFから新しいオフセットを測定する場合

操 作

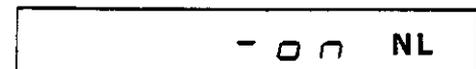


現在設定されている NULL パラメータの設定モードが表示されます。

表 示



設定モードを変更します。



操 作

表 示

3.



データ表示が消えます。
新しいオフセット測定を実行し、内
部メモリへ記憶します。

- 注) ・ , , および 以外のスイッチは無効となります。
- ・ スイッチを押すたびに、設定モードが以下のように切り換わります。



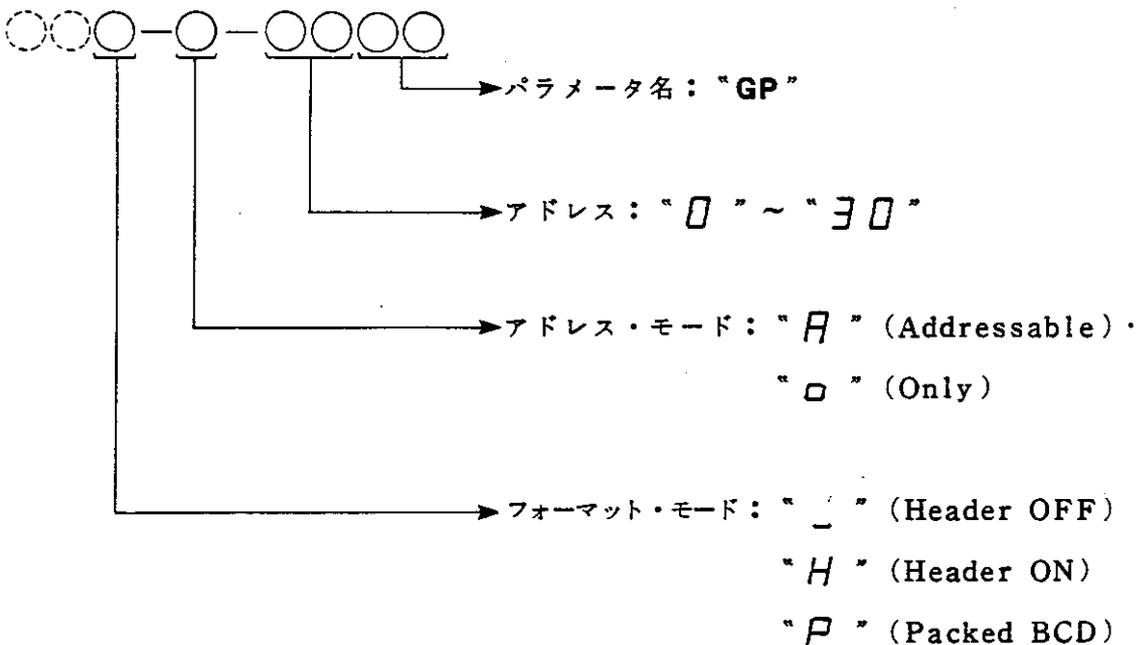
(10) GP-IB アドレス・パラメータ

GP-IB 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” に設定した時は、コントローラからのアドレス指定ができ、“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 が設定可能です。

・ GP-IB アドレス・パラメータの表示フォーマット

(フォーマット・モードの初期値：“H” (Header ON)，アドレス・モードの初期値：“A” (Addressable)，アドレスは初期化されない)



(例2-10)にGP-IBアドレス・パラメータの設定方法を示します。

この例では、アドレスを1から10に、フォーマット・モードをHeader OFFからHeader ONに設定変更しています。

なお、GP-IBアドレス・パラメータの設定においては、設定変更しようとするパラメータ・データ(アドレス、アドレス・モード、フォーマット・モード)を、SHIFTスイッチによって点滅表示させ、その点滅表示しているパラメータ・データのみが、設定変更可能となります。

(例2-10) GP-IBアドレス・パラメータの設定方法

操 作

表 示

1. SHIFT 1
GP-IB
- 現在設定されているGP-IBアドレス・パラメータ・データが表示されます。

↓
_ - A - 0 1 GP

このとき、 10^1 桁のデータ表示が点滅します。

(↓ は、点滅している表示を示す。)

2. 1
- 10^1 桁に、新たに入力された数値が表示されます。
- 点滅表示位置が、 10^0 桁に移動します。

↓
_ - A - 1 1 GP

3. 0
- 10^0 桁に、新たに入力された数値が表示されます。
- 点滅表示位置が、 10^1 桁に戻ります。

↓
_ - A - 1 0 GP

4. SHIFT SHIFT
- 点滅表示位置が、アドレスのデータからフォーマット・モードのデータに移動します。

↓
_ - A - 1 0 GP

操 作

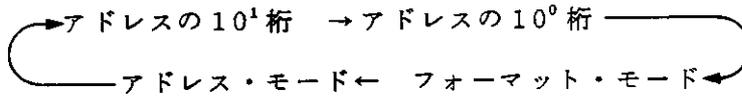
表 示

5. CHANGE
 フォーマット・モードが変わります。

↓
H - A - 10 GP

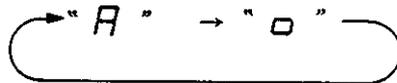
6. ENTER
 データ表示が消えます。
 表示されていたデータが内部メモリ
 に記憶され、設定が完了します。

- 注) ・ 0 ~ 9, CHANGE, SHIFT, HOME, および ENTER 以外のスイッチは無効となります。(フォーマット・モードまたはアドレス・モードのデータが点滅しているときは, 0 ~ 9 スイッチも無効となり, アドレスのデータが点滅しているときは, CHANGE スイッチも無効となります)
- ・パラメータ・データを呼び出した後, SHIFT スイッチを押すたびに, 点滅表示位置が以下のように移動します。

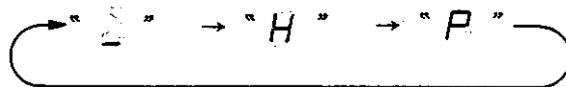


- ・ CHANGE スイッチを押すたびに, アドレス・モードまたはフォーマット・モードのデータが以下のように切り換わります。

アドレス・モードの場合



フォーマット・モードの場合



- ・アドレスのデータが点滅しているとき, 設定可能な数値(0~30)を設定した場合, 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移動し, 10⁰桁のデータを入力したときは左へ移動する)

- ・アドレスのデータとして, 31以上の数値を設定することはできません。

(10¹桁を3に設定すると, 10⁰桁が自動的に0に設定され, 0以外の数値は設定できなくなります)

(11) **D/A (Analog Output) パラメータの設定**

D/A パラメータは、アナログ出力モードを設定するためのパラメータです。

出力データの下3桁、または下2桁にオフセットをON/OFFし、+0.999V (フル・スケール) に変換して出力することができます。

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下さい。

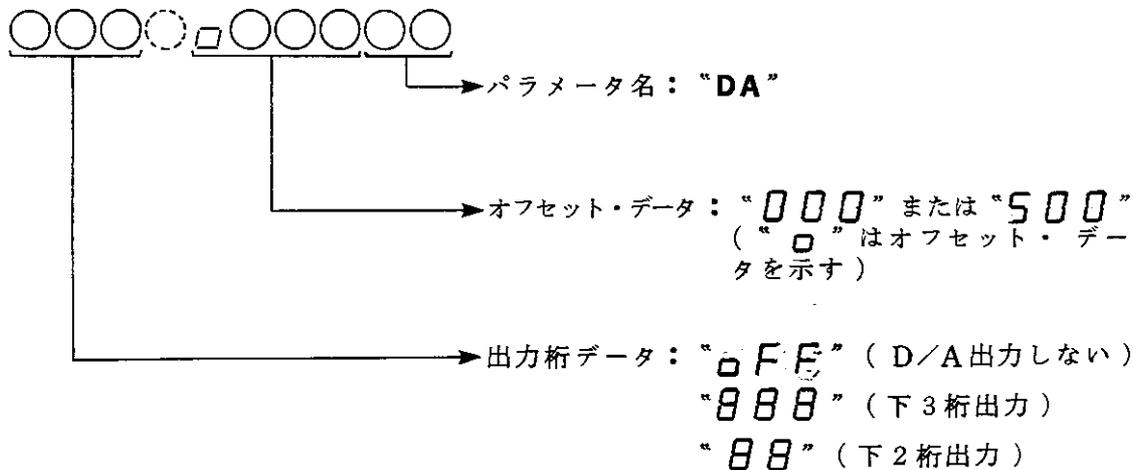
- 1) "OFF" (アナログ出力しません)
- 2) 出力データの下3桁を出力
- 3) 出力データの下3桁に、オフセット値(500)を加えて出力
- 4) 出力データの下2桁を出力
- 5) 出力データの下2桁に、オフセット値(500)を加えて出力

なお、オフセット値500は一定で、下2桁出力の場合は、10⁰桁のデータを0にします。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の桁数の変更

- ① 1199999 下2桁出力 (**RES** パラメータを6½桁モードに設定)
- ② 1199999 下3桁出力 (**RES** パラメータを6½桁モードに設定)
- ③ 1199999 下2桁出力 (**RES** パラメータを5½桁モードに設定)
- ④ 1199999 下3桁出力 (**RES** パラメータを5½桁モードに設定)
- ⑤ 1199999 下2桁出力 (**RES** パラメータを4½桁モードに設定)
- ⑥ 1199999 下3桁出力 (**RES** パラメータを4½桁モードに設定)

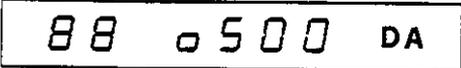
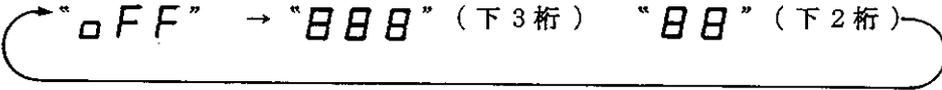
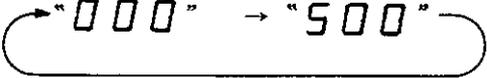
・ **D/A** パラメータの表示フォーマット (初期値: "OFF")



(例2-11)に、D/Aパラメータの設定方法を示します。

この例では、出力桁データを下3桁から下2桁に、オフセット・データを“000”から“500”に設定変更しています。

(例2-11) D/Aパラメータの設定方法

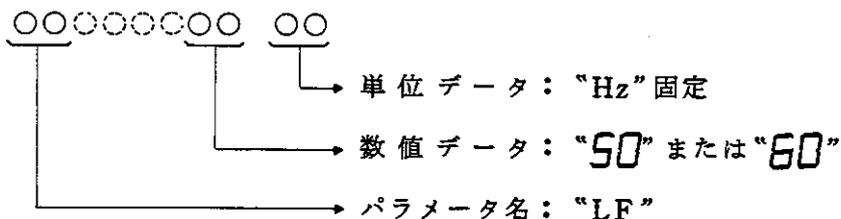
操 作	表 示
1. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 2 <small>SHIFT</small> <small>D/A</small> 現在設定されているD/Aパラメータ・データが表示されます。	
2. <input type="checkbox"/> <small>CHANGE</small> 出力桁データを変更します。	
3. <input type="checkbox"/> <small>SHIFT</small> オフセット・データを変更します。	
4. <input type="checkbox"/> <small>ENTER</small> データ表示が消えます。 表示されていたデータが内部メモリに記憶され、設定が完了します。	
注) ・ <input type="checkbox"/> <small>CHANGE</small> , <input type="checkbox"/> <small>SHIFT</small> , <input type="checkbox"/> <small>HOME</small> および <input type="checkbox"/> <small>ENTER</small> 以外のスイッチは無効となります。 ・ <input type="checkbox"/> <small>CHANGE</small> スイッチを押すたびに、出力桁データが以下のように切り換わります。	
	
・ <input type="checkbox"/> <small>SHIFT</small> スイッチを押すたびに、オフセット・データが以下のように切り換わります。	
	

⑫ LF (Line Frequency) パラメータの設定

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

LF パラメータ・データは初期化されません。

・ LF パラメータの表示フォーマット



(例 2-12) に、LF パラメータの設定方法を示します。

この例では、電源周波数を 50 Hz から 60 Hz に設定変更しています。

(例 2-12) LF パラメータの設定方法

操 作	表 示
<p>1. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/></p> <p style="margin-left: 20px;">SHIFT LF</p> <p>現在設定されている LF パラメータ・データが表示されます。</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">LF 50 Hz</div>
<p>2. <input type="checkbox"/></p> <p style="margin-left: 20px;">CHANGE</p> <p>電源周波数データを変更します。</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">LF 60 Hz</div>
<p>3. <input type="checkbox"/></p> <p style="margin-left: 20px;">ENTER</p> <p>データ表示が消えます。</p> <p>表示されていたデータは内部メモリに記憶され、設定が完了します。</p>	
<p>注) ・ <input type="checkbox"/> , <input type="checkbox"/> , <input type="checkbox"/> 以外のスイッチは無効となります。</p> <p>・ <input type="checkbox"/> スイッチを押すたびに、電源周波数データが以下のように切り換わります。</p>	
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; display: inline-block;"> → 50 Hz → 60 Hz ← </div>	

⑬ **CF** (Computing Function) パラメータの設定

CF パラメータは、本器のもつ豊富な演算機能を設定するためのパラメータです。

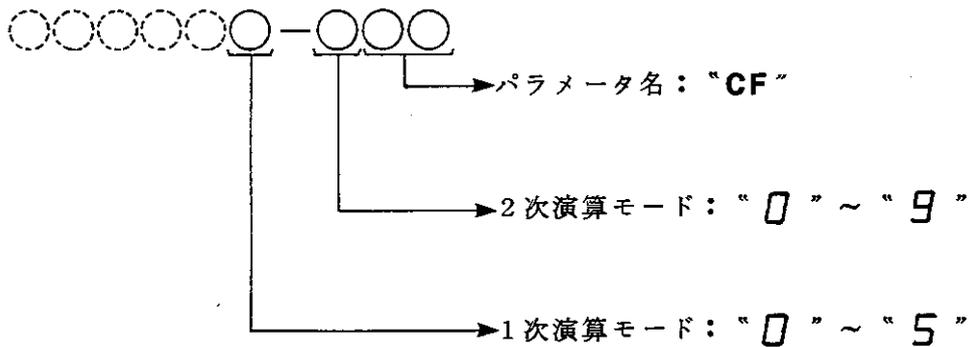
演算機能の詳細については、〔2-7.演算機能〕を参照して下さい。

〔表2-3〕に、1次、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 (A入力測定)	OFF
1	B入力測定	スケーリング
2	A + B	%偏差
3	A - B	コンパレータ
4	A * B	デルタ
5	A / B	dB
6	/	3次式
7		rms
8		統計処理
9		ヒストグラム

・ **CF** パラメータの表示フォーマット (初期値: "0")



(例2-13)に、**CF** パラメータの設定方法を示します。

この例では、1次、2次演算ともにOFFの状態から、2次演算に%偏差を設定しています。なお、**CF** パラメータの設定においても、点滅表示しているデータのみが設定変更可能となります。(点滅表示位置は、**SHIFT**スイッチにより移動可能)

(例 2-13) CF パラメータの設定方法

操 作

1. ^{CF}
 MD
- 現在設定されている CF パラメータ・データが表示され、1次演算モードのデータが点滅します。

表 示

↓

0 - 0 CF

(↓ は、点滅している表示を示す)

2. ^{SHIFT}
- 点滅表示位置が、2次演算モードのデータに移動します。

↓

0 - 0 CF

3. 2
- 2次演算モードのデータが、新たに
入力された数値に変わり、点滅表示
位置が1次演算モードのデータに戻
ります。

↓

0 - 2 CF

4. ^{ENTER}
- データ表示が消えます。
表示されていたデータが内部メモリ
に記憶され、設定が完了します。

- 注) ・ 0 ~ 9 , ^{SHIFT}
 , _{HOME} , および ^{ENTER}
 以外のスイッチは無効とな
ります。
- ・ ^{SHIFT}
 スイッチを押すたびに、1次および2次演算モードのデータが、交互に
点滅します。
- ・ 1次演算モードのデータが点滅しているときは、 6 ~ 9 スイッチも無
効となります。

04 X, Y, Z, W (定数) パラメータの設定

これらのパラメータは、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スイッチ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することもできます。

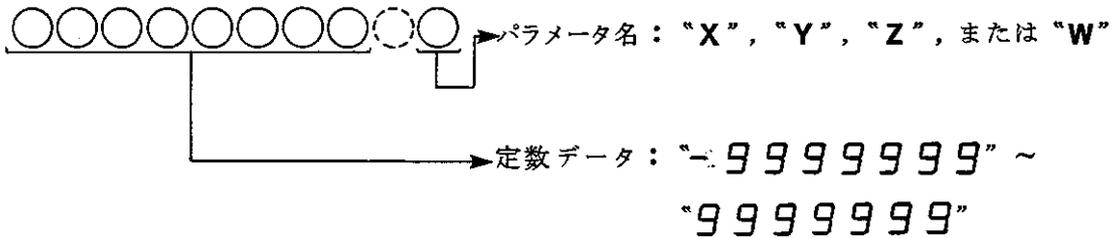
定数の設定可能範囲は、-9999999 ~ 9999999 です。

演算モードによって、定数としてX, Y, Z, W 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下さい。

([2-7-3. 2次演算処理] 参照)

X, Z, W

・ X, Y, Z, W パラメータの表示フォーマット (初期値: Y "0.0000000")



(例 2-14) に、X および Y パラメータの設定方法を示します。

この例では、①においては X パラメータを -1.23 に、②においては Y パラメータを前回測定値に設定しています。

(例 2-14.) X, Y パラメータの設定方法

① 定数 X に、-1.23 を設定する場合

操 作

表 示

1.

.0000000 X

現在設定されている定数 X が表示されます。

2.

- 1.23 X

1. のデータ表示が消え、新たに入力された数値が表示されます。

3.

データ表示が消えます。

表示されていたデータは内部メモリに記憶され、設定が完了します。

② 定数 Y に，前回測定値を設定する場合

操 作

表 示

1.

- 100.0000 Y

現在設定されている定数 Y が表示されます。

2.

9.980000 Y

1. のデータ表示が消え，前回の測定値が表示されます。

3.

データ表示が消えます。
表示されていたデータは内部メモリに記憶され，設定が完了します。

注) ・ ~ ， ， ， および 以外のスイッチは無効となります。

- ・ 定数データ（“-”極性は除く）は，8桁以上入力することはできません。
- ・ 前回の測定値を定数として設定する場合は，常に7桁の数値として設定されます。例えば，1.54001の場合は“1.540010”となります。
- ・ 演算モードによって定数設定値は直流電圧測定時にはV，抵抗測定時にはkΩ，直流電流測定時にはmA，が基本単位として設定されます。

基本単位で設定される定数

スケーリング : Y
% 偏差 : X
コンパレータ : X, Y
デシベル : X
3次式演算 : W

MD スイッチで設定されるすべての定数

(15) **F LOAD** (パラメータ・ファイルをロード), **F SAVE** (パラメータ・ファイルをセーブ)パラメータの設定

本器は、豊富な測定機能を備えているために、従来のデジタル・マルチメータに比べますと、各機能動作の条件を設定するためのパラメータ数が増えています。

そこで、**F LOAD**および**F SAVE**パラメータを使用しますと、設定した各種パラメータ・データを一括して内部メモリへセーブしたり、一度セーブしたデータをロードすることができます。

F LOADパラメータは、以前に内部メモリへセーブした各種パラメータ・データを一括してロードするときに使用します。以前に設定したパラメータ・データで、再度本器を動作させるときに有効です。

F SAVEパラメータは、現在本器を動作させている各種パラメータ・データを、一括して内部メモリへセーブするときに使用します。現在設定されているパラメータ・データで、将来、再び本器を動作させたいときに有効です。

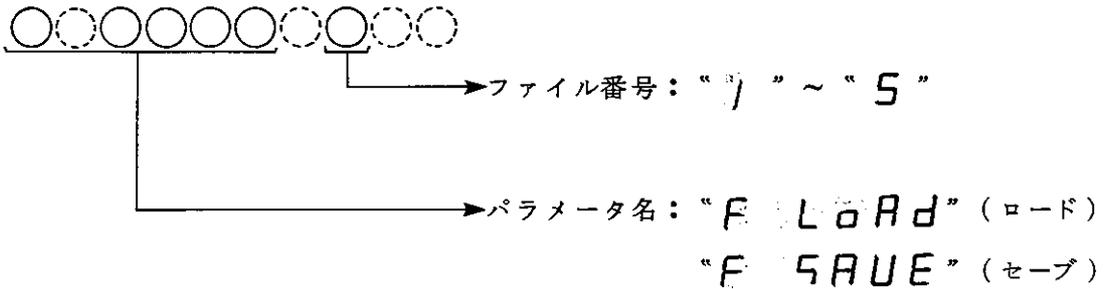
なお、**F LOAD**および**F SAVE**パラメータともにファイル数は5個です。

以下に、ロードおよびセーブ可能なパラメータ名を示します。

- **FUNCTION** スイッチの設定
- **RANGE** スイッチの設定 (**AUTO/MANUAL** および測定レンジの設定)
- **SAMPLING** スイッチの設定
- **INPUT** スイッチの設定
- **RECALL** スイッチの設定
- **CI** パラメータ
- **AZ** パラメータ
- **FILTER** パラメータ
- **IT** パラメータ
- **SI** パラメータ
- **RES** パラメータ
- **TD** パラメータ
- **ND** パラメータ
- **NS** パラメータ
- **DISP** パラメータ

- **D OUT** パラメータ
- **CF** パラメータ
- **X, Y, Z, W** パラメータ
- **BUZ** パラメータ
- **GP-IB** アドレス・パラメータ
- **D/A** パラメータ
- **LF** パラメータ

・ **F LOAD, F SAVE** パラメータの表示フォーマット



(例 2-15) に、**F LOAD** および **F SAVE** パラメータの設定方法を示します。
 ①ではファイル番号 3 の測定条件をロードし、②では現在の測定条件をファイル番号 5 へセーブしています。

(例 2-15) **F LOAD, F SAVE** パラメータの設定方法

① ファイル番号 3 の測定条件をロードする場合

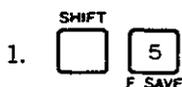
操 作	表 示
1. <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 4 <small>SHIFT F LOAD</small> 現在設定されている F LOAD パラメータ・データが表示され、ファイル番号の表示が点滅します。 (↓ は、点滅している表示を示す)	
2. <input checked="" type="checkbox"/> 3 ファイル番号の表示が、新たに入力された数値に変わります。	
3. <input type="checkbox"/> ENTER ファイル番号 3 の測定条件をロード	

し、その測定条件で動作を開始します。

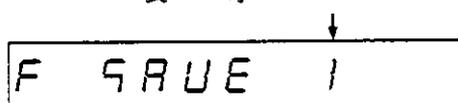
② 現在の測定条件を、ファイル番号5へセーブする場合

操 作

表 示



現在設定されている **F SAVE** パラメータ・データが表示され、ファイル番号の表示が点滅します。



ファイル番号の表示が、新たに入力された数値に変わります。



現在の測定条件をファイル番号5へセーブし、前の状態に戻ります。

注) ・  ~  ,  ,  スイッチ以外のスイッチは無効となります。

・ ② の設定を行ないますと、ファイル番号5にセーブされていたデータは消滅します。

・ 各ファイルの初期化は、パラメータの初期化を実行した後、各ファイルにそのデータをセーブすることによって行なうことができます。

・ 一度もセーブしていないファイルをロードした場合、各パラメータは初期化されます。

2-5. 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電圧測定、直流電流測定、および抵抗測定の操作方法について述べます。

2-5-1. 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 LED ランプがすべて点灯します。（〔2-8.自己診断機能〕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。（〔2-9.エラーコード〕参照）

続いて、本器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、GP-IB 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** スイッチは、**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** スイッチ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 **CI**、**AZ**、**FILTER**、**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 **CI** パラメータの **AUTO CAL** インターバル を短く設定して下さい。

2-5-2. 直流電圧測定

1. 入力インピーダンス

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	100mV	1V	10V	100V	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スイッチで設定）のA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）

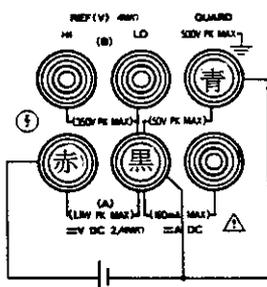


図2-6 直流電圧測定の入力ケーブル接続図

※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	100mV, 1V, 10Vレンジ	±1100Vpeak 10秒間 ±500Vpeak 連続
	100V, 1000Vレンジ	±1100Vpeak 連続
GUARD - シャーシ間		±500Vpeak 連続
GUARD - LO端子間		±50Vpeak 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。

- (1) 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 5 PLC に設定されています。

- (2) アナログ・フィルタ機能 (FILTER) を ON にしますと、50 Hz で 40 dB 以上のノイズ除去比が得られますので、安定した測定を行なうことができます。

アナログ・フィルタは、初期設定で OFF に設定されています。

注) FILTER, CHANGE, ENTER と押しますと、アナログ・フィルタ機能が ON になります。

その他、各パラメータの設定方法については、〔2-4〕項を参照して下さい。

注 意

100 mV レンジ (6 1/8 桁表示) は、0.1 μ V / 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 μ V / $^{\circ}$ C ~ 10 μ V / $^{\circ}$ C 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 30 分) をとって下さい。
- ・温度差の大きい周囲環境の場所に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。

2-5-3. 抵抗測定

1. 測定電流

抵抗測定においては、**Hi P**(High Power)モードと**Lo P**(Low Power)モードの選択が可能であり、**Lo P**モード設定時には、**Hi P**モード設定時の1/10の測定電流となります。

各電流値を次表に示します。

レンジ		100Ω	1kΩ	10kΩ	100kΩ	1MΩ	10MΩ	100MΩ	1000MΩ
測定電流	Hi P モード	10mA	10mA	1mA	100μA	10μA	1μA	100nA	10nA
	Lo P モード	1mA	1mA	100μA	10μA	1μA	100nA	10nA	—

注) **Lo P**モードには、1000MΩレンジはありません。

2. 開放端子間電圧

抵抗測定における電流源端子(A入力端子)の開放端子間電圧を次表に示します。

レンジ		100Ω	1kΩ	10kΩ	100kΩ	1MΩ	10MΩ	100MΩ	1000MΩ
開放端子間電圧	Hi P モード	23V	23V	23V	17V	17V	17V	23V	23V
	Lo P モード	11V	11V	7V	6V	6V	7V	7V	—

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	±50Vpeak

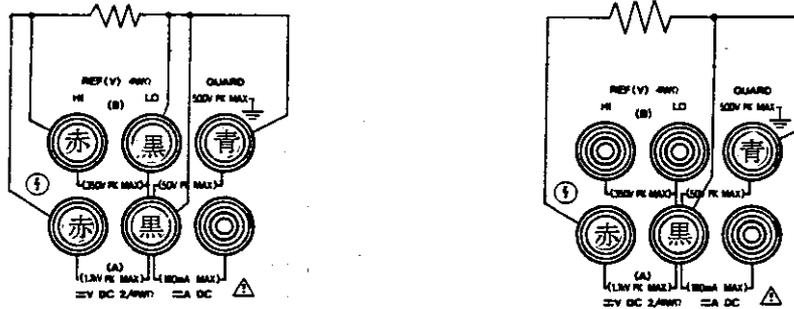
4. 入力ケーブル

〔図2-7〕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。

4線式抵抗測定において、**A**入力**HI**および**LO**端子は電流源端子であり、**B**入力**HI**および**LO**端子は電圧測定端子です。



A01005は、赤、黒、青の5本のリード線もっています。

4線式 (A01005)

2線式 (MI-37)

図 2-7 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。(〔2-4.〕項「(9) NULL パラメータの設定」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することができます。

注 意

1. **Hi P** モードでは、**Lo P** モードよりも高確度の測定が可能です。特に、 $1M\Omega$ レンジ以上での抵抗測定においては、測定電流が、**Lo P** モード設定時に比べ10倍大きいため、ノイズに強い測定が可能です。
2. $10M\Omega$ 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 2-8〕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。

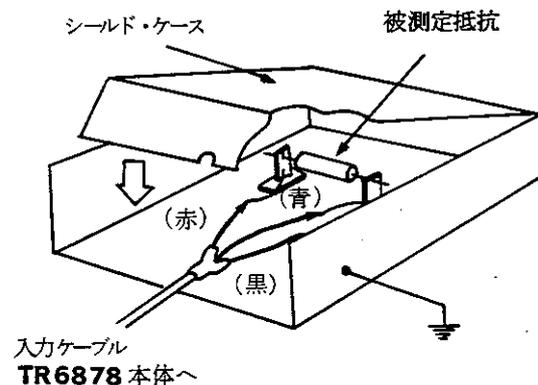


図 2-8 抵抗測定におけるシールド方法例

2-5-4. 直流電流測定

1. 最大許容印加電流

1 μ A ~ 100 mA レンジ …… 0.16 Arms

過入力電流のために保護ヒューズが熔断した場合は、正面パネル右下にある電流ヒューズ (mA FUSE) を規定のもの (160mA) 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こなして下さい。

2. 入力インピーダンス

1 μ A ~ 10 mA レンジ …… 5 Ω 以下

100 mA レンジ …… 6 Ω 以下

3. 信号源インピーダンス

規格内の確度に入るための信号源インピーダンスを次表に示します。

レンジ	1 μ A	10 μ A	100 μ A	1 mA	10 mA	100 mA
信号源インピーダンス	10 M Ω 以上	1 M Ω 以上	100 k Ω 以上	100 k Ω 以上	10 k Ω 以上	規定なし

信号源インピーダンスが規定値を下まわりますと、次式による誤差が各レンジに加算されます。

$$[\text{誤差}] = \frac{\text{規定の信号源インピーダンス}}{\text{実際の信号源インピーダンス}} \quad (\text{digits})$$

4. 入力ケーブル

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

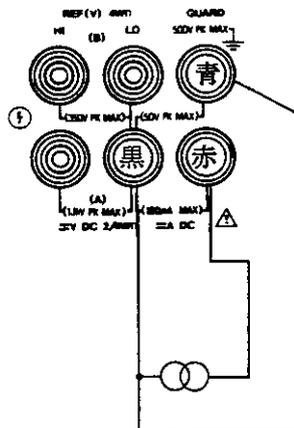
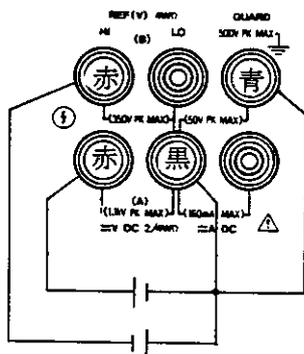


図 2-9 直流電流測定の入力ケーブル接続図

2-5-5. 2入力直流電圧測定

1. **A**入力 **LO** 端子をコモンとして、**A**入力 **HI** 端子と **B**入力 **HI** 端子間での四則演算を行ないます。

〔図2-10〕に、2入力直流電圧測定の入力ケーブル(MI-37)の接続を示します。



(**B**入力 **LO** 端子を使用する場合は、**A**入力 **LO** 端子と **B**入力 **LO** 端子をショートして使用する)

図2-10 2入力直流電圧測定の入力ケーブル接続図

2. **A**入力 **HI**-**LO** 端子間での直流電圧測定

レンジ	最大入力電圧	レンジ切り換え
100 mV	± 1100 V peak 10 秒間	AUTO MANUAL
1 V	± 500 V peak 連続	
10 V		
100 V	± 1100 V peak 連続	
1000 V		

3. **A**入力 **LO** 端子 - **B**入力 **HI** 端子間での直流電圧測定

レンジ	最大入力電圧	レンジ切り換え
100 mV	± 350 V 連続	AUTO のみ
1 V		
10 V		

2-6. データ・メモリ機能

2-6-1. 概要

本器は、データ・メモリ機能によって、測定データおよび1次演算処理後のデータを内部メモリに3200データまでストアすることができます。

また、ストアされたデータは、メモリ・リコール操作によって、1データのリコール（SINGLEモード）、または任意の数のデータの連続リコール（CONTINUOUSモード）が可能です。

データをリコールするときの出力インターバルは、SIパラメータで任意に設定することができます。

2次演算が設定してある場合には、リコール・データは演算処理終了後に各出力系に出力されます。したがって、本器の特長である高速サンプリング・モードで高速現象を捕捉した後、メモリ・リコール操作によって測定データの確認をしたり、プリ・トリガ、ディレイ・トリガを利用して、単発現象を捕えたりすることができます。さらに、サンプリング・モード、トリガ、コントロール・パラメータを用途に合わせて設定することにより、幅広いアプリケーションに利用できます。なお、電源をOFFにした場合、ストアされているデータは保証されません。

メモリ・ストア中に、測定ファンクション、サンプリング・モードの変更、**COMPUTE** スイッチのON/OFFおよび**RECALL**スイッチを押したときには、メモリ・ストア機能は、自動的にOFFとなります。（**STORE** スイッチ内のLEDランプが消える）

2-6-2. データ・メモリ機能とサンプリング・モードの関係

メモリ・ストアの操作方法およびデータ・リコール時のデータ番号は、各サンプリング・モード（**RUN, SINGLE, MULTI**）、トリガ入力の有無、コントロール・パラメータによって異なります。

以下に、各サンプリング・モードにおけるデータ・メモリの動作状態を、図を用いて説明します。

〔表2-4〕に、メモリ・ストア動作におけるコントロール・パラメータと各サンプリング・モードの関係を示します。

表 2-4 メモリ・ストア動作におけるコントロール・パラメータと各サンプリング・モードの関係

サンプリング・モード コントロール・パラメータ	RUN		SINGLE	MULTI
	トリガ無し	トリガ有り		
SI	○	○	×	○
TD	×	×	○	○
NS	×	○	○	○
ND	×	○	×	×

