
ADVANTEST®

株式会社アドバンテスト

R6561

デジタル・マルチメータ

取扱説明書

MANUAL NUMBER FOJ-8324329B01

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

禁無断複製転載

© 1988 年 株式会社アドバンテスト

Printed in Japan

本器を安全に取り扱うための注意事項

本器の機能を十分にご理解いただき、より効果的にご利用いただくために、必ずご使用前に取扱説明書をお読み下さい。また、本器の誤った使用、不適切な使用等に起因する運用結果につきましては、当社は責任を負いかねますのでご了承下さい。

本器の操作・保守等の作業を行う場合、誤った方法で使用すると本器の保護機能がそこなわれることがあります。常に安全に心がけてご使用頂くようお願い致します。

■危険警告ラベル

エーディーシーの製品には、特有の危険が存在する場所に危険警告ラベルが貼られています。取り扱いには十分注意して下さい。また、これらのラベルを破いたり、傷つけたりしないで下さい。また、日本国内で製品を購入し海外で使用する場合は、必要に応じて英語版の危険警告ラベルをお貼り下さい。危険警告ラベルについてのお問い合わせは、当社の最寄りの営業所までお願いします。所在地および電話番号は巻末に記載してあります。

危険警告ラベルのシグナル・ワードとその定義は、以下のとおりです。

- 危険： 死または重度の障害が差し迫っている。
- 警告： 死または重度の障害が起こる可能性がある。
- 注意： 軽度の人身障害あるいは物損が起こる可能性がある。

■基本的注意事項

火災、火傷、感電、怪我などの防止のため、以下の注意事項をお守り下さい。

- 電源電圧に応じた電源ケーブルを使用して下さい。ただし、海外で使用する場合は、それぞれの国の安全規格に適合した電源ケーブルを使用して下さい。また、電源ケーブルの上には重いものをのせないで下さい。
- 電源プラグをコンセントに差し込むときは、電源スイッチを OFF にしてから奥までしっかり差し込んで下さい。
- 電源プラグをコンセントから抜くときは、電源スイッチを OFF にしてから、電源ケーブルを引っぱらずにプラグを持って抜いて下さい。このとき、濡れた手で抜かないで下さい。
- 電源投入前に、本器の電源電圧が供給電源電圧と一致していることを確認して下さい。
- 電源ケーブルは、保護接地端子を備えた電源コンセントに接続して下さい。保護導体端子を備えていない延長コードを使用すると、保護接地が無効になります。
- 3ピン-2ピン変換アダプタ（弊社の製品には添付していません）を使用する場合は、アダプタから出ている接地ピンをコンセントのアース端子に接続し、大地接地して下さい。また、アダプタの接地ピンの短絡に注意して下さい。
- 電源電圧に適合した規格のヒューズを使用して下さい。
- ケースを開けたままで本器を使用しないで下さい。

本器を安全に取り扱うための注意事項

- 規定の周囲環境で本器を使用して下さい。
- 製品の上に物をのせたり、製品の上から力を加えたりしないで下さい。また、花瓶や薬品などの液体の入った容器を製品のそばに置かないで下さい。
- 通気孔のある製品については、通気孔に金属類や燃えやすい物などを差し込んだり、落としたりしないで下さい。
- 台車に載せて使用する場合は、ベルト等によって落下防止を行って下さい。
- 周辺機器を接続する場合は、本器の電源を切ってから接続して下さい。





■取扱説明書中での注意表記

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

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

■製品上の安全マーク

エーディーシーの製品には、以下の安全マークが付いています。

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

■寿命部品の交換について

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

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

主な寿命部品と寿命

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

■ハード・ディスク搭載製品について

使用上の留意事項を以下に示します。

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

■本器の廃棄時の注意

製品を廃棄する場合、有害物質は、その国の法律に従って適正に処理して下さい。

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

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

例： 蛍光管、バッテリー

■使用環境

本器は、以下の条件に合う場所に設置して下さい。

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

本器を安全に取り扱うための注意事項

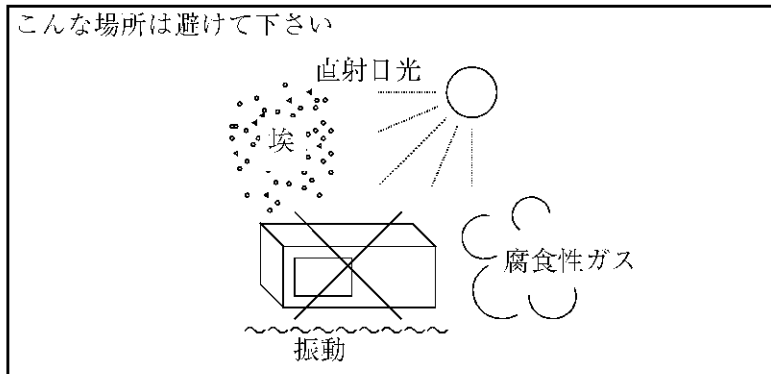


図-1 使用環境

●設置姿勢

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

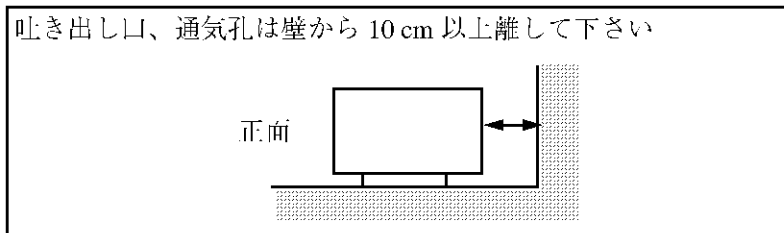


図-2 設置

●保管姿勢

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

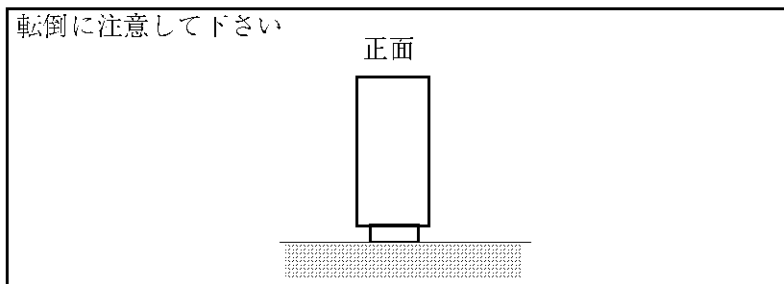
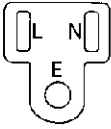
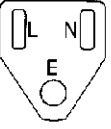
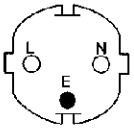



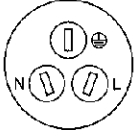


図-3 保管

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

■電源ケーブルの種類

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

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

目次

1. 使用開始の前に	
1.1 この取扱説明書の使い方	1 - 1
1.2 R6561 の製品概要	1 - 2
1.3 使用開始の前に	1 - 3
1.3.1 外観および付属品のチェック	1 - 3
1.3.2 使用周囲環境	1 - 3
1.3.3 電源、ヒューズ	1 - 4
2. 製品パネルの説明と操作方法 - 1 (各パラメータの設定)	
2.1 パネル面の説明	2 - 1
2.1.1 パネル面の補足説明	2 - 3
2.2 POWER ON/OFF	2 - 5
2.2.1 POWER ON	2 - 5
2.2.2 POWER OFF	2 - 7
2.3 測定概略フローチャート	2 - 8
2.4 FUNCTION	2 - 9
2.5 RANGE	2 - 11
2.6 SAMPLING	2 - 13
2.7 パラメータの説明と設定方法	2 - 14
2.7.1 INT TIME : Integrate Time	2 - 17
2.7.2 AUTO ZERO : Auto Zero Calibration	2 - 18
2.7.3 AUTO CAL : Auto Calibration Interval	2 - 18
2.7.4 BUZZER : Buzzer mode	2 - 20
2.7.5 D/A : D/A Output Mode	2 - 21
2.7.6 C FUNCTION : Computing Function	2 - 25
2.7.7 RES : Resolution	2 - 27
2.7.8 N	2 - 30
2.7.9 X/Y/Z	2 - 31
2.7.10 LOW	2 - 34
2.7.11 HIGH	2 - 37
2.7.12 LIMIT	2 - 40
2.7.13 GPIB : GPIB address switch	2 - 43
2.7.14 LINE : Line frequency	2 - 47
2.7.15 SMOOTH : Smoothing	2 - 48
2.7.16 SM TIME : Smoothing Time	2 - 50
2.7.17 NULL	2 - 52
2.7.18 TEST	2 - 53
2.8 基本的な操作方法	2 - 55
2.8.1 基本操作	2 - 55
2.8.2 直流電圧測定	2 - 56
2.8.3 微小直流電圧測定	2 - 57
2.8.4 抵抗測定	2 - 59
3. 操作方法 - 2 (演算機能)	
3.1 概説	3 - 1
3.2 定数の設定と演算結果表示について	3 - 2

3.3	SCALING(スケーリング)	3 - 3
3.4	%DEVIATION(%偏差)	3 - 5
3.5	DELTA(デルタ)	3 - 6
3.6	MULTIPLY(マルチプライ)	3 - 8
3.7	dB(デシベル変換)	3 - 9
3.8	RMS Value(実効値)	3 - 10
3.9	dBm(dBm換算)	3 - 11
3.10	抵抗値温度補正(摂氏20度)	3 - 12
3.11	COMPARATOR 1(コンパレータ 1)	3 - 13
3.12	COMPARATOR 2(コンパレータ 2)	3 - 14
3.13	STATISTICS(統計処理)	3 - 16

4. GPIB インタフェース

4.1	概要	4 - 1
4.2	GPIBの概要	4 - 2
4.3	規格	4 - 4
4.4	GPIB取扱方法	4 - 7
4.4.1	構成機器との接続について	4 - 7
4.4.2	動作準備	4 - 7
4.4.3	動作上の一般的注意事項	4 - 9
4.5	トーカーフォーマット	4 - 10
4.5.1	基本フォーマット	4 - 10
4.5.2	統計演算実行時の出力フォーマット	4 - 15
4.6	リスナーフォーマット	4 - 16
4.7	サービス要求("SRQ")	4 - 23
4.7.1	概要	4 - 23
4.7.2	サービス要求とステータス・バイト	4 - 23
4.7.3	サービス要求の要因	4 - 24
4.8	動作フローチャート	4 - 26
4.9	動作上の注意事項	4 - 27
4.10	プログラム例	4 - 29

5. 保守、点検、校正

5.1	修理を依頼される前に	5 - 1
5.2	エラー・メッセージ	5 - 2
5.3	保管	5 - 4
5.4	校正	5 - 5
5.4.1	校正の準備	5 - 5
5.4.2	共通操作事項および注意事項	5 - 7
5.4.3	直流電圧測定の校正	5 - 8
5.4.4	微小直流電圧測定の校正	5 - 14
5.4.5	抵抗測定の校正	5 - 19

6. 性能諸元

6.1	測定機能	6 - 1
6.2	積分時間	6 - 8
6.3	ヌル機能	6 - 8
6.4	スムージング機能	6 - 8

R 6 5 6 1
デジタル・マルチメータ
取扱説明書

目次

6.5	サンプリング・モード	6 - 8
6.6	演算機能	6 - 9
6.6.1	1次演算機能	6 - 9
6.6.2	2次演算機能	6 - 10
6.7	入出力機能	6 - 11
6.8	一般仕様	6 - 12

7. 動作説明

7.1	概要	7 - 1
7.2	動作説明	7 - 3

A P P E N D I X

A.1	用語解説	A - 1
-----	------------	-------

1. 使用開始の前に

1.1 この取扱説明書の使い方

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

この種の測定器をはじめて使われる方は全体をはじめからお読み下さい。

デジタル電圧計などを使い慣れた方なら、〔2. 操作方法〕のパネル面の説明と〔2.3 節 測定概略フローチャート〕に基づいて、各パラメータの設定方法を参照されれば、本器の操作を理解されるでしょう。

4章の GPIB はプログラミングの基礎的な知識を必要としますので必要に応じてプログラミングの基本書を参考にして下さい。

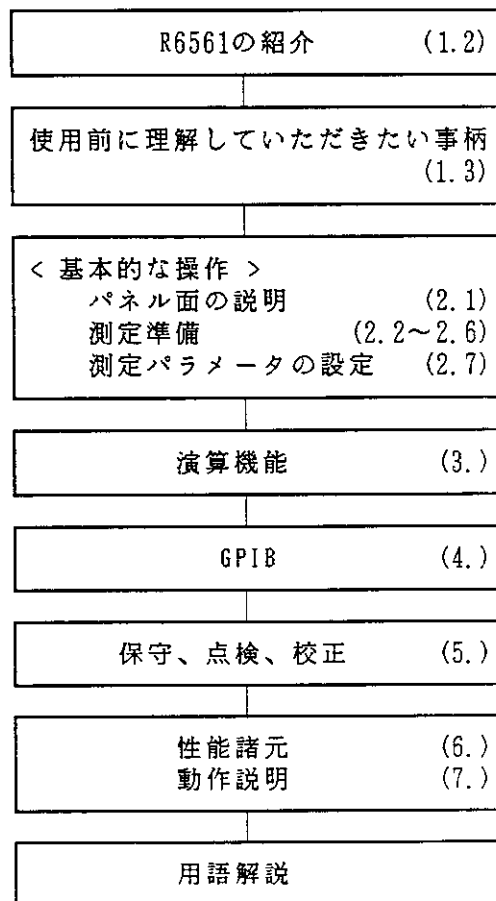


図 1 - 1 本書の構成

1.2 R6561の製品概要

R6561 デジタル・マルチメータは、直流電圧、微小直流電圧、抵抗測定 (Hi Power, Lo Power) の測定ファンクションを備えた、最大表示 "1199999" の 6½桁の高性能デジタル・マルチメータです。