○：メモリ・ストア動作に関するパラメータ

×：メモリ・ストア動作に関係しないパラメータ

(1) サンプリング・モードが **RUN** のとき

STORE スイッチが ON 状態 (**STORE** スイッチ内の LED ランプが点灯) のとき、メモリ・ストアが可能となります。

サンプリング・モードが **RUN** に設定されている場合、トリガ入力の有無によってメモリ・ストア動作が異なります。

a. トリガ入力がない場合

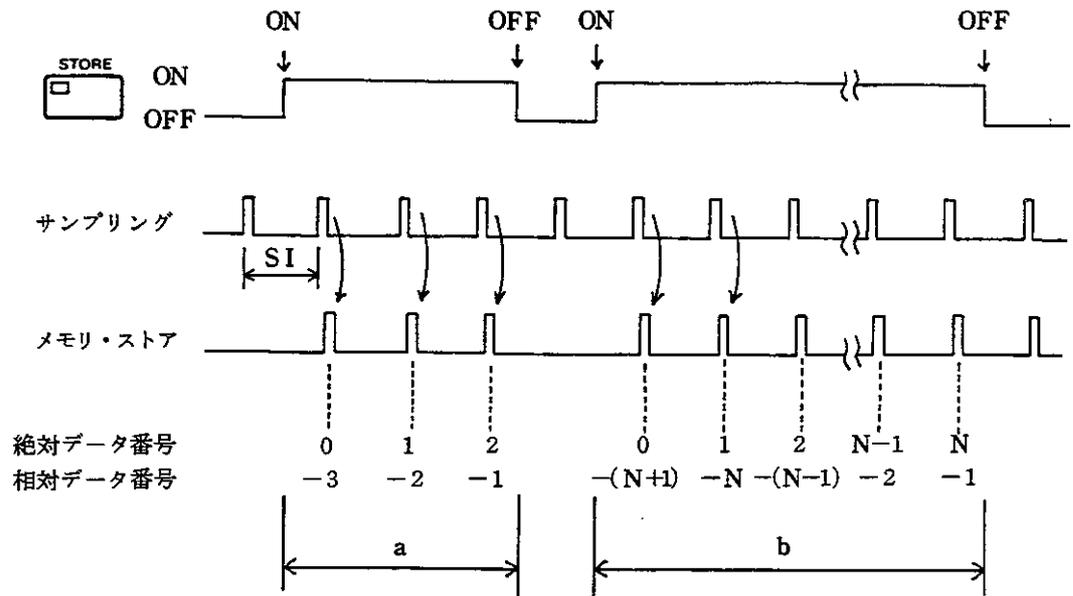


図 2-11 トリガ入力がない場合のメモリ・ストア動作
(サンプリング・モード：**RUN**)

区間 a でメモリ・ストアされた 3 個のデータは、**STORE** スイッチが再び ON になったときに消滅します。したがって、〔図 2-11〕でメモリ・ストアされたデータは区間 b でサンプリングしたデータになります。

STORE スイッチが ON の状態で、メモリ・ストアするデータ数が 3200 データを越えた場合は、古いデータから順次捨てられます。

データ番号は、メモリ・リコール操作を行なうときに必要となります。

本器のデータ・メモリ機能では、絶対データ番号と相対データ番号の 2 種類のデータ番号を用意しています。絶対データ番号は、メモリ・ストアされた古いデータから順に 0, 1, 2, …… , N となり、相対データ番号は、トリガ入力点を基準として、トリガ入力後のデータを 0 とします。トリガ入力がない場合は、メモリ・ストアが OFF になった時点トリガ入力とみなすので、相対データ番号 0 のデータは存在しません。

b. トリガ入力がある場合

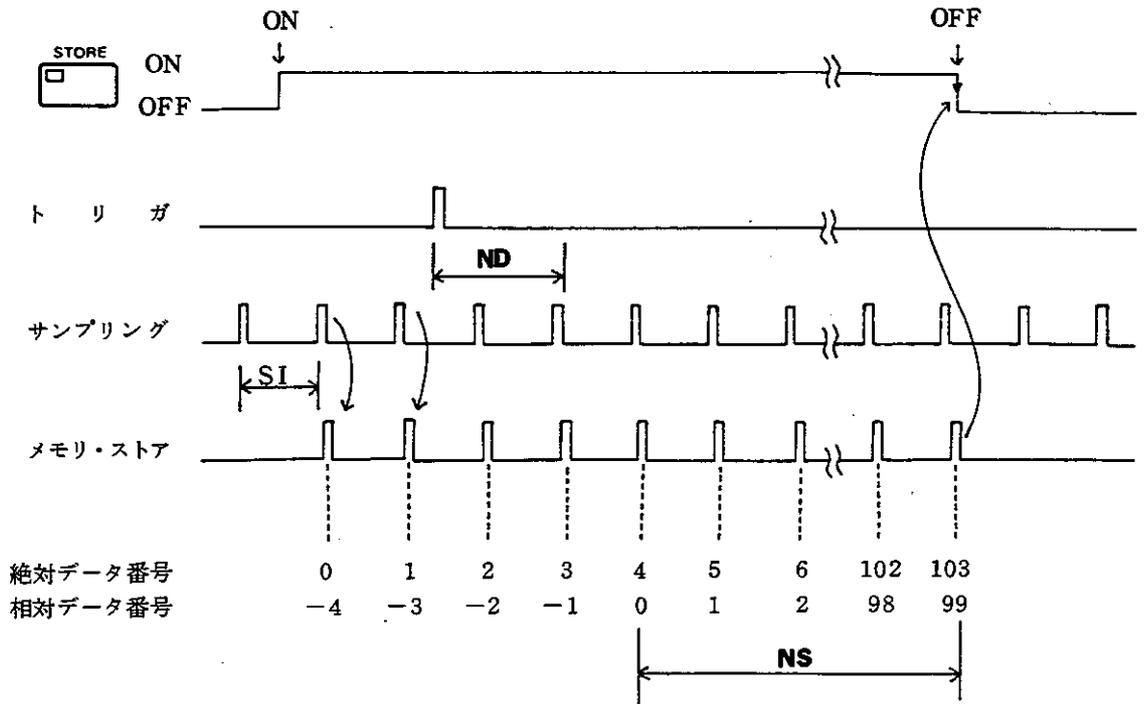


図 2-12 トリガ入力がある場合のメモリ・ストア動作
(サンプリング・モード: RUN)

サンプリング・モードが **RUN** に設定されているときにトリガ入力がある場合、メモリ・ストアされるデータ数は、**ND** および **NS** パラメータの設定に

よって決まります。(〔2-4〕項「(5) **NS**, **ND** パラメータの設定」参照)
〔図2-12〕では、“**ND**” = 2, “**NS**” = 100に設定した場合の動作を示しています。

ND パラメータを“- (個数)”と設定しますと、トリガ入力の前・後データをメモリ・ストアすることが可能となります。

ND パラメータを“+ (個数)”と設定しますと、トリガ入力後、その設定した数のサンプルをディレイ・サンプルとし、その後のサンプルを、**NS** パラメータで設定したデータ数だけ、メモリ・ストアすることができます。メモリ・ストア動作は、トリガ入力後、“**ND**” + “**NS**” サンプリング経過後、自動的に **OFF** となります。

ただし、サンプリングは継続されます。

〔図2-12〕では、トリガ入力後、3番目のサンプルから **NS** パラメータで設定した数のサンプルをメモリ・ストアした後で、メモリ・ストア動作が **OFF** となっています。

なお、“**ND**” + “**NS**” ≤ 0 のときは、トリガ入力後メモリ・ストア動作が自動的に **OFF** となり、トリガ入力後のサンプルはストアされません。

したがって相対データ番号は最終ストア・データが-1となり+方向のデータ番号は存在しません。

このモードは、常にサンプリング・データをメモリ・ストアしているとき、異常発生と同時にトリガを入力して、異常発生時の前・後データから原因を解明するようなことに応用することができます。

(2) サンプリング・モードが **SINGLE** のとき

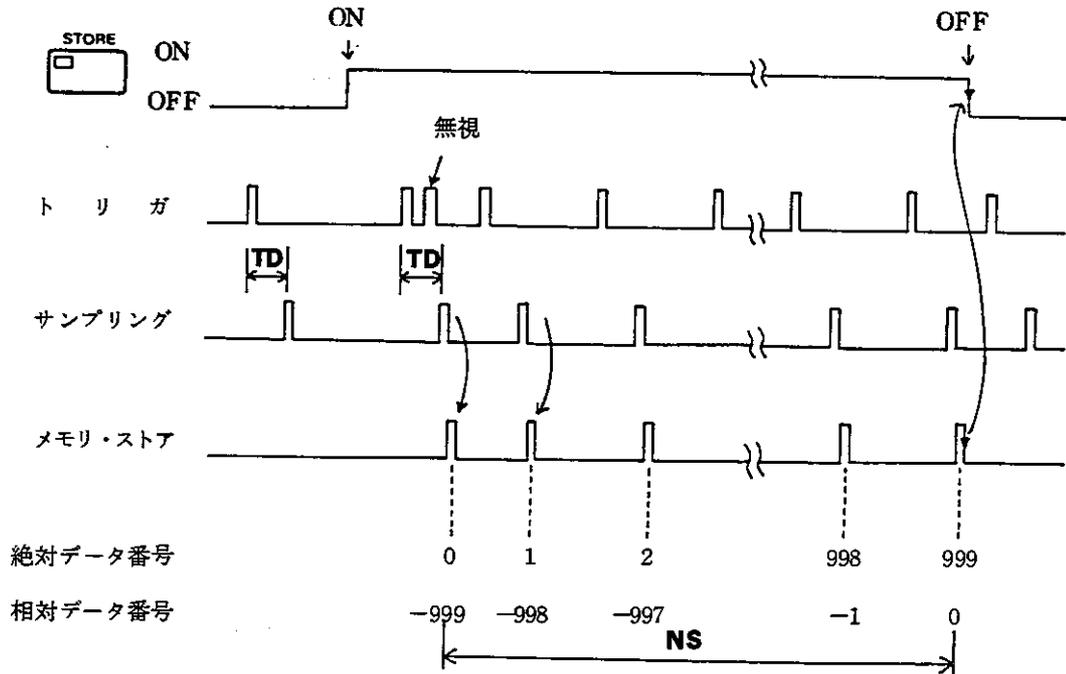


図 2-13 メモリ・ストア動作 (サンプリング・モード: **SINGLE**)

〔図 2-13〕は, "NS" = 1000 に設定されている場合のメモリ・ストア動作を示しています。

1 回のトリガ入力につき, 1 回のサンプリングを行ない, **STORE** スイッチが ON 状態であれば, **NS** パラメータで設定した数のデータをメモリ・ストアします。設定した数のデータをストアしますと, メモリ・ストア動作は **OFF** になります。

相対データ番号は NS サンプルをストアした後, 自動的に **OFF** にした場合は, 最終データが 0 となり, また, NS サンプルの途中でストア機能を **OFF** にした場合は最終データが -1 となり, + 方向のデータ番号は存在しません。

なお, サンプリングが終了する前に次のトリガが入力されても, そのトリガ入力は無視されます。

(3) サンプリング・モードが**MULTI**のとき

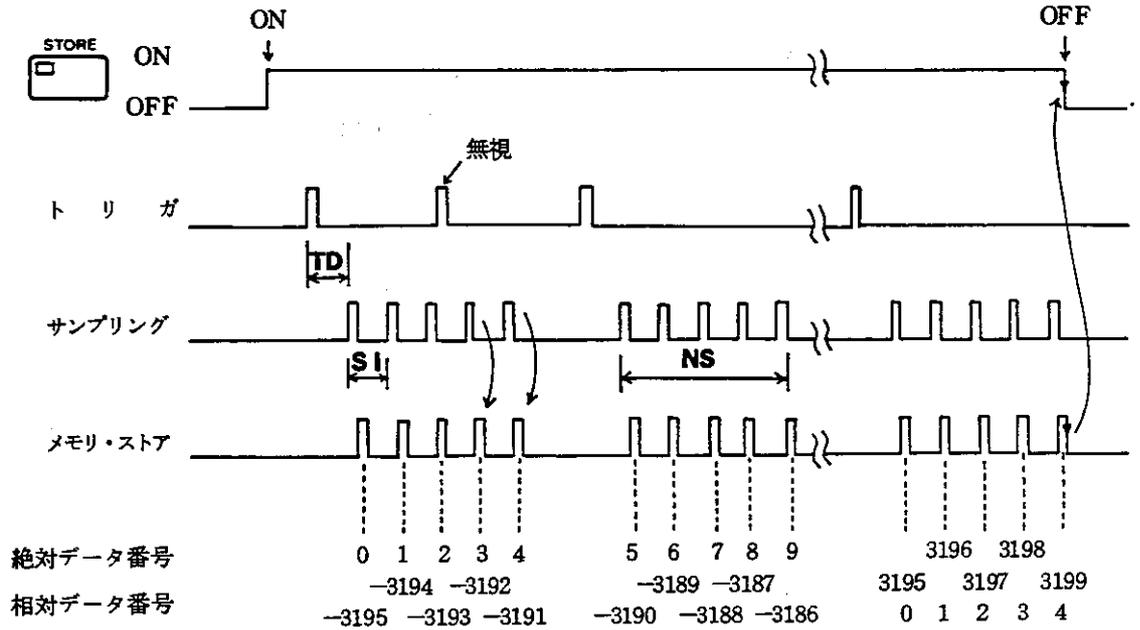


図 2-14 メモリ・ストア動作 (サンプリング・モード: **MULTI**)

〔図 2-14〕は、“**NS**” = 5 に設定した場合のメモリ・ストア動作を示しています。

1 回のトリガ入力につき、**NS** パラメータで設定した数のサンプリングを行ない、**STORE** スイッチが ON 状態であれば、メモリ・ストアします。ただし、内部メモリに 3200 個のデータをストアしますと、メモリ・ストア動作は自動的に OFF となります。

相対データ番号は 3200 データをストアした後、自動的に OFF にした場合は、最後のトリガ後のデータが 0 となり、また、ストア機能を途中で OFF にした場合は最終データが -1 となり、+ 方向のデータ番号は存在しません。

〔図 2-14〕では、トリガを 640 回入力して、5 サンプルをメモリ・ストアしたときに、自動的にメモリ・ストア動作が OFF になっています。

なお、**NS** パラメータで設定した数のサンプリングを終了する前に、次のトリガ入力があっても、それは無視されます。

2-6-3. データ・メモリ機能（ストア／リコール）の使用方法

内部メモリへデータをストアするときは、**STORE** スイッチを ON (**STORE** スイッチ内の LED ランプが点灯) にします。

ストア操作については、〔2-6-2.〕項を参照して下さい。

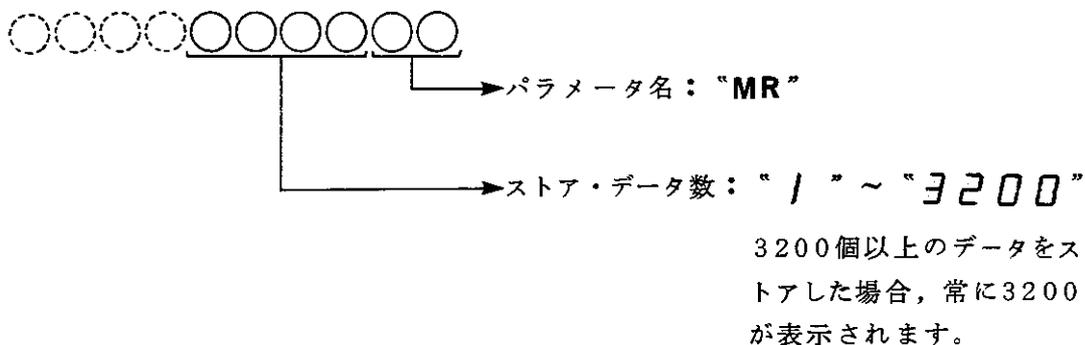
内部メモリからデータをリコールするときは、**RECALL** スイッチを ON にしてから、以下に示す操作を行ないます。

リコール操作には、**SINGLE** と **CONTINUOUS** の 2 つのモードが用意されています。**SINGLE** モードを選択しますと、任意のデータをダイレクト・アクセス、任意のデータから 1 データずつ UP/DOWN して、1 データのリコールが可能となります。これに対して、任意のデータ番号から連続して任意の個数のデータをリコールするのが、**CONTINUOUS** モードです。

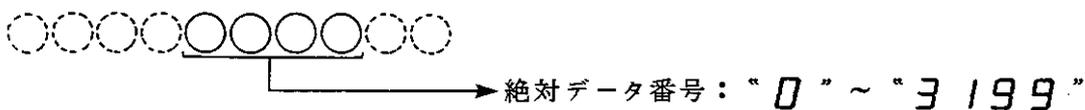
・リコール操作時の表示フォーマット

(初期値：**RECALL** スイッチは、**POWER ON** 設定時、常に **OFF** に設定されます)

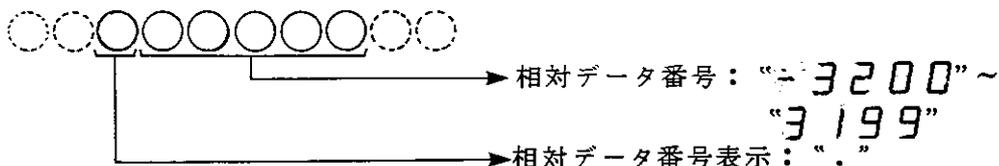
① **RECALL** スイッチを押してリコール・モードに入ったとき



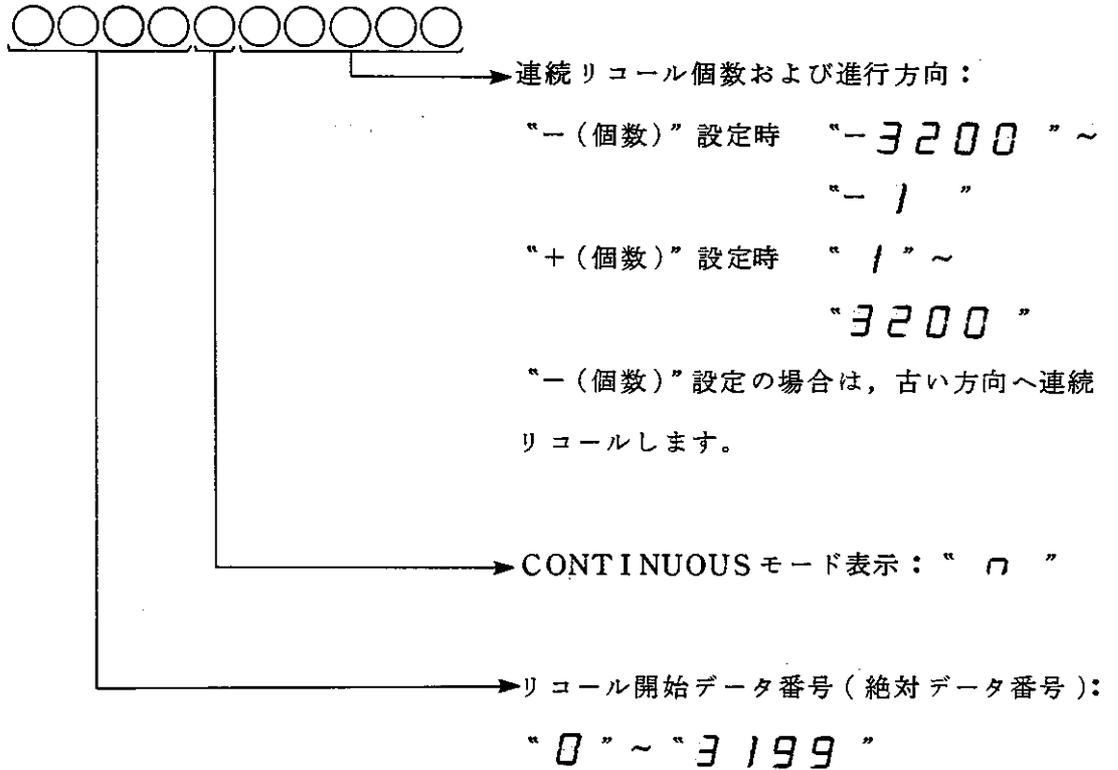
② **SINGLE** モードで、絶対データ番号を用いてリコールするとき (ダイレクト・アクセス操作)



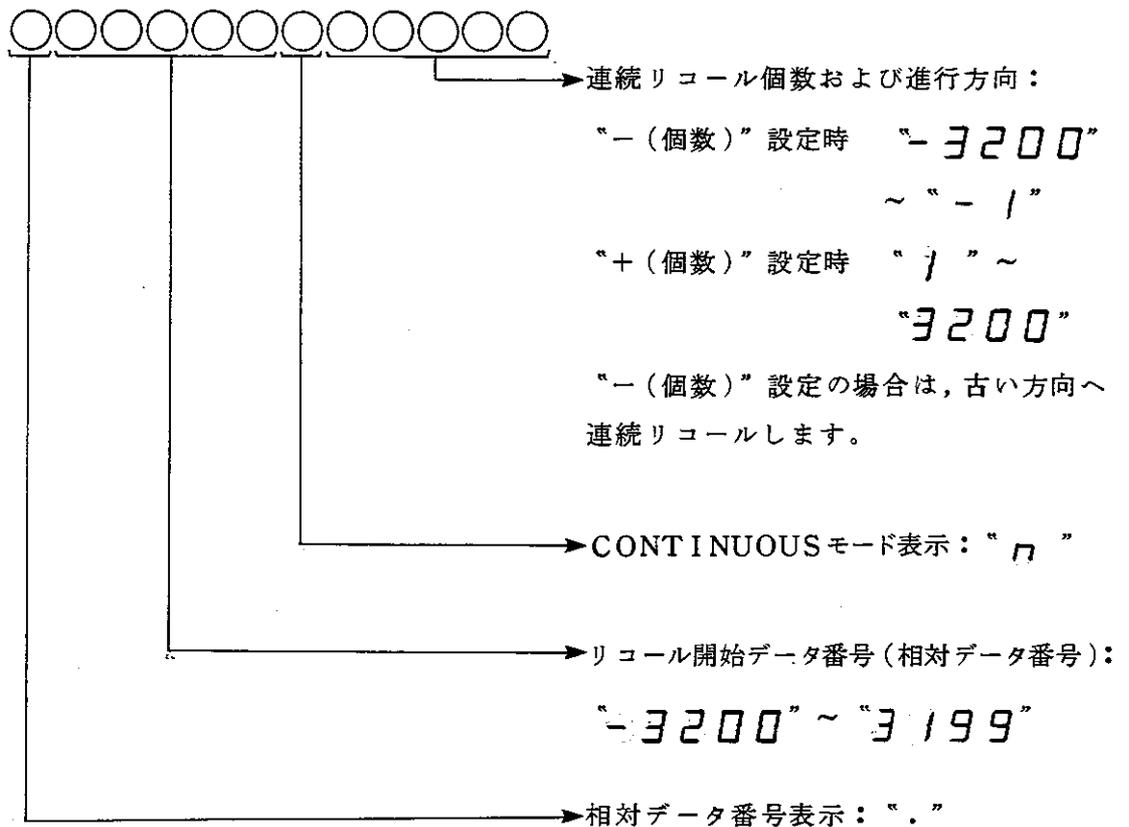
③ **SINGLE** モードで、相対データ番号を用いてリコールするとき (ダイレクト・アクセス操作)



④ CONTINUOUSモードで、絶対データ番号を用いてリコールするとき



⑤ CONTINUOUSモードで、相対データ番号を用いてリコールするとき



注1) ④, ⑤の表示フォーマットでは, 表示部の左側 8 桁に, 入力したデータが順次表示されていきますが, 8 桁を越えますと, 古いデータから順に表示部から消えていきます。

注2) 絶対データ番号: メモリ・ストアした順に 0, 1, 2, ..., N と付けられたデータ番号です。

相対データ番号: トリガ入力後のデータから順に 0, 1, 2, ..., N, また, トリガ入力前のデータから古いデータ方向へ順に -1, -2, -3, ..., N と付けられたデータ番号です。

([2 - 6 - 2.] 項参照)

注3) CONTINUOUS モードで連続出力する場合, 連続リコール個数の設定を省略しますと, 全データがリコールされます。

(例 2 - 16) に, データ・メモリ機能の操作方法を示します。

①では, SINGLE モードのリコール操作を, ②では, CONTINUOUS モードのリコール操作を示します。

以下に, 使用するパラメータの設定条件を示します。パラメータの設定方法については, [2 - 4.] 項を参照して下さい。

- "NS" = 1000
- "CI" = OFF
- "IT" = 1 PLC
- "SI" = 0 msec
- "BUZ" = ON

その他のパラメータは初期値に設定

(例 2-16) データ・メモリ機能の操作方法

操 作

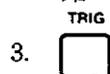
表 示

1. 各パラメータを設定します。



測定データを内部メモリへストア開

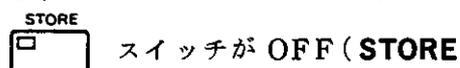
始します。



途中で、トリガを入力します。

トリガ入力後、1000個のデータを

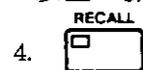
内部メモリへストアしますと、



スイッチ内の LED ランプが消える)

となり、ブザーが鳴ります。

以上の操作で、測定データが内部メモリへストアされます。



リコール・モードに入ります。

内部メモリへストアされたデータ数

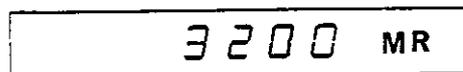
が表示されます。

(たとえば“3200”とは、トリガ

前のデータが2200個、トリガ後の

データが1000個ストアされている

ことを意味する)



以後の操作は、①，②のいずれかを選択してそれにしたがって下さい。

また、リコール・モードを抜けなければ (**RECALL** スイッチが ON のまま)，①，

②を続けて実行することができます。

一度リコール・モードを抜けたときは、再度 **RECALL** スイッチを ON にして、リコ

ール・モードに入って下さい。ただし、その間に **STORE** スイッチを ON にした場合

は、内部メモリの内容が変化する可能性があります。

① SINGLE モードのリコール操作

1.

100

入力した数値が表示されます。

2.

5.67890 v

絶対データ番号“100”のデータが表示されます。

3.

6.00012 v

絶対データ番号“101”のデータが表示されます。

4.

5.60123 v

絶対データ番号“99”のデータが表示されます。

5.

F 99 no

データ番号が表示されます。

6.

.0 no

入力した数値が表示されます。

7.

8.00000 v

相対データ番号“0”のデータ（トリガ入力後のデータ）が表示されます。

8.

7.99998 v

相対データ番号“-1”のデータ（トリガ入力前のデータ）が表示されます。

9.

F -1 no

データ番号が表示されます。

10.

リコール・モードを抜け、リコール・モードに入る前の状態に戻ります。

② CONTINUOUSモードのリコール操作

a. 絶対データ番号“1200”のデータから新しいデータ方向へ1000個連続リコールする場合の操作（トリガ入力前のデータを1000個リコールする）

操 作

表 示

1.

入力したリコール開始データ番号が表示されます。

2.

CONTINUOUSモードを宣言します。

3.

入力した連続リコール個数が表示されます。

4.

SI パラメータで設定したサンプリング・インターバルで、1000個のデータを連続リコールします。

(絶対データ番号1200のデータから1000個連続表示)

(表示部は、データを表示する)

連続リコール終了するとブザー音が発生し、最終リコール・データが表示されます。

5.

最終リコール・データのデータ番号の表示に換わります。

b. 相対データ番号“999”のデータから古いデータ方向へ2000個連続リコールする場合の操作（トリガ入力前・後のデータを、それぞれ1000個、合わせて2000個リコールする）

操 作

表 示

1.
 相対データ番号の入力を宣言します。

2.
 入力したリコール開始データ番号が表示されます。

3.
 CONTINUOUSモードを宣言します。

4.
 連続リコールする方向（+/-）が表示されます。

5.
 入力した連続リコール個数が表示されます。

6.
 SIパラメータで設定したサンプリング・インターバルで、2000個のデータの連続リコールを開始します。

7.
 連続リコールの途中で‘CHANGE’をキーインしますとデータ番号を連続表示します。

（相対データ番号999から-1000まで）
（データ番号を連続表示）

連続リコール終了するとブザー音が発生し、最終リコール・データ番号が表示されます。

（表示部は相対データ番号を表示）

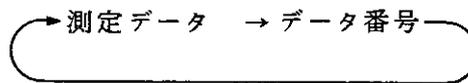
8. ^{CHANGE}
- 最終リコール・データの表示に換わ
ります。

8.42200 V

9. ^{RECALL}
- リコール・モードを抜け、以前の状
態に戻ります。

注) ⁰ ~ ⁹, [.], ⁻, ^{CHANGE}, ^{CE}, ^{HOME}, ^{ENTER},
 ^{COMPUTE}, ^{RECALL}, 以外のスイッチは無効となります。
(ただし、連続リコール動作中は、 ^{RECALL} および ^{HOME} 以外のスイッチが無
効となります)

- ^{CHANGE} スイッチを押すたびに、以下のようにデータ表示が換わります。



- 連続リコール動作を途中で止めるときは、 ^{RECALL} または ^{HOME} スイッチを使用します。(^{RECALL} スイッチを押すとリコール・モードを抜け、スイッチは OFF となります)
- 設定可能範囲外の数値(データ番号、個数)を設定した場合は、 ^{ENTER} スイッチを押したときに、“Err2”と表示され、最後にメモリへストアしたデータを表示します。
- SINGLEモードのリコール操作において、 ^{UP} および ^{DOWN} スイッチによって許容範囲のデータ番号を越えるときは、“End↑”(上限値を越えることを知らせます)、または“End↓”(下限値を越えることを知らせます)表示を出力し、その後、以前のデータを表示します。
- データ番号表示で、左端に“F”の表示を出力するときは、3200個以上のデータをメモリへストアしたことを示しています。
- **COMPUTE** スイッチをONにして演算を実行させたときにリコール・モードから抜ける場合は、**COMPUTE** スイッチをOFFにしてから、**RECALL** スイッチを押して下さい。

2-7. 演算機能

2-7-1. 概要

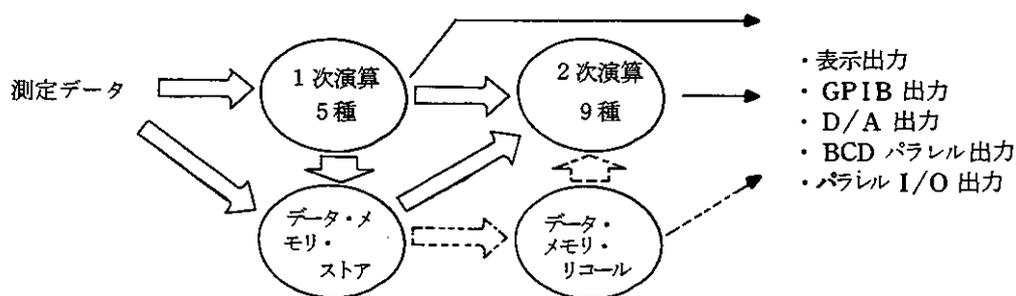
本器は、大別しますと、1次演算と2次演算の2種類の演算機能を備えています。

この2種類の演算機能を組み合わせて演算させることもできます。

また、データ・メモリ機能を使用することにより、同一の測定データまたは1次演算処理後のデータに対して、2次演算を複数実行できます。

([2-4] 項「**CF** パラメータの設定」参照)

[図 2-15] に、測定データに対する演算処理の概念を示します。



実線：測定データ発生と2次演算結果出力がほぼ同一時間

点線：測定データ発生と、2次演算結果出力に時間差がある

図 2-15 測定データに対する演算処理の概念

2-7-2. 1次演算処理

1次演算は、直流電圧測定時のみ実行可能であり、2入力 (**A**入力, **B**入力) の **B**入力測定, $A+B$, $A-B$, $A*B$, A/B の5種類の演算があります。(**B**入力測定は、常に100mV~10Vレンジ間のAUTOレンジで動作します)

各演算結果の小数点以下の桁数は、2入力の測定レンジの大きい方に合わせます。ただし、演算結果のデータが絶対値として1199999 (6½桁測定) を越えたときは、最下位桁が出力されません。

また、 A/B 演算実行時に測定データの有効桁数を越える場合は、演算エラーになります。

以下に、1次演算処理後の演算結果例を示します。

例) 1次演算処理後の演算結果例

A入力測定値	B入力測定値	演算モード	演算結果
100.0000 mV	100.0000 mV	A + B	0.200000 V
		A - B	0.000000 V
		A * B	0.010000 *
		A / B	1.000000 /
100.0000 mV	1.000000 V	A + B	1.100000 V
		A - B	-0.900000 V
		A * B	0.100000 *
		A / B	0.100000 /
100.0000 mV	10.00000 V	A + B	10.10000 V
		A - B	- 9.90000 V
		A * B	1.00000 *
		A / B	0.01000 /
10.00000 V	10.0000 mV	A + B	10.01000 V
		A - B	9.99000 V
		A * B	0.10000 *
		A / B	1000.00 /
10.00000 V	1.0000 mV	A + B	10.00100 V
		A - B	9.99900 V
		A * B	0.01000 *
		A / B	10000 /
10.00000 V	0.1000 mV	A + B	10.00010 V
		A - B	9.99990 V
		A * B	0.00100 *
		A / B	演算エラー