微小電圧測定は最高分解能10nVの高感度で、半導体チョッパ方式を採用していますので、経時変化にも優れ、長期間にわたり安定した測定ができます。

抵抗測定は、最高分解能 1μΩで、定電流源はフローティングのため線路抵抗の影響を受けない高精度な測定が行なえます。開放端子間電圧は、20mVピーク以下 (Lo Pモード設定時) に抑えてありますので、電子部品の接触抵抗なども酸化皮膜を破壊することなく測定ができます。被測定デバイスにおける消費電力は、最小 1nW、最大でも10μWと非常に小さくなっています。

各測定機能に加え、オフセット補正ができるNULL機能、デジタル・スムージング機能、測定データ処理のための豊富な演算機能を備えており、必要とする測定精度により、積分時間を選択設定することもできます。

また本器は、GPIBによるフル・リモート・コントロール機能、アナログ出力、トリガ入力、測定終了信号出力が標準装備されています。

以下に、本器の特長を示します。

- ・ 直流電圧 6½桁表示 (最大表示1199999)で1ppm分解能
- ・ 微小直流電圧は半導体チョッパ方式採用による、10nV分解能の高感度測定
- ・ 微小直流電圧のゼロ調は、ZERO ADJキーによりワンタッチ
- ・ 1μΩ分解能の抵抗測定
- ・ 20mVピーク以下 (Lo Pモード設定時) の開放端子間電圧リミッタ付
- ・ 低消費電力での抵抗測定 (Lo Pモード設定時、最大消費電力10μW)
- ・ 抵抗測定時、Hi P/Lo Pモードにより測定電流が選択可能
- ・ 自動オフセット・キャンセル方式による、熱起電力の影響を受けない抵抗測定
- ・ 測定ケーブルの抵抗値が影響せず、しかも高速測定可能なフローティング電流源による抵抗測定
- ・ 積分時間選択可能な積分型AD変換器で安定な測定
- ・ オフセットをワンタッチで補正するNULL機能
- ・ デジタル・スムージング機能
- ・ 校正が容易なソフト・キャリブレーション
- ・ パネル・コンパチブルなGPIBインターフェース、トリガ入力、測定終了信号出力を標準装備
- ・ アナログ信号でのモニタが可能な D/Aコンバータ出力を標準装備
- ・ dB, dBm, rms, 統計処理、電線の抵抗値温度補正 (20℃) などの豊富な演算機能
- ・ 見易い緑色LEDで出力データ、単位、ファンクションを表示

1.3 使用開始の前に

1.3.1 外観および付属品のチェック

本器がお手元に届きましたら、輸送中における破損がないかを点検して下さい。次に〔表1-1〕に従って、標準付属品の数量および規格をチェックして下さい。

もし、破損していたり標準付属品の不足等ありましたら、ATCE、または最寄りの営業所までお知らせ下さい。

所在地および電話番号は、巻末に記載してあります。

(お願い) 付属品の追加ご注文などには、規格(部品コード)でご用命下さい。

表 1 - 1 標準付属品

品 名	規 格	部 品 コード	数 量	備 考
電源ケーブル	A01402	DCB-DD2428X01	1	
入力ケーブル	MI-37	DCB-MM0412	1	直流電圧測定用
	A01020	AAA-A01020	1	微小直流電圧測定用
	A01004	AAA-A01004	1	抵抗測定用
スロー・ブロー ・ヒューズ	EAWK0.315A	DFT-AAR315A	2	電源電圧100/120Vの場合
	EAWK0.16A	DFT-AAR16A		電源電圧220/240Vの場合
取扱説明書	—	JR6561	1	和文
	—	ER6561		英文

1.3.2 使用周囲環境

使用周囲環境は、温度 0℃～+40℃、湿度85%RH 以下です。

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

1.3.3 電源、ヒューズ

(1) 電源

電源電圧は、出荷時に設定され、背面パネルの電源コネクタの下方の表に該当する値を明示してあります。

使用する電源電圧が、示されている値と一致していることを確認して下さい。

また、電源ケーブルを抜き差しする場合は、必ず POWERスイッチが OFFになっていることを確認してから行なって下さい。

(2) 電源ケーブルについて

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

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

付属のアダプタ A09034 は、電気用品取締法に準拠しています。

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

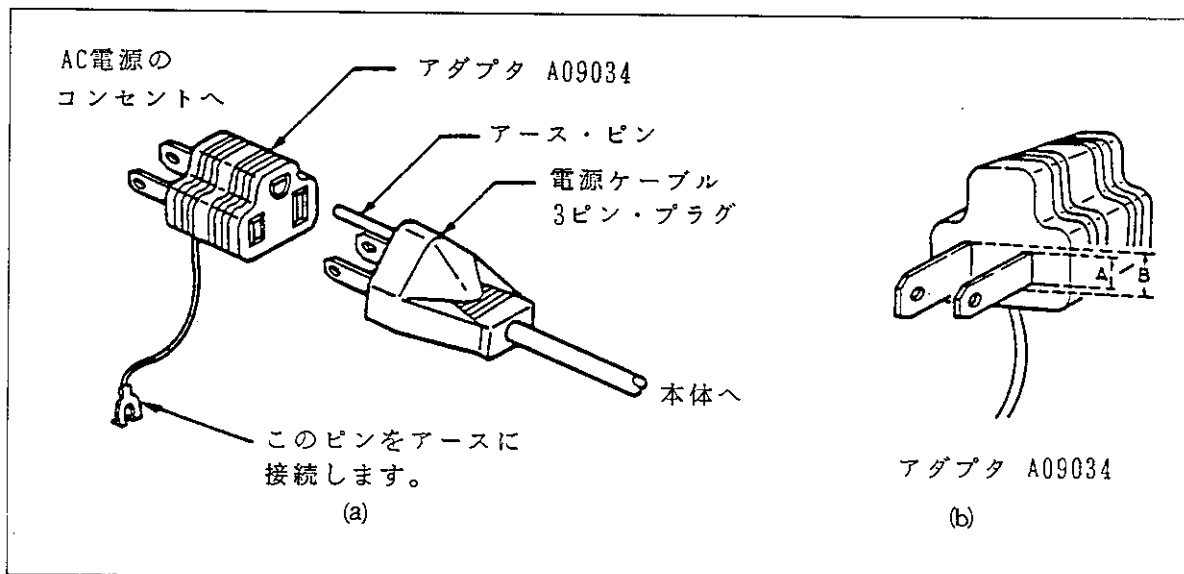


図 1 - 2 電源ケーブルのプラグとアダプタ

(3) 周波数

電源周波数は、50Hzまたは60Hzで使用して下さい。

電源周波数の設定方法は、〔2.7.14 LINE:Line frequency〕を参照して下さい。

(4) ヒューズの確認と交換

注意

ヒューズの交換は、電源ケーブルをコンセントからはずしてから行って下さい。

電源ヒューズは、背面パネルのヒューズ・ホルダに収納されています。ヒューズを確認または交換する場合は、電源コネクタから電源ケーブルを外し、ヒューズ・ホルダのキャップを手前に引き出すと、ヒューズを取り外せます。使用する電源電圧によってヒューズの規格が異なりますので、必ず、電源電圧に合った規格のヒューズと交換して下さい。〔表1-2 参照〕

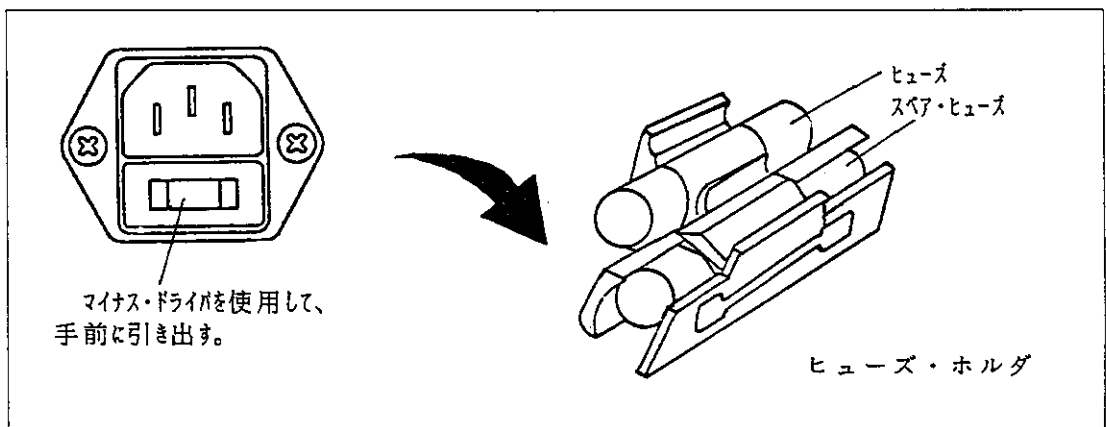


図 1 - 3 ヒューズ・ホルダ

表 1 - 2 ヒューズ規格

電源電圧	ヒューズ規格
90~110V	0.315A
103~132V	0.315A
198~242V	0.16 A
207~250V	0.16 A

(5) 予熱時間について

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

MEMO

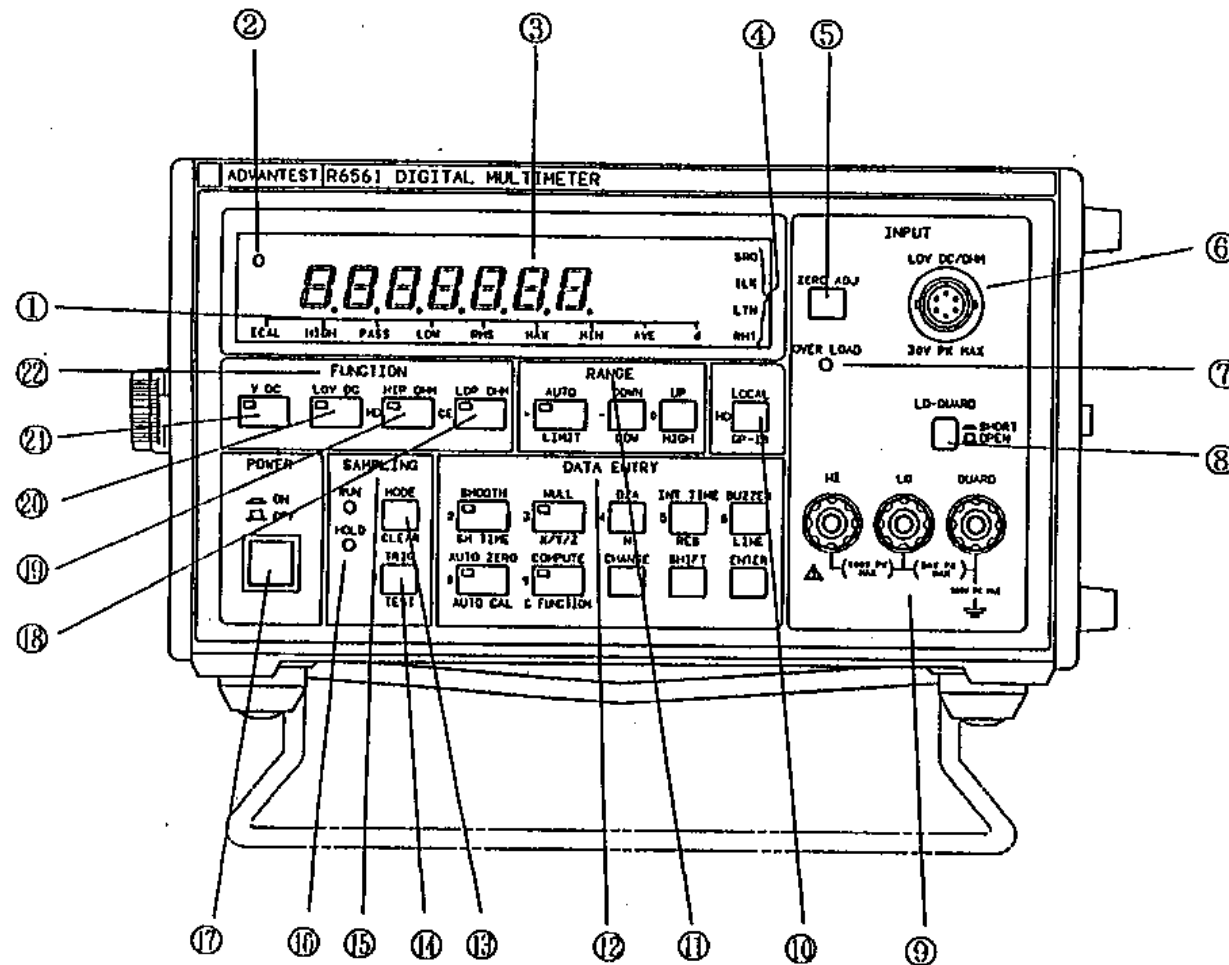


A large, empty rectangular area with rounded corners, enclosed by a dashed border. This area is intended for writing the memo's content.

2. 製品パネルの説明と操作方法 - 1 (各パラメータの設定)

2.1 パネル面の説明

(1) 正面パネル

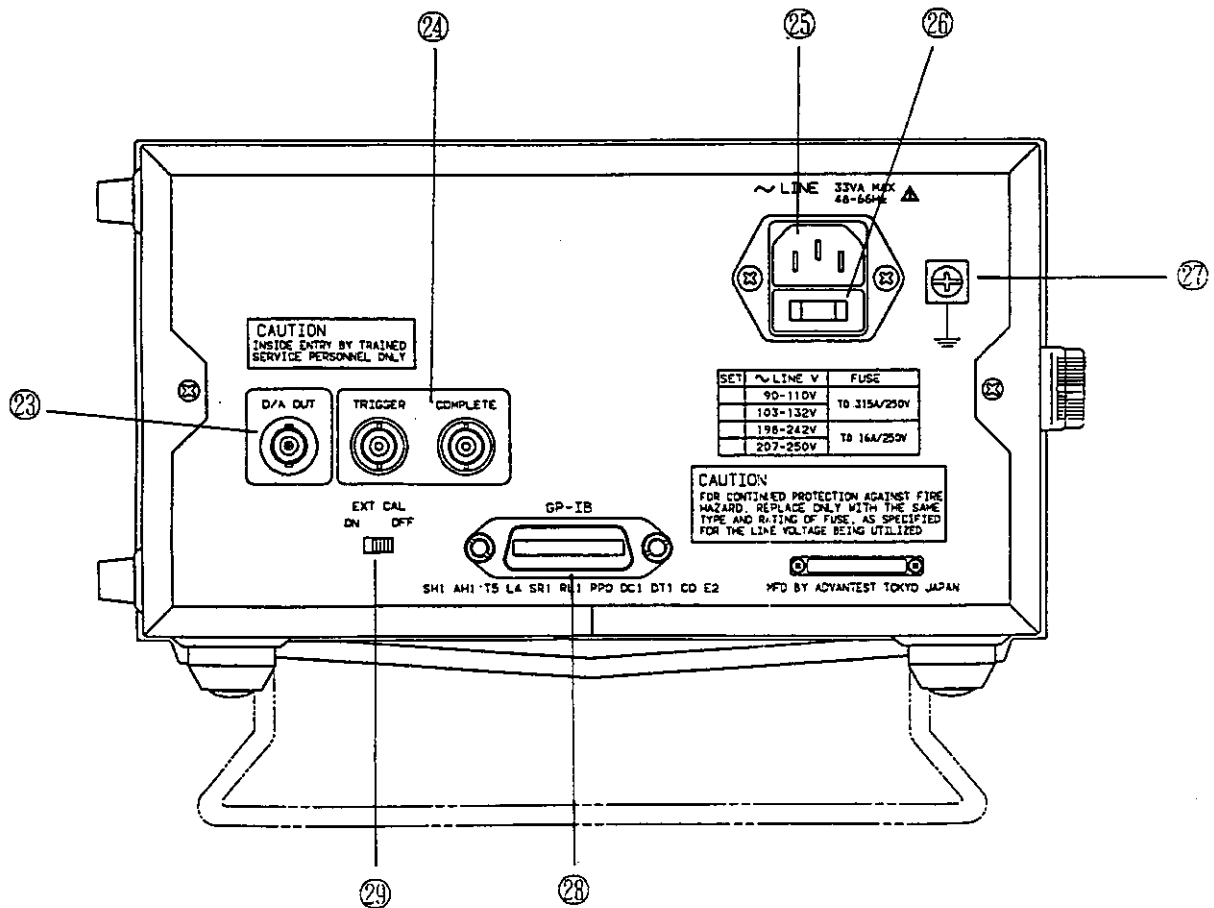


- ① 演算ファンクション・ランプ
演算ファンクションおよび表示部へ出力されている演算ファンクションを示すためのランプ
- ② BUSYランプ…測定動作中であることを示すランプ ((2.1.1項-(2)) 参照)
- ③ 表示部
測定データ(単位、小数点) およびコントロール・パラメータの設定データを表示 ((2.1.1項-(1)) 参照)
- ④ GPIBステータス・ランプ
本器がGPIBによってコントロールされているとき、本器のデバイスとしての状態を示すランプ
- ⑤ ZERO ADJキー
微小直流電圧、抵抗測定のゼロ調整を行なうためのキー ((2.1.1項-(5)) 参照)
- ⑥ 微小直流電圧 および 抵抗測定用入力端子 ((2.1.1項-(8)) 参照)
- ⑦ 開放端子間電圧リミッタ・ランプ
抵抗測定時、開放端子間電圧リミッタが作動していることを示すランプ ((2.1.1項-(6)) 参照)
- ⑧ Lo-GUARD SHORTキー
Lo端子とGUARD端子とショートさせるか否かを選択するためのキー ((2.1.1項-(7)) 参照)
- ⑨ 直流電圧測定用入力端子 ((2.1.1項-(8)) 参照)
- ⑩ LOCAL キー
REMOTE状態を解除するためのキー ((2.1.1項-(4)) 参照)
- ⑪ 各測定ファンクションでの測定レンジを選択するためのキー・ブロック ((2.5節) 参照)
- ⑫ パラメータを設定するためのキー・ブロック ((2.7節) 参照)
- ⑬ サンプリング・モードを選択するためのキー ((2.6節) 参照)
- ⑭ トリガ信号を入力するためのキー ((2.6節) 参照)
- ⑮ サンプリング・モード選択キー・ブロック ((2.6節) 参照)
- ⑯ サンプリング・モードを示すランプ ((2.6節) 参照)
- ⑰ 電源スイッチ
- ⑱ Lo-Pモード抵抗測定ファンクション選択キー
- ⑲ Hi-Pモード抵抗測定ファンクション選択キー
- ⑳ 微小直流電圧測定ファンクション選択キー
- ㉑ 直流電圧測定ファンクション選択キー
- ㉒ FUNCTIONキー・ブロック
測定ファンクションの選択をするためのブロック ((2.4節) 参照)

R 6 5 6 1
デジタル・マルチメータ
取扱説明書

2.1 パネル面の説明

(2) 背面パネル



- ㉓ 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
- ㉔ コントロール信号用コネクタ
TRIGGER 入力端子と COMPLETE 出力端子（〔2.1.1項-(12)〕参照）
- ㉕ 電源コネクタ
AC電源接続用コネクタ（〔2.1.1項-(9)〕参照）
- ㉖ ヒューズ・ホルダ（〔1.3.3項-(4)〕参照）
- ㉗ GND 接続用端子（〔2.1.1項-(10)〕参照）
- ㉘ GPIBコネクタ
GPIBによって、本器を外部コントロールする場合に使用するコネクタ
- ㉙ 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
（〔2.1.1項-(11)〕参照）

2.1.1 パネル面の補足説明

● 正面パネル

(1) 表示部

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

全 9桁で、左側 7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。

5½桁表示では、左側 7桁のうちの最下位桁がブランクとなり、同様に、4½桁表示では下 2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。）

(2) BUSYランプ

測定動作中であることを示すランプで、測定動作中に点灯します。

(3) GPIBステータス・ランプ

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

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

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

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

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

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

(4) LOCALキー

LOCAL スイッチは、本器が外部からコントロールされているリモート状態（RMTランプが点灯）であるとき、外部からのコントロールを解除し、正面パネルからのコントロールを可能にするためのスイッチです。（ただし、GPIBにより“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ません。）

(5) ZERO ADJキー

微小直流電圧、および抵抗測定時のゼロ調整を行なうためのキーです。ZERO ADJキーが押されると、そのとき設定されているレンジについてゼロ調整が行なわれます。

(6) 開放端子間電圧リミッタ・ランプ

抵抗測定時、開放端子間電圧リミッタが作動していることを示すランプです。開放端子間電圧が、Hi-Pモードのとき1V、Lo-Pモードのとき20mVを越えようとしたとき、リミッタが作動し、このランプが点灯します。

(7) LO-GUARD SHORTキー

入力端子のLO端子と GUARD端子とをショートさせるためのキーです。
キーを押し込むとショートとなり、再度押すとオープンとなります。

(8) 入力端子

直流電圧測定用の入力端子と微小直流電圧および抵抗測定用の入力端子があります。
両方の入力端子のLO端子は共通になっていますので、両入力端子間に電圧が加わらないように注意して下さい。

● 背面パネル

(9) 電源コネクタ

AC電源接続用コネクタです。付属の電源ケーブルを接続します。

(10) 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 1-2〕参照）か、またはこの GND端子を接地して下さい。

(11) 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に設定してください。ONに設定しますと、表示部の E CALランプが点灯します。

(12) 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：約130 μ sec）です。

2.2 POWER ON/OFF

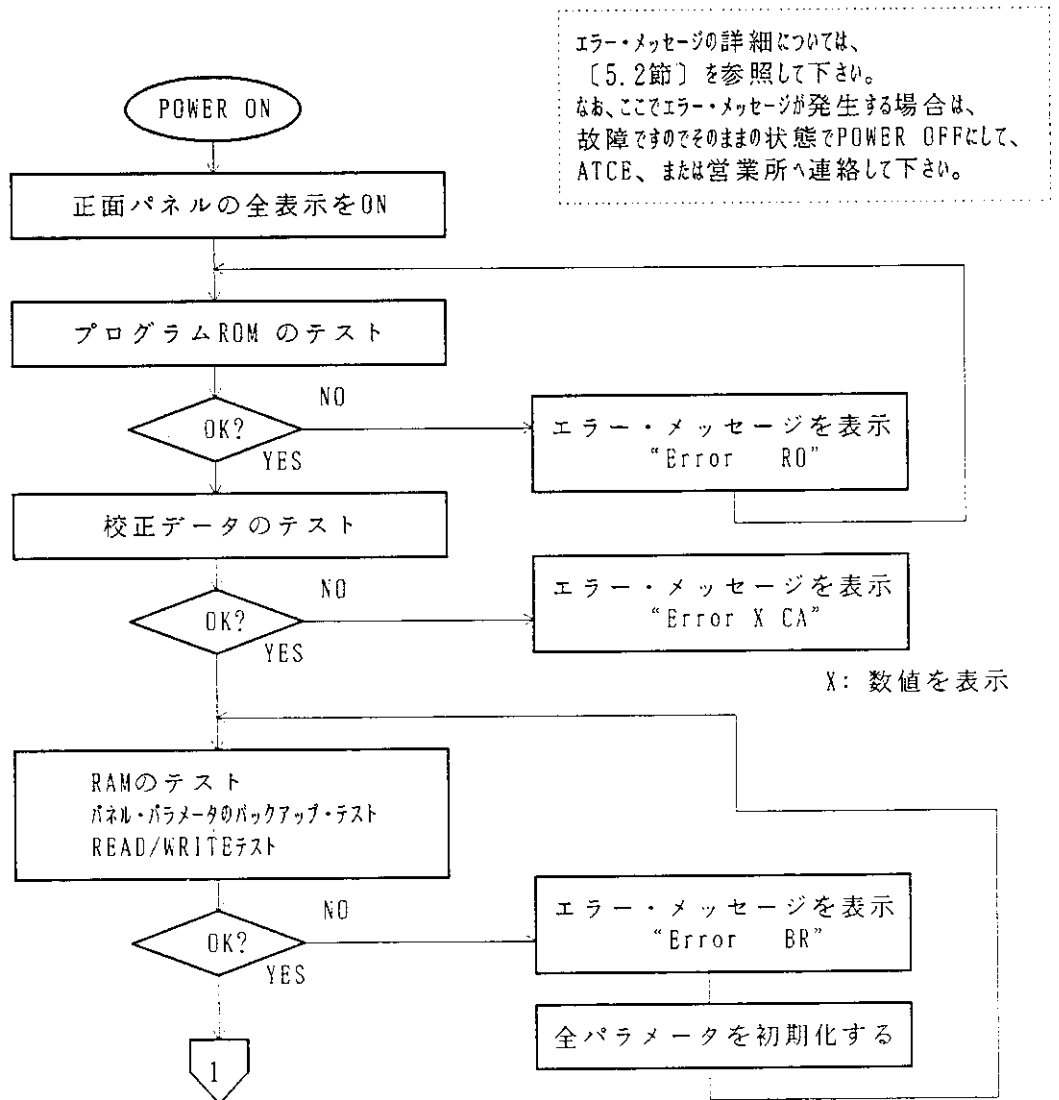
注意

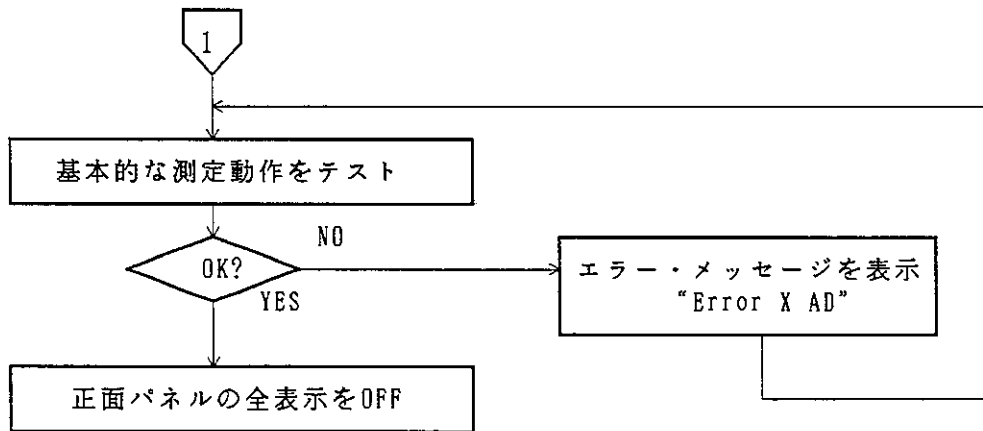
予熱時間について
すべての機能は電源投入と同時に動作しますが、規定の確度を得るために、60分以上の予熱時間をとって下さい。