注) A / B 演算の場合、B 入力が 0.1000 mV 以下の時、演算エラーとなります

2-7-3. 2次演算処理

2次演算には9種類あり、測定データ、1次演算処理後のデータおよび内部メモリのデータに対して演算処理を加えることができます。

以下に、2次演算機能について説明します。

(1) SCALING (スケーリング)

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

注) R: 基本単位で出力
Y: 基本単位で設定

○ X = 1 が設定されているときは、 $R = (D-Y) * Z$

○ Y = 0 が設定されているときは、 $R = \frac{D}{X} * Z$

○ Z = 1 が設定されているときは、 $R = \frac{D-Y}{X}$

○ X = 1, Y = 0 が設定されているときは、 $R = D * Z$

○ X = 1, Z = 1 が設定されているときは、 $R = D - Y$

〔設定範囲〕

X: -9999999 ~ 9999999 (ただし、0を除く)

Y, Z: -9999999 ~ 9999999

(2) % DEVIATION (%偏差)

$$R = \frac{D-X}{X} * 100 (\%)$$

注) X: 基本単位で設定

〔設定範囲〕

X: -9999999 ~ 9999999 (X = 0を除く)

(3) COMPARATOR (コンパレータ)

測定データが以下に示す範囲にあるかを判断して、結果をランプで表示します。

R (HIGH): $X < D$ 注) X, Y: 基本単位で設定

R (GO) : $X \geq D \geq Y$

R (LOW) : $Y > D$

〔設定範囲〕

X, Y : -9999999 ~ 9999999 (ただし、 $X > Y$)

(4) DELTA (デルタ)

前回の測定データと今回の測定データの差を計算します。

$$R (\Delta D) = D_t - D_{t-1}$$

(5) dB (デシベル)

$$R = 20 * Y * \log \left| \frac{D}{X} \right| \quad (\text{dB}) \quad \text{注) } R: \text{小数点以下, 3桁有効}$$

X: 基本単位で設定

[設定範囲]

X: -9999999 ~ 9999999 (ただし, 0を除く)

Y: -9999999 ~ 9999999

(6) 3次式演算

$$R = X * D^3 + Y * D^2 + Z * D + W \quad \text{注) } R: \text{基本単位で出力}$$

W: 基本単位で設定

[設定範囲]

X, Y, Z, W: -9999999 ~ 9999999

(7) rms (実効値)

定数 X で設定されている回数のデータを測定し, 実効値を求めます。

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

[設定範囲]

X: 1 ~ 1000 の整数

(8) STATISTICS (統計処理)

定数 X で設定されている回数のデータを測定し, 以下に示す値を求めます。

R (MAX) : 最大値

R (MIN) : 最小値

R (AVE) : 平均値

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

R (P-P) : |R (MAX) - R (MIN)|

$$R (\sigma) : \sqrt{\frac{1}{X-1} * \sum_{k=1}^X (D_k - \bar{D})^2} \quad (\bar{D} \text{は, } X \text{回測定の平均値})$$

[設定範囲]

X: 2 ~ 3200 の整数

統計処理演算の使用方法については, [2-7-4.] 項を参照して下さい。

(9) HISTGRAM (ヒストグラム)

定数 X に上限値, Y に下限値, Z に区間数, W にサンプル数を設定し, 定数 W で設定されている回数のデータを測定し, 以下に示す値を求めます。([図 2-16] 参照)

ヒストグラム演算の使用方法については, [2-7-4.] 項を参照して下さい。

R (Y RANGE)	: データ有効下限値
R (X RANGE)	: データ有効上限値
R (TOTAL)	: 総度数 (上下限範囲内)
R (MIN RANGE)	: 最大度数区間の下限値
① R (MAX RANGE)	: 最大度数区間の上限値
R (UCL)	: $\mu + \frac{1}{2}\sigma^*$ (Upper Control Line)
R (CL)	: $^*\mu$ (Central Line)
R (LCL)	: $\mu - \frac{1}{2}\sigma$ (Lower Control Line)
R (NO)	: 区間番号
R (NY RANGE)	: 区間下限値
② R (NX RANGE)	: 区間上限値
R (ELEMENT)	: 区間度数
R (RATIO)	: 総度数に対する区間度数の割合 (%)

①と②×区間数の値を出力します。

各区間の下限値は以上を示し、上限値は未満を示します。例えば区間下限値が 1 V、区間上限値が 2 V と出力された場合は、1 V 以上 2 V 未満のデータについての結果となります。

$$* \quad \mu = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m D_i$$

ただし、m はデータ有効上下限値の範囲内に入ったサンプル・データの個数を示します。

$$* \quad \sigma = \sqrt{\frac{1}{m-1} \sum_{i=1}^m (D_i - \mu)^2}$$

〔設定範囲〕

X, Y : -9999999 ~ 9999999

Z : 1 ~ 100 の整数

W : 1 ~ 3200 の整数

□ + ▨ → W (サンプル数)

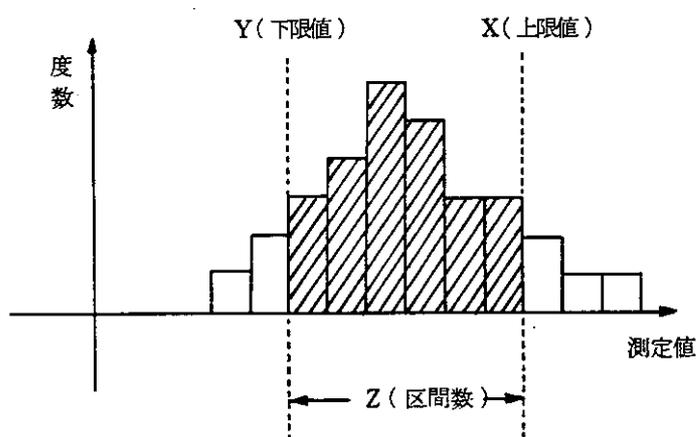


図 2 - 16 ヒストグラム演算における各定数

注) 基本単位

直流電圧測定 : V

抵抗測定 : kΩ

直流電流測定 : mA

(このページは編集上の理由で空白としています。)

(1)～(9)でを使用した記号の説明

R：演算結果および定数設定値

D：測定値

D_t：時間 t における測定値

D_{t-1}：時間 t の 1 サンプル前の測定値

X：定数（設定値）

Y：定数（設定値）

Z：定数（設定値）

W：定数（設定値）

演算実行のための定数 X, Y, Z, W は、正面パネルのスイッチによって任意に設定することができます。

演算種類、定数の設定方法については、〔2-4〕項(13), (14)の説明を参照して下さい。

演算は、**COMPUTE** スイッチが ON 状態（**COMPUTE** スイッチ内の LED ランプが点灯）のときに実行可能となります。

COMPUTE スイッチを ON に設定するときには、演算種類および定数 X, Y, Z, W の設定値を確認してから行なって下さい。COMPUTE スイッチが ON の状態では、これらのパラメータの設定および変更は禁止されます。

設定可能範囲外の数値を設定しますと、COMPUTE スイッチを押したときに "Error" と表示され、COMPUTE スイッチが ON になりません。

2 次演算の % 偏差演算を実行しますと % が単位表示され、デシベル演算を実行しますと、dB が単位表示されます。

2 次演算のコンパレータ演算を実行しますと、演算結果がコンパレータ機能インジケータに表示され **HIGH, GO, LOW** のいずれかのランプが点灯します。このとき、**BUZ** パラメータが ON に設定されていれば、**HIGH** または **LOW** ランプ点灯時に、ブザーが鳴ります。（測定データがオーバの時は、+オーバであれば、**HIGH**、-オーバであれば **LOW** の演算結果となります。）

2 次演算のデルタ演算を実行しますと、2 回目の測定データから演算結果が表示されます。1 回目は、測定データそのものを表示します。

2次演算のデルタ演算を実行しますと、D t測定時の単位で演算を実行します。なお、D t測定時の単位では、演算結果を表現不可能な時には、演算エラー (Err 5) となります。

2次演算のスケーリング、3次式演算を実行しますと、単位は表示されません。

2次演算のrms演算を実行しますと、1回目の演算結果を得るまでは、表示がブランキングされます。

2次演算の統計処理演算を実行しますと、定数Xで設定されている測定回数終了した場合には、統計処理インジケータ・ランプ (MAX, MIN, AVE, σ) が、すべて一定間隔で点滅し、サンプリングが停止します。

BUZ パラメータがONに設定してあれば、このときブザーが鳴ります。

演算結果の出力方法については、(例2-17)を参照して下さい。

2次演算のヒストグラム演算を実行しますと、定数Wで指定されている測定回数が終了したときに、**HIST**インジケータ・ランプが点滅し、サンプリングが停止します。**BUZ** パラメータがONに設定してあれば、このときブザーが鳴ります。演算結果の出力方法については、(例2-18)を参照して下さい。

注1) 基本単位で設定される定数、たとえば抵抗測定時コンパレータ演算の定数Xに1を設定する場合は1 k Ω と認識されます。

なお、測定データを直接定数として設定する場合 (**MD** スイッチで設定) は測定データを測定時のファンクションで定められている基本単位に直して設定されます。

たとえば1 M Ω の測定データを設定する場合は1000となります。

注2) 2次演算のrms, 統計処理, またはヒストグラム演算を実行中に、**COMPUTE** スイッチをOFFにしたときの演算結果は、すべて無効となり、保証されません。また、これらの演算中のオーバ・データは無効となり、サンプル数には含まれません。

注₃) 2次演算のデルタ、r m s、統計処理またはヒストグラム演算を実行中に測定ファンクションを変更すると、COMPUTEスイッチは自動的にOFFになります。

注₄) MDスイッチにより定数設定できるのは、前回測定値および1次演算が設定されているときの1次演算処理後のデータです。

なお、データは基本単位に換算されます。

たとえば、前回測定値が“19mV”であれば、“0.019”となります。

また、前回測定値が“1.00001 μ A”の時は、基本単位がmAであるためMDスイッチの基本単位換算により10pAの桁は落ちますので注意して下さい。

注₅) オート・レンジで2次演算のデルタ、統計処理、またはヒストグラムの処理を行なった際、最終測定レンジにおいて演算結果が表示不可能の場合、その演算結果は無効となり、演算エラーが表示される場合があります。

(このページは編集上の理由で空白としています。)

2-7-4. 統計, ヒストグラム演算の使用方法

2次演算の統計, ヒストグラム演算を実行しますと, 任意のサンプリングを行ない, さらに各演算処理を行ない, パネル・スイッチの入力待ち状態となります。入力待ち状態では, 表示部が点滅します。**BUZ** パラメータが ON に設定されていれば, このときブザーが鳴ります。

両演算結果とも, 出力方法は入力待ちモードの2つ (SINGLEとCONTINUOUSモード) と自動出力の3通りが用意されています。

SINGLEモードでは, 演算結果が1つずつ出力され, **SHIFT** スイッチが押されるたびに1つずつ出力されます。

CONTINUOUSモードでは, 全演算結果が連続して出力されます。

出力インターバルは, 出力系によって決まります。

また, 自動出力 ('D OUT' パラメータの設定, 2-(8) 参照) モードでは, 指定サンプル数の測定が終了すると自動的に演算結果すべてを出力します。出力インターバルは, TR13005 (BCD OUTPUTアクセサリ) が装着されている場合は, 約1秒, その他では, 出力系により決定します。

演算結果の出力順序は, 次の通りです。

1) 統計演算結果の出力順序

1. MAX
2. MIN
3. AVE
4. P-P
5. σ

2) ヒストグラム演算結果の出力順序

1. データ有効下限値
2. データ有効上限値
3. 総度数 (上下限範囲内のデータ数)
4. 最大度数区間の下限値
5. 最大度数区間の上限値
6. $\mu + \frac{1}{2}\sigma$ (Upper Control Line)
7. μ (Central Line)
8. $\mu - \frac{1}{2}\sigma$ (Lower Control Line)
9. 区間番号
10. 区間下限値

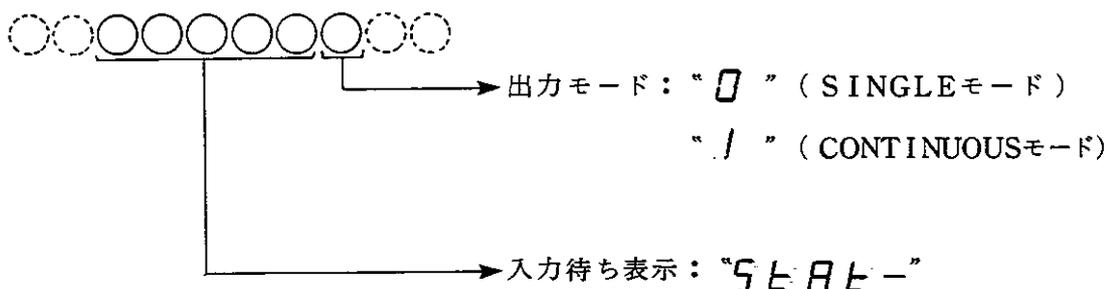
11. 区間上限値
12. 区間度数
13. 総度数に対する区間度数の割合

以降，9～13の繰り返しで最終区間の演算結果まで出力します。

注) ヒストグラム演算結果を SINGLEモードで出力するには，演算結果をまとめたもの(1～8)を出力する SINGLEモード1と，各区間の演算結果(9～13)を出力する方法 SINGLEモード2の2通りの方法があります。CONTINUOUSモードを指定した場合は，1～13までを出力し，以後9～13を最終区間の演算結果まで連続して出力します。

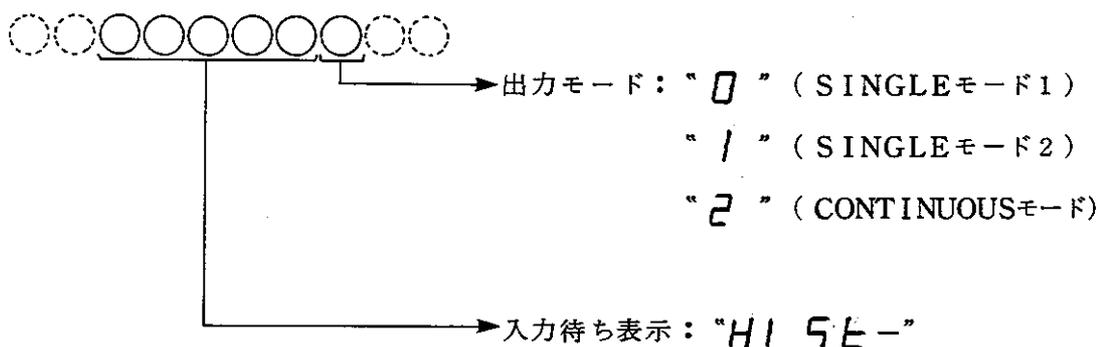
なお，任意の区間番号のダイレクト・アクセスも可能です。

・統計演算終了時(入力待ち)の表示フォーマット



出力モードと **MAX, MIN, AVE, σ** のインジケータ・ランプが点滅します。

・ヒストグラム演算終了時(入力待ち)の表示フォーマット



出力モードと **HIST** インジケータ・ランプが点滅します。

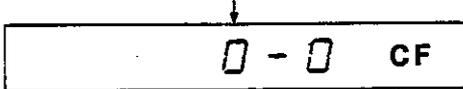
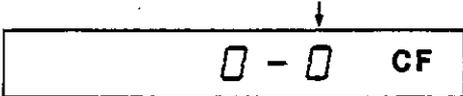
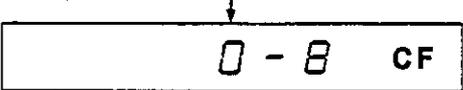
(例2-17)に，統計処理演算を実行させる手順と，演算結果の出力操作例を示します。

(例2-18)に，ヒストグラム演算を実行させる手順と演算結果の出力操作を示します。

(例 2-17) 統計処理演算の使用方法

① 演算を実行させるまでの手順

○演算対象のサンプル数を1000個に設定します。

操 作	表 示
1. $\overset{x}{\boxed{7}}$ 現在設定されている定数 x が表示されます。	
2. $\boxed{1} \boxed{0} \boxed{0} \boxed{0}$ 1. のデータ表示が消え、新たに入力された数値が表示されます。	
3. $\overset{\text{ENTER}}{\boxed{}}$ データ表示が消え、表示されていたデータが内部メモリに記憶されます。	
○ CF パラメータの2次演算モードに統計処理演算を設定します。 4. $\overset{\text{CF}}{\boxed{\text{MD}}}$ 現在設定されている CF パラメータの設定データが表示され、1次演算モードのデータが点滅します。	
5. $\overset{\text{SHIFT}}{\boxed{}}$ 点滅表示位置が、2次演算モードのデータに移動します。	
6. $\boxed{8}$ 2次演算モードのデータが新たに入力された数値に変わり、点滅表示位置が1次演算モードのデータに戻ります。	
7. $\overset{\text{ENTER}}{\boxed{}}$ データ表示が消え、表示されていたデータが内部メモリに記憶されます。	

操 作

表 示

8. COMPUTE

演算が実行されます。

1000サンプリングを実行し、測定値を表示します。

演算が終了しますと、入力待ち状態となります。出力モードは、以前の設定状態を示します。

5 t A t - 0
MAX MIN AVE σ

② 演算結果の出力操作

9.

右端の桁に“0”が表示され、SINGLEモードに設定されたことを示します。

5 t A t - 0
MAX MIN AVE σ

10. ENTER

MAX データが表示されます。

- 6.11633 V
MAX

11. SHIFT

MIN データが表示されます。

- 6.11926 V
MIN

12. SHIFT

AVE データが表示されます。

- 6.11752 V
AVE

13. SHIFT

P-P データが表示されます。

.002930 V
MAX MIN

14. SHIFT

σ データが表示されます。

.001014 V
 σ

15. SHIFT

再びMAX データが表示されます。

- 6.11633 V
MAX

16. HOME

入力待ちの状態となります。

5 t A t - 0
MAX MIN AVE σ

操 作

表 示

17. 1

右端の桁に“1”が表示され、
CONTINUOUSモードに設定されたことを示します。

5 E R E - 1
MAX MIN AVE σ

18. ENTER

MAX, MIN, AVE, P-P, σ データを出力します。

[Empty display box]

(各演算結果を連続表示)

全演算結果の出力を終了しますと、
入力待ち状態となります。

5 E R E - 1
MAX MIN AVE σ

19. COMPUTE

演算結果の出力操作から抜けます。

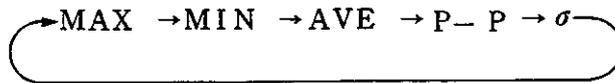
注) ・操作 1.~ 8.は、統計処理演算を実行させる手順を示しています。

操作 9.以降は、演算結果の出力方法を示しています。

・ X および CF パラメータの設定方法については、[2-4.] 項 (13, 14) を参照して下さい。

・ 9.以降の操作において、 0, 1, SHIFT, HOME, ENTER および COMPUTE 以外のスイッチは無効となります。

・ SINGLEモードで演算結果を出力する場合、SHIFT スイッチを押すたびに、出力データが以下のように換わります。



・ 出力途中で入力待ちの状態にする場合は、HOME スイッチを使用します。

・ COMPUTE スイッチは、演算出力操作から抜けるときに使用します。

(例 2-18) ヒストグラム演算の使用法

① 演算を実効させるまでの手順

[データ有効上限値を設定]

操 作

表 示

1. $\overset{x}{\boxed{7}}$
現在設定されている定数 X が表示されます。

10.0000000 X

2. $\boxed{9} \boxed{9} \boxed{5} \boxed{\cdot} \boxed{8} \boxed{9} \boxed{0}$
1. の表示が消え、新たに入力された数値が表示されます。

995.890 X

3. $\overset{\text{ENTER}}{\boxed{}}$
データ表示が消え、表示されていたデータは内部メモリに記憶されます。

[データ有効下限値を設定]

4. $\overset{y}{\boxed{8}}$
現在設定されている定数 Y が表示されます。

.00000000 Y

5. $\boxed{9} \boxed{9} \boxed{5} \boxed{\cdot} \boxed{8} \boxed{8} \boxed{0}$
4. の表示が消え、新たに入力された数値が表示されます。

995.880 Y

6. $\overset{\text{ENTER}}{\boxed{}}$
データ表示が消え、表示されていたデータは内部メモリに記憶されます。

[区間数を設定]

7. $\overset{z}{\boxed{9}}$
現在設定されている定数 Z が表示されます。

100.000000 Z

8. $\boxed{1} \boxed{0}$
7. の表示が消え、新たに入力された

10 Z

操 作

表 示

数値が表示されます。

9.

データ表示が消え、表示されていた
データは内部メモリに記憶されます。

[サンプル数を設定]

10.

現在設定されている定数 **W** が表示さ
れます。

.00000000 W

11.

10. の表示が消え、新たに入力され
た数値が表示されます。

100 W

12.

データ表示が消え、表示されていた
データが内部メモリに記憶されます。

[**CF** パラメータの2次演算モードにヒストグラム演算を設定]

13.

現在設定されている **CF** パラメータ
の設定データが表示され、1次演算
モードのデータが点滅します。

↓
0 - 8 CF

14.

点滅表示位置が2次演算モードに移
動し、2次演算モードのデータが、
新たに入力された数値に変わり、最
後に、点滅表示位置が1次演算モー
ドに戻ります。

↓
0 - 9 CF

15.

データ表示が消え、表示されていた
データが内部メモリに記憶されます。

操 作

表 示

16. COMPUTE

演算を開始します。

100 サンプリングを実行し、測定値
を表示します。

演算が終了しますと、入力待ち状態
となります。

HIST
HI 5 E - 0

② 演算結果の出力操作

17.

右端桁に“0”が表示され、SINGLE
モード1に設定されたことを示しま
す。

HIST
HI 5 E - 0

18. ENTER

データ有効下限値が表示されます。

MΩ
.995880
LOW HIST

19. SHIFT

データ有効上限値が表示されます。

MΩ
.995890
HIGH HIST

20. SHIFT

総度数が表示されます。

HIST
98
CNT

21. SHIFT

最大度数区間の下限値が表示されま
す。

MΩ
.995886
LOW MAX HIST

22. SHIFT

最大度数区間の上限値が表示されま
す。

MΩ
.995887
HIGH MAX HIST

23. SHIFT

$\mu + \frac{1}{2}\sigma$ が表示されます。

MΩ
.995891
HIGH σ HIST

24. SHIFT

μ が表示されます。

MΩ
.995886
AVE σ HIST

操 作

25. SHIFT
 $\mu - \frac{1}{2}\sigma$ が表示されます。
26. SHIFT
 再び、データ有効下限値が表示されます。
27. HOME
 入力待ちの状態になります。
28. 1
 右端桁に“1”が表示され、SINGLEモード2に設定されたことを示します。
29. ENTER
 区間番号の入力待ちとなります。
30. 1
 区間番号1の演算結果が出力指定されます。
31. ENTER
 区間番号が表示されます。
32. SHIFT
 区間下限値が表示されます。
33. SHIFT
 区間上限値が表示されます。
34. SHIFT
 区間度数が表示されます。
35. SHIFT
 総度数に対する区間度数の割合が表示されます。

表 示

.995880 MΩ
 LOW σ HIST

.995880 MΩ
 LOW HIST

HIST
 ↓
 HI 5 E - 0
 HIST

HIST
 ↑
 HI 5 E - 1
 HIST

no -
 HIST

no - 1
 HIST

no
 | no
 HIST

.995880 MΩ
 LOW HIST

.995881 MΩ
 HIGH HIST

2
 CNT HIST

2.04002 %
 HIST

操 作

表 示

36. SHIFT

再び、区間番号が表示されます。

no
HIST

37. SHIFT SHIFT SHIFT SHIFT

総度数に対する区間度数の割合が表示されます。

2.04002 %
HIST

38. CHANGE

区間番号 2 の演算結果が出力指定され、区間番号が表示されます。

2 no
HIST

操作 13.~16. を実行しますと、区間番号 2 の演算結果が出力されます。

39. HOME

入力待ちの状態になります。

HIST
↓
HI 5 E - 1
HIST

40. 2

右端桁に "2" が表示され、CONTINUOUS モードに設定されたことを示します。

↑
HI 5 E - 2
HIST

41. ENTER

全演算結果が出力されます。すべての演算結果の出力を終了しますと、入力待ち状態となります。

(各演算結果を連続表示する)

↓
HI 5 E - 2
HIST
↑

42. COMPUTE

演算結果の出力操作から抜けます。

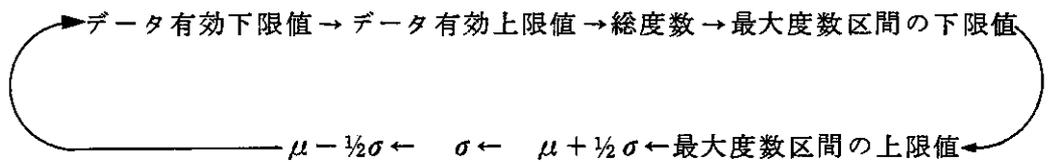
注) ・操作 1.~16. まではヒストグラム演算を実行させる手順で、操作 17. 以降は演算結果の出力方法を示しています。

・ X, Y, Z, W および CF パラメータの設定方法は、[2-4.] 項 (3), (4) を参照して下さい。

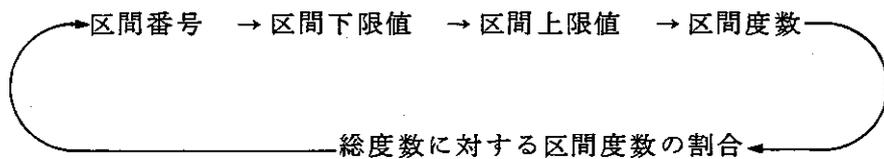
・ 17. 以降の操作 (出力操作) において、 0 ~ 9 , SHIFT , CHANGE ,

 ,  および  以外のスイッチは無効となります。

- **CHANGE** スイッチは、**SINGLE** モード 2 出力指定で、区間データ最後のとき（総度数に対する区間度数の割合を表示している状態）のみ有効となります。
- **SINGLE** モード 1 において、演算結果を出力する場合、**SHIFT** スイッチを押すたびに、出力データが以下のように換わります。



- **SINGLE** モード 2 において、演算結果を出力する場合、**SHIFT** スイッチを押すたびに、出力データが以下のように換わります。



- 区間番号入力待ちの状態では、3桁の数値を越えての入力はできません。
- 出力途中で入力待ちの状態にする場合は、**HOME** スイッチを使用します。
- **COMPUTE** スイッチは、演算出力操作から抜けるときに使用します。

2-8. 自己診断機能

本器の自己診断機能は、**POWER**スイッチを**ON**に設定したとき、および   と押したときに実行されます。

自己診断項目を、以下に示します。異常発生時には、〔2-9.〕項に示されるエラー・コードが表示されます。

- ① 内部測定系の動作チェック（9項目の測定を実行し、その測定値が許容範囲内にあるか否かをチェックします）
- ② ROMのサム・チェック
- ③ バッテリ・バックアップRAM領域内による各校正データのサム・チェックおよびパターン・チェック
- ④ RAMのRead/Writeチェック
- ⑤ 全LEDランプのON/OFFチェック

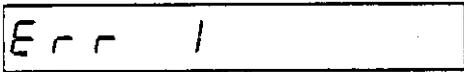
本器が正常な場合には、全LEDランプが点灯します。自己診断の全項目を終了しますと、全LEDランプが消灯し、通常動作に入ります。

2-9. エラー・コード

本器のエラー・コードを以下に示します。

なお、(6)~(8)のエラー・コードが表示されたときは、本社CEフロントか最寄りの営業所、出張所に連絡して下さい。所在地および電話番号は、巻末に記載してあります。

—エラー・コード—

(1) 

EXT CAL モード中のエラーを示します。

- ・許されない数値設定
- ・**EXT CAL**項目にない測定レンジを**EXT CAL**しようとした
- ・校正データ（測定値）が許容範囲外

(2) Err 2

パネル設定エラーを示す。

・各パラメータの設定条件を満たしていない

(3) Err 3

GP-IB による設定エラーを示す。

・許されないコマンド，データを受信

(4) Err 4

PIO による設定エラーを示す。

(5) Err 5

演算エラーを示す。

(6) Err 6 TO

アナログーロジック間の転送エラーを示す。

(7) Err 7 AD

内部測定動作エラーを示す。(×1 内部ゼロの測定値が許容範囲外)

(8) Err 8 AD

内部測定動作エラーを示す。(×10 内部ゼロの測定値が許容範囲外)

(9) Err 9 AD

内部測定動作エラーを示す。(×100 内部ゼロの測定値が許容範囲外)

(10) Err 10 AD

内部測定動作エラーを示す。(内部にもつー10Vの測定値が許容範囲外)

(1)

Err 11	AD
--------	----

内部測定動作エラーを示す。(10mAレンジの測定値が許容範囲外)

(2)

Err 12	AD
--------	----

内部測定動作エラーを示す。(1mAレンジの測定値が許容範囲外)

(3)

Err 13	AD
--------	----

内部測定動作エラーを示す。(100 μ Aレンジの測定値が許容範囲外)

(4)

Err 14	AD
--------	----

内部測定動作エラーを示す。(10 μ Aレンジの測定値が許容範囲外)

(5)

Err 15	AD
--------	----

内部測定動作エラーを示す。(1 μ Aレンジの測定値が許容範囲外)

(6)

Err n.X	RO
---------	----

ROMのサム・チェック・エラーを示す。(×はROM番号)

(7)

Err n.X	RA
---------	----

RAMのRead/Writeエラーを示す。(×はRAM番号)

(8)

Err CA	BR
--------	----

バックアップRAM領域における各校正データのサム・チェック・エラーを示す。
(校正データが壊れている)

(9)

Err PA	BR
--------	----

バックアップRAM領域におけるパターン・チェック・エラーを示す。

ENTER スイッチを押すとパラメータを初期化して復帰します。

⑳ Err C1 TO

Err C1 DA

アナログ部のイニシャライズ・エラーを示す。(CAL 1)

TO：タイム・アウト・エラー

DA：データ・エラー

㉑ Err C2 TO

Err C2 DA

アナログ部のイニシャライズ・エラーを示す。(CAL 2)

TO：タイム・アウト・エラー

DA：データ・エラー

注) ⑱, ⑲のエラー・コードが表示されたときは、バッテリー・バックアップしている校正データ、コントロール・パラメータの内容が破壊されていることを示します。(この状態が発生した場合には、内部のバッテリーが放電して、規定電圧以下になったことが予想されますので、バッテリーを交換する必要があります。)

MEMO



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

第3章 動作説明

3-1. 概要

本器は、内蔵のマイクロプロセッサによって、測定結果から真値を算出する内部演算、1次、2次の各種演算、データ・メモリ機能、および各出力系（表示、GP-IB インタフェース、アナログ出力、パラレル I/O インタフェース）へ出力するデータ処理を行なっています。

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3-1〕に本器の動作概念図を、〔図3-2〕に本器の構成ブロック図を示します。