2.2.1 POWER ON

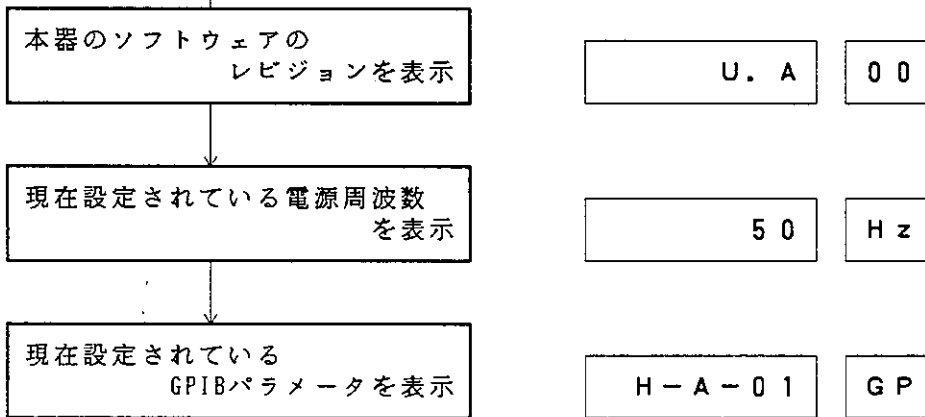
- ① POWER スイッチを押し込むとONとなり、セルフテスト、R6561 の各種状態を表示後、通常測定モードに入ります。

以下にPOWER ON後の動作フローを示します。





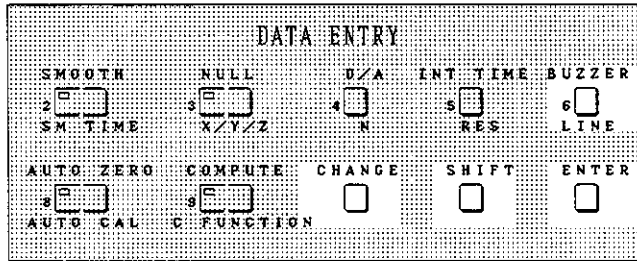
・ 以上でセルフ・テスト終了し、続いて R6561の各種状態を示します。



・ 通常動作へ入ります。

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

〔設定方法〕



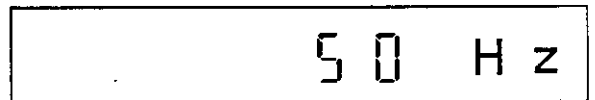
● LINEパラメータ設定

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

② を押します。
LINE
表示部は、電源周波数の前回設定値を表示します。

● 電源周波数選択

CHANGE
③ を押します。
電源周波数(50Hz, 60Hz)を選択します。



CHANGE
 を1回押すたびに次のように表示が変わります。

50Hz ⇄ 60Hz

表示部に設定する電源周波数を表示させます。

● 電源周波数設定完了

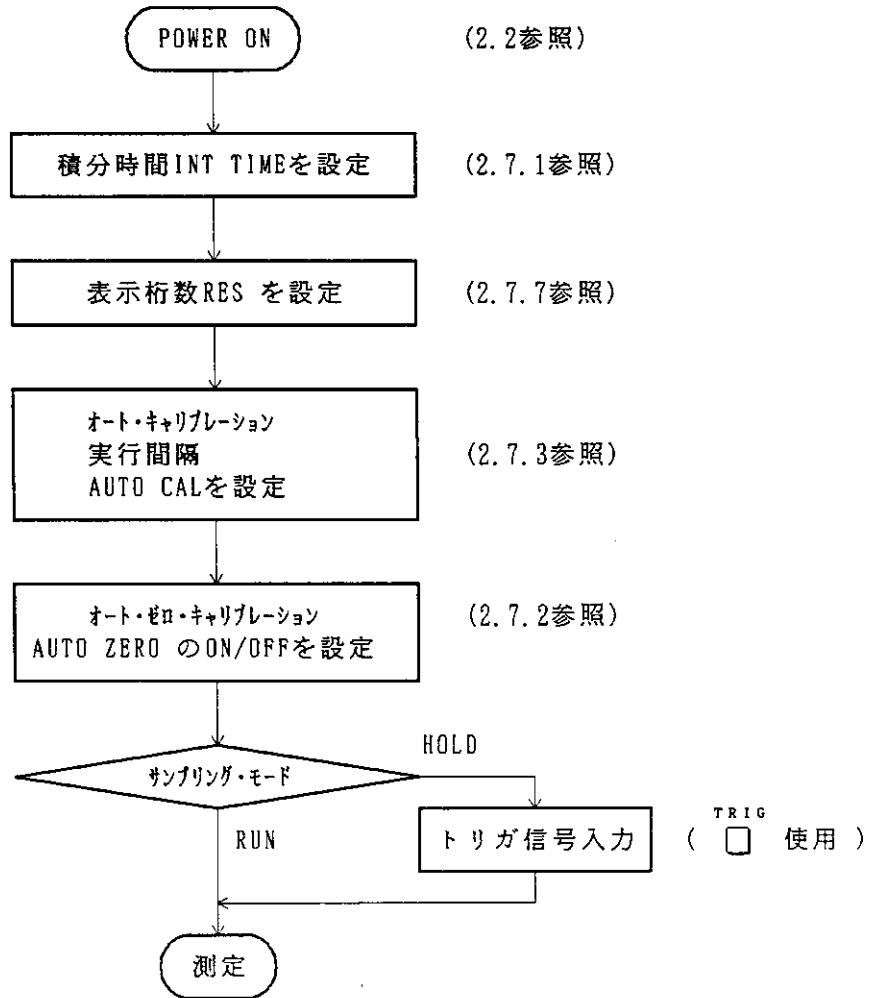
ENTER
④ を押します。
表示部に表示された電源周波数が記憶されます。
これで電源周波数の設定は完了です。

2.2.2 POWER OFF

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

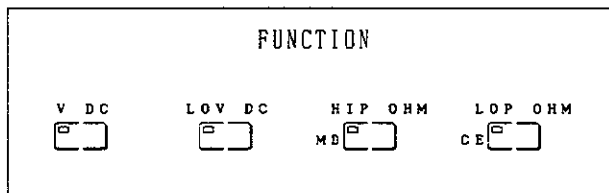
2.3 測定概略フローチャート

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



2.4 FUNCTION

〔機能説明〕



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

- | | | |
|----------------------|-------|--|
| ① 直流電圧測定ファンクション | ..... | V DC ☐ |
<input type="checkbox"/> |
| ② 微小直流電圧測定ファンクション | ..... | LOV DC ☐ |
<input type="checkbox"/> |
| ③ Hi-Pモード抵抗測定ファンクション | | HIP OHM
MD <input type="checkbox"/> |
| ④ Lo-Pモード抵抗測定ファンクション | | LOP OHM
CE <input type="checkbox"/> |

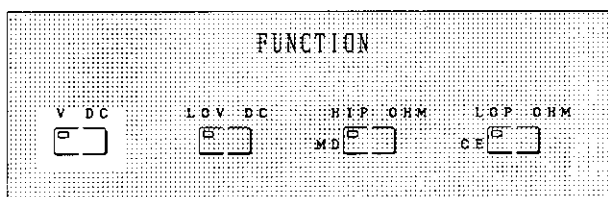
〔操作手順〕

測定ファンクションを設定します。

- ・ 測定ファンクションの設定

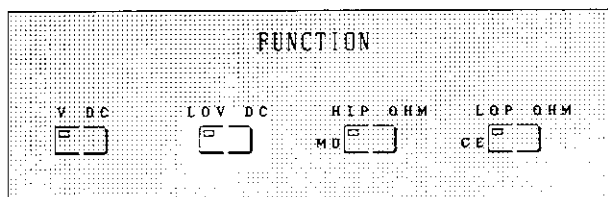
設定するファンクションの該当キーを押して、選択します。設定するファンクションのランプが点灯したら、設定は完了です。

- ① 直流電圧測定ファンクション設定の場合



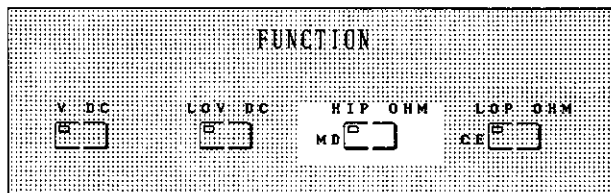
V DC
 を押します。
キー内のランプが点灯し、設定は、完了です。

- ② 微小直流電圧測定ファンクション設定の場合



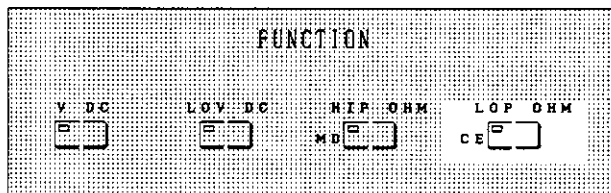
LOV DC
 を押します。
キー内のランプが点灯し、設定は、完了です。

③ Hi-Pモード抵抗測定ファンクション設定の場合



HIP OHM
MD を押します。
キー内のランプが点灯し、設定は、
完了です。

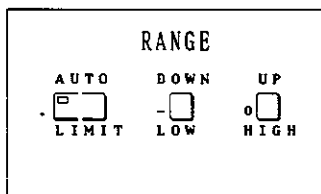
④ Lo-Pモード抵抗測定ファンクション設定の場合



LOP OHM
CE を押します。
キー内のランプが点灯し、設定は、
完了です。

2.5 RANGE

〔機能説明〕



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

表 2 - 1 測定レンジ構成

VDC	Lo VDC	HiP-Ω	LoP-Ω
/	1000 μV		100mΩ
	10 mV	1000mΩ	1000mΩ
	* 100 mV	10 Ω	10 Ω
1000mV	1000 mV	* 100 Ω	* 100 Ω
* 10 V	10 V	1000 Ω	1000 Ω
100 V	/	10kΩ	/
500 V			

* 初期レンジ

表 2 - 2 オート・レンジ・レベル

ファンクション	レンジ	最大表示桁数	フル・スケール	UPレベル	DOWNレベル
VDC	1000 mV	6½	1199999	1200000	—
	10 V	6½	1199999	1200000	99999
	100 V	6½	1199999	1200000	99999
	500 V	6½	519999	520000	49999
Lo VDC	1000 μV	5½	119999	120000	—
	10 mV	6½	1199999	1200000	99999
	100 mV	6½	1199999	1200000	99999
	1000 mV	6½	1199999	1200000	99999
	10 V	6½	1199999	1200000	99999
HiP-OHM	1000mΩ	6½	1199999	1200000	—
	10 Ω	6½	1199999	1200000	99999
	100 Ω	6½	1199999	1200000	99999
	1000 Ω	6½	1199999	1200000	99999
	10kΩ	5½	119999	120000	9999
LoP-OHM	100mΩ	5½	119999	120000	—
	1000mΩ	5½	119999	120000	9999
	10 Ω	5½	119999	120000	9999
	100 Ω	5½	119999	120000	9999
	1000 Ω	4½	11999	12000	999

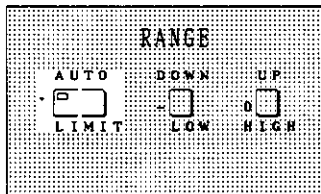
測定レンジの選択には、AUTOとMANUALの2種類あります。AUTOを選択したときは、入力信号に対応した最適レンジが上表のレンジの中から自動的に選択されます。

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

〔操作手順〕

レンジを選択します。

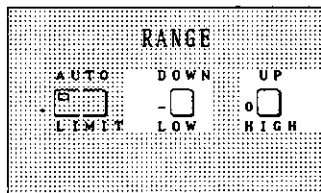
● レンジの選択



① ^{AUTO} でAUTO/MANUALの切換えをします。

^{AUTO} 内のランプが、点灯しているときAUTO、消灯しているときMANUALです。

^{AUTO} を1回押すたびにAUTO/MANUALが切換わります。



② MANUALのときのレンジの選択方法

現在の測定レンジから、^{UP} 上位のレンジへ変えるときは、

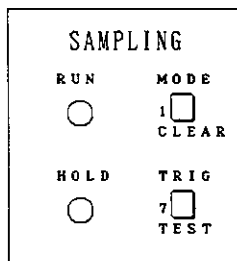
下位のレンジへ変えるときは、^{DOWN} を押します。

^{UP} 、^{DOWN} ともに1回押すたびにレンジは、1レベルずつ変わります。

③ なお、AUTOレンジが選択されているとき ^{UP} 、^{DOWN} を押すと、レンジは、自動的にMANUALに変わります。

2.6 SAMPLING

〔機能説明〕



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

また、トリガ信号入力のためのキーもあります。

各モードでは、次のようにサンプリングが行なわれます。

(1) RUN モード

- ① 一定周期で自動的にサンプリングを繰り返します。
- ② サンプリングが実行される度に、表示部左上のランプ (BUSYランプ) が 1回点灯し、そのときの測定値が表示されます。