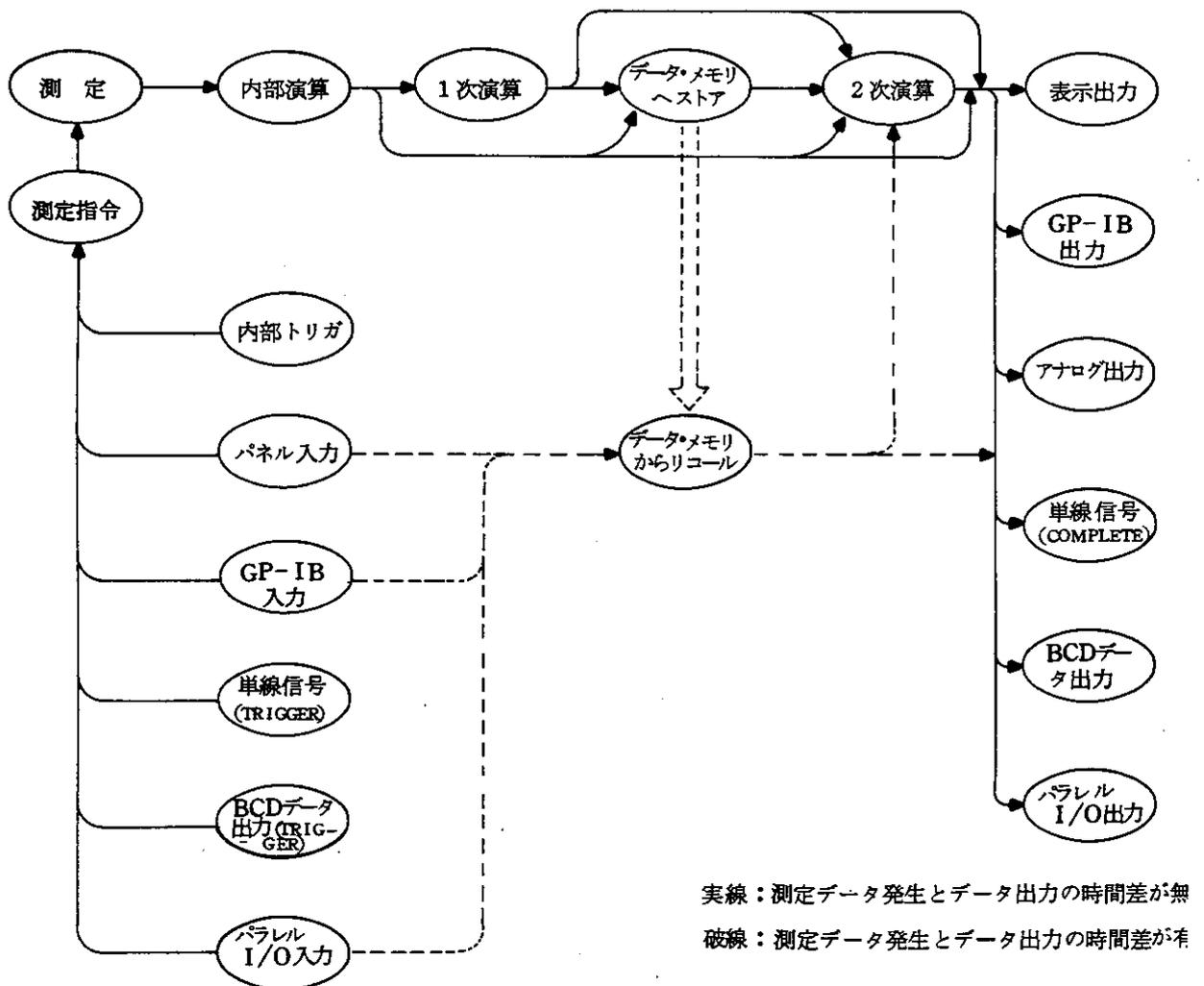


図 3-1 TR6878 動作概念図

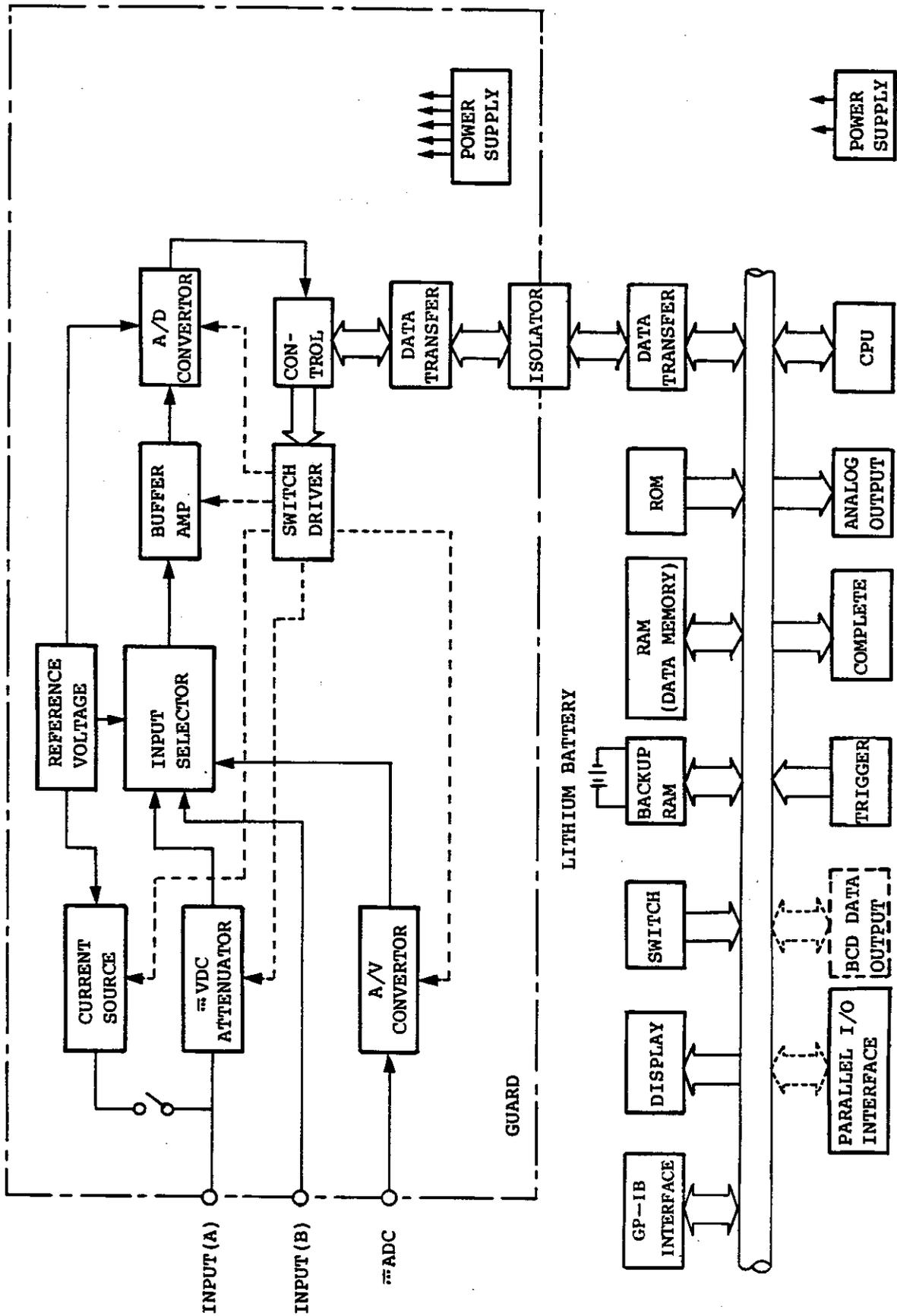


図 3-2 TR6878 構成ブロック図

3-2. 動作説明

[図3-3]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、測定を開始する前にオート・ゼロを実行し、測定レンジのゼロ補正を行ないます。

オート・ゼロおよび測定に要する時間は、**IT** (積分時間) パラメータの設定、および測定ファンクションによって決まります。

測定が終了しますと、各測定ファンクションの内部演算を実行します。

ここで、入力の測定値が確定します。オート・レンジ (**AUTO** スイッチが **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 (オート・ゼロ、入力測定、内部演算) を実行します。

測定値が得られますと、1次演算が設定してある場合は、各設定モードにしたがって、演算を実行します。

1次演算の設定が2入力データの必要な場合 ($D_A + D_B$, $D_A - D_B$, $D_A * D_B$, D_A / D_B の1次演算モード) は、今までの動作を2回実行してから1次演算を開始します。

次に、データ・メモリ機能が **ON** 状態 (**STORE** スイッチ内の **LED** ランプが点灯) であれば、測定値または1次演算処理後のデータを内部メモリへストアします。

続いて、2次演算が設定されている場合は、各設定モードにしたがって演算を実行します。ただし、**RMS**、統計処理、ヒストグラム演算が設定されている場合は、サンプル数が条件に達したときに演算を実行します。

以上、一連のデータ処理が終了しますと、各出力系 (表示, **GP-IB**, アナログ出力, **BCD** データ出力, パラレル **I/O** 出力) 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 $100 \mu\text{sec}$ の負パルスを出力) も出力します。

なお、サンプリング速度を上げる場合、データ処理の部分 (1次演算処理, データ・メモリへストア, 2次演算処理) を省き、**SI** パラメータを 0msec 、オート・ゼロを **OFF** にすることが考えられます。(測定の繰り返しだけを速くして、データの内容は後で出力してよい場合には、高速サンプリング・モードが利用できる)

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、**CI** 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。

[表3-1] に、[図3-3] で示される各処理部に要する時間を示しましたので参考にしてください。

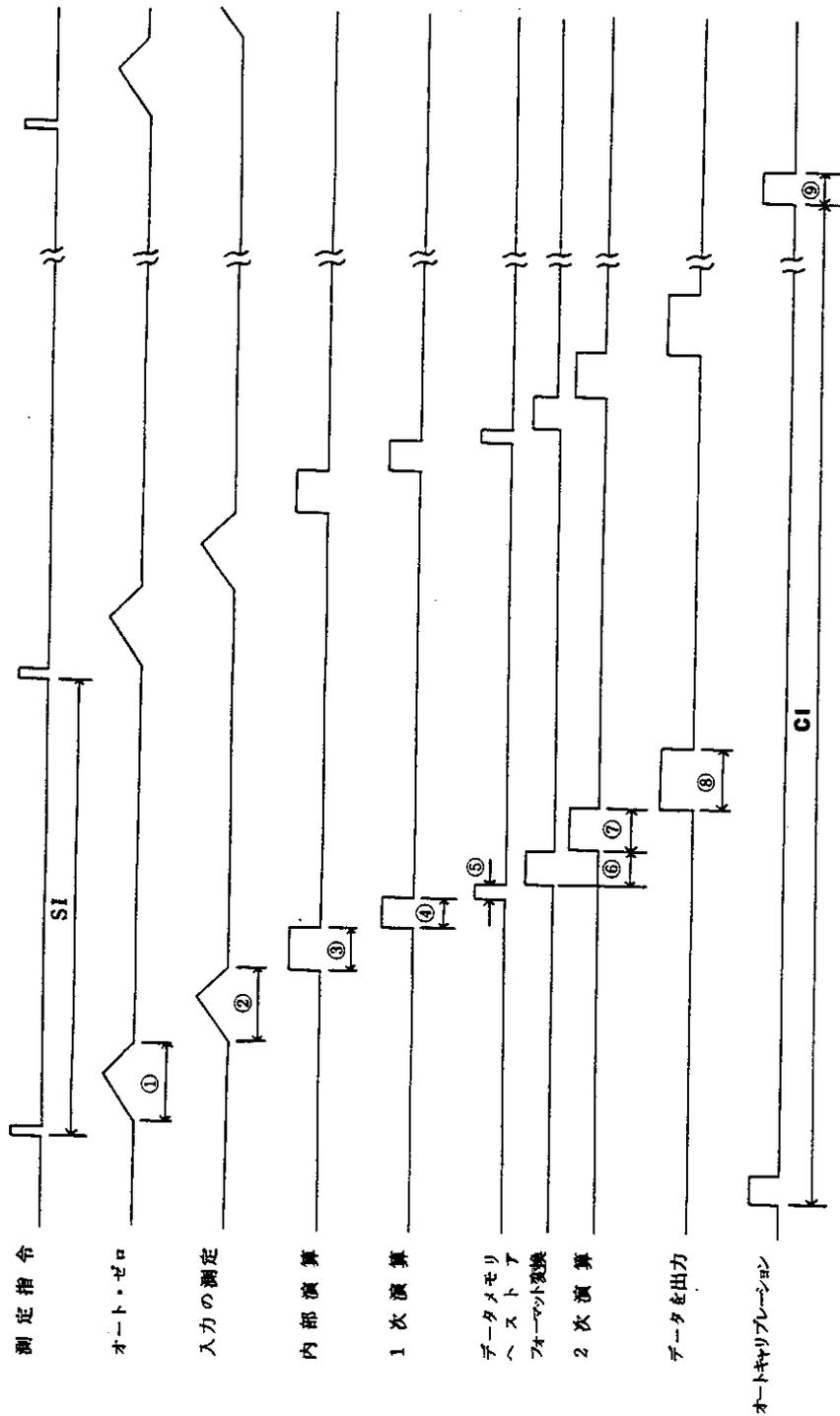


図 3 - 3 動作タイミング

表 3-1 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 7 msec
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 sec
③	内部演算	100 mV, 1V, 10V レンジでは, 約 340 μ sec 100V, 1000V レンジでは, 約 560 μ sec
④	1 次 演 算	D_B : 約 0 msec
		$D_A + D_B$: 2 msec (max.)
		$D_A - D_B$: 2 msec (max.)
		$D_A * D_B$: 2.5 msec(max.)
		D_A / D_B : 2.5 msec (1:1), 4msec (10:1), 5 msec(100:1), 15msec(1000:1), 90msec(10000:1) すべて, max.
⑤	データ・メモリヘ ストア	約 60 μ sec (1 データ)
⑥	フォーマット変換	500 μ sec (max.)
⑦	2 次 演 算	スケーリング : 40 msec (max.)
		% 偏差 : 40 msec (max.)
		コンパレータ : 1.0 msec (max.)
		デルタ : 3.0 msec (max.)
		デシベル : 180 msec (max.)
		RMS : (1) 11 msec (max.) (2) 250 msec (max.)
		統計処理 : (1) 18 msec (max.) (2) 300 msec (max.)
		ヒストグラム : (1) 37 msec (max.) (2) 320 msec (max.)

⑧	データを出力	表示出力：約 550 μ sec
		GP-IB 出力：約 1.2 msec (ASCII フォーマット) 約 0.8 msec (Packed BCD フォーマット)
		アナログ出力：約 1.5 msec
⑨	オート・キャリブレーション	CIパラメータの設定値が0以上10分未満のとき 約 700 msec
		CIパラメータの設定値が10以上のとき 約 2 sec

注)・すべて、直流電圧測定、積分時間 100 μ sec 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 5 PLC の場合の値を示しています。

- ・④ 1次演算 D_A/D_B の処理に要する時間は、測定レンジの比によって異なるため、上記のような表現方法 (A入力測定レンジ：B入力測定レンジ) を用いています。
- ・⑦ 2次演算の RMS、統計処理、ヒストグラム演算については、“(1)” サンプルングごとの演算処理時間と、“(2)” 目標サンプル取得後の演算処理時間の両方を記述してあります。
- ・⑧の GP-IB 出力時間は、バス・アナライザを接続して測定したものです。
ASCII フォーマットで出力する場合は、フォーマットに約 600 μ sec、ハンドシェークに約 600 μ sec です。
Packed BCD フォーマットで出力する場合は、フォーマットに約 600 μ sec、ハンドシェークに約 200 μ sec の時間がかかります。(バス・アナライザの場合の 1バンド・ハンドシェーク時間は約 30 μ sec です。
ハンドシェーク時間は、本器に接続するコントローラによって異なりますので、確認して下さい。
- ・⑨の CI パラメータの設定値が 10 分未満のときは、10 回毎 (CI 設定値の約 10 倍の時間毎) にオートキャリブレーション実行に約 2 sec かかります。

3-3. 高速サンプリング・モード

高速サンプリング・モードは、[図3-3]に示す①, ④, ⑥~⑨に要する時間を省いた測定繰返し周期となりますので、高速現象を捕らえるときに有効です。

高速サンプリング・モードは、次の条件を満足するときに、実行可能となります。

測定ファンクション : 直流電圧測定 (\dots V DC)

測定レンジ : 手動レンジ切り換え (固定)

サンプリング・モード : **RUN**

出力モード : OFF

COMPUTE スイッチ : OFF

STORE スイッチ : ON

CI パラメータ : OFF

AZ パラメータ : OFF

SI パラメータ : 0msec

IT パラメータ : 100 μ sec ~ 10 msec

高速サンプリング・モードでは、出力系にデータは出力されません。

取得データの出力は、データ・メモリ機能のリコール操作により可能になります。

高速サンプリング・モード実行中に、測定レンジ、**INPUT** スイッチ、**FILTER** パラメータ、および **IT** パラメータの設定を変更した場合には、セッティング時間が必要となります。

MEMO



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

第4章 GP-IB インタフェース

4-1. 概要

GP-IB インタフェースは、**TR6878** 本体と IEEE488 規格の計測バスとを接続するためのインタフェースです。

TR6878 は、GP-IB インタフェースを標準装備しており、パーソナル・コンピュータなどを使用した GP-IB 化計測システムを簡単に構成できるため、データ処理を容易に行なうことができます。

また、GP-IB 経由のリモート・プログラムは、**TR6878** のパネル・スイッチに装備されている設定項目をすべて行なえますから、広いアプリケーションに対処することができます。

4-2. 規格

準拠規格：IEEE 規格 488-1978

使用コード：ASCII コード、ただし Packed フォーマットの時は BCD コード

論理レベル：論理 0 “High” 状態 +2.4 V 以上

論理 1 “Low” 状態 +0.4 V 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。

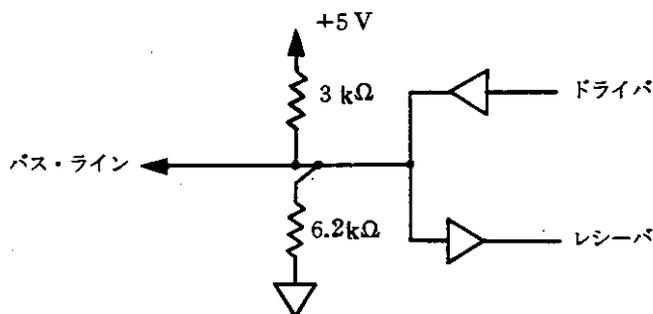


図 4-1 信号線の終端

ドライバ仕様：トライステート方式

“Low” 状態出力電圧：+0.4 V 以下 48 mA

“High” 状態出力電圧：+2.4 V 以上 -5.2 mA

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 **GP-IB** スイッチ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 GP-IB コネクタ

57FE-20240-20SD35 (第一電子工業株式会社製品相当品)

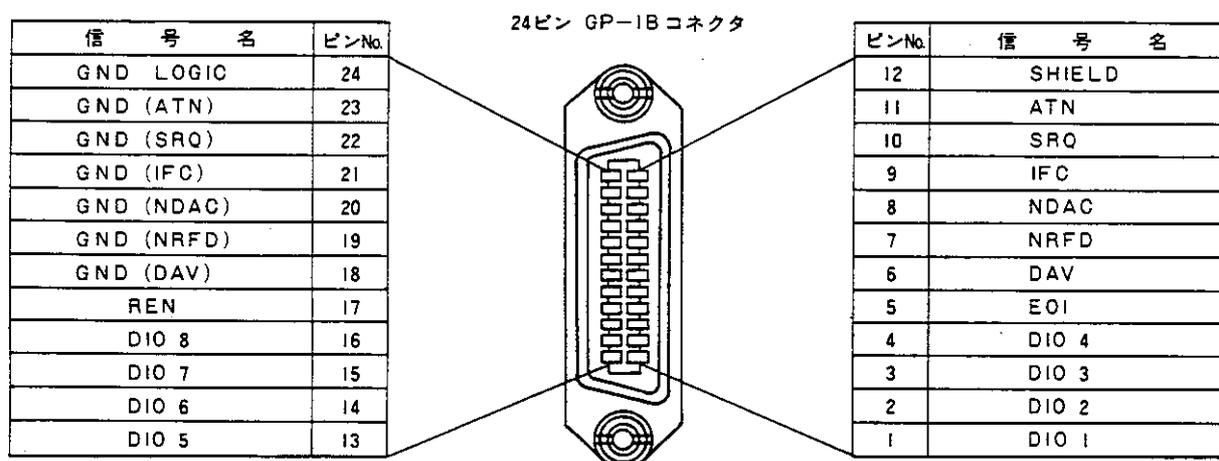


図4-2 GP-IB コネクタ・ピン配列

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)
CO	コントローラ機能はありません
E2	3ステート・パス・ドライバ使用

4-3. トーカ・フォーマット (データ出力フォーマット)

トーカ・フォーマットには, ASCII フォーマットと Packed BCD フォーマットの2種類のフォーマットがあります。以下に, これらのフォーマットについて説明します。

4-3-1. ASCII フォーマット

(1) 基本フォーマット *1

xxyz ± d d . d d d d E ± d CRLF (EOI)

(a) (b) (c) (d)

- (a) ヘッダ (4桁の英文字または省略)
- (b) 仮数部 *2 (極性+小数点+5~7桁の数字)
- (c) 指数部 ("E" + 極性 + 1桁の数字)
- (d) デリミタ (プログラム・コードによって変更可)

① ヘッダ (HEADER)

測定データの種類を示すものです。2文字のメイン・ヘッダ (xx) と 2文字のサブ・ヘッダ (yz) で構成されています。サブ・ヘッダ (y) は1次演算の種類を、サブ・ヘッダ (z) は2次演算の種類を示しています。

なお、ヘッダがOFFの場合は、ヘッダ部の4文字は省略されます。

表 4-2 ヘッダ一覧表

	ヘッダ・コード	送出データの種類	1次演算の種類	2次演算の種類
メイン ヘッダ (xx)	DV R DI	直流電圧測定 抵抗測定 直流電流測定		
サブ・ ヘッダ (y)	□*3 B A S M D O E	1次演算OFF (D _A) D _B D _A + D _B *4 D _A - D _B D _A * D _B D _A / D _B オーバ・スケール・データ 演算エラー	0 1 2 3 4 5	
サブ・ ヘッダ (z)	□ S P H G L D B T R X N A K I	2次演算OFF, その他 スケーリング %偏差 コンパレータ (HIGH) コンパレータ (GO) コンパレータ (LOW) デルタ dB 3次式 rms 統計処理 (MAX) 統計処理 (MIN) 統計処理 (AVE) 統計処理 (P-P) 統計処理 (σ)		0 1 2 3 3 3 4 5 6 7 8 8 8 8 8

*1 基本フォーマットとは、次に示す出力フォーマット以外のフォーマットです。

- データ・メモリからリコール操作した出力データ (特殊フォーマット1)
- 統計処理演算の結果 (5項目) を、一度に出力する場合 (特殊フォー

マット 2)

◦ ヒストグラム演算の結果を出力する場合 (特殊フォーマット 3)

* 2 仮数部の数字は、表示に対応した桁数を出力します。

* 3 □ : スペース・コード

* 4 D_A : A 入力の測定データ

D_B : B 入力の測定データ

注 1) 測定値がオーバ・スケールの場合は、サブ・ヘッダ (y) に “O” が出力され、サブ・ヘッダ (z) は “□” (スペース) となります。

注 2) 演算エラーが発生した場合は、サブ・ヘッダ (y) に “E” が出力され、サブ・ヘッダ (z) は “□” (スペース) となります。

例) **DV□□** : 直流電圧測定 of データ

DVM□ : 2 入力の直流電圧を測定後、1 次演算処理 ($D_A * D_B$), を行なったデータ

DVMS : 2 入力の直流電圧を測定後、1 次演算処理 ($D_A * D_B$), 2 次演算処理 (スケーリング) を行なったデータ

② 仮数部および指数部

測定値^{*)} の仮数部は、極性および小数点を含めて 7 ~ 9 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、抵抗測定の場合に限り、“□” が出力され、その他には “+” または “-” が出力されます。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, Ω, A) で表現するためです。[表 4-3] に、各測定条件における仮数部および指数部のデータを示します。

表 4-3 各測定条件における仮数部および指数部のデータ

測定 ファンクション	測定レンジ	仮数部データ	指数部データ
直流電圧測定	100 mV	±ddd·dddd	E-3
	1 V	±d·dddddd	E+0
	10 V	±dd·dddddd	E+0
	100 V	±ddd·dddd	E+0
	1000 V	±dddd·ddd	E+0
抵抗測定	100 Ω	└ddd·dddd	E+0
	1 kΩ	└d·dddddd	E+3
	10 kΩ	└dd·dddddd	E+3
	100 kΩ	└ddd·dddd	E+3
	1 MΩ	└d·dddddd	E+6
	10 MΩ	└dd·dddddd	E+6
	100 MΩ	└ddd·dddd	E+6
1000 MΩ	└dddd·ddd	E+6	
直流電流測定	1 μA	±d·dddddd	E-6
	10 μA	±dd·dddd	E-6
	100 μA	±ddd·ddd	E-6
	1 mA	±d·dddddd	E-3
	10 mA	±dd·dddd	E-3
	100 mA	±ddd·ddd	E-3

d : 0 ~ 9 までの数字 (測定データに依存)

* 5 4 ½桁測定するとき…7 バイト

5 ½桁測定するとき…8 バイト

6 ½桁測定するとき…9 バイト

注1) オーバ・スケール・データのときは、以下に示すように出力します。

XXO└┐9999999·**E+9** (6 ½桁測定時)

XXO└┐999999·**E+9** (5 ½桁測定時)

XXO└┐99999·**E+9** (4 ½桁測定時)

注2) 演算エラーが発生したときは、以下に示すように出力します。

XXE└┐9999999·**E+9** (6 ½桁測定時)

XXE└┐999999·**E+9** (5 ½桁測定時)

XXE└┐99999·**E+9** (4 ½桁測定時)

③ 演算実行時の仮数部および指数部

演算結果の仮数部は、基本フォーマットの**⑥**と同様に7~9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。指数部のデータは、
〔表4-4〕に示すようになります。

表4-4 演算実行時の指数部データ

測定ファンクション 演算種類	直流電圧測定		抵抗測定		直流電流測定		
	ASCII	PACKED BCD	ASCII	PACKED BCD	ASCII	PACKED BCD	
1 次 演 算	0. OFF (D _A)	(A)	(B)				
	1. D _B	(A)					
	2. D _A + D _B	(A)					
	3. D _A - D _B	(A)	(B)				
	4. D _A * D _B	E+0	(C)				
5. D _A / D _B	E+0	(C)					
2 次 演 算	0. OFF	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)
	1. スケーリング	E+0	(C)	E+3	(C)+3	E-3	(C)-3
	2. %偏差	E+0	(C)	E+0	(C)	E+0	(C)
	3. コンパレータ	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)
	4. デルタ	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)
	5. dB	E+0	(C)	E+0	(C)	E+0	(C)
	6. 3次式	E+0	(C)	E+0	(C)	E+0	(C)
	7. rms	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)
	8. MAX	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)
	8. MIN	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)
	8. AVE	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)
	8. p-p	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)
	8. σ	E-3	(C)-3	E+0	(C)	E-6	(C)-6
	9. データ有効下限値	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)
	9. データ有効上限値	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)
	9. 有効範囲内の度数⑦	なし	-3	なし	-3	なし	-3
	9. 最大度数区間の下限値	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)
	9. 最大度数区間の上限値	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)
	9. μ-1/2σ	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)
	9. μ	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)
	9. μ+1/2σ	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)
	9. 区間番号	なし	-4	なし	-4	なし	-4
	9. 各区間の下限値	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)
	9. 各区間の上限値	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)
9. 区間度数⑧	なし	-3	なし	-3	なし	-3	
9. ⑧/⑦×100(%)	E+0	(C)	E+0	(C)	E+0	(C)	

② スtring・デリミタ

1つのString(データ番号, データなど)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・コードによって, 次の3種類から選択することができます。

- a. “ , ”
- b. “ □ ”
- c. “ CR ”, “ LF ”

③ リコール・データ

基本フォーマットの仮数部および指数部と同様です。

④ ブロック・デリミタ

基本フォーマットのブロック・デリミタと同様です。

注1) 特殊フォーマット1のフォーマット例は, CONTINUOUS モードのリコール操作を示しています。SINGLE モードでリコール操作した場合のデータ出力は, ①,③,④の構成となります。

注2) データ番号の出力をOFFに設定した場合は, 基本フォーマットの構成(③, ④データ)と同じになります。

(3) 特殊フォーマット2

統計演算結果(5項目)を一度に出力する場合のフォーマットは, MAX, MIN, AVE, P-P, σ の順に出力し, 各データの区切りはString・デリミタを出力します。最終データ(σ)の終りには, ブロック・デリミタが出力されます。

なお, SINGLE モードで演算結果を出力する場合は, 基本フォーマットと同様になります。

(4) 特殊フォーマット 3

ヒストグラム演算結果を出力する場合のフォーマットを次に示します。

A	B	xxLO \pm ddd·dddE \pm d,	① データ有効下限値 (設定値)
		xxHI \pm ddd·dddE \pm d,	② データ有効上限値 (設定値)
		COddd,	③ 有効範囲内データの度数
		xxL \pm ddd·dddE \pm d,	④ 最大度数区間の下限値
		xxH \pm ddd·dddE \pm d,	⑤ 最大度数区間の上限値
		xxLL \pm ddd·dddE \pm d,	⑥ $\mu - \frac{1}{2}\sigma$ (LCL)
		xxCL \pm ddd·dddE \pm d,	⑦ μ (CL)
		xxUL \pm ddd·dddE \pm dCRLF (EOI)	⑧ $\mu + \frac{1}{2}\sigma$ (UCL)
	C	NOddd,	⑨ 区間番号
		xxSL \pm ddd·dddE \pm d,	⑩ 区間下限値
		xxSH \pm ddd·dddE \pm d,	⑪ 区間上限値
		SCddd,	⑫ 区間度数
		SPddd·ddE+dCRLF (EOI)	⑬ 有効範囲内度数に対する区間度数の割合 (%)
C'	NOddd,	⑨'	
	xxSL \pm ddd·dddE \pm d,	⑩'	
	xxSH \pm ddd·dddE \pm d	⑪'	
	SCddd,	⑫'	
	SPddd·ddE+dCRLF (EOI)	⑬'	

- ・ A は、全データ出力指定を受けたときの出力フォーマットです。
- ・ B は、演算結果をまとめたデータ出力指定を受けたときの出力フォーマットです。
- ・ C、C' は、SINGLE モードのデータ出力指定を受けたときの出力フォーマットです。
- ・ ①, ②, ④~⑧, ⑩, ⑪ のヘッダは、メイン・ヘッダ (2文字) とサブ・ヘッダ (2文字) で構成されています。

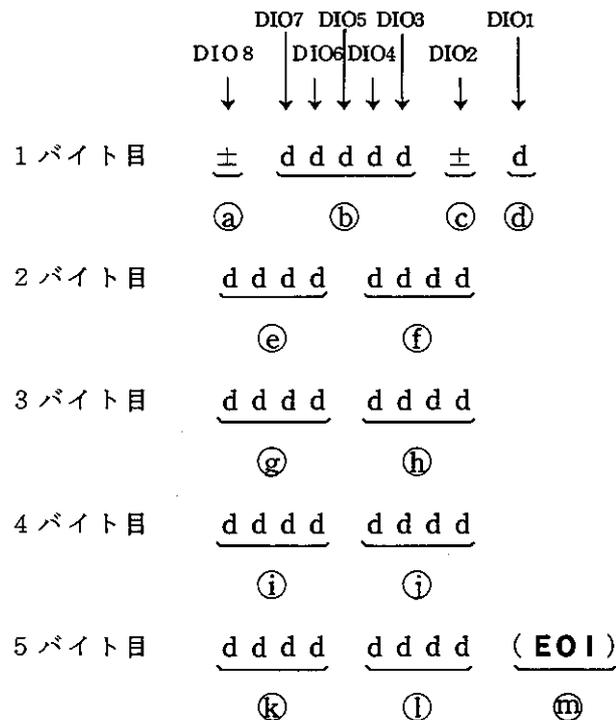
メイン・ヘッダは、基本フォーマットと同様です。サブ・ヘッダはヒストグラム演算用となり、1次演算の種類を示すヘッダはありませんので注意して下さい。
 なお、仮数部および指数部のフォーマットは基本フォーマットと同様です。

- ・⑭は、ストリング・デリミタです。
- ・⑮は、ブロック・デリミタです。

4-3-2. Packed BCD フォーマット

(1) フォーマット

5バイト+“EOI”固定長、固定フォーマット出力形式です。以下に、5バイトの内容を示します。



- Ⓐ 指数部の極性 “0”：+，“1”：-
- Ⓑ 指数部の数値 “0”～“31”
- Ⓒ 仮数部の極性 “0”：+，“1”：-
- Ⓓ オーバ・スケール・ビット “0”：正常データ，“1”：オーバ・スケール・データ
- Ⓔ 仮数部 10^7 桁データ：“0”
- Ⓕ 仮数部 10^6 桁データ：“0”～“9”
- Ⓖ 仮数部 10^5 桁データ：“0”～“9”

ⓑ 仮数部 10^4 桁データ：“0”～“9”

ⓓ 仮数部 10^3 桁データ：“0”～“9”

ⓔ 仮数部 10^2 桁データ：“0”～“9”

ⓕ 仮数部 10^1 桁データ：“0”～“9”

ⓖ 仮数部 10^0 桁データ：“0”～“9”

ⓓ ブロック・デリミタ 最終バイトと同時に，単線バス信号“EOI”を送出

・小数点は，最終バイトの後（ 10^0 桁データの後）にあるものと仮定して，指数部の数値を出力します。

・各測定条件の仮数部および指数部のデータを，〔表4-5〕に示します。

表4-5 各測定条件の仮数部および指数部

測定 ファンクション	測定レンジ	仮数部データ	指数部データ
		$10^7 10^6 10^5 10^4 10^3 10^2 10^1 10^0$	
直流電圧測定	100mV	0 d d d d d d d	-7
	1V	0 d d d d d d d	-6
	10V	0 d d d d d d d	-5
	100V	0 d d d d d d d	-4
	1000V	0 d d d d d d d	-3
抵抗測定	100Ω	0 d d d d d d d	-4
	1kΩ	0 d d d d d d d	-3
	10kΩ	0 d d d d d d d	-2
	100kΩ	0 d d d d d d d	-1
	1MΩ	0 d d d d d d d	0
	10MΩ	0 d d d d d d d	1
	100MΩ	0 d d d d d d d	2
1000MΩ	0 d d d d d d d	3	
直流電流測定	1μA	0 d d d d d d 0	-12
	10μA	0 d d d d d d 0	-11
	100μA	0 d d d d d d 0	-10
	1mA	0 d d d d d d 0	-9
	10mA	0 d d d d d d 0	-8
	100mA	0 d d d d d d 0	-7

例) • -10.12345V (6 ½ 桁測定時)

1バイト目 10010110
2バイト目 00000001
3バイト目 00000001
4バイト目 00100011
5バイト目 01000101 (EOI)

• 上記データを5 ½ 桁測定時

1バイト目 10010110
2バイト目 00000001
3バイト目 00000001
4バイト目 00100011
5バイト目 01000000 (EOI)

注) 仮数部データは表示に対応し、ブランキングされている桁は“0”になります。

- オーバ・スケール・データは、指数部データを“+31”，オーバ・スケール・ビットを“1”にして、仮数部データはASCIIフォーマットと同様に出力します。
- 演算エラー発生時のデータは、指数部データを“+31”，オーバ・スケール・ビットを“0”にして、仮数部データはASCIIフォーマットと同様に出力します。

(2) 演算実行時の仮数部および指数部

仮数部および小数点位置は、Packed BCD フォーマットの基本フォーマットと同様です。

指数部については、〔表4-4〕を参照して下さい。

(3) データ・メモリからリコール操作した場合の出力フォーマット

10 バイト [データ番号(5バイト)+データ(5バイト)] + “EOI”

データ番号は最大4桁なので、下位桁に“000”を付加して指数部を作っています。

(4) 統計演算結果(5項目)を一度に出力する場合のフォーマット

25 バイト [データ(5バイト)×5] + “EOI”

(5) ヒストグラム演算結果の出力フォーマット

特殊フォーマット3 ([4-3-1.]項(4)参照)の

- 1) ③を出力する場合 $8 \times [\text{データ}(5 \text{ バイト}) + \text{"EOI"}]$
 - 2) ④を出力する場合 $5 \times [\text{データ}(5 \text{ バイト}) + \text{"EOI"}]$
 - 3) ⑤を出力する場合 $40 \text{ バイト} [\text{データ}(5 \text{ バイト}) \times 8] + \text{"EOI"}$
 $+ N \times [25 \text{ バイト} [\text{データ}(5 \text{ バイト}) \times 5] + \text{"EOI"}]$
- となります。

4-4. リスナ・フォーマット (プログラム・コード)

本器は、コントローラによって、外部から各パラメータの支配する測定条件を設定することができます。(各パラメータの初期値、設定範囲などの詳細については、[2-4.]項を参照して下さい。)

以下に、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 4-6 プログラム・コード表

項 目	コード	内 容																																												
測定 ファンクション	F0	TEST																																												
	F1	直流電圧測定 (≡VDC)																																												
	F3	2線式抵抗測定 (2WΩ)																																												
	F4	4線式抵抗測定 (4WΩ)																																												
	F5	直流電流測定 (≡ADC)																																												
抵抗測定時の 電流	P0	Hi P (High Power)モード																																												
	P1	Lo P (Low Power)モード																																												
測定レンジ	R0 ⋮ R9	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>直流電圧測定</th> <th>抵抗測定</th> <th>直流電流測定</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>R0</td> <td>AUTO</td> <td>AUTO</td> <td>AUTO</td> </tr> <tr> <td>R1</td> <td>—</td> <td>1000MΩ</td> <td>1μA</td> </tr> <tr> <td>R2</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>10μA</td> </tr> <tr> <td>R3</td> <td>100mV</td> <td>100Ω</td> <td>100μA</td> </tr> <tr> <td>R4</td> <td>1V</td> <td>1kΩ</td> <td>1mA</td> </tr> <tr> <td>R5</td> <td>10V</td> <td>10kΩ</td> <td>10mA</td> </tr> <tr> <td>R6</td> <td>100V</td> <td>100kΩ</td> <td>100mA</td> </tr> <tr> <td>R7</td> <td>1000V</td> <td>1MΩ</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>R8</td> <td>—</td> <td>10MΩ</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>R9</td> <td>—</td> <td>100MΩ</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table>		直流電圧測定	抵抗測定	直流電流測定	R0	AUTO	AUTO	AUTO	R1	—	1000MΩ	1μA	R2	—	—	10μA	R3	100mV	100Ω	100μA	R4	1V	1kΩ	1mA	R5	10V	10kΩ	10mA	R6	100V	100kΩ	100mA	R7	1000V	1MΩ	—	R8	—	10MΩ	—	R9	—	100MΩ	—
			直流電圧測定	抵抗測定	直流電流測定																																									
		R0	AUTO	AUTO	AUTO																																									
		R1	—	1000MΩ	1μA																																									
		R2	—	—	10μA																																									
		R3	100mV	100Ω	100μA																																									
		R4	1V	1kΩ	1mA																																									
		R5	10V	10kΩ	10mA																																									
		R6	100V	100kΩ	100mA																																									
		R7	1000V	1MΩ	—																																									
R8	—	10MΩ	—																																											
R9	—	100MΩ	—																																											
サンプリング・ モード	M0	RUN																																												
	M1	SINGLE																																												
	M2	MULTI																																												
入 力	IN0	FRONT																																												
	IN1	REAR																																												

項 目	コード	内 容							
CI	CIddtt	dd : オート・キャリブレーション・インターバルのデータ 0 ~ 90 (10 sec, 1min, 1hour の 3通りのステップ値あり) tt : 時間単位 S : sec MN : minute HR : hour							
AZ	AZ 0 AZ 1	オート・ゼロ・キャリブレーションを OFFにする オート・ゼロ・キャリブレーションを ONにする							
FILTER	FL 0 FL 1	アナログ・フィルタを OFFにする アナログ・フィルタを ONにする							
IT	ITddttt	ddd : 積分時間のデータ <table style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; border-collapse: collapse; margin-left: 20px;"> <tr> <td style="padding: 0 5px;">100 ~ 900 μsec (100 μsec ステップ)</td> </tr> <tr> <td style="padding: 0 5px;">1 ~ 10 msec (1 msec ステップ)</td> </tr> <tr> <td style="padding: 0 5px;">1 ~ 10 PLC (1 PLC ステップ)</td> </tr> <tr> <td style="padding: 0 5px;">10 ~ 100 PLC (10 PLC ステップ)</td> </tr> </table> tt : 時間単位 <table style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; border-collapse: collapse; margin-left: 20px;"> <tr> <td style="padding: 0 5px;">US : μsec</td> </tr> <tr> <td style="padding: 0 5px;">MS : msec</td> </tr> <tr> <td style="padding: 0 5px;">PL : PLC</td> </tr> </table>	100 ~ 900 μ sec (100 μ sec ステップ)	1 ~ 10 msec (1 msec ステップ)	1 ~ 10 PLC (1 PLC ステップ)	10 ~ 100 PLC (10 PLC ステップ)	US : μ sec	MS : msec	PL : PLC
100 ~ 900 μ sec (100 μ sec ステップ)									
1 ~ 10 msec (1 msec ステップ)									
1 ~ 10 PLC (1 PLC ステップ)									
10 ~ 100 PLC (10 PLC ステップ)									
US : μ sec									
MS : msec									
PL : PLC									
SI	SIdddd	dddd : サンプルング・インターバルのデータ 0 ~ 60000							
RES	RE 4 RE 5 RE 6	測定桁数を 4½桁にする 測定桁数を 5½桁にする 測定桁数を 6½桁にする							
TD	TDdddd	dddd : トリガ・ディレイ時間のデータ 0 ~ 60000							
ND	ND±dddd	dddd : ディレイ・サンプル数のデータ 0 ~ ±3200 ("+" は省略可)							
NS	NSdddd	dddd : サンプル数のデータ 1 ~ 3200							
NULL	NL 0 NL 1 NL 2	NULL 機能を OFFにする NULL 機能を ONにする 設定されている測定レンジのオフセットを測定し, NULL機能を ONにする							
BUZ	BZ 0 BZ 1	ブザー機能を OFFにする ブザー機能を ONにする							
GP-IB	H 0 H 1 H 2	出力フォーマットをヘッダ無しの ASCII コードにする 出力フォーマットをヘッダ有りの ASCII コードにする 出力フォーマットを Packed BCDにする							
D/A	DA 0 DA 1 DA 2 DA 3 DA 4	アナログ出力を OFFにする 表示データの下 3桁を出力する 表示データの下 3桁にオフセットを加えて出力する 表示データの下 2桁を出力する 表示データの下 2桁にオフセットを加えて出力する							

項 目	コード	内 容
LF	LF 50	使用電源周波数が 50 Hzであることを設定する
	LIF 60	使用電源周波数が 60 Hzであることを設定する
F LOAD	LOd	d:ロード・ファイル番号 1~5
F SAVE	SA d	d:セーブ・ファイル番号 1~5
CF	CFd ₁ , d ₂	d ₁ :1次演算の種類 0~5 d ₂ :2次演算の種類 0~9
		<ul style="list-style-type: none"> 1次演算がOFFのときは,"d₁,"は省略可。ただし,2次演算がOFFでも,1次演算が設定してある場合は,"d₂"は省略できない 1次・2次演算がともにOFFのときは,"0,0"を設定する
定 数 X, Y, Z, W,	KX±d...d	±d...d:演算に使用する定数を示し,構成は (極性)+(数字7桁以内)+(小数点0~1個) <ul style="list-style-type: none"> "+"は省略可 定数として,前回の測定値を設定する場合は,"KYMD" "±d...d"のデータの代わりに"MD"を入れる
	KY±d...d	
	KZ±d...d	
	KW±d...d	
COMPUTE	CO 0	演算機能をOFFにする
	CO 1	演算機能をONにする
STORE	ST 0	データ・メモリのストア機能をOFFにする
	ST 1	データ・メモリのストア機能をONにする
RECALL	RO 0	データ・メモリのリコール機能をOFFにする
	RO 1	データ・メモリのリコール機能をONにする
リコール・データ 番号の出力指定	NO 0	データ番号を出力しない
	NO 1	データ番号を出力する(初期値)
データ・メモリ のリコール操作	RA dddd, ± dddd (絶対 データ番号)	RA dddd, ± dddd ↳連続リコール・データ数:1~3200 ↳連続リコールする方向: "+"古いデータから新しいデータ方向 "-"新しいデータから古いデータ方向 ↳最初にリコールするデータ番号 • "+"は省略可 • 1データのリコール(SINGLEモード)をするときは,"± dddd" を省略する
	RR ± dddd, ± dddd (相対 データ番号)	RR ± dddd, ± dddd ↳連続リコール・データ数:1~3200 ↳連続リコールする方向: "+"古いデータから新しいデータ方向 "-"新しいデータから古いデータ方向 ↳最初にリコールするデータ番号 • "+"は省略可 • 1データのリコール(SINGLEモード)をするときは,"± dddd" を省略する

項目	コード	内 容
データメモリの リコール操作	RN	リコール出力および統計処理、ヒストグラム演算結果の出力を SINGLE モードに指定しているときのみ有効で、次のデータを出力 する
	RP	SINGLE モードのリコール操作時のみ有効で、データ番号を古い方 向へ1つ進めたデータをリコールする
統計処理演算 結果の出力指定	SH 0	演算結果を1つずつ出力する (SINGLE モード)
	SH 1	全演算結果を1度に出力する (CONTINUOUS モード)
ヒストグラム 演算結果の出力指定	HT 0	演算結果をまとめたものを1つずつ出力する ([4-3-1.(4)特殊フォーマット3]の B のデータ)
	HT 1	各区間の演算結果を1つずつ出力する ([4-3-1.(4)特殊フォーマット3]の C のデータ)
	HT 2	全演算結果を1度に出力する ([4-3-1.(4)特殊フォーマット3]の A のデータ)
	HN ddd	ヒストグラム演算結果の出力指定が各区間の演算結果を1つずつ出力 するモードのときのみ有効で、区間番号を指定するコード ddd: 区間番号 1~100
HOMEの 実行	H0	リコール操作および統計処理、ヒストグラム演算の出力モードから抜 ける (パネル面の HOME スイッチと同様の意味を持つ)
表示の出力 指定	DS 0	測定データを表示出力しない
	DS 1	測定データを表示出力する (初期値)
出力モードの 指定	DO 0	測定データを各出力系に出力しない
	DO 1	測定データを各出力系に出力する (初期値)
	DO 2	測定データを各出力系に出力する。統計、ヒストグラム演算結果を自 動出力する。
	DO 3	測定データを各出力系に出力しない。統計、ヒストグラム演算結果を 自動出力する。
外部トリガの 制御	TE 0	外部トリガを無効にする
	TE 1	外部トリガを有効にする (初期値)
データの <input type="checkbox"/> 入力	DT±d...dtt	±d...d:(極性)+(7桁以下の数字)+(小数点0または1個) 0~±9999999 tt:単位データ,大文字,小文字の2文字のローマ字(A~Z,a~z) ・“+”は省略可,単位データの表示は常に大文字
校正データの 設定	SD±d...d	±d...d:(極性)+(8桁以下の数字)+(小数点0または1個) 設定範囲については、「第5章 校正方法」を参照して下さい
測定開始 および イニシャライズ	E	測定開始の指令コード (パネル面の TRIG スイッチと同様の意味を 持つ) “ GET ” コマンドと同等
	C	G P - I Bに関する設定の初期化を行なう。 “ DCL ” および “ SDC ” コマンドと同等
	Z	各パラメータの初期化を行なう パネル・スイッチの初期化と同様な処理を実行する なお “ Z ” コードは, “ C ” コードの処理も含んでいる

項 目	コード	内 容
サービス・リクエスト	S 0	サービス・リクエスト " SRQ " を送信する
	S 1	サービス・リクエスト " SRQ " を送信しない (初期値)
ブロック・デリミタの指定	DL 0	ブロック・デリミタとして, " CR ", " LF " および " LF " と同時に " EOI " を出力する (初期値)
	DL 1	ブロック・デリミタとして, " LF " のみを出力する
	DL 2	ブロック・デリミタとして, 送出データの最終バイトと同時に, " EOI " のみを出力する
string・デリミタの指定	SL 0	string・デリミタとして, "," を出力する (初期値)
	SL 1	string・デリミタとして "□" を出力する
	SL 2	string・デリミタとして " CR " " LF " を出力する
ステータス・バイトのマスク	MS ddd	ddd: b0 ~ b7 ビットをマスクする数値 例えば, b3 と b6 だけを許すようにするならば, b0, b1, b2, b4, b5, b7 をマスクするので (10110111) "ddd" = 183 となる

注1) 本器では, 受信プログラム・コードを内部のバッファに連続的に読み込み, 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なっています。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, 40文字が最大です。(ただし, ターミネータは含みません。)

なお, string中の " " (スペース) コードは, 無視しますので, この文字数には含みません。

注2) 各プログラム・コードのstring・デリミタとしては, "□", ",", " " が使用可能です。

注3) 未定義コードを受信した場合は, 設定は変化しません。このとき, "**S0**" モードに指定されていれば, SYNTAX エラーとして, "**SRQ**" を送信します。

注4) 1行のstringの最後には, "**LF**" (12 8) コードを送信して下さい。("**CR**", "**LF**" でもかまいません。) "**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**" を出力して下さい。("**LF**" と "**EOI**" を, 共に出力してもかまいません。)

"**LF**" コードおよび "**EOI**" 信号のいずれも出力しない場合は, stringの終りが検出できないため, ハンドシェイク待ち状態で動作が停止します。

・許されるターミネータ

- **CR/LF (EOI)** ◦ **LF (EOI)** ◦ **CR (EOI)** ◦ **(EOI)**
- **CR/LF** ◦ **LF**

注5) リモート・プログラミングで使用可能な文字は，“1”～“9”，“0”，“.”，“,”，“-”，“+”，“A”～“Z”，“a”～“z”，“CR”，“LF”，“ ”（スペース）であり，それ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。）

注6) 以下のプログラム・コードについては，単独に設定しなければなりません。（複数のプログラム・コードを1つのストリングに記述することは許されません。）

“COd”

“STd”

“ROd”

“RN”

“RP”

注7) 校正データを設定する場合（背面パネルの **EXT. CAL** スイッチが **ON** 側に設定されている状態）に許されるプログラム・コードを，以下に示します。

“Z”

“C”

“Fd”

“Pd”

“Rd”

“INd”

“SD±d……d”

注8) データ・メモリにストアされているデータを連続リコールする場合，連続出力中にリスナ・コードを送ると，以降のデータは出力されません。

注9) リコール動作状態で許されるプログラム・コードは以下に限ります。

“COd”

“ROd”

“NOd”

“RA dddd, ± dddd”

“RR dddd, ± dddd”

“RN”

“RP”

“SHd”

“HTd”

“HNd”

“HO”

“SLd”

“DLd”

“DSd”

“DOd”

“DTd”

“Hd”

“C”

“Z”

なおリコール・モードでデータ出力を要求しますと、データ出力 ON/OFF

(“DOd”コード)に関わらず、データが出力されます。

注10) 統計およびヒストグラム演算結果をシングル・モードで出力させる時は、プログラム・コード“RN”を使用します。以下に、それぞれの出力手順を示します。

① 統計演算結果を出力する場合

プログラム・コード“SH0”を送った時に、初めのデータ(MAXデータ)が出力されますので、以後プログラム・コード“RN”を4回実行することにより、全データを出力できます。

② ヒストグラム演算結果の場合

プログラム・コード"HT0"を送った時は、プログラム・コード"RN"を7回実行することにより全データを出力できます。プログラム・コード"HT1"を送った時は、区間指定のプログラム・コード"HNddd"を実行した時に、初めのデータ(区間番号データ)が出力されますので、以後、プログラム・コード"RN"を4回実行することにより、全データを出力できます。

注) データ・メモリの内容に対して、2次演算を実行させた時にGP-IBへ出力されるデータは、通常、2次演算結果が出力されますが、統計、ヒストグラム演算に限って、データ・メモリの内容(測定データあるいは1次演算後のデータ)を出力してから、2次演算結果を出力します。

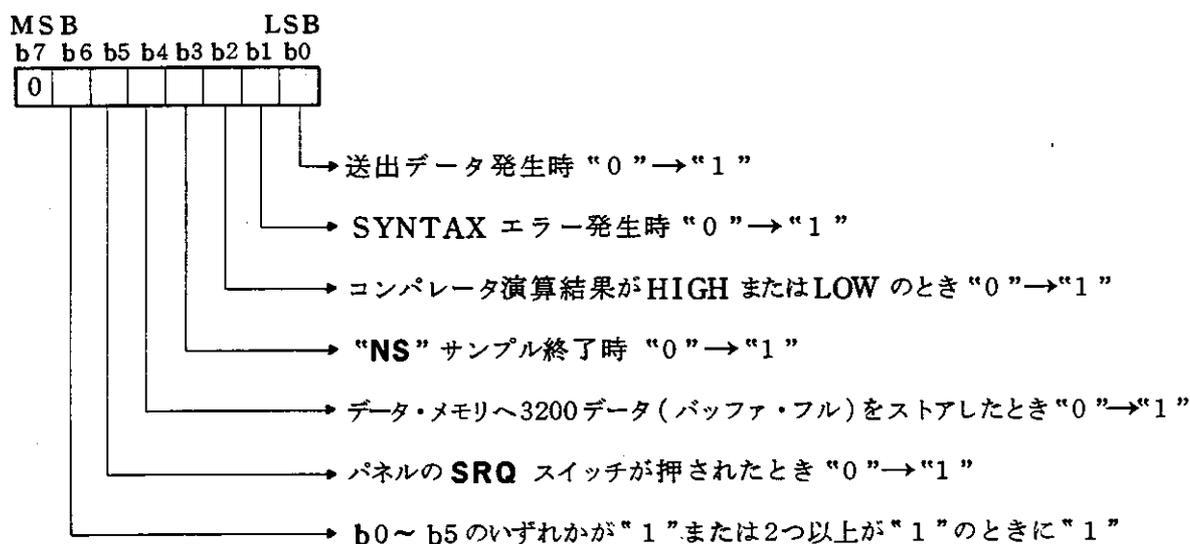
例) データ・メモリの100個のデータに対して、統計演算を実行させた時の出力されるデータは次のようになります。

NO±xxxx, xxyz±dd·dddd E±d	}	データ・メモリ内のデータ(100個)
NO±xxxx, xxyz±dd·dddd E±d		
xyyX±dd·dddd E±d ... MAX値	}	統計演算結果のデータ(5個)
xyyN±dd·dddd E±d ... MIN値		
xyyA±dd·dddd E±d ... AVE値		
xyyK±dd·dddd E±d ... P-P値		
xyyI±dd·dddd E±d ... σ値		

4-5. サービス要求 (“SRQ”)

“SO”モードに指定されている場合、測定終了や未定義コードの受信によって、コントローラに対してサービス要求を発信します。

サービス要求を発信した場合には、コントローラからのシリアル・ポーリング実行による“SPE”コマンドを受信したときに、ステータス・バイトを送信します。



—各要因の説明—

a. b0 ビット

測定終了時にセットして測定データを送出終了時にクリアします。

b. b1 ビット

リモート・プログラミング時において、定義されていないプログラム・コードを受信した場合、セットしてリモート設定のためにリスナに指定されるまではクリアされません。

c. b2 ビット

2次演算にコンパレータが設定されているとき、HIGH または LOW の場合に、セットしてデータ送出終了時にクリアします。

d. b3 ビット

- ① サンプリング・モードが **MULTI** のとき、トリガ入力後 "**NS**" サンプリング終了時にセットします。再びトリガが入力されるか、または1データ送出終了時にクリアします。
- ② rms, 統計処理, ヒストグラム演算で、指定回数のサンプリング終了時にセットします。 **COMPUTE** スイッチを **OFF** にするか、または1データ送出終了時にクリアします。
- ③ トリガ入力後、 "**NS**" サンプリングを終了して、 **STORE** スイッチが **ON** から **OFF** に変化したときにセットします。再び **STORE** スイッチが **ON** になるか、または1データ送出終了時にクリアします。

e. b4 ビット

データ・メモリへ3200データ（バッファがフル状態）をストアしたときにセットします。 **STORE** スイッチを再び **ON** にするか、1データ送出終了時にクリアします。

f. b5 ビット

SRQ スイッチが押されたときにセットします。

シリアル・ポーリングされるとクリアします。

g. b6 ビット

b0 ~ b5 のいずれかが "1", または2つ以上が "1" のとき, "1" にセットされます。

b0 ~ b5 すべてがクリアされたときにクリアします。

4-6. デバイス・トリガ機能

"**GET**" コマンドによって、外部からの測定開始指令ができます。

プログラム・コード "**E**" と同等となります。

4-7. デバイス・クリア機能

"**SDC**", "**DCL**" コマンドによって、**GP-IB** に関する設定が初期状態になります。

プログラム・コード“C”と同等です。

4-8. 取扱方法

- (1) GP-IB コネクタは、IEEE488 バス用の 24 ピン・コネクタです。ピギバック形コネクタですから、標準バス・ケーブルを積み重ねて使用することができますが、3 個以上のコネクタを重ねて使用することは避けて下さい。
- (2) 動作準備
 - a. TR6878 とコントローラなどの構成機器とをバス・ケーブルで接続します。また、AC 電源および接地用線の接続を行いません。
 - b. TR6878 に被測定対象を接続し、パネル面の設定などの測定準備を行いません。正面パネルの GP-IB アドレス・スイッチによって、デバイス・アドレス (0~31)、TR6878 のアドレス・モード (Addressable / Talk only) 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 (Header ON / OFF, Packed BCD) を確認して下さい。設定方法については、[2-4.]項(10)を参照して下さい。[表 4-7]に、アドレス・コード表を示します。
- (3) 動作上の一般的注意事項
 - a. オンリ・モード使用上の注意
オンリ・モードで使用する場合は、[2-4.]項(10)を参照して下さい。また、バス・ラインで接続されている相手側の機器のアドレス・モードもオンリ・モードに設定して下さい。ただし、オンリ・モードで使用する場合には、コントローラを同時に使用 (動作) しないで下さい。
オンリ・モードでコントローラを使用した場合には、正常な動作を保証しておりません。
 - b. 動作中におけるアドレスの設定変更
動作中に本器のアドレスを変更した場合には、そのまま動作を続けますが、新たにコントローラから変更前のアドレス指定をされた場合には、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。
 - c. 本器は、電源を投入した場合および各コマンドを受信した場合には、[表 4-8]に示す状態となります。

表 4-7 アドレス・コード表

ASCIIコード・キャラクタ		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

表 4-8 各コマンドによる状態の変化

コマンド	トーカー (ランプあり)	リスナ (ランプあり)	SRQ (ランプあり)	ステータス	送 出 データ
POWER ON	クリア	クリア	クリア	クリア	クリア
IFC	クリア	クリア	/	/	/
"DCL", "SDC", "C", "Z"	/	/	クリア	クリア	クリア
"GET"または"E"	/	/	/	送出データ 有のビット をクリア	クリア
本器に対するトーカー指定	セット	クリア	/	/	/
トーカー解除指令	クリア	/	/	/	/
本器に対するリスナ指定	クリア	セット	/	/	/
リスナ解除指令	/	クリア	/	/	/
シリアル・ポーリング	/	/	クリア	/	/

*は、プログラム・コードを表します

4-9. 概略動作フロー

[図4-3]に、動作概略のフロー・チャートを示します。

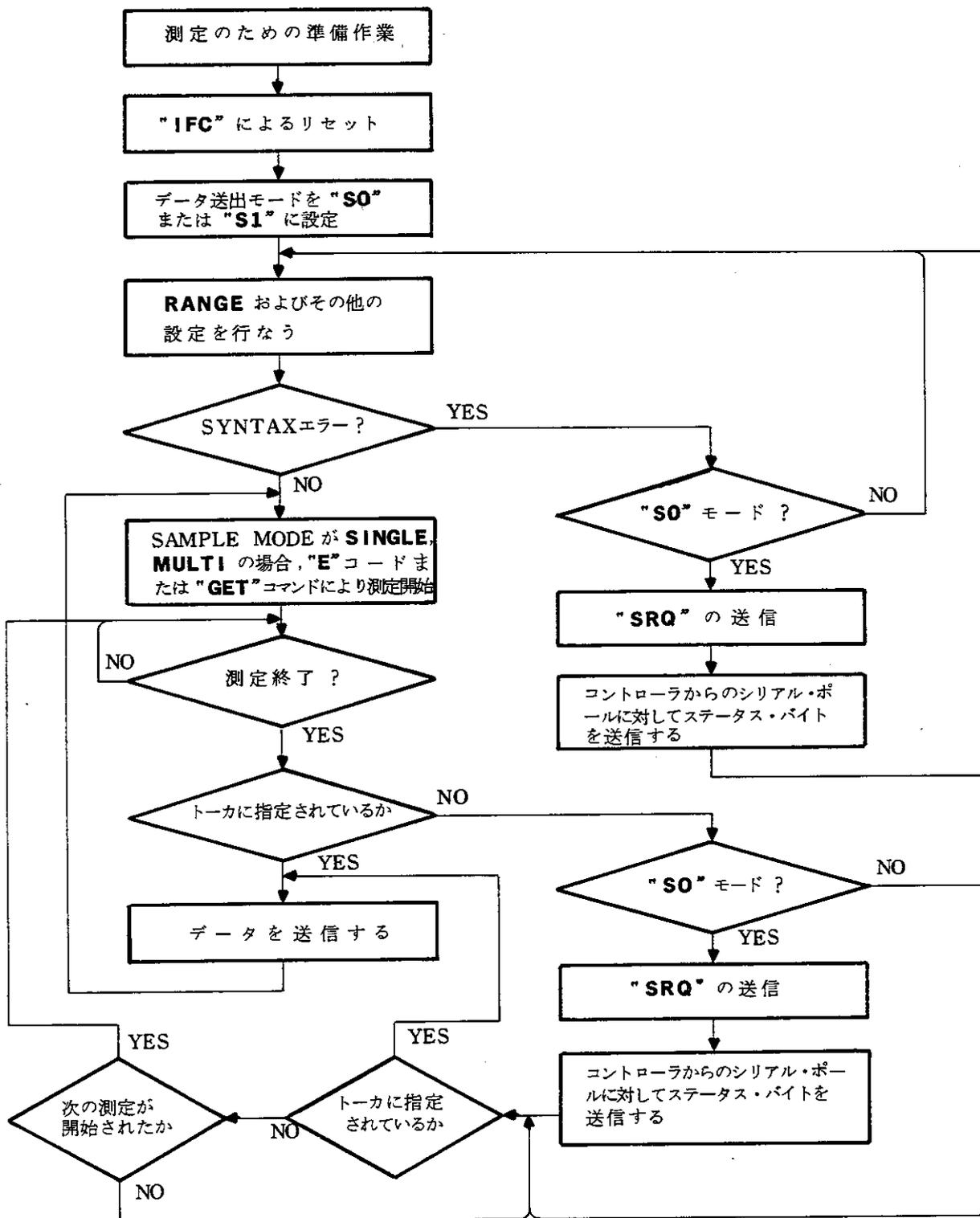


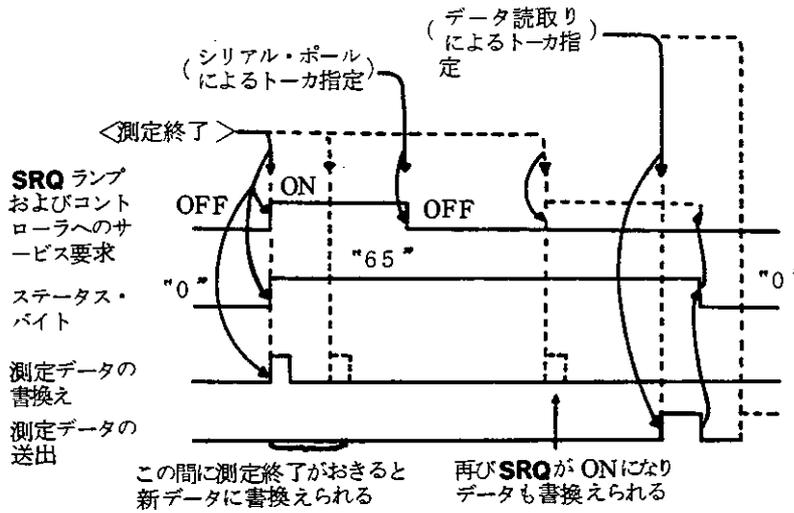
図4-3 GP-IB動作フローチャート

4-10. プログラミングと注意事項

(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 (SO モードの場合) においては, [図 4-4] に示すように動作しますので, プログラム作成時に注意して下さい。

a) シリアル・ポーリングをする場合



b) シリアル・ポーリングをしない場合

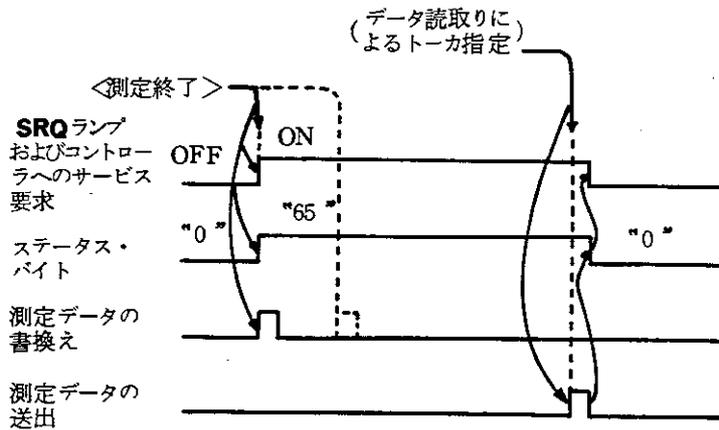
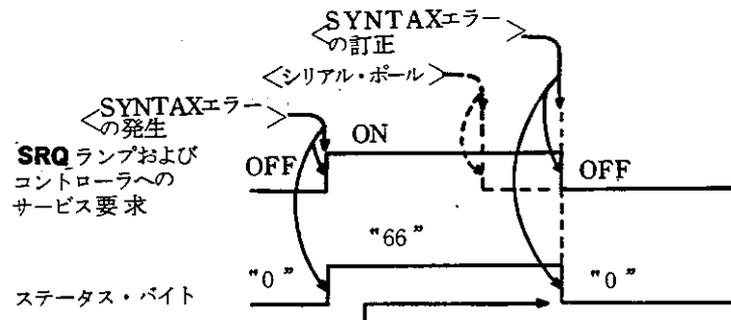


図 4-4 サービス要求時の動作タイミング

c) SYNTAX エラーが発生した場合

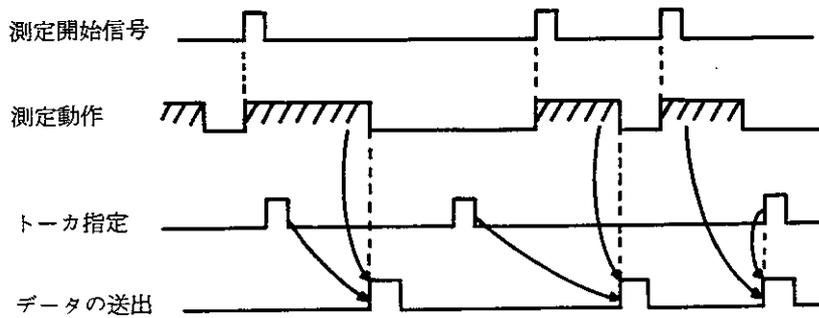


(注) SYNTAX エラー発生後はリスナに指定されること
によってSRQ. ステータス・バイトをクリアします。

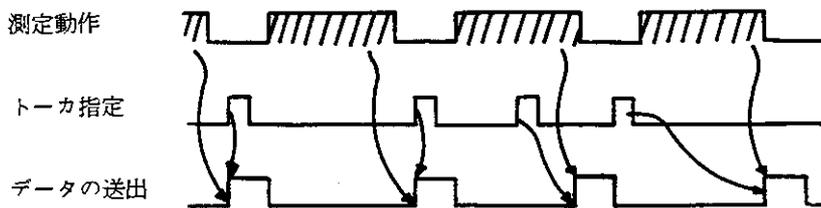
図 4-4 サービス要求時の動作タイミング(続き)

(2) トーカ指定のタイミングによる送出データの違い(下図参照)