(2) HOLDモード

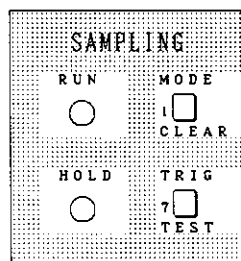
- ① トリガ信号を入力すると、1回だけサンプリングを行ないます。
- ② サンプリングが実行されると、表示部左上のランプ (BUSYランプ) が 1回点灯し、そのときの測定値が表示されます。
- ③ 次に、トリガ信号を入力するまで、サンプリングは実行されません。
- ④ トリガ信号の入力方法には、以下のものがあります。

- ・ 正面パネル SAMPLING部の ^{TRIG} キー
- ・ 背面パネル TRIGGER 入力端子
- ・ GPIB "E", GETコマンド

〔操作手順〕

サンプリング・モードを設定します。

● サンプリング・モード設定



サンプリング・モード (RUN、HOLD) の選択は、^{MODE} で行ないます。

^{MODE} を 1回押すたびに、次のようにキーの左側のランプが点灯します。

RUN \longleftrightarrow HOLD

設定するモードのランプを点灯させれば設定は完了です。

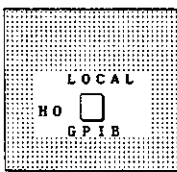
2.7 パラメータの説明と設定方法

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

ここでは、各パラメータの設定に入る前に、パラメータ設定に必要なキーとパラメータの初期化について説明します。

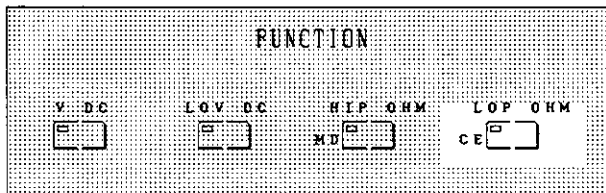
(1) パラメータ設定キー

① HO (HOMEキー)



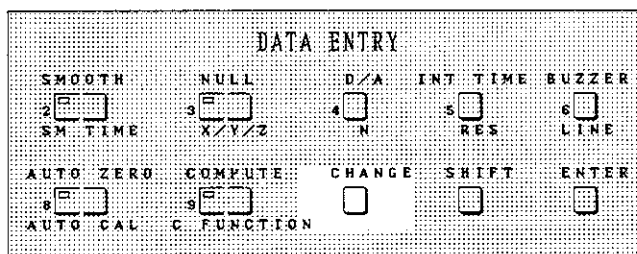
このキーは、パラメータのデータ設定モードで、設定途中 (を押す前) のパラメータ・データをキャンセルし、以前に設定されたパラメータのままで通常測定に戻る機能を持ちます。

② CE (CEキー)



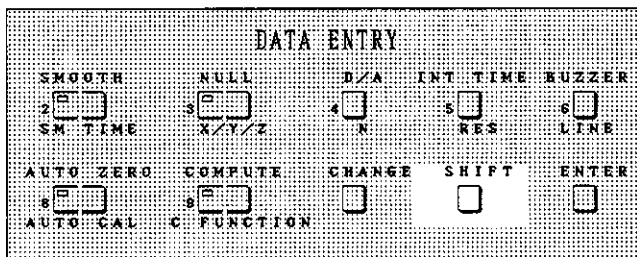
現在入力されているパラメータの設定データ (表示部に表示されているデータ) を、すべてキャンセルするためのキーです。

③ (CHANGE キー)



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

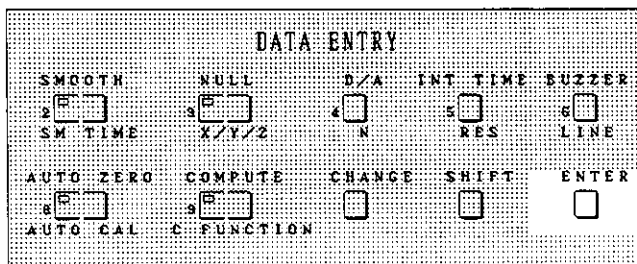
SHIFT
④ (SHIFTキー)



次の 2つの機能を持ちます。

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

ENTER
⑤ (ENTERキー)



設定したデータを内部メモリに記憶するためのキーです。

UP COMPUTE
⑥ 0 ~ 9 (数字キー)
HIGH C FUNCTION

次のパラメータを設定した後は 0 ~ 9 は、数字キーとして機能します。
HIGH C FUNCTION

- ・ AUTO CAL
- ・ C FUNCTION
- ・ GPIB(address)
- ・ HIGH
- ・ LOW
- ・ LIMIT
- ・ N
- ・ SM TIME
- ・ X/Y/Z

すなわち、数字を設定する必要があるパラメータを選択した後は 0 ~ 9 は、数字キーとして機能します。
HIGH C FUNCTION

R 6 5 6 1
デジタル・マルチメータ
取扱説明書

2.7 パラメータの説明と設定方法

- ① 青色で印字されているパラメータを設定するときは、^{SHIFT} を押した後に希望するパラメータの印字されているキーを押してください。
- ② 各パラメータの設定内容は、バッテリーによってバック・アップされていますので、電源を OFFにしても消滅することはありません。
ただし、以下に示すパラメータは、POWER ON時に初期化されます。

- COMPUTE
- NULL
- SMOOTH

[パラメータの初期化手順]

① ^{SHIFT}

② ^{MODE}
CLEAR

CLEAR

③ ^{ENTER}

パラメータ	初期値
GPIB	初期化できません
LINE	初期化できません
FUNCTION	V DC
RANGE	AUTO(10Vレンジ)
SAMPLING MODE	RUN
INT TIME	5PLC
AUTO ZERO	ON
AUTO CAL	1 minutes
NULL	OFF
BUZZER	OFF
D/A	OFF
COMPUTE	OFF
C FUNCTION	0-0 (1、2次演算ともにOFF)
RES	6½桁モード
N	2
SMOOTH	OFF
SM TIME	10
X/Y/Z	X, Z=1 Y=0
HIGH	HIGH1、HIGH2=1
LOW	LOW1、LOW2=0
LIMIT	基準値=1 %1、%2=10%

2.7.1 INT TIME : Integrate Time

〔機能説明〕

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

- ① INT TIME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1PLC～100PLCの範囲で、次に示した 6種類から選択できます。ただし、微小直流電圧および抵抗測定ファンクションにおいては、1PLCは設定できません。

1PLC、5PLC、10PLC、20PLC、50PLC、100PLC

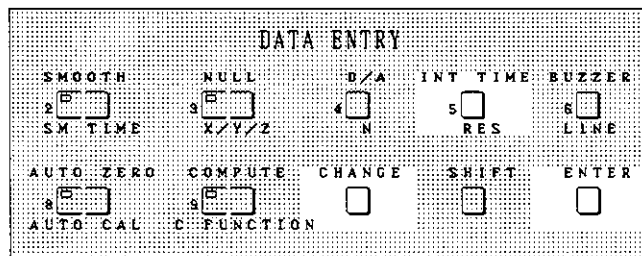
ここで、PLCとは、Power-Line Cycleのことで電源周波数によって1PLCの値が変わります。

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

積分時間を大きく設定することによって、ノイズの影響を受けにくい測定ができます。

〔操作手順〕

積分時間を設定します。



● INT TIMEパラメータ設定

- ① を押します。
 表示部は、積分時間の前回設定値を表示します。

● 積分時間選択

- ② を押して積分時間を選択します。

を 1回押す度に、表示部は、次のように変化します。

→1PL →5PL →10PL
 100PL←50PL←20PL←



- を押して設定したい積分時間を表示部に表示させます。

● 積分時間設定完了

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



2.7.2 AUTO ZERO : Auto Zero Calibration

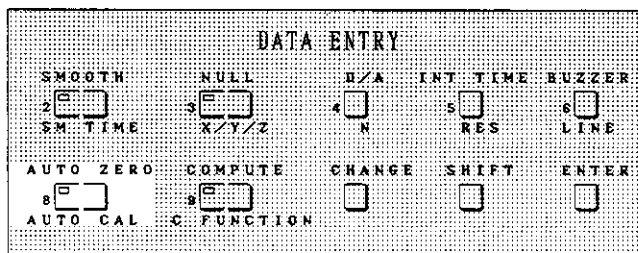
〔機能説明〕

AUTO ZERO パラメータは、本器のアナログ回路系のオフセット誤差を自動的に除去するか否かを選択するパラメータです。

〔操作手順〕

オート・ゼロ・キャリブレーション機能を設定 (ON/OFF) します。

● AUTO ZERO 機能ON/OFF設定



AUTO ZERO
AUTO ZERO 機能は、 でON/OFFします。

AUTO ZERO
 を1回押すごとに、キー内のランプが点灯、消灯を繰り返します。ランプが点灯のとき AUTO ZERO機能ON、消灯のとき AUTO ZERO機能 OFFです。

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

2.7.3 AUTO CAL : Auto Calibration Interval

〔機能説明〕

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

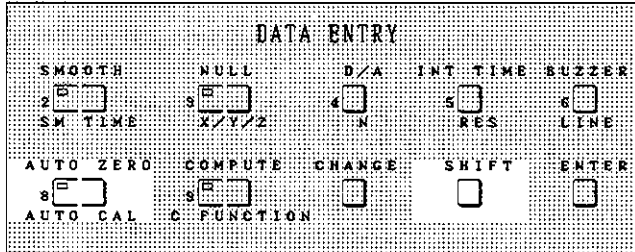
本器は、測定系の安定度を維持するために、一定期間ごとに内部の基準電圧に基づいて、測定系のキャリブレーションを行ないます。

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

〔操作手順〕

オート・キャリブレーション機能の実行インタバル値を設定します。

● AUTO CALパラメータ設定

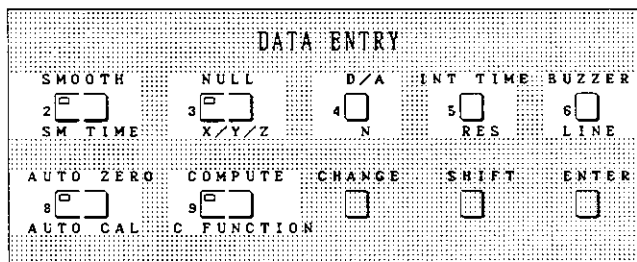
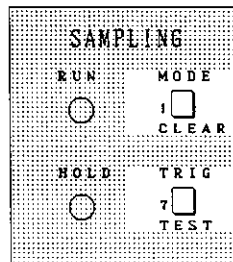
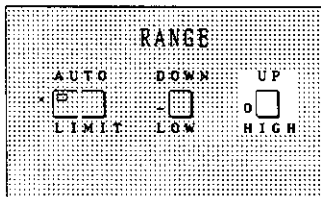


① を押します。

② を押します。

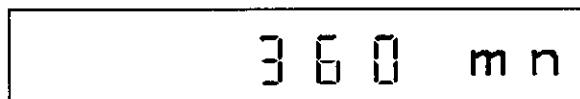
表示部は、実行インタバルの前回設定値を表示します。

● 実行インタバル値設定



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

(例) 360と設定する場合、 と押します。



● 実行インタバル値設定完了

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

2.7.4 BUZZER : Buzzer mode

〔機能説明〕

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

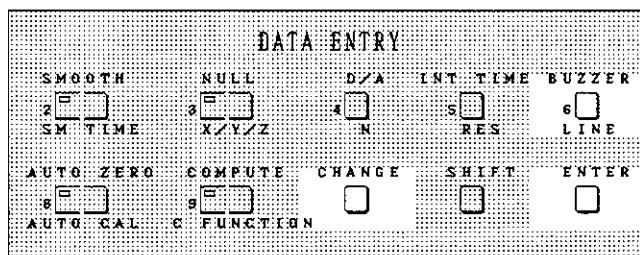
- (1) OFF :ブザー機能を用いない。
- (2) ON-1 :このモードを選択すると、コンパレータ演算で演算結果が R(H2)、R(H1)、R(L2)およびR(L1)のときブザーが鳴ります。
- (3) ON-2 :このモードを選択すると、コンパレータ演算で演算結果が R(PASS) のとき、ブザーが鳴ります。

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

- エラー発生時
- パネル・キーを押したとき

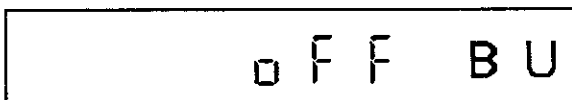
〔操作手順〕

BUZZERパラメータを設定します。



● BUZZERパラメータ設定

- BUZZER
- ① を押します。
表示部は、ブザー・モードの前回設定状態を表示します。



● ブザー・モード選択

- ② ブザー・モードを選択します。
ブザー・モードには、OFF, ON1, ON2 の3通りあります。

選択は、^{CHANGE} で行ないます。

^{CHANGE} を 1回押すたびに、表示は次のように変わります。
OFF



ON2 ← ON1

選択するモードを表示部に表示させます。

● ブザー・モード設定完了

- ③ ^{ENTER} を押します。
表示部に表示されているモードが記憶されます。
これで、ブザー・モードの設定は完了です。

2.7.5 D/A : D/A output mode

〔機能説明〕

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

測定データの下 3桁または下 2桁を、+0.999V(フル・スケール) に変換して出力できます。D/A の出力データが 0付近、またはフルスケールのとき、オフセット値(500/50)を加えることによりリニアな出力が得られます。