〈プログラムによって測定を開始する場合〉

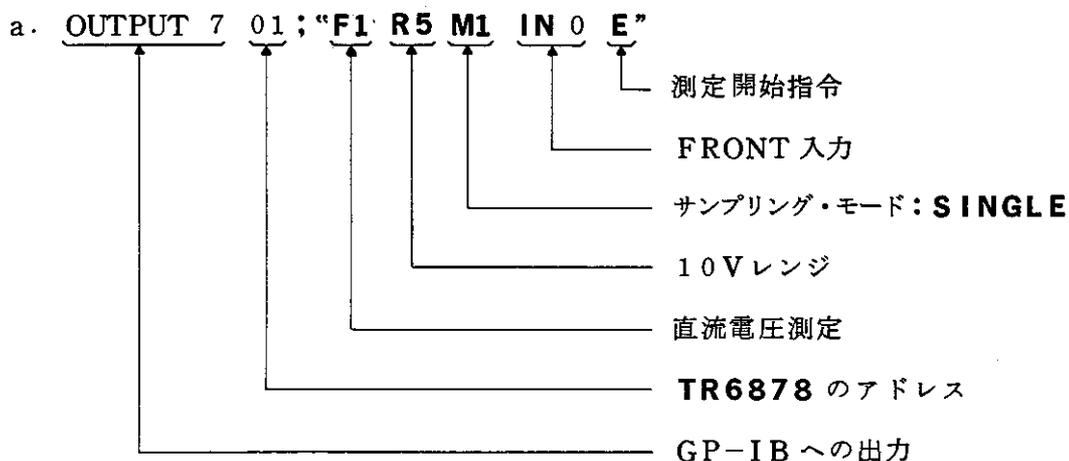


〈フリー・ランによって測定する場合〉

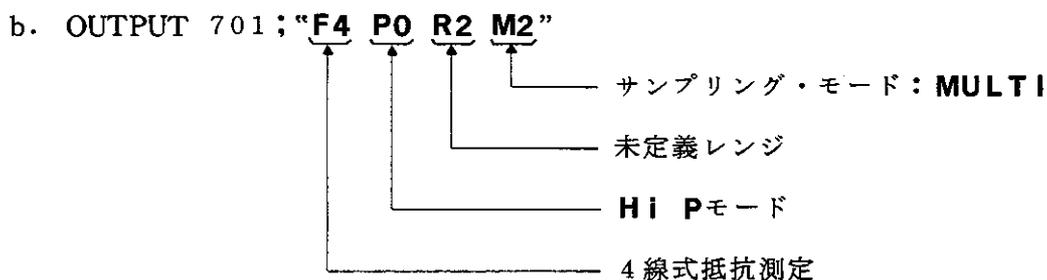


(3) プログラミング情報の設定例 (Hewlett Packard 社製 Model 9845Bによる例)

TR6878に対する、測定ファンクション、測定レンジおよびその他の設定は、コントローラからの送信に従って、順次行なわれます。



一般的に、基本パラメータ (測定ファンクション、測定レンジ、サンプリング・モード、FRONT/REAR 入力の指定) の順で、上記のように設定して下さい。



"R2" は未定義レンジですので、これらのコードを受信後、"S0" モードであれば、SYNTAX エラーによって、サービス要求を発信します。なお、"R2" 以前の "F4P0" は、設定はされますが、"R2" 以降の設定はすべて無視されます。

c. データの取り込み方法

ENTER 701;A この形式は、"LF" をデリミタとして判断します。

ENTER 701 USING "#, F";A この形式では、"," をデリミタとして判断します。

d. ステータス・バイトの読み出し方法

10: STATUS 701;S	ステータス・バイトを変数Sに読み込む
20: IF BIT(S,0)=0 THEN 100	変数S(1バイト=8ビット)の最下位ビット (ビット0)が“0”であれば、ライン100へ (割り込みから戻る)
30:-----	“0”でない(測定終了)場合、データ読み 込みルーチンへ

4-11. プログラム例

HP-9845B, HP-85, およびHP-9836を使用した場合のプログラム例を、以下に示します。

- (1) HP-9845B によって、**TR6878** の各パラメータを設定し、外部スタートをかけて測定を開始し、“**SRQ**”を使用せずにデータを読み込む場合

—プログラムの解説—

ライン

10: データのエリアを定義
20: GP-IB インタフェースのデバイスを初期化
30: **TR6878** のパラメータを初期化
40: サンプリング・モード=**SINGLE**, “**IT**”=1 PLC に設定
50: 外部スタートをかける
60: データを読み込む
70: データを表示(印字する)
80: ライン番号50へ戻る

○プログラム例

```
10 DIM A$(30)
20 CLEAR 701
30 OUTPUT 701;"Z"
40 OUTPUT 701;"M1IT1PL"
50 TRIGGER 701
60 ENTER 701;A$
70 PRINT A$
80 GOTO 50
90 END
```

○データ例

```
DV +10.00001E+0
DV +09.99998E+0
DV +09.99997E+0
DV +09.99997E+0
DV +09.99997E+0
DV +09.99996E+0
DV +09.99998E+0
DV +09.99999E+0
DV +09.99998E+0
DV +09.99998E+0
DV +09.99997E+0
DV +09.99997E+0
DV +09.99998E+0
```

- (2) HP-9845Bによって、TR6878の各パラメータを設定し、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場合

—プログラムの解説—

ライン

- 10: データのエリアを定義
- 20: 割り込み処理ルーチンを定義
- 30: GP-IB インタフェースのデバイスを初期化
- 40: TR6878のパラメータを初期化
- 50: パラメータの設定とデータ送出モードを、“SRQを発信する”に設定

測定ファンクション=4線式抵抗測定(HIPモード)

“SI”=0 msec

“IT”=1 msec

“CI”=OFF

“AZ”=ON

- 60: “SRQ”による割り込みを許す
- 70: GP-IBからの割り込みをイネーブルにする
- 80:
 - ① メイン・ルーチンをここに入れる
- 90:
- 100: 割り込み処理ルーチン名(TR6878をポーリングしてステータスを読む)
- 110: TR6878以外からの割り込みの場合、ライン番号160に分岐

120: データを読み込む

130: データを表示(印字)する

140: GP-IB からの割り込みをイネーブルにする

150: メイン・ルーチンへ戻る

160: **TR6878** 以外の機器の割り込みに対する処理を行なう

170: メイン・ルーチンへ戻る

○ プログラム例

```
10   DIM A$(30)
20   ON INT #7 GOSUB Srq
30   CLEAR 701
40   OUTPUT 701;"Z"
50   OUTPUT 701;"F4SI0IT1MSCI0MNAZ1S0"
60   CONTROL MASK 7;128
70   CARD ENABLE 7
80   ! MAIN TRANSACTION WRITE HERE!!"
90   GOTO 80
100  Srq: STATUS 701;S
110  IF S<>65 THEN 160
120  ENTER 701;A$
130  PRINT A$
140  CARD ENABLE 7
150  RETURN
160  ! TRANSACTION FOR OTHER INSTRUMENT !!"
170  RETURN
180  END
```

○ データ例

```
R    09.9998E+3
R    09.9997E+3
R    09.9997E+3
R    09.9997E+3
R    09.9996E+3
```

(3) HP-85により、TR6878のデータ・メモリ機能を使用した場合

プログラム例(イ)では、ストリング・デリミタを“,”に設定し、プログラム例(イ)では、ストリング・デリミタを“CRLF”に設定しています。

○プログラム例(イ)

```
10 DIM A#[10000]
20 V1=700
30 CLEAR V1
40 ON INTR 7 GOSUB 110
50 OUTPUT V1 ; "S0,M2"
60 OUTPUT V1 ; "IT1MS,SIO,AZ1"
70 OUTPUT V1 ; "NS100,MS1"
80 OUTPUT V1 ; "ST1,E"
90 ENABLE INTR 7;8
100 GOTO 100
110 STATUS 7,1 ; X
120 S=SPOLL(700)
130 PRINT S
140 IF BIT(S,3)=0 THEN 200
150 OUTPUT V1 ; "R01"
160 OUTPUT V1 ; "RA0,100"
170 ENTER V1 ; A#
180 PRINT A#
190 OUTPUT V1 ; "R00,ST1,E"
200 ENABLE INTR 7;8
210 RETURN
220 END
```

○データ例(イ)

```
72
NO+0000,DV +09.9997E+0,NO+0001,
DV +09.9996E+0,NO+0002,DV +09.
9997E+0,NO+0003,DV +09.9997E+0,
NO+0004,DV +09.9997E+0,NO+0005,
DV +09.9996E+0,NO+0006,DV +09.
9995E+0,NO+0007,DV +09.9995E+0,
NO+0008,DV +09.9995E+0,NO+0009,
DV +09.9997E+0,NO+0010,DV +09.
9996E+0,NO+0011,DV +09.9996E+0,
NO+0012,DV +09.9996E+0,NO+0013,
DV +09.9996E+0,NO+0014,DV +09.
9997E+0,NO+0015,DV +09.9995E+0,
NO+0016,DV +09.9997E+0,NO+0017,
DV +09.9995E+0,NO+0018,DV +09.
9996E+0,NO+0019,DV +09.9996E+0,
NO+0020,DV +09.9996E+0,NO+0021,
DV +09.9997E+0,NO+0022,DV +09.
```

◦ プログラム例(4)

```
10 DIM A$(10000)
20 V1=700
30 CLEAR V1
40 ON INTR 7 GOSUB 110
50 OUTPUT V1 ; "S0,SL2,M2"
60 OUTPUT V1 ; "IT1MS,SIO,AZ1"
70 OUTPUT V1 ; "NS100,MS1"
80 OUTPUT V1 ; "ST1,E"
90 ENABLE INTR 7;8
100 GOTO 100
110 STATUS 7.1 ; X
120 S=SPOLL(700)
130 PRINT S
140 IF BIT(S,3)=0 THEN 200
150 OUTPUT V1 ; "R01"
160 OUTPUT V1 ; "RA0,100"
165 FOR N=1 TO 100
170 ENTER V1 ; A$
180 PRINT A$
185 NEXT N
190 OUTPUT V1 ; "R00,ST1,E"
200 ENABLE INTR 7;8
210 RETURN
220 END
```

◦ データ例(4)

```
72
NO+0000, DV +09.9996E+0
NO+0001, DV +09.9996E+0
NO+0002, DV +09.9996E+0
NO+0003, DV +09.9997E+0
NO+0004, DV +09.9996E+0
NO+0005, DV +09.9997E+0
NO+0006, DV +09.9995E+0
NO+0007, DV +09.9997E+0
NO+0008, DV +09.9996E+0
NO+0009, DV +09.9996E+0
NO+0010, DV +09.9997E+0
NO+0011, DV +09.9997E+0
NO+0012, DV +09.9997E+0
NO+0013, DV +09.9995E+0
NO+0014, DV +09.9997E+0
NO+0015, DV +09.9997E+0
NO+0016, DV +09.9997E+0
NO+0017, DV +09.9997E+0
NO+0018, DV +09.9995E+0
NO+0019, DV +09.9996E+0
NO+0020, DV +09.9996E+0
NO+0021, DV +09.9997E+0
NO+0022, DV +09.9997E+0
NO+0023, DV +09.9996E+0
NO+0024, DV +09.9997E+0
NO+0025, DV +09.9996E+0
NO+0026, DV +09.9997E+0
NO+0027, DV +09.9997E+0
NO+0028, DV +09.9998E+0
NO+0029, DV +09.9995E+0
```

—プログラムの解説—

プログラム例(7)の場合

ライン

- 70: サンプル数を100個、ステータス・バイトの“b0”をマスクする
- 80: **STORE** スイッチをONにして、トリガを掛け測定を開始する
- 140: “NS” サンプリング終了の割り込みであるかどうかをチェックする
他の要因であれば、ライン番号200へ分岐
- 150: **RECALL** スイッチをONにする。
- 160: ストアしたデータを100個連続で読み出す
(絶対データ番号0から100個連続リコールを指定)
- 170:
 - 5 読み出したデータの処理
- 180:
- 190: **RECALL** スイッチをOFF, **STORE** スイッチをONにして、再びトリガを
かけて今までの動作を繰り返す

プログラム例(8)の場合

- 50: スtring・デリミタを“CRLF”に設定

- (4) HP-9836によって統計処理演算を実行し、演算結果をSINGLEモードで読み出す場合

○プログラム例

```
10 DIM AS(100)
20 V1=701
30 CLEAR 7
40 ON INTR 7 GOSUB Srg
50 OUTPUT V1;"F1,R0,S0,SL2"
60 OUTPUT V1;"IT200US,CIOMN,AZ1,SIO,MS1"
70 OUTPUT V1;"CF0,8,KX100.CO1"
80 ENABLE INTR 7;2
90 GOTO 90
100 Srg: STATUS 7,1;X
110 S=SPOLL(V1)
120 IF BIT(S,3)=0 THEN Rtn
130 PRINT S
140 OUTPUT V1;"SH0"
150 ENTER V1;AS
160 PRINT AS
170 FOR N=1 TO 4
180 OUTPUT V1;"RN"
190 ENTER V1;AS
200 PRINT AS
```

```
210 NEXT N
220 OUTPUT V1;"CD0"
230 OUTPUT V1;"CD1"
240 Rtn: ENABLE INTR 7:2
250 RETURN
260 END
```

◦ データ例

```
72
DV X+001.39E-3
DV N+000.73E-3
DV A+000.94E-3
DV K+002.12E-3
DV I+0.0005E-3
72
DV X+001.38E-3
DV N+000.61E-3
DV A+000.99E-3
DV K+001.99E-3
DV I+0.0005E-3
72
DV X+001.39E-3
DV N+000.67E-3
DV A+000.90E-3
DV K+002.06E-3
DV I+0.0006E-3
72
DV X+001.39E-3
DV N+000.73E-3
DV A+001.00E-3
DV K+002.12E-3
DV I+0.0005E-3
```

- (5) HP-9845Bによって、データ・メモリの内容に対して、2次演算の統計演算を行なった例

ここでは、100個のデータをデータ・メモリへストア終了したら、リコール・モードにして、ストアされた100個のデータに対して、統計処理を行ない、演算結果を出力終了したら、ふたたびデータ・メモリへストアするという繰り返しプログラムを示します。

なお、演算結果だけを表示(印字)する場合は、ライン番号230~240を削除して下さい。

○プログラム例

```
10 DIM A$(10000)
20 ON INT #7 GOSUB Srq
30 CLEAR 7
40 Tr6878=701
50 OUTPUT Tr6878;"F1,R5,M2,IN0,AZ0,CI10MN,FL0,NL0"
60 OUTPUT Tr6878;"IT200US,S10,TD0,NS100"
70 OUTPUT Tr6878;"CF0,8,KX100"
80 OUTPUT Tr6878;"S0,SL0,DL0,DS1,DO1,MS1"
90 Start: Loop=0
100 OUTPUT Tr6878;"ST1"
110 TRIGGER Tr6878
120 CONTROL MASK 7;128
130 CARD ENABLE 7
140 Wait: IF Loop=1 THEN Start
150 GOTO Wait
160 Srq: STATUS Tr6878;S
170 IF S<>72 THEN Rtn
180 OUTPUT Tr6878;"R01"
190 OUTPUT Tr6878;"N00"
200 OUTPUT Tr6878;"C01"
210 OUTPUT Tr6878;"RA0,100"
220 ENTER Tr6878;A$
230 PRINT A$
240 PRINT " "
250 ! Read statistics data
260 PRINT "Statistics data !! "
270 OUTPUT Tr6878;"SL2"
280 OUTPUT Tr6878;"SH1"
290 FOR N=1 TO 5
300 ENTER Tr6878;A$
310 PRINT A$
320 NEXT N
330 PRINT " "
340 OUTPUT Tr6878;"C00"
350 OUTPUT Tr6878;"SL0"
360 OUTPUT Tr6878;"R00"
370 Loop=1
380 RETURN
390 ! ! ! ! ! ! ! ! !
400 Rtn: !
410 IF BIT(S,2)=0 THEN 450
420 OUTPUT Tr6878;"C"
430 PRINT "Error !! "
440 PRINT " "
450 CARD ENABLE 7
460 RETURN
470 END
```

○ データ例

```
DV +07.015E+0,DV +07.014E+0,DV +07.012E+0,DV +07.011E+0,DV +07.011E+0,DV +
07.010E+0,DV +07.012E+0,DV +07.013E+0,DV +07.015E+0,DV +07.015E+0,DV +07.01
4E+0,DV +07.012E+0,DV +07.012E+0,DV +07.011E+0,DV +07.010E+0,DV +07.012E+0,
DV +07.014E+0,DV +07.015E+0,DV +07.015E+0,DV +07.014E+0,DV +07.012E+0,DV +
07.012E+0,DV +07.011E+0,DV +07.010E+0,DV +07.012E+0,DV +07.014E+0,DV +07.01
5E+0,DV +07.015E+0,DV +07.014E+0,DV +07.012E+0,DV +07.012E+0,DV +07.011E+0,
DV +07.011E+0,DV +07.012E+0,DV +07.013E+0,DV +07.015E+0,DV +07.015E+0,DV +
07.014E+0,DV +07.012E+0,DV +07.011E+0,DV +07.011E+0,DV +07.011E+0,DV +07.01
2E+0,DV +07.014E+0,DV +07.015E+0,DV +07.015E+0,DV +07.013E+0,DV +07.012E+0,
DV +07.012E+0,DV +07.011E+0,DV +07.011E+0,DV +07.012E+0,DV +07.014E+0,DV +
07.015E+0,DV +07.014E+0,DV +07.013E+0,DV +07.012E+0,DV +07.012E+0,DV +07.01
1E+0,DV +07.011E+0,DV +07.013E+0,DV +07.014E+0,DV +07.015E+0,DV +07.014E+0,
DV +07.013E+0,DV +07.012E+0,DV +07.011E+0,DV +07.011E+0,DV +07.011E+0,DV +
07.013E+0,DV +07.014E+0,DV +07.015E+0,DV +07.014E+0,DV +07.013E+0,DV +07.01
2E+0,DV +07.011E+0,DV +07.011E+0,DV +07.011E+0,DV +07.013E+0,DV +07.014E+0,
DV +07.015E+0,DV +07.014E+0,DV +07.013E+0,DV +07.012E+0,DV +07.011E+0,DV +
07.011E+0,DV +07.012E+0,DV +07.013E+0,DV +07.014E+0,DV +07.015E+0,DV +07.01
4E+0,DV +07.013E+0,DV +07.011E+0,DV +07.011E+0,DV +07.011E+0,DV +07.012E+0,
DV +07.013E+0,DV +07.015E+0,DV +07.015E+0,DV +07.014E+0
```

Statistics data !!

DV X+07.015E+0

DV N+07.010E+0

DV A+07.012E+0

DV K+00.005E+0

DV I+0.0015E+0

—プログラムの解説—

ライン

- 10 : データのエリアを定義
- 20 : 割り込み処理ルーチンを定義
- 30 : GP-IB インタフェースのデバイスを初期化
- 40 :
 { **TR6878** のパラメータを設定
- 80 :
- 90 : Loop 変数 (Sr_q サブルーチンから戻った時は "1" となる) を初期化
- 100 : ストア機能を ON にする
- 110 : **TR6878** に対し、トリガをかけて測定を開始させる。
- 120 : "SRQ" による割り込みを許す。
- 130 : GP-IB からの割り込みをイネーブルにする。
- 140 : Loop 変数が "1" であればラベル Start へ分岐
- 150 : 割り込み待ちループ
- 160 : 割り込み処理ルーチン (**TR6878** をシリアル・ポーリングしてステータスを読む)
- 170 : ステータス・バイトの b3 以外の要因であればラベル Rtn へ分岐

- 180 : リコール機能を ON にする。
- 190 : リコール・データのデータ番号を出力しないモードに設定
- 200 : 演算機能を ON にする。
- 210 : 絶対データ番号 0 から 100 個のデータを連続リコールする。
- 220 :
 { 100 個のデータ数を一括で読み込み、表示 (印字) する。
- 240 :
- 260 : "Statistics data !!" を表示 (印字) する。
- 270 : スtring・デリミタを "CR・LF" モードに変更する。
- 280 : 統計演算結果の出力モードを連続に設定する。
- 290 :
 { 演算結果 (MAX, MIN, AVE, P-P, σ) を読んで表示 (印字) する。
- 330 :
- 340 : 演算機能を OFF にする。
- 350 : スtring・デリミタを再び ", " モードに変更する。
- 360 : リコール機能を OFF にする。
- 370 : Loop 変数を "1" にする。
- 380 : 本サブ・ルーチンをコールしたところへ戻る。
- 410 : シンタックス・エラーでなければライン番号 450 へ分岐
- 420 : シンタックス・エラーが発生したので "C" コードを送る。
- 430 :
 { "Error!!" を表示 (印字) する。
- 440 :
- 450 : GP-IB からの割り込みをイネーブルにする。
- 460 : 本サブ・ルーチンをコールしたところへ戻る。

(6) HP-9836 によって、本器の校正を行なった例

ここでは、[5 - 4.] 直流電圧測定の校正に示しましたパネル面のスイッチ操作による校正に代って、GP-IB からの指令による校正方法の例を示します。なお本例では、校正方法を Auto と Manual のいずれかを選択出来るようにしています。

Auto を選ぶと自動的に 10V → 1V → 100mV → 100V → 1000V の順に各々 Zero と F.S. (full-scale) を校正します。これに対し、Manual が選ばれると、

コントローラの画面にレンジと Zero か F.S.を聞いてきますので、校正をしたいレンジだけを校正することが可能です。

(注意)ここでは、標準直流電圧発生器として、TR6120 (アドバンテスト製)を使用しましたが、表5-1に示す確度を全レンジにおいて満足はしていません。

○プログラム例

```
10 !*****
20 !*   TR6878 Auto calibration program   *
30 !*****
40 !
50 DIM Range_name$(7)[7]
60 Tr6878=701
70 Tr6120=702
80 FOR R=3 TO 7
90   READ Range_name$(R)
100  NEXT R
110  OUTPUT Tr6878;"F1"                ! TR6878 & TR6120 Initialize
120  OUTPUT Tr6120;"C,L4,L8,V5,D0,E"
130  DISP "Set TR6878 E.CAL switch ! , if switch=on then push 'continue' key !"
140  PAUSE
150  INPUT "Auto or Manual ? (Auto:0, Manual:1)",Auto
160  IF Auto=1 THEN Manual_cal
170 Auto_cal:  ! case auto calibration program
180   Scale=0
190   Range=5
200 Auto_loop:  !
210   Std_range=Range
220   IF Std_range=3 THEN Std_range=Std_range+1
230   OUTPUT Tr6120 USING "A,D";"V",Std_range
240   OUTPUT Tr6878 USING "A,D";"R",Range
250   IF Scale<>0 THEN 280
260   OUTPUT Tr6120;"D0"
270   GOTO Cal_start
280   Std_data$=Range_name$(Range)[1,4]
290   IF Range<>3 THEN 320
300   OUTPUT Tr6120;"D0.1"
310   GOTO Cal_start
320   OUTPUT Tr6120 USING "A,K";"D",Std_data$
330 Cal_start:  !
340   OUTPUT Tr6120;"E"
350   IF Scale=1 THEN 380
360   PRINT "Function : ";"DCV"
370   PRINT "Range : ";Range_name$(Range)
380   IF Scale<>0 THEN 430
390   PRINT "Standard Data = 0";Range_name$(Range)[5]
400   WAIT 5
410   OUTPUT Tr6878;"SD0"
420   GOTO 460
430   PRINT "Standard Data = ";Range_name$(Range)[1,7]
440   WAIT 5
450   OUTPUT Tr6878 USING "2A,K";"SD",Range_name$(Range)[1,4]
460   WAIT 3
470   GOSUB Poll
480   Scale=Scale+1
490   IF Scale=1 THEN Auto_loop
500   PRINT "   "
```

```

510 Scale=0
520 IF Range<6 THEN 560
530 Range=Range+1
540 IF Range=8 THEN End
550 GOTO Auto_loop
560 Range=Range-1
570 IF Range=2 THEN Range=6
580 BEEP
590 GOTO Auto_loop
600 !
610 !
620 Manual_cal: ! case manual calibration program
630 Wait_loop: ! wait external calibration execute
640 INPUT "Range ? (100mV:3 ... 1000V:7, end:0)",Range
650 IF Range=0 THEN End
660 IF Range<3 OR Range>7 THEN Wait_loop
670 Std_range=Range
680 IF Std_range=3 THEN Std_range=Std_range+1
690 OUTPUT Tr6120;"D0"
700 OUTPUT Tr6120 USING "A,D";"V",Std_range
710 OUTPUT Tr6878 USING "A,D";"R",Range
720 INPUT "Zero or F.S calibration ? (Zero:0, F.S:1)",Scale
730 IF Scale<>0 THEN 760
740 OUTPUT Tr6120;"D0"
750 GOTO 810
760 Std_data$=Range_name$(Range)[1,4]
770 IF Range<>3 THEN 800
780 OUTPUT Tr6120;"D0.1"
790 GOTO 810
800 OUTPUT Tr6120 USING "A,K";"D",Std_data$
810 OUTPUT Tr6120;"E"
820 !
830 !
840 Print_range: ! print function & range, set calibration range
850 PRINT "Function : ";"DCV"
860 PRINT "Range : ";Range_name$(Range)
870 INPUT "Standard Data ?",Sd
880 PRINT "Standard Data = ";Sd;Range_name$(Range)[5]
890 WAIT 5
900 OUTPUT Tr6878 USING "2A,K";"SD",Sd
910 WAIT 3
920 GOSUB Poll
930 PRINT " "
940 GOTO Wait_loop
950 !
960 !
970 Poll: !
980 S=SPOLL(Tr6878)
990 IF BIT(S,1)=1 THEN Error
1000 IF BIT(S,0)=0 THEN Poll
1010 ENTER Tr6878;AS
1020 PRINT AS
1030 RETURN
1040 Error: !
1050 PRINT "Error"
1060 RETURN
1070 !
1080 !
1090 DATA " 100 mV"," 1 V"," 10 V"," 100 V","1000 V"
1100 !
1110 !

```

```

1120 End: !
1130 BEEP
1140 OUTPUT Tr6120:"C,V5,D0"
1150 OUTPUT Tr6878;"R5"
1160 PRINT "End !!"
1170 END

```

○データ例 (Auto 選択時)

```

Function : DCV
Range : 10 V
Standard Data = 0 V
DV +00.00000E+0
Standard Data = 10 V
DV +10.00000E+0

```

```

Function : DCV
Range : 1 V
Standard Data = 0 V
DV -0.000001E+0
Standard Data = 1 V
DV +0.999999E+0

```

```

Function : DCV
Range : 100 mV
Standard Data = 0 mV
DV +000.0006E-3
Standard Data = 100 mV
DV +100.0016E-3

```

```

Function : DCV
Range : 100 V
Standard Data = 0 V
DV -000.0000E+0
Standard Data = 100 V
DV +100.0000E+0

```

```

Function : DCV
Range : 1000 V
Standard Data = 0 V
DV -0000.000E+0
Standard Data = 1000 V
DV +1000.000E+0

```

End !!

○データ例 (Manual 選択時)

```

Function : DCV
Range : 10 V
Standard Data = 0 V
DV -00.00000E+0

```

```

Function : DCV
Range : 10 V
Standard Data = 10 V
DV +10.00000E+0

```

```

Function : DCV
Range : 100 mV
Standard Data = 0 mV
DV +000.0010E-3

```

```

Function : DCV
Range : 100 mV
Standard Data = 100 mV
DV +099.9997E-3

```

```

Function : DCV
Range : 100 V
Standard Data = 0 V
DV -000.0000E+0

```

```

Function : DCV
Range : 100 V
Standard Data = 100 V
DV +099.9999E+0

```

—プログラムの解説—

ライン

50 : レンジ名称データのエリアを定義
60 :
 { **TR6878** のアドレスを1, **TR6120** (直流電圧 / 電流発生器) のアドレスを2とする。
70 :
80 :
 { 各レンジのレンジ名称を読み込む。
100 :
110 :
 { **TR6878**, **TR6120** のパラメータを設定する。
120 :
130 :
 { “**TR6878** のリア・パネルにある Ext . CAL スイッチを ON にして下さい。ON
140 : にした後 ‘CONTINUE’ キーを押して下さい。” というメッセージを表示する。
150 : 校正方法の選択をする。
 AUTO であれば “0” キー, Manual であれば “1” キーを押す。
160 : Manual を選択した場合は, ラベル Manual - cal へ分岐する。
170 :
 { 変数の定義 Scale …… 0 : Zero cal, 1 : F.S. cal
190 :
 Range …… レンジ・データ
200 :
 { **TR6878**, **TR6120** のレンジを設定する。
240 :
250 :
 { **TR6120** の発生直流電圧値を設定し, オペレート・モードにする。
340 :
350 : 校正ファンクションとレンジおよび校正データを表示する。
 { **TR6120** をオペレート・モードにしてからのタイマーを5秒, **TR6878** へ
460 : 校正値を設定してからのタイマーを3秒とる。
470 : サブ・ルーチン: Poll をコールする。
480 :
 { 変数 Scale を反転させる。
510 :
520 :
 { 変数 Range の設定をする。
590 :

620 : Manual 選択時のプログラム

630 : Range データが入力されるまで待つ。ここで "0" キーが入力されるとラ
 { ベル End へ分岐し、本プログラムを終了する。

660

670
 { **TR6878, TR6120** のレンジを設定する。
 710

720 校正するのは Zero か F.S. を聞き入力されるまで待つ。

730
 { **TR6120** の発生直流電圧値を設定し、オペレート・モードにする。

810

840 校正ファンクションとレンジおよび校正データを表示する。
 { **TR6120** をオペレート・モードにしてからのタイマーを 5 秒, **TR6878** へ 校正
 910 値を設定してからのタイマを 3 秒とする。

920 サブ・ルーチン : Poll をコールする。

930
 { ラベル Wait - loop へ分岐する。

940

970
 { シリアル・ポーリングを行なう。

980

990 設定した値が誤りであれば、ラベル Error へ分岐する。

1000 校正動作が終了していなければ、ラベル Poll へ分岐する。

1010
 { 測定値を読み込み、表示 (印字) する。
 1020

1030 本サブ・ルーチンがコールされたところへ戻る。

1040
 { Error と表示 (印字) して Poll サブ・ルーチンがコールされたところへ戻る。
 1060

1090 各レンジのレンジ名称データ

1120
 { 校正終了
 1170

4-12. 測定速度について

- ・コントローラに HP9836 を使用して以下に示す条件で測定した時の繰返し時間の目安を示しますので参考にして下さい。

- (測定条件)
- ・ Function ... DCV
 - ・ Range ... 10V固定
 - ・ Sampling Mode ... Single
 - ・ CI ... OFF
 - ・ AZ ... OFF
 - ・ TD ... 0msec
 - ・ DISP ... OFF

以上の条件で、外部トリガからデータ出力までの繰返し周期を各桁数の最高速で測定。

測定桁数 (積分時間)	繰返し周期
4½桁 (100μsec)	4.9msec
5½桁 (600μsec)	5.5msec
6½桁 (6msec)	15.3msec

- * なお、フォーマッティング指定をヘッダ OFF にし、ブロック・デリミタを 'EOI' のみのモードにすれば、上表の値より約 0.7 msec 速くなります。

(測定プログラム)

```

10 DIM A$(50)
20 Dmm = 700
30 TRIGGER Dmm
40 ENTER Dmm ; A$
50 GOTO 30
    
```

- ・データ・メモリのリコール速度を HP9836 を使用した場合について示します。

条件：100 コの測定データを文字列に一括で読み込む場合

(Header OFF, スtring・デリミタ “,”)

- ・ Function ... DCV

- ・ SI ... 0msec

- ・ DISP ... OFF

- ・ RES ... 4¹/₂ 桁

約 140msec (1.4msec/1 データ, 11 バイト)

*DISP ... ON にすると 約 150msec (1.5msec/1 データ)

MEMO



A large, empty rectangular area with rounded corners, enclosed by a thin black border. This area is intended for writing the content of the memo.

第5章 校正方法

5-1. 概要

この章では、〔1-5. 規格〕に示される測定確度を保持するために、保証期間（6カ月）を1周期とする校正方法について説明してあります。

校正作業においては、上カバーを外してボリュームを調整することなしに、正面パネルの各キー操作、またはGP-IBプログラムで、直流電圧測定、抵抗測定、および直流電流測定における各レンジの校正を行なうことができます。

5-2. 校正を行なう前の準備および一般的注意事項

校正に必要な機器および注意事項を以下に示します。

機器は〔表5-1〕に示したのか、または同等以上の性能を持つ機器を使用して下さい。

- (1) AC電源は指定電圧（ $100\text{V} \pm 10\%$ 、 $120\text{V} \pm 10\%$ 、 $220\text{V} \pm 10\%$ 、 $240\text{V} + 4\%$ 、 -10% ）以内、電源周波数 50Hz か 60Hz で使用して下さい。
- (2) 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。
- (3) 校正は、次に示す環境で行なって下さい。
温度： $\pm 23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$
湿度：70%以下
また、ほこり、振動、雑音などの生じない場所で実施して下さい。
- (4) **TR6878**は、30分以上のウォームアップ時間をとって下さい。
また、各使用機器も規定のウォームアップ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う便利です。

表 5-1 校正に必要な機器

校正器	範 囲	確 度
標準直流 電圧発生器	$\pm 1\text{V} \sim \pm 1000\text{V}$	$\pm 0.0005\%$ 以上
標準直流 電流発生器	$\pm 1\mu\text{A} \sim \pm 100\text{mA}$	$\pm 0.01\%$ 以上
直流電圧 分圧器	分圧比 1/10 出力インピーダンス $2\text{k}\Omega$ 以下	$\pm 0.0005\%$ 以上
標準抵抗器	100Ω	$\pm 0.001\%$ 以上
	$1\text{k}\Omega$	
	$10\text{k}\Omega$	
	$100\text{k}\Omega$	
	$1\text{M}\Omega$	
	$10\text{M}\Omega$	$\pm 0.003\%$ 以上
	$100\text{M}\Omega$	$\pm 0.01\%$ 以上
	$1000\text{M}\Omega$	$\pm 0.1\%$ 以上

5-3. 校正上の注意事項

- (1) 背面パネルにある **EXT CAL** スイッチを **ON** に設定し、正面パネルの **EXT CAL** ランプが点灯することを確認して下さい。
- (2) 校正時には、特別の場合を除いて、上カバーを外す必要はありません。
- (3) 校正は、次に示す測定ファンクションの順序で行なって下さい。

直流電圧測定 → 抵抗測定 → 直流電流測定

注 意

直流電流測定 $1\mu\text{A} \sim 10\text{mA}$ レンジの校正は、抵抗の測定電流を用いて自動校正しますので、直流電流測定の校正の前に、抵抗測定の校正を必ず行なって下さい。

5-4. 直流電圧測定 of 校正

使用機器：標準直流電圧発生器

直流分圧器

直流電圧測定 of フル・スケールとオフセットを校正するとき of 標準直流電圧発生器 of 出力範囲を〔表 5-2〕に示します。

この範囲で、任意 of 出力値に対して校正可能です。

表 5-2 校正に必要な電圧範囲

校正レンジ		校正に必要な電圧範囲
100mV	フル・スケール	+80mV ~ +120mV
	オフセット	-1mV ~ +1mV
1V	フル・スケール	+0.8V ~ +1.2V
	オフセット	-10mV ~ +10mV
10V	フル・スケール	+8V ~ +12V
	オフセット	-100mV ~ +100mV
100V	フル・スケール	+80V ~ +120V
	オフセット	-1V ~ +1V
1000V	フル・スケール	+800V ~ +1000V
	オフセット	-10V ~ +10V

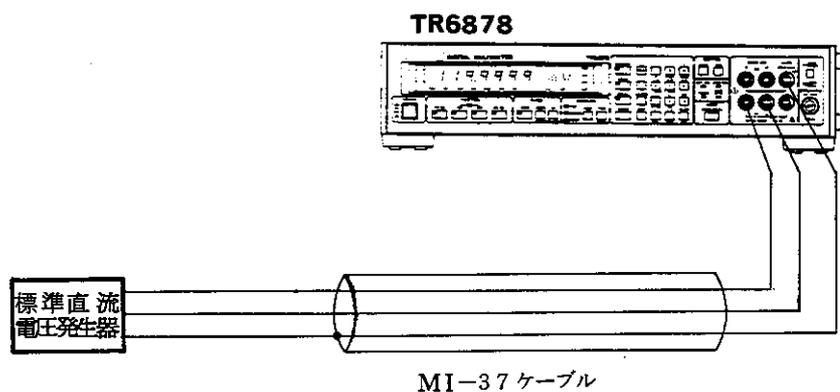


図 5-1 直流電圧測定 of 校正

1. FUNCTIONスイッチを DC に設定し、測定レンジを 10 V レンジに設定します。
2. 〔図 5-1〕に示すように、付属 of ケーブル (MI-37) で、A 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。

3. 標準直流電圧発生器の出力を 0V に設定し、本器のパネル・キーを以下のように操作します。

操 作	表 示
(1) <input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0 V"/>
(2) <input type="text" value="ENTER"/>	<input type="text" value=".00000 V"/>

4. 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つて 0V にならない場合は、**TR6878** のパネル・キーを以下のように操作します。

- 20 μ V のオフセット電圧がある場合

操 作	表 示
(1) <input type="text" value="."/> <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="2"/>	<input type="text" value=".00002 V"/>
(2) <input type="text" value="ENTER"/>	<input type="text" value=".00002 V"/>

5. 標準直流電圧発生器の出力を 10V に設定し、**TR6878** のパネル・キーを以下のように操作します。

操 作	表 示
(1) <input type="text" value="1"/> <input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="10 V"/>
(2) <input type="text" value="ENTER"/>	<input type="text" value="10.00000 V"/>

標準直流電圧発生器に -0.0005% の設定誤差があるとあらかじめわかっている場合には、**TR6878** のパネル・キーを以下のように操作します。

操 作	表 示
(1) <input type="text" value="9"/> <input type="text" value="."/> <input type="text" value="9"/> <input type="text" value="9"/> <input type="text" value="9"/> <input type="text" value="9"/> <input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="9.99995 V"/>
(2) <input type="text" value="ENTER"/>	<input type="text" value="9.99995 V"/>

6. 標準直流電圧発生器の出力を $-10V$ に設定し、**TR6878** のパネル・キーを以下のように操作します。

操 作	表 示
(1) <input type="text" value="-"/> <input type="text" value="1"/> <input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="-10 V"/>
(2) <input type="text" value="ENTER"/>	<input type="text" value="-10.00000 V"/>

7. 測定レンジを 1V レンジに設定します。

8. 標準直流電圧発生器の出力を 0V に設定し、TR6878 のパネル・キーを以下のように操作します。

操 作	表 示
(1) <input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0 V"/>
(2) <input type="text" value="ENTER"/>	<input type="text" value=".000000 V"/>

9. 標準直流電圧発生器の出力を 1V に設定し、TR6878 のパネル・キーを以下のように操作します。

操 作	表 示
(1) <input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1 V"/>
(2) <input type="text" value="ENTER"/>	<input type="text" value="1.000000 V"/>

10. 測定レンジを 100mV レンジに設定し、標準直流電圧発生器を 1/10 直流分圧器に接続し、分圧器出力端子を A 入力端子に接続します。

11. 標準直流電圧発生器の出力を 0V に設定し、TR6878 のパネル・キーを以下のように操作します。

操 作	表 示
(1) <input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0 mV"/>
(2) <input type="text" value="ENTER"/>	<input type="text" value=".0000 mV"/>

12. 標準直流電圧発生器の出力を 1V に設定し、TR6878 のパネル・キーを以下のように操作します。

• “(分圧器の校正値) × (発生器の出力値)” が 100.0015mV とします。

操 作	表 示
(1) <input type="text" value="1"/> <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="."/> <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="1"/> <input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="100.0015 mV"/>
(2) <input type="text" value="ENTER"/>	<input type="text" value="100.0015 mV"/>

13. 測定レンジを 100V レンジに設定し、直流分圧器を取り外し、標準直流電圧発生器を A 入力端子に接続します。

14. 標準直流電圧発生器の出力を 0 V に設定し，TR6878 のパネル・キーを以下のように操作します。

操 作	表 示
(1) <input type="text" value="0"/>	0 V
(2) <input type="text" value="ENTER"/>	.0000 V

15. 標準直流電圧発生器の出力を 100 V に設定し，本器のパネル・キーを以下のように操作します。

操 作	表 示
(1) <input type="text" value="1"/> <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="0"/>	100 V
(2) <input type="text" value="ENTER"/>	100.0000 V

16. 測定レンジを 1000V レンジに設定します。

17. 標準直流電圧発生器の出力を 0 V に設定し，本器のパネル・キーを以下のように操作します。

操 作	表 示
(1) <input type="text" value="0"/>	0 V
(2) <input type="text" value="ENTER"/>	.000 V

18. 標準直流電圧発生器の出力を 1000V に設定し，本器のパネル・キーを以下のように操作します。

操 作	表 示
(1) <input type="text" value="1"/> <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="0"/>	1000 V
(2) <input type="text" value="ENTER"/>	1000.000 V

注 意

100mV レンジでは分解能が 0.1 μ V となるため，熱起電力の発生には十分注意して下さい。

5-5. 4線式抵抗測定 of 校正

使用機器 : 標準抵抗器

抵抗測定 of フル・スケールを校正する of に使用する標準抵抗器 of 抵抗値範囲を〔表 5-3〕に示します。

この範囲で任意 of 抵抗値に対して校正可能です。

表 5-3 標準抵抗器 of 抵抗値範囲

校正レンジ	校正に必要な抵抗値範囲
100Ω	80Ω ~ 120Ω
1kΩ	800Ω ~ 1.2kΩ
10kΩ	8kΩ ~ 12kΩ
100kΩ	80kΩ ~ 120kΩ
1MΩ	800kΩ ~ 1.2MΩ
10MΩ	8MΩ ~ 12MΩ
100MΩ	80MΩ ~ 120MΩ
1000MΩ	800MΩ ~ 1200MΩ

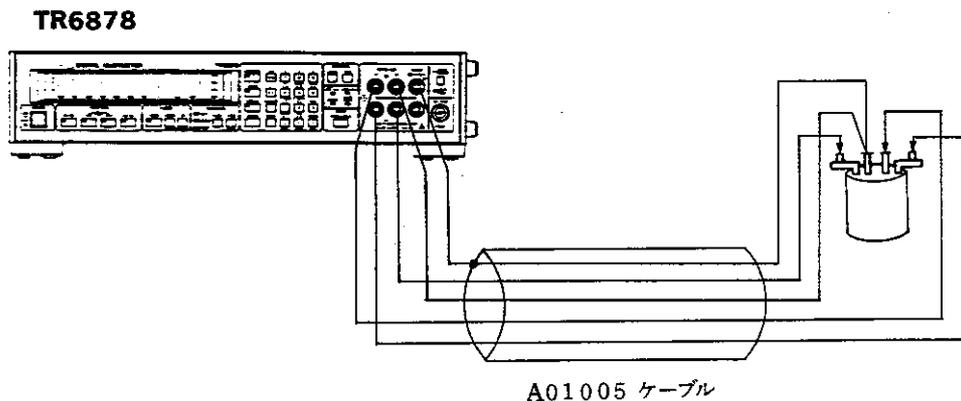


図 5-2 抵抗測定 of 校正

1. **FUNCTION** スイッチを **4WΩ** に設定します。
2. 〔図 5-2〕に示すように、付属 of 入力ケーブル (**A01005**) で、本器 of 入力端子 (A 入力端子, B 入力端子) に標準抵抗器を接続します。
3. 各測定レンジ of フル・スケールを, 〔表 5-4〕にしたがって校正します。

表 5-4 4線式抵抗測定 (Hi Pモード) の校正

レンジ	入 力	パネ ル・キ ー 操 作	表 示
100Ω	100Ω	各標準抵抗器の校正値をキー・インした後 ENTER キーを押す	校正値 ± 2 カウント
1 kΩ	1 kΩ		校正値 ± 1 カウント
10 kΩ	10 kΩ		校正値 ± 1 カウント
100 kΩ	100 kΩ		校正値 ± 1 カウント
1 MΩ	1 MΩ		校正値 ± 2 カウント
10 MΩ	10 MΩ		校正値 ± 10 カウント
100 MΩ	100 MΩ		校正値 ± 100 カウント
1000 MΩ	1000 MΩ		校正値 ± 1000 カウント

4. 再度 **4WΩ** スイッチを押して **Lo P** モードにします。
5. [表 5-5] にしたがって、各レンジのフル・スケールを校正します。

表 5-5 4線式抵抗測定 (Lo Pモード) の校正

レンジ	入 力	パネ ル・キ ー 操 作	表 示
100Ω	100Ω	各標準抵抗器の校正値をキー・インした後 ENTER キーを押す	校正値 ± 10 カウント
1 kΩ	1 kΩ		校正値 ± 2 カウント
10 kΩ	10 kΩ		校正値 ± 2 カウント
100 kΩ	100 kΩ		校正値 ± 2 カウント
1 MΩ	1 MΩ		校正値 ± 10 カウント
10 MΩ	10 MΩ		校正値 ± 100 カウント
100 MΩ	100 MΩ		校正値 ± 1000 カウント

注 意

- **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。
- 1 MΩ 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。

5-6. 2線式抵抗測定 of 校正

1. **2W Ω** スイッチを押します。
2. 本器のA入力端子に入力ケーブル (**MI-37**) を接続し、入力ケーブルの先端を短絡します。
3. 本器のパネル・キーで0をキー・インした後、**ENTER** キーを押します。
4. 再度 **2W Ω** スイッチを押して、**Lo P** モードに変更します。
5. 入力ケーブルは先端を短絡したままで、0をキー・インして**ENTER** キーを押します。

5-7. 直流電流測定 of 校正

使用機器 : 標準直流電流発生器

直流電流測定 of 100 mA レンジ of フル・スケールとオフセットを校正するとき of 標準直流電流発生器 of 出力範囲を〔表 5-6〕に示します。

この範囲では任意 of 出力値に対して校正可能です。

表 5-6 標準直流電流発生器 of 出力範囲

校正レンジ		校正に必要な電流範囲
100 mA	フル・スケール	+80 mA ~ +120 mA
	オフセット	-1 mA ~ +1 mA

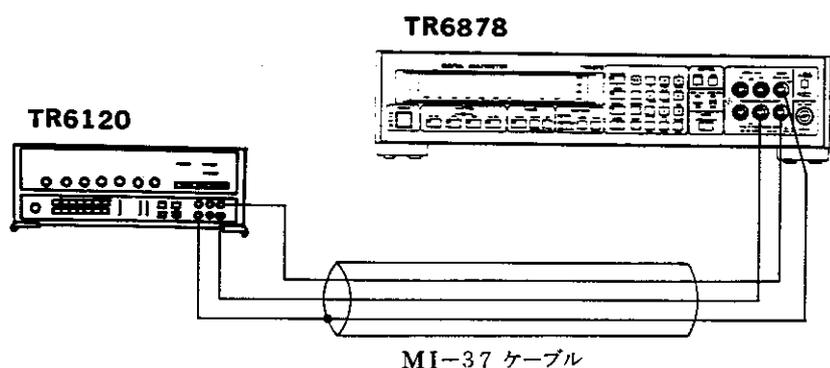


図 5-3 直流電流測定 of 校正

1. 抵抗測定 of 校正が終了していることを確認してから、**DC** スイッチを押します。
2. 本器 of 入力端子をオープン of 状態で、1 μ A ~ 10 mA レンジ of ゼロ点が〔表 5-7〕に示す範囲にあることを確認します。

表 5-7 各レンジのゼロ点許容範囲

レンジ	許容範囲
1 μ A	5 カウント
10 μ A	1 カウント
100 μ A	5 カウント
1 mA	1 カウント
10 mA	1 カウント

許容範囲外の場合は上カバーを外し、1 μ A レンジでボリューム (DCA ZERO) を調整します。

- 〔図 5-3〕に示すように、付属の入力ケーブル (MI-37) で、本器の電流入力端子に標準直流電流発生器を接続します。
- 測定レンジを 100 mA レンジに設定し、標準直流電流発生器の出力を 0 に設定した後、本器のパネル・キーを以下のように操作します。

操 作	表 示
(1) <input type="button" value="0"/>	0 mA
(2) <input type="button" value="ENTER"/>	.000 mA

- 標準直流電流発生器の出力を 100 mA に設定し、本器のパネル・キーを以下のように操作します。

操 作	表 示
(1) <input type="button" value="1"/> <input type="button" value="0"/> <input type="button" value="0"/>	100 mA
(2) <input type="button" value="ENTER"/>	100.000 mA

- 本器の入力端子から入力ケーブルを取り外し、背面パネルの EXT CAL スイッチを OFF にします。

- の順でスイッチを押し、自己診断機能を実行させます。

自己診断機能によって、直流電流測定 1 μ A レンジ ~ 10 mA レンジのフル・スケール校正が自動的に行なわれます。

第6章 TR13005 BCD データ出力ユニット

6-1. 概要

TR13005 BCD データ出力ユニットは、TR6878 本体に装着することによって、測定結果（表示値）をBCDパラレル・コードに変換し、出力する機能を有しています。プリンタによる測定データの印字や他の機器へのインタフェースに利用することができます。

この出力信号は、アナログ系とは完全にアイソレートされていますので、外部機器の接続によるアナログ系への影響はありません。

6-2. 規格

データ出力

出力コード：BCDパラレル・コード

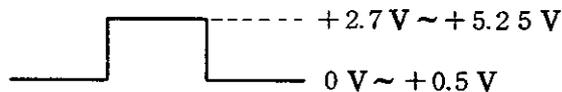
データ内容：測定データ，小数点，極性，単位，演算ファンクション

信号レベル：TTLレベル，正論理

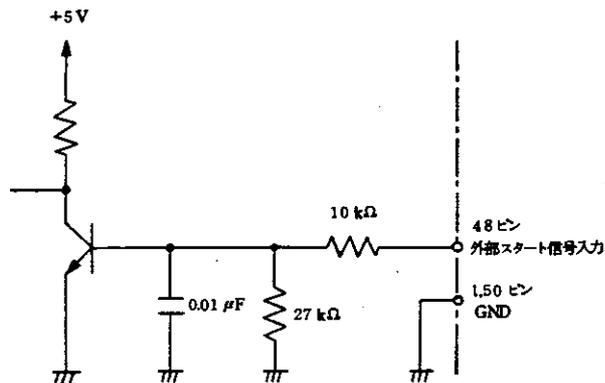
“1”：+2.7V～+5.25V

“0”：0V～+0.5V

印字指令信号出力：TTLレベル，正パルス（パルス幅 約450μsec）



外部スタート信号入力：TTLレベル，正パルス（パルス幅 100μsec ~ 10msec）



データ出力コネクタ：第一電子工業㈱製 57-40500 (TR13005側)

第一電子工業㈱製 57-30500 (接続ケーブル側)

表 6-1 データ出力コード表

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	0	0 0 0 0
	1	0 0 0 1
	2	0 0 1 0
	3	0 0 1 1
	4	0 1 0 0
	5	0 1 0 1
	6	0 1 1 0
	7	0 1 1 1
	8	1 0 0 0
	9	1 0 0 1
	ブランク (スペース)	1 1 1 1
極 性	直流電圧 / 直流電流測定 マイナス (-)	1 0 1 0
	直流電圧 / 直流電流測定 プラス (+)	1 0 1 1
	抵抗測定 (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
演算 ファンクション	オーバ (*)	0 0 0 0
	GO (スペース)	0 1 1 0
	LOW (>)	1 0 0 0
	HIGH (<)	1 0 0 1
	MAX (A)	1 0 1 0
	MIN (B)	1 0 1 1
	AVE (C)	1 1 0 0
	σ (H)	1 1 0 1
	RMS (L)	1 1 1 0
	その他 (スペース)	1 1 1 1

出力名	出力データ (プリンタ印字例)	コード
		8 4 2 1
単 位	mV (mV)	0 0 0 0
	V (V)	0 0 1 0
	Ω (Ω)	0 1 0 0
	k Ω (k Ω)	0 1 0 1
	M Ω (M Ω)	1 0 1 1
	μ A (μ A)	1 0 0 0
	mA (mA)	1 0 1 0
	% (%)	0 1 1 0
	dB (dB)	1 1 1 0
	その他 (スペース)	1 1 1 1

“1” : Highレベル

“0” : Lowレベル

注1) 出力データで示した () 内の文字または記号は, **TR6198** デジタル・プリンタを接続した場合の印字です。

注2) データは, **TR6878** 本体の表示桁の設定に対応した数値になります。

(たとえば, **TR6878** 本体が4½桁表示に設定されているとき, 出力されるデータは, 下3桁がスペースとなる)

注3) オーバ・データは, 出力桁を全部“9”にし, 測定レンジの小数点および極性を付けたデータとなります。

注4) 演算エラー・データは, 出力桁を全部“9”にし, 小数点を最後の桁に付け, 極性のないデータとなります。

注5) 統計, ヒストグラム演算結果を自動出力させる場合は, D OUT パラメータを '07-1' あるいは '07-2' に設定して下さい。

・ '07-1' 出力例

----- } 測定データ

----- } 演算結果

----- } 測定データ

・ '07-2' 出力例

----- } 演算結果

----- } 演算結果

注3) 表示に対応したデータと小数点コードを以下に示します。

出力データ

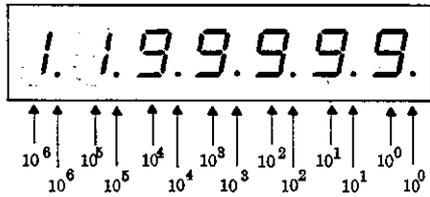


表 6-2 BCD データ出力のコネクタ・ピン配列

ピン番号	機 能	ピン番号	機 能
1	SIGNAL GND	26	1
2	1	27	2
3	2	28	4
4	4	29	8
5	8	30	1
6	1	31	2
7	2	32	4
8	4	33	8
9	8	34	1
10	1	35	2
11	2	36	High
12	4	37	High
13	8	38	4
14	1	39	8
15	2	40	1
16	4	41	2
17	8	42	4
18	1	43	8
19	2	44	1
20	4	45	2
21	8	46	4
22	1	47	印字指令出力信号
23	2	48	外部スタート入力信号
24	4	49	N.C.
25	8	50	SIGNAL GND

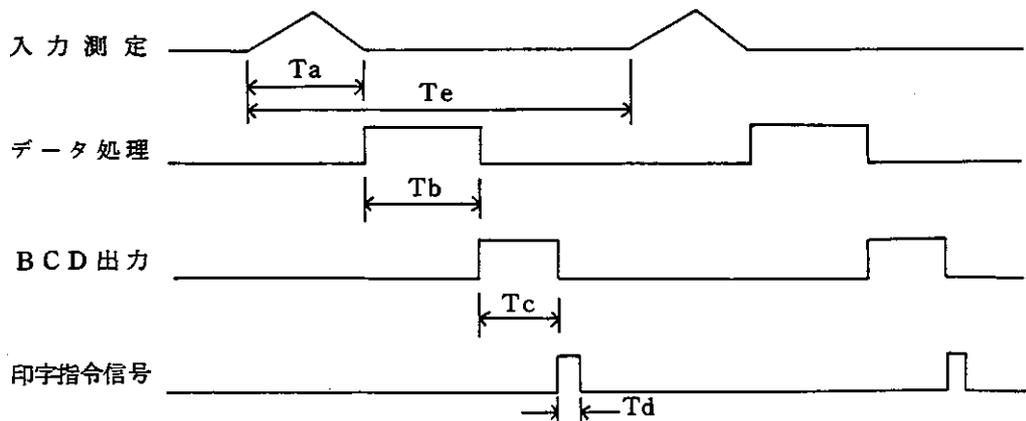
注1) 49ピン(N.C.)は、あきピンです。

注2) High レベルは、出力インピーダンス 330 Ω で +5 V に接続されています。

6-3. 測定タイミング

以下に、外部スタート入力信号、印字指令信号を含む測定シーケンスのタイミング・チャートを示します。

TR13005 を使用して **TR6878** を計測システムに組み込む場合は、以下に示すタイミング・チャートを参照の上、システムのシーケンスを設定して下さい。



T_a : 測定ファンクションと積分時間 (IT) に依存する

T_b : [表3-1]参照

T_c : 約 150 μsec

T_d : 約 450 μsec

T_e : サンプルング・インターバル (SI) に依存する

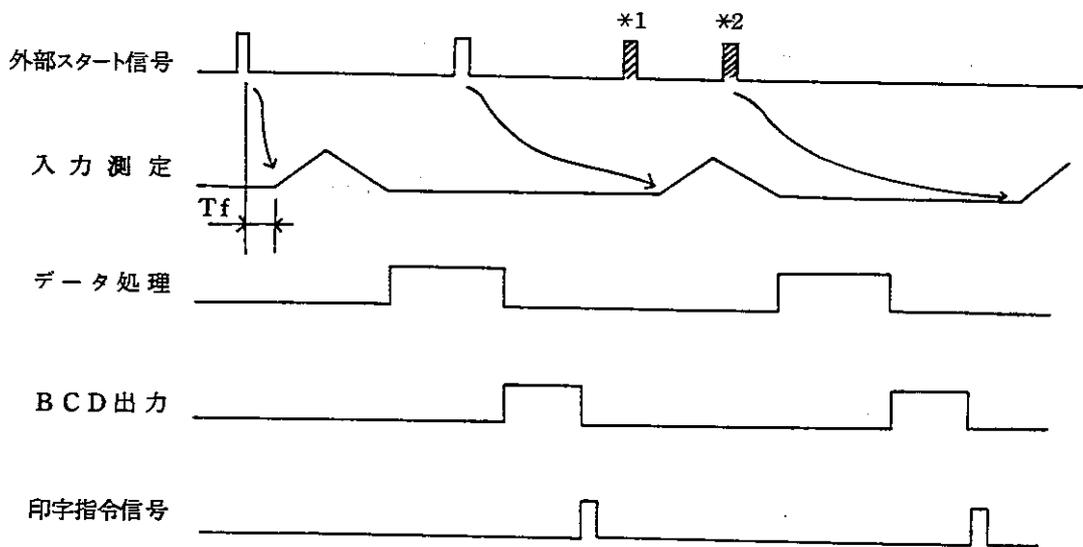
図6-1 RUNサンプルング・モードにおける動作タイミング

注1) **TR6198** を接続した場合 (FREEモード) には、"**SI**" $\geq 500 \text{ msec}$ に設定する必要があります。"**SI**" $< 500 \text{ msec}$ 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。

注2) [図6-1]のタイミング・チャートのデータ処理部は表示出力を含んでいます。

また、 T_c に要する時間は、BCDデータ出力用のフォーマット変換時間と、

TR6878 から **TR13005** へデータを転送する時間を合わせたものです。



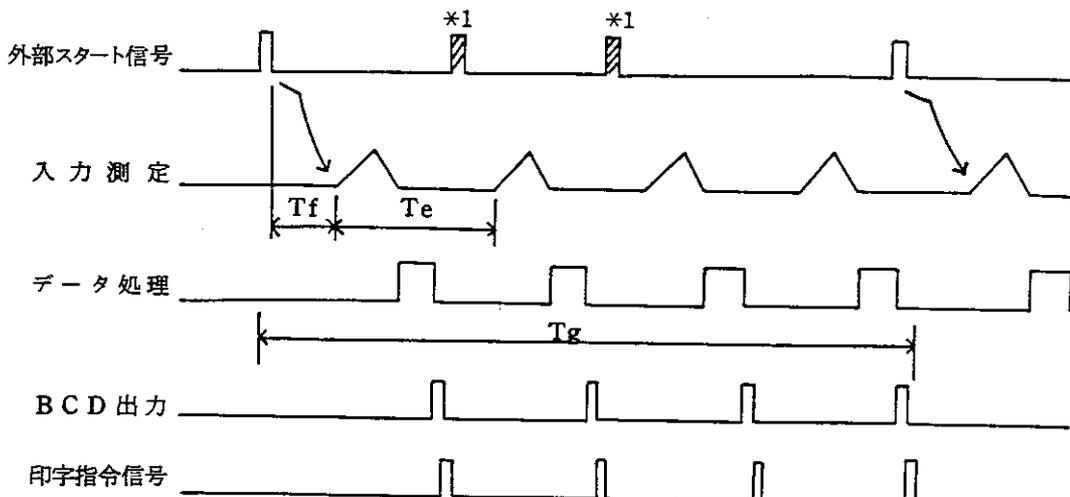
T_f : “TD” > 0 msec の場合は, “TD” に依存する

“TD” = 0 msec 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ディレイとなり, 約 200 μ sec となる。(ただし, “AZ” = OFF に設定時)

図 6-2 SINGLE サンプルング・モードにおける動作タイミング

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

測定開始後の外部スタート信号は受け付けます。(* 2)



“NS” = 4 (個)

T_e : “SI” に依存

T_f : “TD” および内部ディレイ

図 6-3 MULTI サンプルング・モードにおける動作タイミング

- 注1) “NS” の最終サンプルの測定開始前に入力された外部スタート信号 (* 1) は無視されます。SINGLE サンプリング・モードと同様に, “NS” サンプルの最終サンプル測定開始以後に入力された外部スタート信号は受け付けます。
- 注2) TR6198 を接続した場合 (FREE モード) には, “SI” $\geq 500\text{msec}$ に設定する必要があります。“SI” $< 500\text{msec}$ 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, [図 6-3] に示すタイミング・チャートの Tg の動作を繰り返します。

MEMO



A large, empty rectangular area with rounded corners, enclosed by a thin black border. This area is intended for writing the content of the memo.

第7章 TR13210 平行 I/O インタフェース・ユニット

7-1. 概要

TR13210 平行 I/O インタフェース・ユニットは、**TR6878** 本体に内蔵することによって、測定結果（表示値）を出力し、さらに本体の正面パネルと同様な設定が可能になります。

7-2. 規格

データ出力：

出力コード：BCD 平行・コード（〔7-3.〕項参照）

データ内容：測定データ，小数点，極性，単位

信号レベル：TTL レベル，負論理

データ入力：

入力コード：バイナリ・コード（各パラメータによって異なる〔7-4.〕項参照）

データ内容：**TR6878** 本体の正面パネル機能のコントロール（**POWER**，**SRQ** スイッチを除く）

信号レベル：TTL レベル，負論理

ハンド・シェーク・ライン：

周辺機器コントロール信号（PCTL）：“H”…CLEAR，“L”…SET

周辺機器フラグ（PFLG）：“H”…BUSY，“L”…READY

入力／出力方向コントロール（I/O）：“H”…出力，“L”…入力

出力信号：COMPLETE信号（TTLレベル，負論理）

ERROR信号（TTLレベル，負論理）

入力信号：TRIGGER信号（TTLレベル，負論理）

CLEAR信号（TTLレベル，負論理）

データ出力コネクタ：第一電子工業（株）製 57-40500（**TR13210** 本体側）

第一電子工業（株）製 57-30500（接続ケーブル側）

接続可能インタフェース：HP98032A，HP98622（HEWLETT PACKARD社製）

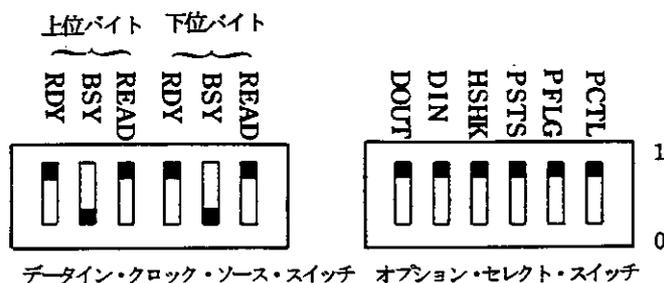
表 7-1 データ入出力のコネクタ・ピン配列

ピン番号	機 能	ピン番号	機 能
1	SIGNAL GND	26	SIGNAL GND
2	DIN 15	27	DOUT 15
3	DIN 14	28	DOUT 14
4	DIN 13	29	DOUT 13
5	DIN 12	30	DOUT 12
6	DIN 11	31	DOUT 11
7	DIN 10	32	DOUT 10
8	DIN 9	33	DOUT 9
9	DIN 8	34	DOUT 8
10	DIN 7	35	DOUT 7
11	DIN 6	36	DOUT 6
12	DIN 5	37	DOUT 5
13	DIN 4	38	DOUT 4
14	DIN 3	39	DOUT 3
15	DIN 2	40	DOUT 2
16	DIN 1	41	DOUT 1
17	DIN 0	42	DOUT 0
18	SIGNAL GND	43	SIGNAL GND
19	PCTL	44	PFLG
20	I/O	45	N. C.
21	PRESET (CLEAR)	46	N. C.
22	CTLO (TRIGGER)	47	STI0 (COMPLETE)
23	N.C.	48	STI1 (ERROR)
24	SIGNAL GND	49	SIGNAL GND
25	SIGNAL GND	50	N. C.