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。

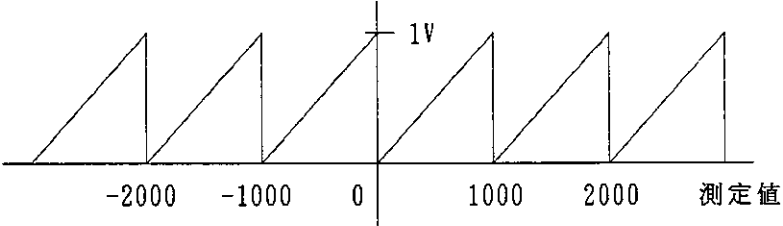
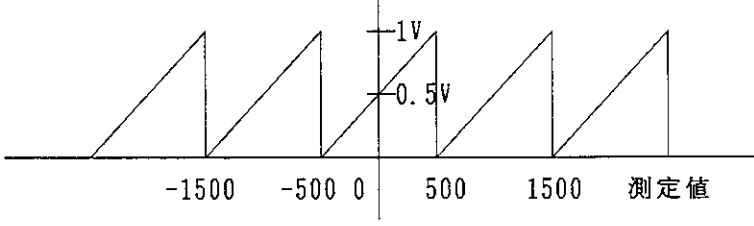
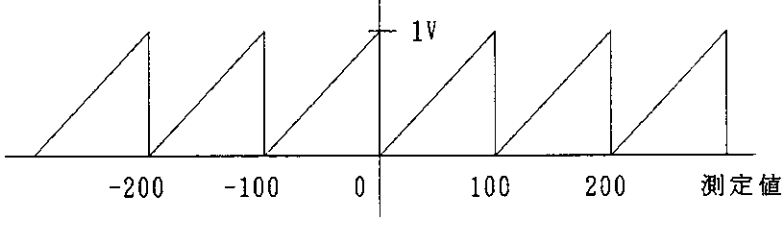
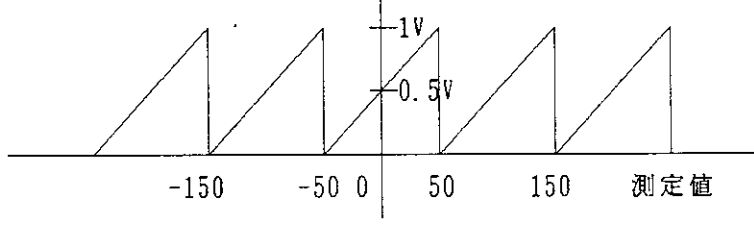
- ① OFF (アナログ出力しません。)
- ② 測定データの下 3桁を出力
- ③ 測定データの下 3桁に、オフセット値(500)を加えて出力
- ④ 測定データの下 2桁を出力
- ⑤ 測定データの下 2桁に、オフセット値(50)を加えて出力

なお、出力データの桁選択は、RES パラメータで行ないます。

(例) RESパラメータによる出力データ桁数の変更

- ① 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 119999 …… 下 2桁出力 (RESパラメータを5½桁モードに設定)
- ④ 119999 …… 下 3桁出力 (RESパラメータを5½桁モードに設定)

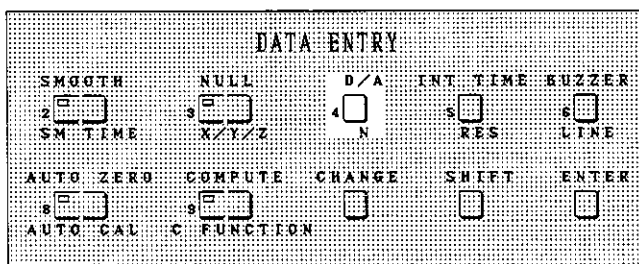
出力モード :

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

〔操作手順〕

アナログ出力モードを設定します。

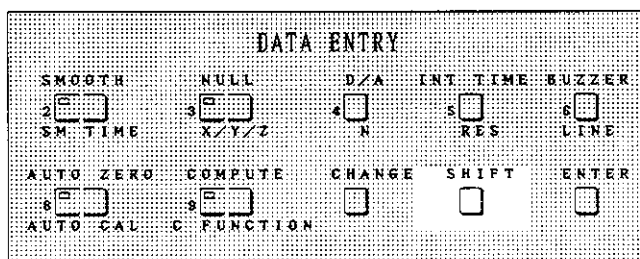
● D/Aパラメータ設定



- ① を押します。
表示部は、出力桁とオフセット値の
前回設定状態を表示します。
このとき、出力桁が点滅します。



● 出力桁・オフセット値選択

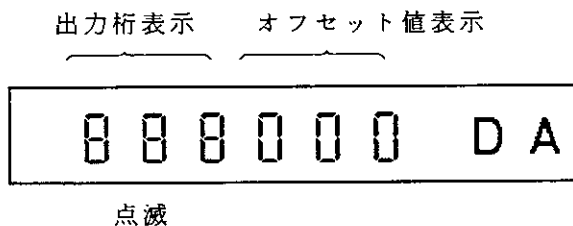


- ② アナログ出力モードの設定は、出力桁の設定とオフセット値の設定の2つがあります。
ここでは、2つのうち 1つを選択します。
順序は出力桁、オフセット値のどちらを先に設定しても構いません。

- SHIFT を押して、出力桁, オフセットの 2つのうち、設定するほうの表示を点滅させます。
SHIFT を 1回押すごとに、出力桁とオフセットの表示が交互に点滅します。

- (a) 出力桁のモード (OFF、下3桁、下2桁) を設定する場合

- SHIFT を押して、出力桁の表示を点滅させ、③へ。



(b) オフセット値 (0.500) を設定する場合

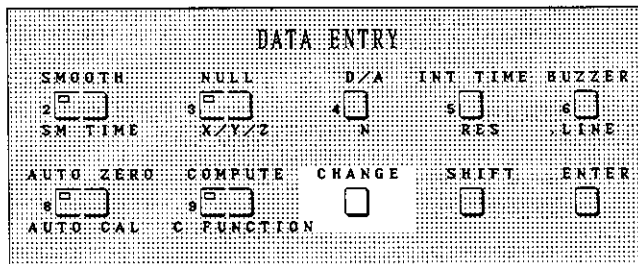
SHIFT
□ を押して、オフセット値表示
を点滅させ、④へ。

出力桁表示 オフセット値表示



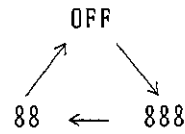
点滅

● 出力桁選択



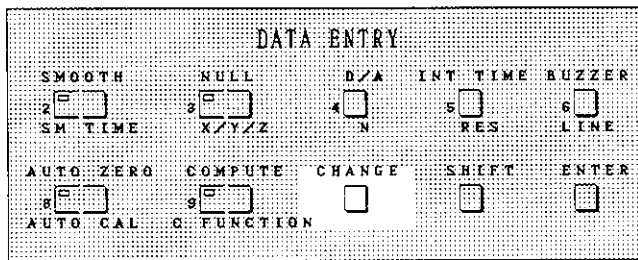
③ 出力桁のモード (OFF, 下3桁、下2桁) の選択をします。選択は、 で行ないます。

CHANGE
 を1回押すごとに、次のように表示が変わります。



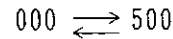
選択するモードを表示させます。

● オフセット値選択



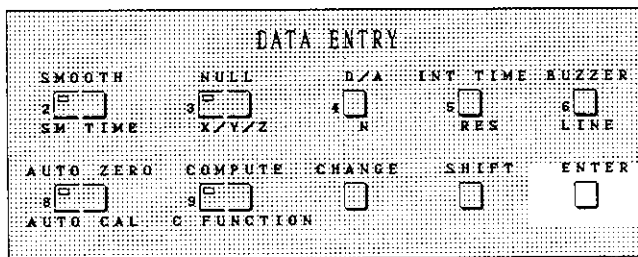
④ オフセット値 (0.500) を選択します。選択は、 で行ないます。

CHANGE
 を押すごとに、次のように表示が変わります。



選択するオフセット値を表示させます。

● 出力桁・オフセット値設定完了



ENTER
⑤ を押します。
表示部に表示されている出力桁とオフセット値が記憶されます。
これでアナログ出力モードの設定は、完了です。

2.7.6 C FUNCTION : Computing Function

〔機能説明〕

C Functionパラメータは、本器のもつ演算機能を選択するためのパラメータです。演算機能の詳細については、〔3. 演算機能〕を参照して下さい。
〔表 2-3〕に 1次演算、2次演算の内容を示します。

表 2 - 3 演算機能

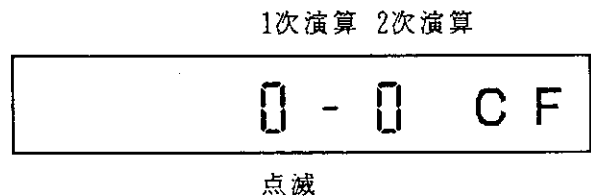
データ	1次演算	2次演算
0	OFF	OFF
1	スケーリング	コンパレータ1
2	%偏差	コンパレータ2
3	デルタ	統計処理
4	マルチプライ	\
5	デシベル変換	
6	実効値	
7	dBm 換算	
8	抵抗値温度補正	

〔操作手順〕

演算ファンクションを設定します。

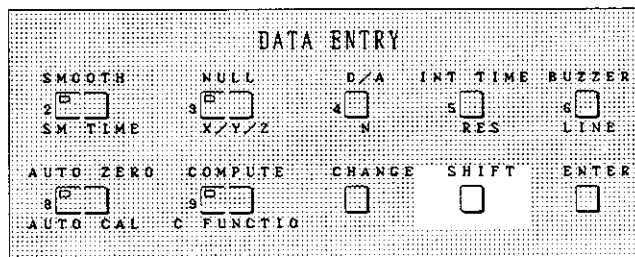
● C FUNCTIONパラメータ設定

- ① SHIFT を押します。
- ② C FUNCTION を押します。



表示部は、1次演算と 2次演算の前回設定状態を表示します。
このとき、1次演算の設定データが点滅します。

● 演算ファンクション選択



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

SHIFT

を押して、1次演算、2次演算のうち、設定する方の表示を点滅させます。

SHIFT

を 1回押すごとに、1次演算と 2次演算の表示が交互に点滅します。

(例)

- 1次演算を設定する場合

SHIFT

を押して、1次演算の表示を点滅させます。

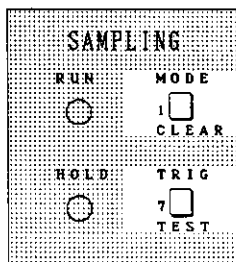
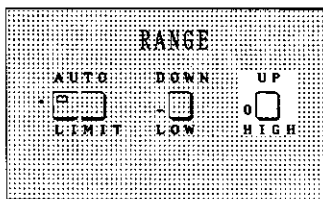
- 2次演算を設定する場合

SHIFT

を押して、2次演算の表示を点滅させます。

[1次演算、2次演算両方を設定する場合]

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

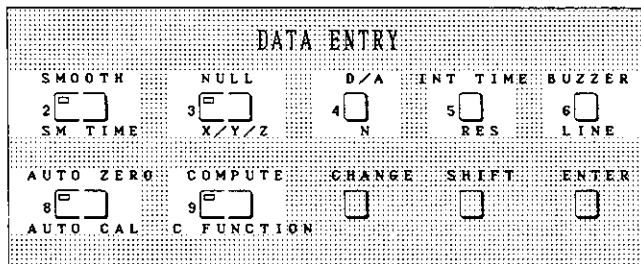


- ④ 演算ファンクションを設定します。

設定は、数字キー $0 \square \sim 8 \square$ で行ないます。

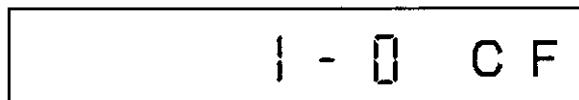
1次演算の場合、0~8、2次演算の場合、0~3 が設定できます。

設定できるのは、表示が点滅している方の演算ファンクションです。

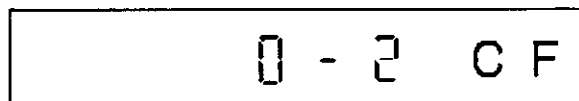


(例)

- 1次演算のファンクションにスケールリングを設定する場合、 $1 \square$ を押します。
- 2次演算のファンクションにコンパレータ2を設定する場合、 $2 \square$ を押します。



点滅 点灯



点灯 点滅

1次演算、2次演算のファンクション・データは、[表 2-3]を参照して下さい。

〔1次演算、2次演算を一度に設定する場合〕

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

両演算を設定したら、この点滅は無視して、手順⑤へ進みます。このとき、設定の
手順は、2次演算からでも行なえます。

● 演算ファンクション設定完了

ENTER

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

2.7.7 RES : Resolution

〔機能説明〕

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

- ① 設定可能な桁数は、4½、5½ および 6½ 桁です。
② 測定桁数の優先度について。

測定桁数については、RES パラメータによる設定よりも、測定ファンクションによる
設定の方が優先します。

測定ファンクションと測定桁数には〔表 2-4〕のような関係があります。つまり、
測定ファンクションがLo-Pモード抵抗測定1000Ωレンジ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、実際の表示桁数は、4½桁にな
ります。

- ③ 測定桁数とレンジの関係について。

測定桁数の整数部分の桁数は、選択された測定レンジの最大桁数と同じになります。

< 例 >

- (a) 4½桁測定、Hi-P OHM 100Ωレンジを選択したとき、測定値は、右の
ように整数部分2½桁(100が2½桁
であるため)小数部分2桁になります。

108.83 Ω

57.26 Ω

- (b) 6½桁測定、Hi-P OHM 100Ωレンジを選択したとき、測定値は、右の
ように整数部分2½桁(100が2½桁
であるため)小数部分4桁になります。

108.8334 Ω

57.2616 Ω

④ 6½桁測定の½桁の意味について。

例えば、1000Ωレンジを選択した場合、測定値は、最大1199.999Ωとなります。
このとき、最上位桁は1だけの表示で足りません。実際、1だけしか表示できません。
そこで、最上位桁を½桁と数えました。

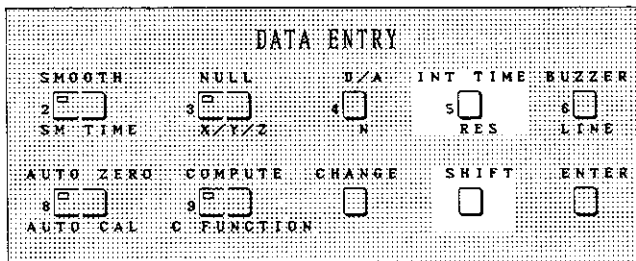
表 2 - 4 測定ファンクションと表示桁数の関係

測定ファンクション		レンジ	最大表示桁数
直流電圧測定		1000 mV	6½桁表示
		10 V	
		100 V	
		500 V	
微小直流電圧測定		1000 μV	5½桁表示
		10 mV	6½桁表示
		100 mV	
		1000 mV	
		10 V	
抵抗測定	Hi-P モード	1000mΩ	6½桁表示
		10 Ω	
		100 Ω	
		1000 Ω	
	Lo-P モード	10KΩ	5½桁表示
		100mΩ	5½桁表示
1000mΩ			
10 Ω			
100 Ω			
1000 Ω	4½桁表示		

〔操作手順〕

測定桁数を設定します。

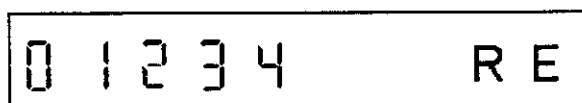
● RES パラメータ設定



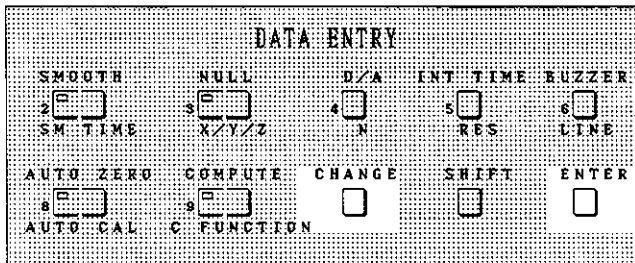
- SHIFT
- ① を押します。
- ② を押します。
- RES

表示部は、測定桁数の前回設定状態を表示します。

4½桁は、次のように表示されます。



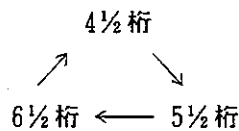
● 測定桁数選択



③ 測定桁数(4½桁、5½桁、6½桁)を選択します。

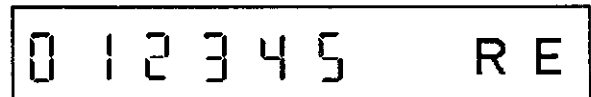
選択は、^{CHANGE} で行ないます。

^{CHANGE} を1回押すごとに次のように測定桁数が変わります。

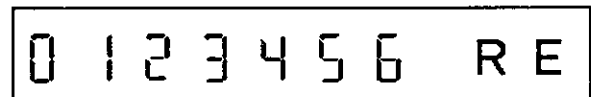


各桁に対する表示を下に示します。

・ 5½桁



・ 6½桁



設定する測定桁数を表示させます。

● 測定桁数設定完了

④ ^{ENTER} を押します。
表示部に表示された測定桁数が記憶されます。
これで測定桁数の設定は完了です。

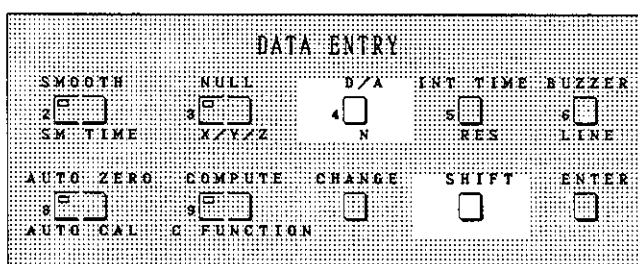
2.7.8 N

〔機能説明〕

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

〔操作手順〕

定数Nを設定します。

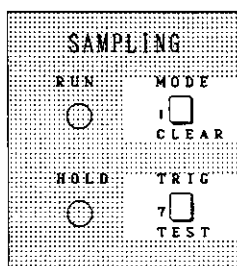
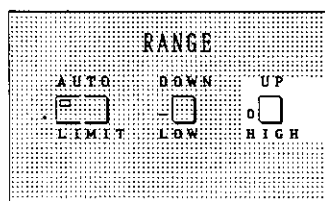
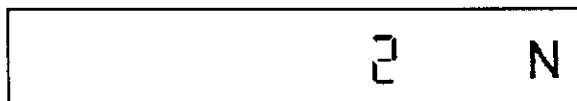


SHIFT
① を押します。

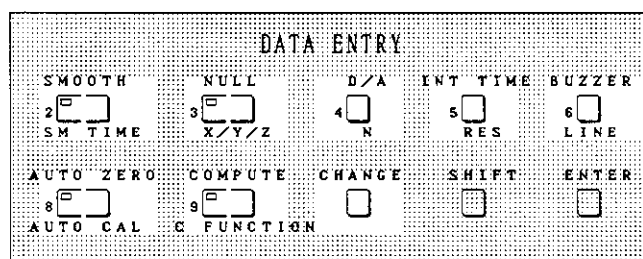
② を押します。
N

表示部は、定数 N の前回設定値を表示します。

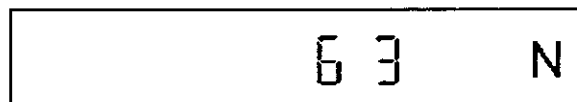
● 定数設定



③ 定数 N の値の設定は、数字キー 0 ~ 9 を使用します。
Nパラメータ設定時には、0 ~ 9 は、数字キーとして機能します。
表示部は、設定した値を表示します。



(例)
63と設定する場合、
6 3 と押します。



● 定数設定完了

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

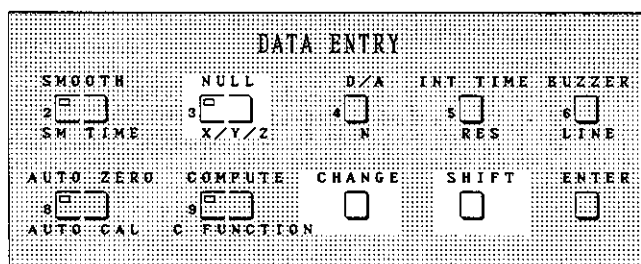
2.7.9 X/Y/Z

〔機能説明〕

X, Y, Z パラメータは、演算式に含まれる定数を設定するためのパラメータです。
 また、MDキーを使用することによって、前回測定値または演算結果を定数として設定できます。
 定数の設定できる範囲は、±1999999E-9～±1999999E+9です。
 演算モードによって、定数としてX, Y, Z パラメータのいずれを使用するかが異なりますので、演算モードに対応するパラメータを確認してから設定して下さい。
 (〔3. 演算機能〕を参照して下さい。)

〔操作手順〕

定数X、Y、Zを設定します。



● X/Y/Z パラメータ設定

- ① を押します。
- ② を押します。

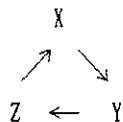


表示部は、定数 X の前回設定値を表示します。

● 定数選択

- ③ 設定する定数を選択します。定数の選択は、 で行います。

を1回押すたびに次のように表示が変わります。



設定する定数を表示部に表示させます。

< 例 >

- Yを設定する場合

CHANGE

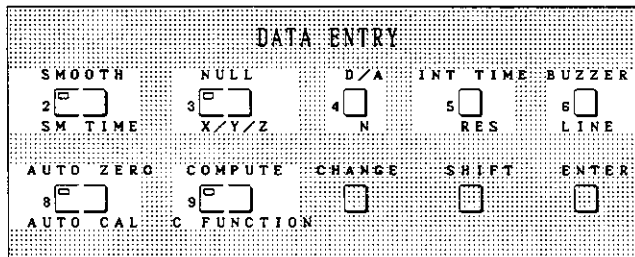
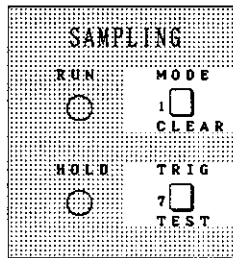
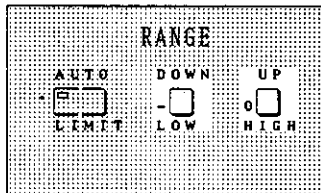
を1回押して Yを表示させます。



[2つ以上の定数を設定する場合]

1回の設定操作では、1つの定数しか設定できません。X, Y, Z 3つの定数を設定するときは、設定操作を3回行って下さい。

● 定数設定



- ④ 定数は、仮数部と指数部に分けて、設定します。仮数部、指数部の順序で設定します。

(a) 仮数部の設定

定数選択で表示された値は、定数の仮数部です。
 設定は、数字キー $0 \square \sim 9 \square$ を使用して行ないます。X/Y/Zパラメータ設定時には、 $0 \square \sim 9 \square$ は、数字キーとして機能します。
 表示部は、設定した値を表示します。

< 例 > 18 と設定する場合

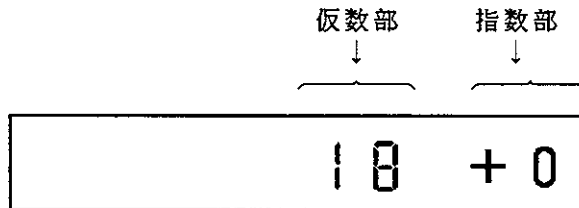
$1 \square$ $8 \square$ と押します。



(b) 指数部の設定

指数部を設定するときは、指数部を表示部に表示させます。

表示方法は、仮数部を設定した後、^{SHIFT} を押します。
表示部は、次のように変わります。



ここで数字キーを押すと指数部の値が変わります。
数字キーを使用して設定する値を指数部に表示させます。

< 例 > -3と設定する場合
- と押します。



● 定数設定完了

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

2.7.10 LOW

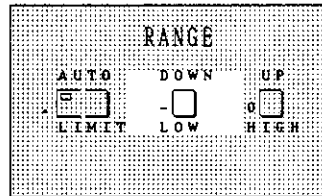
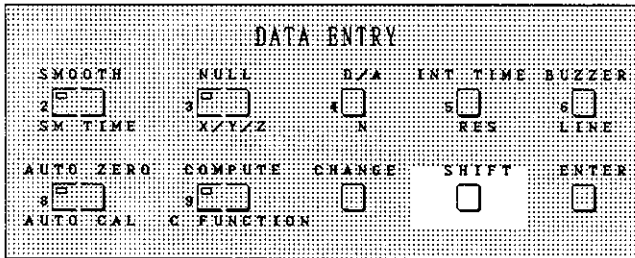
〔機能説明〕

LOW パラメータは、コンパレータ1 演算の下限値を設定するためのパラメータです。
設定できる範囲は、±1999999E-9～±1999999E+9です。

〔操作手順〕

定数LOW1、LOW2を設定します。

● LOW パラメータ設定

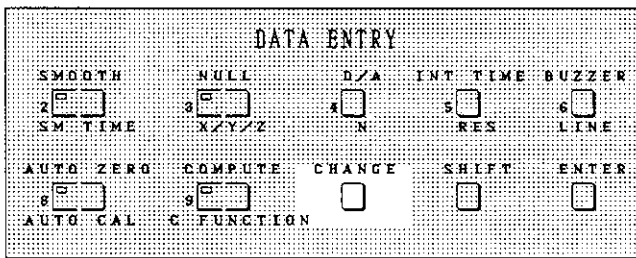


- ① SHIFT を押します。
- ② LOW を押します。

表示部は、定数L1(LOW1)の
前回設定値を表示します。



● 定数選択



- ③ 設定する定数を選択します。

定数の選択は、 ^{CHANGE}で行ないます。 ^{CHANGE}を押すたびに次のように表示が変わります。

L1(LOW1) \longleftrightarrow L2(LOW2)

設定する定数を表示部に表示させます。

< 例 > L2を設定する場合

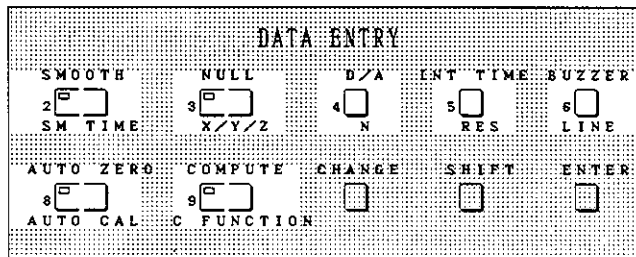
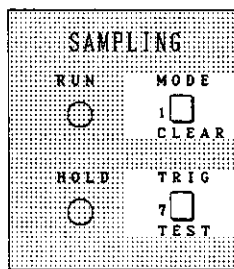
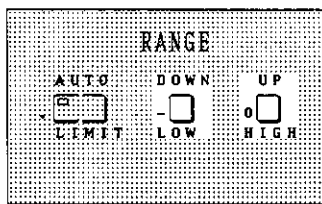
CHANGE
□ を 1回押してL2を
表示させます。