注1) ① HP98032Aを使用する場合、HP98032A内のジャンパ線は、以下のよ
うに設定して下さい。

ショートするジャンパ線 …… 8, B, E, F(その他は、全部カットする)

② HP98622を使用する場合、HP98622内のディップ・スイッチは、以
下のように設定して下さい。



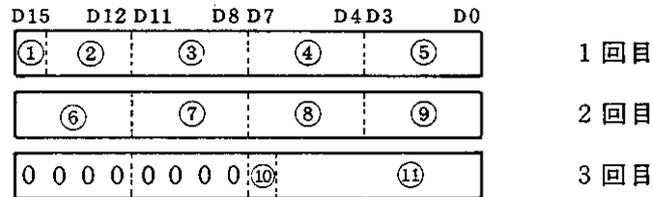
- 注2) 本アクセサリを使用してコントローラによるリモート設定を行なうと **TR6878** パネル面の“RMT”ランプが点灯し、リモート中であることを知らせます。リモート中は、パネルの設定は禁止されます。(ただし LOCAL および SRQ スイッチを除く)
- 注3) 本アクセサリと GP-IB によるリモート設定の優先レベルは同一なのでどちらか片方によるリモート設定をするようにして下さい。

（このページは編集上の理由で空白としています。）

7-3. 出力データの内容

7-3-1. 出力フォーマット

1 データは、16ビット×3（ハンドシェイクが3回必要）で出力します。

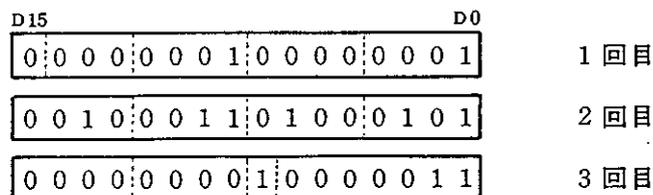


- ①：仮数部の極性 0：+， 1：-
- ②：仮数部 10^7 桁データ 0
- ③：仮数部 10^6 桁データ 0～1
- ④：仮数部 10^5 桁データ 0～9
- ⑤：仮数部 10^4 桁データ 0～9
- ⑥：仮数部 10^3 桁データ 0～9
- ⑦：仮数部 10^2 桁データ 0～9
- ⑧：仮数部 10^1 桁データ 0～9
- ⑨：仮数部 10^0 桁データ 0～9
- ⑩：指数部の極性 0：+， 1：-
- ⑪：指数部のデータ 0～127

注1) 小数点は 10^0 桁データの後にあるものとして、指数部データを出力します。

このため、4½桁測定時には、 10^6 、 10^5 桁データが“0”，5½桁測定時には、 10^6 桁データが“0”になります。

例) 出力データ“1.012345 kΩ”（6½桁測定時）の出力フォーマット指数部は、“-3”になります。



注2) オーバ・データおよび演算エラー・データは、仮数部データの全ビットを
 “1”にします。

注3) データ・メモリからのリコール・データおよび演算結果のデータも、同じ
 フォーマットで出力します。

7-3-2. 単線信号

(1) 出力信号

COMPLETE信号：セット/クリア条件

セット：データ発生時

クリア：データ送出終了時、TRIGGER信号入力時、

CLEAR信号入力時

ERROR信号：セット/クリア条件

セット：エラー・コード受信時

クリア：正常なコード受信時、CLEAR信号入力時

(2) 入力信号

TRIGGER信号：TR6878に対する測定開始指令

CLEAR信号：TR13210に関する設定を初期化

7-4. 入力データ内容

7-4-1. 入力フォーマット

設定パラメータは2つに分類でき、各パラメータによってハンドシェーク回数が
 異なります。

(1) 測定ファンクションレンジ，サンプリング・モード，入力の入力フォーマット

D15	D10	D7	D3	D0
⑦	①	②	③	⑤

(2) コントロール・パラメータの入力フォーマット

D15	D10	D8	D4	D0	
⑦	①	⑥-1	⑥-2	⑥-3	1回目(初回)
0	⑦00	⑥-4	⑥-5	⑥-6	2回目
0	⑦00	⑥-7	⑥-8	⑥-9	3回目

①：入力パラメータの種類を示す。

コード	設定パラメータ名または受信時の処理	バンドシェーク回数
00000	FUNCTION, RANGE, SAMPLING, INPUT	1
00001	COMPUTE, STORE, RECALL, AZ, FILTER, BUZ, LF	1
00010	CI	2
00011	IT	2
00100	SI	2
00101	RES	1
00110	TD	2
00111	ND	2
01000	NS	2
01001	CF	1
01010	X	3
01011	Y	3
01100	Z	3
01101	W	3
01110	D/A	1
01111	GP-IB	1
10000	F LOAD	1
10001	F SAVE	1
10010	NULL	1
10011	統計演算結果の出力モード指定	1
10100	ヒストグラム演算結果の出力モード指定	1
10101	ヒストグラム演算結果の出力区間番号指定	1
10110	RECALL 出力関係パラメータの設定	2 or 4
10111	データ出力がステップ・モードの時の出力指定の進め方 (UP/DOWN)	1
11000	RECALL, 演算結果の出力 (統計, ヒストグラム) 中の HOME 機能	1
11001	表示 ON/OFF, データ出力 ON/OFF, 外部トリガ (Enable/Disable)	1
11010	TR6878 に対する測定開始指令 (単線信号の TRIGGER 信号と同等)	1
11011	各パラメータを初期化する	1
11100	パラレル I/O に関する設定を初期化する (単線信号の CLEAR 信号と同等)	1
11101	TR6878 をリモートからローカル状態にする。	1

②：測定ファンクションを示す。

コード	内 容
000	直流電圧測定
001	2線式抵抗測定 (Hi Pモード)
010	2線式抵抗測定 (Lo Pモード)
011	4線式抵抗測定 (Hi Pモード)
100	4線式抵抗測定 (Lo Pモード)
101	直流電流測定
110	自己診断機能の実行

③：測定レンジを示す。

コード	内 容					直 流 電 流 測 定
	直 流 電 圧 測 定	2線式抵抗測定 (Hi Pモード)	2線式抵抗測定 (Lo Pモード)	4線式抵抗測定 (Hi Pモード)	4線式抵抗測定 (Lo Pモード)	
0000	AUTO	AUTO	AUTO	AUTO	AUTO	AUTO
0001	100mV	100Ω	100Ω	100Ω	100Ω	1μA
0010	1V	1kΩ	1kΩ	1kΩ	1kΩ	10μA
0011	10V	10kΩ	10kΩ	10kΩ	10kΩ	100μA
0100	100V	100kΩ	100kΩ	100kΩ	100kΩ	1mA
0101	1000V	1MΩ	1MΩ	1MΩ	1MΩ	10mA
0110	—	10MΩ	10MΩ	10MΩ	10MΩ	100mA
0111	—	100MΩ	100MΩ	100MΩ	100MΩ	—
1000	—	1000MΩ	—	1000MΩ	—	—

④：サンプリング・モードを示す。

コード	内 容
00	RUN
01	SINGLE
10	MULTI

⑤：INPUTを示す。

コード	内 容
0	FRONT
1	REAR

⑥：データ部を示す。

⑥-1：データの符号を示す。{ 0：+
1：-

⑥-2 }
⑥-9 } データを示す。パラメータによって決まる固定長。

⑦：同一パラメータの設定で、初回か継続かを示す。

コード	内 容
0	同一パラメータ設定初回を示す
1	同一パラメータ設定継続を示す

注) 1回のハンドシェイク(16ビットでデータを転送終了できる)でパラメータの設定が完了する場合は、常に“0”をセットします。

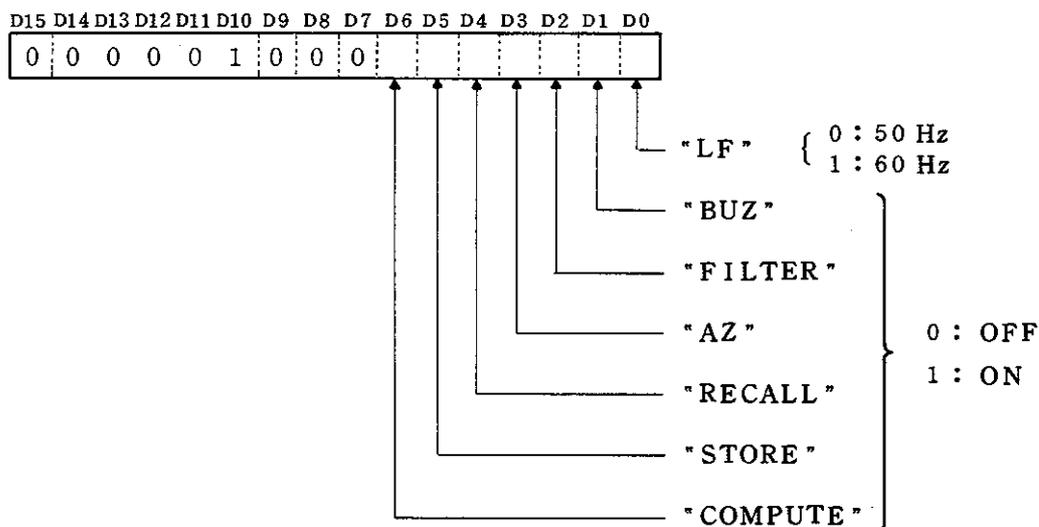
例えば、7-4-2.(1)のパラメータ設定は、1回のハンドシェイクで設定完

了となるので、“0”をセットします。

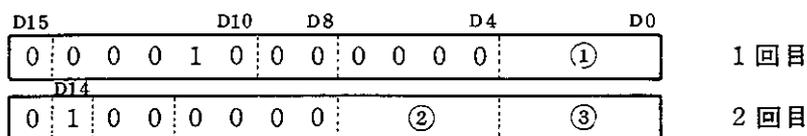
7-4-2.(2)のパラメータ設定の初回ハンドシェイク時は、“0”をD15にセットし、2回目以降のハンドシェイクが必要なときは、“0”をD15に、“1”をD14にセットします。

7-4-2. 各パラメータの入力フォーマット

- (1) ON/OFF パラメータ (COMPUTE, STORE, RECALL, AZ, FILTER, BUZおよびLFパラメータの設定)



- (2) CI パラメータ

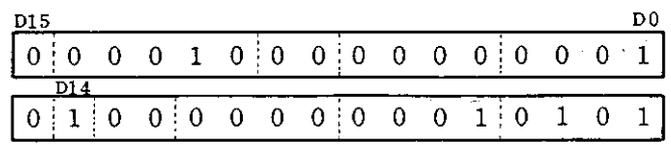


① : 単位データ { 0 : S (second)
 1 : mn (minute)
 2 : hr (hour)

② : 10¹ 桁データ (0 ~ 9)

③ : 10⁰ 桁データ (0 ~ 9)

例) “CI” = 15分を設定する場合



(3) IT パラメータ

D15	D0
0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0	①
0 1 0 0	② ③ ④

1回目

2回目

① : 単位データ { 0 : μ s (microsecond)
1 : ms (millisecond)
2 : PL (power line cycle)

② : 10^2 桁データ (0 , 1)

③ : 10^1 桁データ (0 ~ 9)

④ : 10^0 桁データ (0 ~ 9)

(4) SI パラメータ

D15	D0
0 0 0 1 0 0 0 0	① ②
0 1 0 0	③ ④ ⑤

1回目

2回目

① : 10^4 桁データ

② : 10^3 桁データ

③ : 10^2 桁データ

④ : 10^1 桁データ

⑤ : 10^0 桁データ (単位は ms に固定)

(5) RES パラメータ

D15	D0
0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0	①

① : 桁数データ { 4 : 4 ½ 桁測定
5 : 5 ½ 桁測定
6 : 6 ½ 桁測定

(6) TD パラメータ

D15	D0
0 0 0 1 1 0 0 0	① ②
D14	
0 1 0 0	③ ④ ⑤

1回目

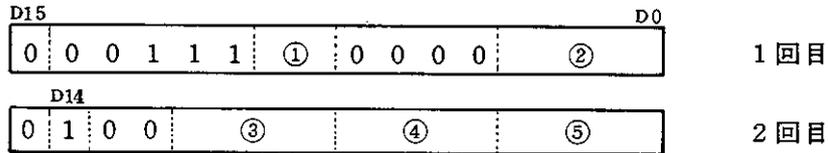
2回目

① : 10^4 桁データ (0 ~ 6)

② : 10^3 桁データ (0 ~ 9)

- ③ : 10^2 桁データ (0 ~ 9)
- ④ : 10^1 桁データ (0 ~ 9)
- ⑤ : 10^0 桁データ (0 ~ 9) (単位は ms に固定)

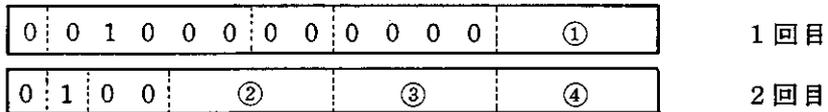
(7) ND パラメータ



① : データの符号 $\left\{ \begin{array}{l} 0 : + \\ 1 : - \end{array} \right.$

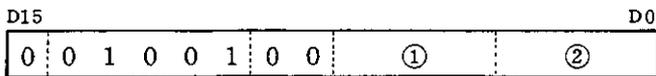
- ② : 10^3 桁データ (0 ~ 3)
- ③ : 10^2 桁データ (0 ~ 9)
- ④ : 10^1 桁データ (0 ~ 9)
- ⑤ : 10^0 桁データ (0 ~ 9)

(8) NS パラメータ



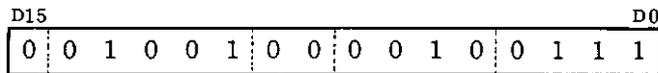
- ① : 10^3 桁データ (0 ~ 3)
- ② : 10^2 桁データ (0 ~ 9)
- ③ : 10^1 桁データ (0 ~ 9)
- ④ : 10^0 桁データ (0 ~ 9)

(9) CF パラメータ



- ① : 1 次演算モード (0 ~ 5)
- ② : 2 次演算モード (0 ~ 9)

例) 1 次演算モードに A + B, 2 次演算モードに rms を設定する場合



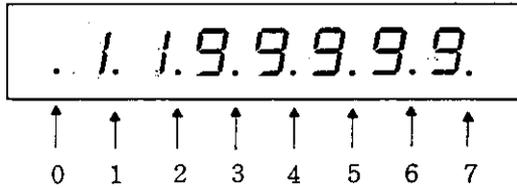
(10) X, Y, Z, W パラメータ

D15													D0
0	①			②			③			④			1回目
0	1	0	0	⑤			⑥			⑦			2回目
0	1	0	0	⑧			⑨			⑩			3回目

① : パラメータ・コード $\left\{ \begin{array}{l} 01010 : X \\ 01011 : Y \\ 01100 : Z \\ 01101 : W \end{array} \right.$

② : データの符号 $\left\{ \begin{array}{l} 0 : + \\ 1 : - \end{array} \right.$

③ : 小数点の位置 0 ~ 7



④ : 10^6 桁データ 0 ~ 9

⑤ : 10^5 桁データ 0 ~ 9

⑥ : 10^4 桁データ 0 ~ 9

⑦ : 10^3 桁データ 0 ~ 9

⑧ : 10^2 桁データ 0 ~ 9

⑨ : 10^1 桁データ 0 ~ 9

⑩ : 10^0 桁データ 0 ~ 9

④ ~ ⑦において、データは固定長なので、必ず7桁分のデータをセットします。

例) "X" = -123.4 を設定する場合

D15													D0			
0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1回目
0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	2回目
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3回目

(11) D/A パラメータ

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

① : アナログ出力モード

}	0 : OFF
	1 : 下3桁
	2 : 下3桁 + OFFSET
	3 : 下2桁
	4 : 下2桁 + OFFSET

(12) GP-IB パラメータ

D15			D0
0	0 1 1 1 1	0 0 0 0 0 0	①

① : フォーマット・モード

}	0 : ASCII Header ON
	1 : ASCII Header OFF
	2 : Packed BCD

(13) F LOAD パラメータ

D15			D0
0	1 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	①

① : ファイルNo. 1 ~ 5

(14) F SAVE パラメータ

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

① : ファイルNo. 1 ~ 5

(15) NULL パラメータ

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

① : NULL モード

}	0 : NULL OFF
	1 : NULL ON
	2 : Measure NULL ON

(16) 統計処理結果の出力モード指定

D15			D0
0	1 0 0 1 1	0 0 0 0 0 0	①

① : 出力モード

}	0 : 演算結果を一つずつ出力する
	1 : 演算結果を全部一度に出力する

〔MAX, MIN, AVE, P-P, σ 〕

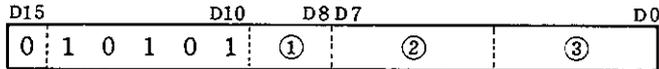
(17) ヒストグラム演算結果の出力モードの指定

D15			D0
0	1 0 1 0 0	0 0 0 0 0 0	①

- ①：出力モード $\left\{ \begin{array}{l} 0 : \text{演算結果のまとめを出力する (SINGLEモード1)} \\ 1 : \text{演算結果を一つずつ出力する (SINGLEモード2)} \\ 2 : \text{演算結果を全部一度に出力する} \end{array} \right.$

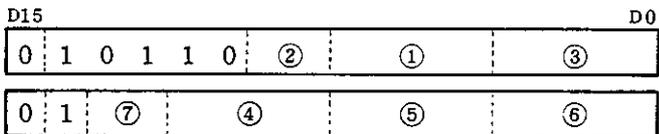
08) ヒストグラム演算結果の出力区間番号の指定

(ヒストグラム出力モード1の時有効)



- ①： 10^2 桁データ 0 or 1
 ②： 10^1 桁データ 0 ~ 9
 ③： 10^0 桁データ 0 ~ 9

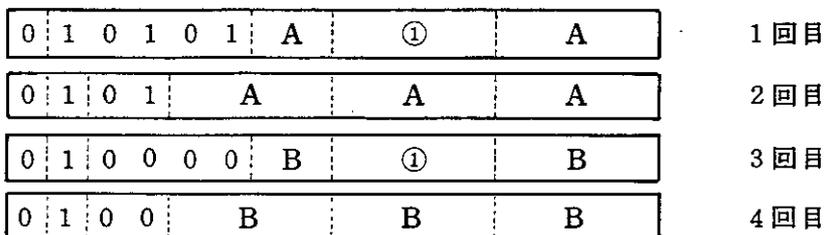
09) データ・メモリの読み出し設定



1回目
2回目

- ①：読み出し番号のモード $\left\{ \begin{array}{l} 0 : \text{絶対モード指定} \\ 1 : \text{相対モード指定} \end{array} \right.$
 ②：データの符号 $\left\{ \begin{array}{l} 0 : + \\ 1 : - \end{array} \right.$
 ③： 10^3 桁データ 0 ~ 3
 ④： 10^2 桁データ 0 ~ 9
 ⑤： 10^1 桁データ 0 ~ 9
 ⑥： 10^0 桁データ 0 ~ 9
 ⑦：読み出しモード $\left\{ \begin{array}{l} 0 : \text{単一データの読み出し} \\ 1 : \text{連続データの読み出し} \end{array} \right.$

注) 単一データの読み出しは、2回のハンドシェイクでデータ設定を完了しますが連続データの読み出し指令では、4回のハンドシェイクが必要となります。



A : 読み出し開始番号 (0 ~ 3200)

B : 読み出しデータ数 (1 ~ 3200)

- ⑳ RECALL, 演算結果の出力 (統計, ヒストグラム) を SINGLE モードで出力するときのパネル・スイッチの UP, DOWN, SHIFT に相当する指令

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

① : 進行方向 $\left\{ \begin{array}{l} 0 : \text{現在の出力データの後のデータ出力要求} \\ 1 : \text{現在の出力データの前のデータ出力要求} \end{array} \right.$

- ㉑ RECALL, 演算結果の出力 (統計, ヒストグラム) 中の HOME 機能

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

- ㉒ 表示 ON/OFF, データ出力 ON/OFF, 外部トリガ Enable/Disable

D15															D0		
0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	①	②	③

① : 表示モード $\left\{ \begin{array}{l} 0 : \text{ON} \\ 1 : \text{OFF} \end{array} \right.$

② : データ出力モード $\left\{ \begin{array}{l} 0 : \text{ON} \\ 1 : \text{OFF} \end{array} \right.$

③ : 外部トリガ $\left\{ \begin{array}{l} 0 : \text{enable} \\ 1 : \text{disable} \end{array} \right.$

- ㉓ 測定開始指令

D15																D1
0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

TR 6 8 7 8 に対する測定開始指令コードで、パネル・スイッチの TRIG と同じ処理を実行します。

- ㉔ 初期化

D15																D0
0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

各パラメータを初期化します。

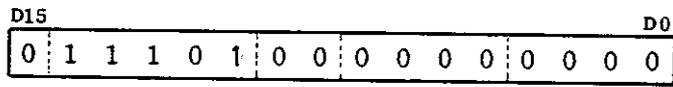
パネル・スイッチの CE ENTER と同じ処理を実行します。

- ㉕ POWER ON の状態

D15																D0
0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

パラレル I/O に関する設定を初期化します。

(26) リモート指令解除



TR6878をリモートからローカル状態にします。

(このページは編集上の理由で空白としています。)

7-5. プログラム例

以下に、HP9845B を使用して TR13210 パラレル I/O インタフェースで測定させるプログラム例を示します。

このプログラム例は、TR13210 パラレル I/O インタフェースのデバイスを 2 に指定してあります。

(1) プログラム例 (その 1)

(条件)

測定ファンクション：VDC (直流電圧測定)

測定レンジ : AUTO

サンプリング・モード：RUN

"CI" : 15 min

"IT" : 10 msec

"SI" : 10 msec

"AZ" : ON

```

10  Iodiv=2           !I/O device no.
20  Meas=0           !
30  Func=0          !DCV.
40  Range=0         !AUTO
50  Smode=0        !RUN
60  Input=0        !FRONT
70  WRITE BIN Iodiv;Meas+Func+Range+Smode+Input !HP-9845 -->> TR6878
80  Ci1=2048        !CI code set
90  Ciuni=1         !min
100 Next=16384      !Mean next command code.
110 Ci2=Next
120 Cipara=21       !15h (15 min)
130 WRITE BIN Iodiv;Ci1+Ciuni,Ci2+Cipara        !CI=15 min -->> TR6878
140 It1=3072        !IT code set
150 Ituni=1         !msec
160 It2=Next
170 Itpara=16       !10h (10 min)
180 !
190 WRITE BIN Iodiv;It1+Ituni,It2+Itpara        !IT=10 msec -->> TR6878
200 !
210 Si1=4096        !SI set code
220 Sipara1=0
230 Si2=Next
240 Sipara2=16      !10h (10 msec)
250 !
260 WRITE BIN Iodiv;Si1+Sipara1,Si2+Sipara2    !SI=10 m sec. --> TR6878
270 !
280 Offpara=1024    !ON/OFF parameter code set
290 Az=8            !Auto Zero ON

```

```

300  !
310  WRITE BIN Iodiv;Offpara+Az
320  !
330  !
340  PRINT " Function & each parameter set END !!!"
350  WAIT 2000
360  BEEP
370  PRINT
380  PRINT " Ready OK ??"
390  PRINT
400  PAUSE
410  STATUS 2;X          !98032A status check.
420  B=BIT(X,0)
430  IF B<>0 THEN GOTO 410
440  Sin=1
450  ENTER 2 WHS USING "#,W";A,B,C !TR6878-->> HP9845 data receive
460  ! BIN -->> BCD conversion
470  IF A<0 THEN A=A+65536
480  IF B<0 THEN B=B+65536
490  IF A<32768 THEN GOTO 520
500  A=A-32768
510  Sin=-1
520  A0=A DIV 4096
530  A1=A MOD 4096 DIV 256
540  A2=A MOD 256 DIV 16
550  A3=A MOD 16
560  A4=B DIV 4096
570  A5=B MOD 4096 DIV 256
580  A6=B MOD 256 DIV 16
590  A7=B MOD 16
600  D=A0*1E7+A1*1E6+A2*1E5+A3*10000+A4*1000+A5*100+A6*10+A7
610  E=BIT(C,7)
620  IF E=0 THEN GOTO 650
630  F=C-128
640  GOTO 710
650  F=C
660  G=10^F
670  D=D*G*Sin
680  IF F=0 THEN GOTO 730
690  F=0
700  GOTO 730
710  G=10^F
720  D=D/G*Sin
730  FIXED F
740  PRINT "DCV. ";D;" v"
750  GOTO 410
760  END

```

。データ例

DCV.	9.99993	Y
DCV.	9.99996	Y
DCV.	9.99996	Y
DCV.	9.99996	Y
DCV.	9.99991	Y
DCV.	10.00001	Y
DCV.	9.99994	Y
DCV.	9.99994	Y
DCV.	9.99996	Y
DCV.	9.99990	Y
DCV.	9.99998	Y
DCV.	9.99991	Y
DCV.	9.99993	Y
DCV.	9.99999	Y
DCV.	9.99990	Y
DCV.	9.99994	Y
DCV.	9.99998	Y
DCV.	9.99990	Y
DCV.	9.99998	Y
DCV.	9.99994	Y
DCV.	9.99991	Y
DCV.	9.99999	Y
DCV.	9.99990	Y

注) 測定条件を変更する場合は,[7-4]からコマンドを参照して,各コマンド変数にそのその値を10進数で代入して下さい。

。プログラム概説

10 : }
 { VDC ファンクション, AUTO, RUN, FRONT 入力の指令変数をセットし送信する。
70 : }
80 : }
 { キャリブレーション・インターバルを15分に設定した指令変数を送信する。
120 : }
140 : }
 { 積分時間を10 msec に設定した指令変数を送信する。
190 : }
210 : }
 { サンプリング・インターバルを10 msec に設定した指令変数を送信する。
260 : }
280 : }
 { オート・ゼロをONの指令変数を送信する。
310 : }
400 : }
 { HP98032A ステータス・チェック
420 : }
430 : サイン・データを初期化
440 : 3ワード分のデータを取り込む。
460 : }
 { バイナリ→BCD変換(整数生データ:小数点のついていないデータ)
590 : }
600 : }
 { 指数データから生データを調整する。また、負データに対しては、符号をつける。
710 : }
720 : }
 { データを出力後、再び測定する。
740 : }

(2) プログラム例 (その2)

このプログラムは、**TR13210** パラレル I/O インタフェースからの STORE/RECALL
を行なうものです。

このプログラムは、**TR6878** のデータ・メモリヘデータを50回ストア(サンプル)し、
次に RECALL 機能を使ってデータを30回呼び出し、再びデータをストアします。

```
1      Iodev=2          !I/O device no.
2      Offpara=1024    !ON/OFF parameter code
3      Str=32          !Store ON !!
4      Rcl=16          !Recall ON !!
10     INTEGER Y
20     Y=0
30     WRITE BIN Iodev;Offpara+Str    !Store ON !!
40     GOSUB Tolk
50     GOTO 450
60     !
70     !
80 Tolk: !
90     STATUS 2;X
100    B=BIT(X,0)
110    IF B<>0 THEN GOTO 90
120    Sin=1
130    ENTER 2 WHS USING "#,W";A,B,C
140    IF A<0 THEN A=A+65536
150    IF B<0 THEN B=B+65536
160    IF A<32768 THEN GOTO 190
170    A=A-32768
180    Sin=-1
190    A0=A DIV 4096
200    A1=A MOD 4096 DIV 256
210    A2=A MOD 256 DIV 16
220    A3=A MOD 16
230    A4=B DIV 4096
240    A5=B MOD 4096 DIV 256
250    A6=B MOD 256 DIV 16
260    A7=B MOD 16
270    D=A0*1E7+A1*1E6+A2*1E5+A3*10000+A4*1000+A5*100+A6*10+A7
280    E=BIT(C,7)
290    IF E=0 THEN GOTO 320
```

```

300 F=C-128
310 GOTO 380
320 F=C
330 G=10^F
340 D=D/G*Sin
350 IF F=0 THEN GOTO 400
360 F=0
370 GOTO 400
380 G=10^F
390 D=D/G*Sin
400 FIXED F
410 PRINT "DCV. ";D;" V"
420 RETURN
430 !
440 !
450 Y=Y+1
460 IF Y>=50 THEN 480
470 GOTO 40
480 WRITE BIN Iodev;Offpara !Store off !!
490 PRINT "***** STORE OFF !!! *****"
510 WAIT 1000 !PAUSE
520 PRINT
530 PRINT "***** RECALL IN !! *****"
540 WRITE BIN Iodev;Offpara+Rcl !Recall in !!
550 PRINT
560 PRINT " ----- Set parameter ----- "
570 PRINT
580 WAIT 1000
581 Rclcode=22528
582 Next=16384
583 Rclup=23552
590 WRITE BIN Iodev;Rclcode,Next
620 GOSUB Tok
630 FOR I=1 TO 30
640 WRITE BIN Iodev;Rclup
660 GOSUB Tok
670 NEXT I
680 PRINT
690 PRINT " ***** RECALL OFF !! *****"
700 PRINT
710 WAIT 1000
720 WRITE BIN Iodev;Offpara
730 GOTO 20
740 END

```

○ プログラム概説

- 10: I/O デバイスを 2 に設定する。
- 20: ON/OFF パラメータ・コードをセットする。
- 30: STORE ON 変数をセットする。
- 40: RECALL ON 変数をセットする。
- 60: Loop カウンタを初期化する。
- 70: STORE ON 指令を送信する。
- 80: 測定データを算出し、表示出力する。
- 490: |
 - } { 50回測定し、そのつどストアする。
- 510: |
- 570: RECALL インの指令を送信する。
- 620: |
 - } “絶対モード、単一出力、アドレス0”の RECALL パラメータの設定
- 630: |
- 640: 単一データ出力指令変数を送信する。
- 650: 620 で設定した指令変数を送信する。
- 660: RECALL データを算出し表示出力する。
- 670: |
 - } { 30回データ出力を行なう。
- 700: |
- 750: RECALL モードから抜ける。
- 760: 再び、測定データをメモリ・ストアする。

7-6. 測定速度について

- ・コントローラに HP9816 を使用して以下に示す条件で測定した時の繰返し時間の目安を示しますので参考にして下さい。

- (測定条件)
- ・ Function ... DCV
 - ・ Range ... 10V 固定
 - ・ IT ... 100 μ sec
 - ・ CI ... OFF
 - ・ AZ ... OFF

Sampling Mode	Display	繰返し周期
Single	OFF	5.40 msec
	ON	5.60 msec
Run	OFF	3.90 msec
	ON	4.00 msec

(Sampling Mode=Single のプログラム例)

```

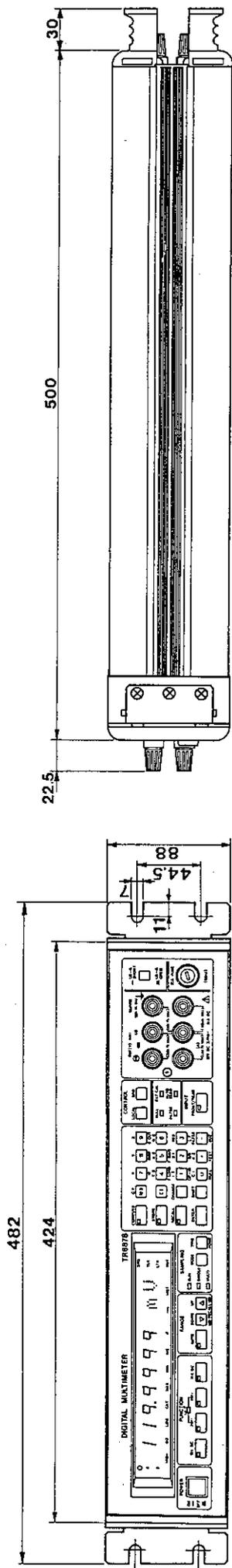
10 ASSIGN @Gpio TO 12
20 INTEGER Word (1:3)
30 Trig=2^14+2^13+2^11
40 OUTPUT @Gpio USING "#, W" ; Trig
50 ENTER @Gpio USING "#, W, W, W, W ; Word (*)
60 GOTO 40

```

MEMO



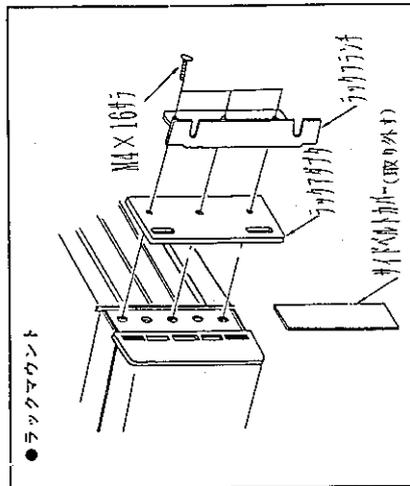
A large, empty rectangular area with rounded corners, enclosed by a thin black border. This area is intended for writing the content of the memo.



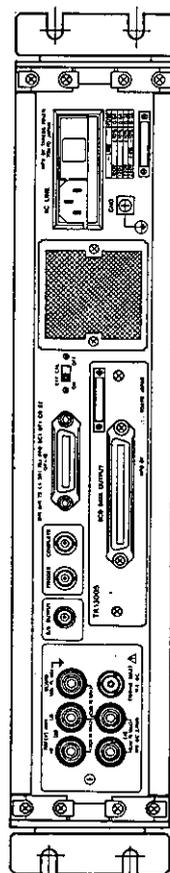
FRONT VIEW

SIDE VIEW

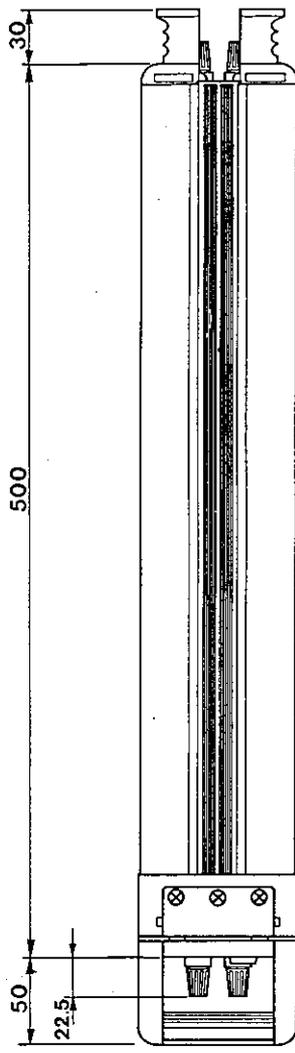
Unit : mm



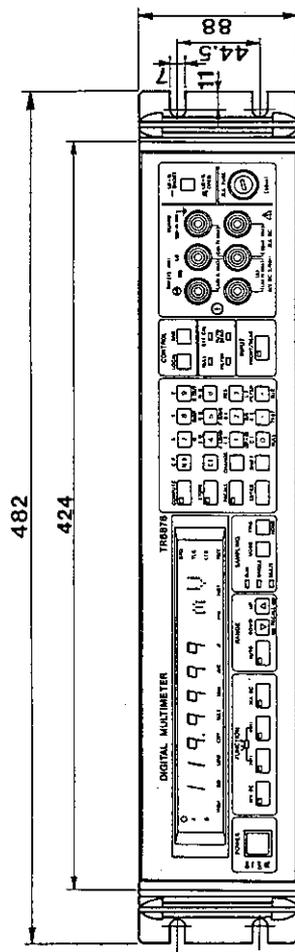
TR6878
EXTERNAL VIEW
(RACK TYPE)



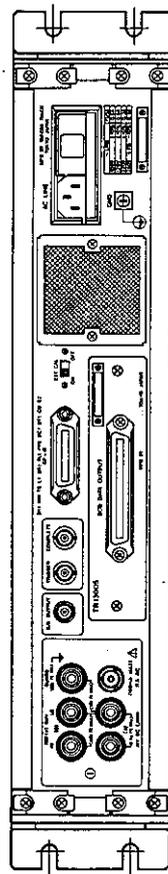
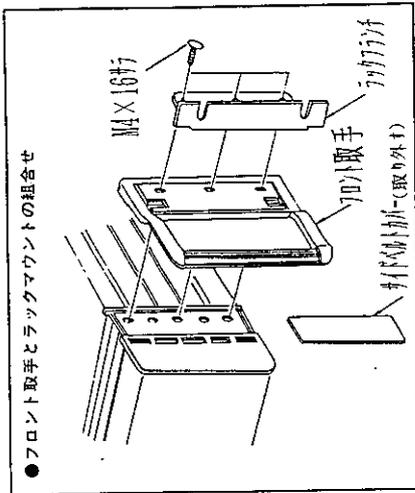
REAR VIEW



SIDE VIEW Unit: mm



FRONT VIEW



REAR VIEW

TR6878
EXTERNAL VIEW
(RACK HANDLE TYPE)