[2つ以上の定数を設定する場合]

1回の設定操作では、1つの定数しか設定できません。LOW1、LOW2 2つの定数を設定するときは、設定操作を 2回行なって下さい。

● 定数設定



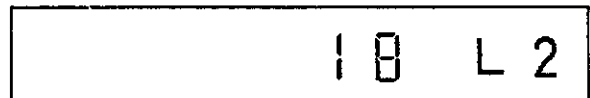
④ 定数は、仮数部と指数部に分けて、設定します。
仮数部、指数部の順序で設定します。

(a) 仮数部の設定

定数選択で表示された値は、定数の仮数部です。
設定は、数字キー 0□～9□を使用して行ないます。LOW パラメータ設定時には、0□～9□は、数字キーとして機能します。表示部は、設定した値を表示します。

< 例 > 18と設定する場合

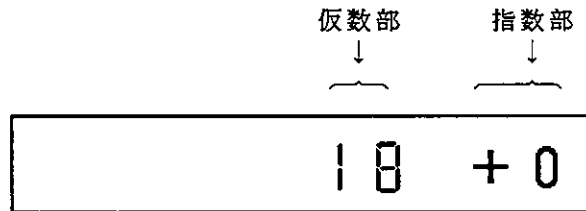
1□ 8□ と押します。



(b) 指数部の設定

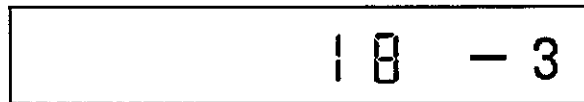
指数部を設定するときは、指数部を表示部に表示させます。

表示方法は、仮数部を設定した後、^{SHIFT} を押します。
表示部は、次のように変わります。



ここで数字キーを押すと、指数部の値が変わります。
数字キーを使用して設定する値を指数部に表示させます。

< 例 > -3と設定する場合
- ₃ と押します。



● 定数設定完了

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

2.7.11 HIGH

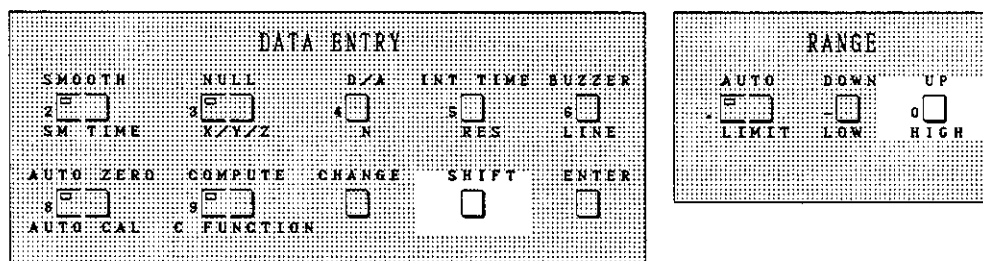
〔機能説明〕

HIGH パラメータは、コンパレータ1 演算の上限値を設定するためのパラメータです。
設定できる範囲は、±1999999E-9～±1999999E+9です。

〔操作手順〕

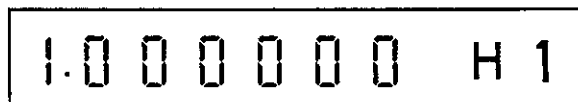
定数HIGH 1、HIGH 2を設定します。

● HIGH パラメータ設定

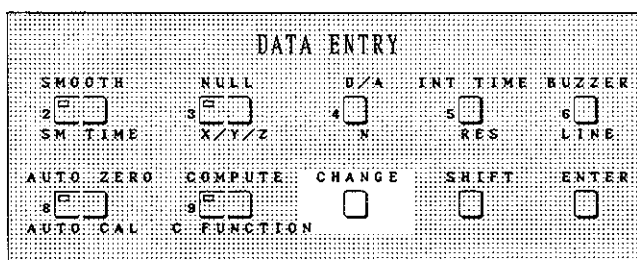


- ① SHIFT を押します。
- ② HIGHT を押します。

表示部は、定数H1(HIGH1) の
前回設定値を表示します。



● 定数選択



- ③ 設定する定数を選択します。

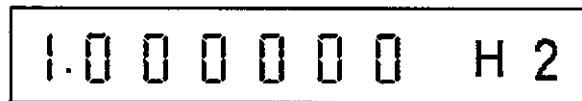
定数の選択は、 CHANGE で行ないます。 CHANGE を押すたびに次のように表示が変わります。

H1(HIGH1) ⇌ H2(HIGH2)

設定する定数を表示部に表示させます。

< 例 > H2を設定する場合

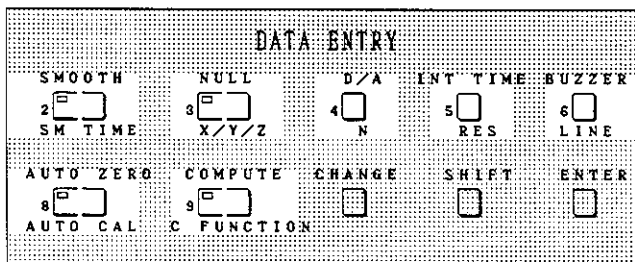
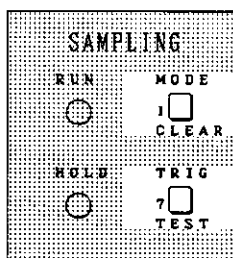
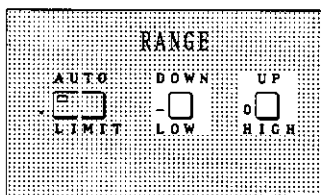
CHANGE
□ を 1回押してH2を
表示させます。



[2つ以上の定数を設定する場合]

1回の設定操作では、1つの定数しか設定できません。HIGH1、HIGH2、2つの定数を設定するときは、設定操作を 2回行なって下さい。

● 定数設定



④ 定数は、仮数部と指数部に分けて、設定します。
仮数部、指数部の順序で設定します。

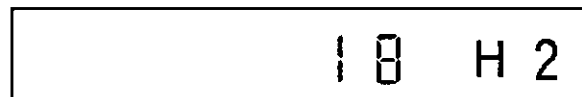
(a) 仮数部の設定

定数選択で表示された値は、定数の仮数部です。

設定は、数字キー 0□～9□を使用して行ないます。HIGHパラメータ設定時には、0□～9□は、数字キーとして機能します。表示部は、設定した値を表示します。

< 例 > 18と設定する場合

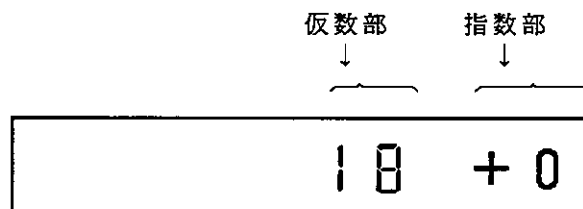
1□ 8□ と押します。



(b) 指数部の設定

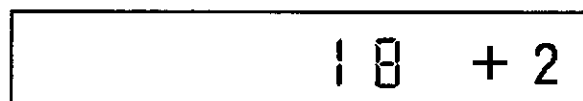
指数部を設定するときは、指数部を表示部に表示させます。

表示方法は、仮数部を設定した後、^{SHIFT} を押します。
表示部は、次のように変わります。



ここで数字キーを押すと、指数部の値が変わります。
数字キーを使用して設定する値を指数部に表示させます。

< 例 > +2と設定する場合、
 ²
 のキーを押します。



● 定数設定完了

- ⑤ ^{ENTER} を押します。
表示部に表示された値が記憶されます。これで定数の設定は完了です。
別の定数を設定するときは、設定操作を最初から行って下さい。

2.7.12 LIMIT

〔機能説明〕

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

設定できる範囲は、基準値 $\pm 1999999E-9 \sim \pm 1999999E+9$ (0 を除く)
 許容差 (%) 0.000 ~ 100.0 (4桁以内の実数) です。

〔操作手順〕

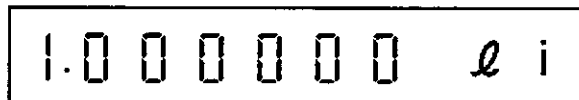
LIMIT 定数 (基準値、%1、%2) を設定します。

● LIMIT パラメータ設定

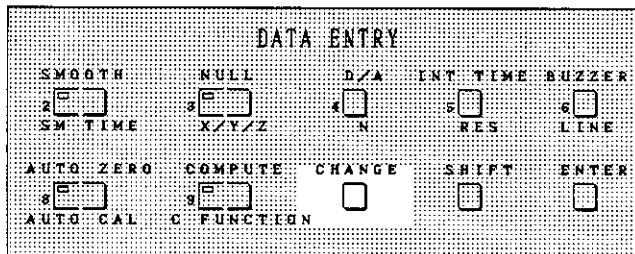
① を押します。

② を押します。

表示部は、基準値 li の
 前回設定値を表示します。



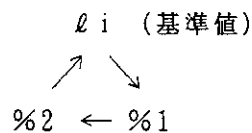
● 定数選択



③ 設定する定数を選択します。

定数の選択は、 で行ないます。

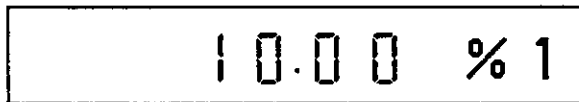
を 1回押すたびに次のように表示が変わります。



設定する定数を表示部に表示させます。

< 例 > %1 を設定する場合

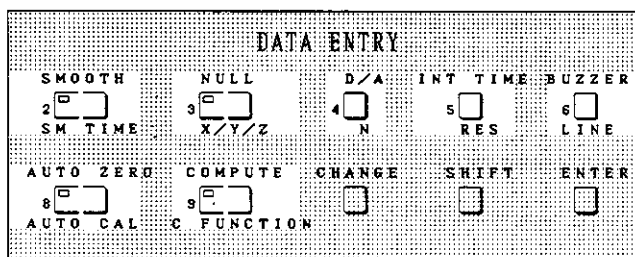
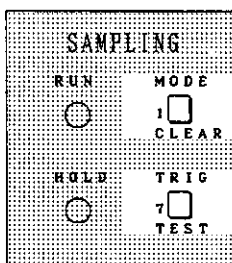
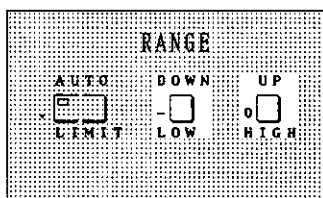
CHANGE
 を 1 回押して、
 %1 を表示させます。



[2つ以上の定数を設定する場合]

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

● 定数設定



④ 定数の設定は、基準値を設定する場合と %1 および %2 を設定する場合の 2 つに分けられます。

④-1 基準値を設定する場合

基準値は、仮数部と指数部に分けて設定します。仮数部、指数部の順序で設定します。

(a) 仮数部の設定

定数選択で表示された値は、定数の仮数部です。設定は、数字キー $0 \square \sim 9 \square$ を使用して、行います。

LIMIT パラメータ設定時には、 $0 \square \sim 9 \square$ は、数字キーとして機能します。表示部は、設定した値を表示します。

< 例 > 18と設定する場合
1□ 8□ と押します。

18 0 i

(b) 指数部の設定

指数部を設定するときは、指数部を表示部に表示させます。

表示方法は、仮数部を設定した後、^{SHIFT} □ を押します。
表示部は、次のように変わります。

仮数部 指数部
↓ ↓
18 + 0

ここで数字キーを押すと指数部の値が変わります。
数字キーを使用して設定する値を指数部に表示させます。

< 例 > -3と設定する場合
-□ 3□ と押します。

18 - 3

④-2 %1および%2を設定する場合

設定は、数字キー 0□～9□を使用して行ないます。LIMITパラメータ設定時には、0□～9□は、数字キーとして機能します。
表示部は、設定した値を表示します。

< 例 > 25と設定する場合
2□ 5□ と押します。

25 % 1

● 定数設定完了

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

2.7.13 GPIB: GPIB address switch

〔機能説明〕

GPIBパラメータは、GPIBを使用する場合に本器のデバイス・アドレス、アドレス・モードおよび測定データ出力する場合のフォーマット・モードを設定するためのパラメータです。アドレス・モードを“Addressable”に設定した場合は、コントローラからのアドレス指定ができます。

アドレス・モードを“only”に設定した場合は、“Talk only”モードになり、外部からのアドレス指定とは無関係にデータを送信します。アドレスは、0～30が設定できます。GPIBパラメータ・データは、初期化されません。

〔操作手順〕

GPIBを設定します。

● GPIBパラメータ設定

① ^{SHIFT} を押します。

② _{GPIB} を押します。

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

H - A - 0 1 GP

〔表示部に表示されたパラメータ・データの説明〕

パラメータ・データは、次の3つの部分から構成されています。

“H”が表示されている部分…フォーマット・モード

“A”が表示されている部分…アドレス・モード

“01”が表示されている部分…アドレス

次に、各部分について説明します。

(a) フォーマット・モード

フォーマット・モードは、ヘッダがONかOFFの2通りです。

ヘッダがONのとき …… “H” 表示

ヘッダがOFFのとき …… “ ” 表示
(アンダーライン)

(b) アドレス・モード

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

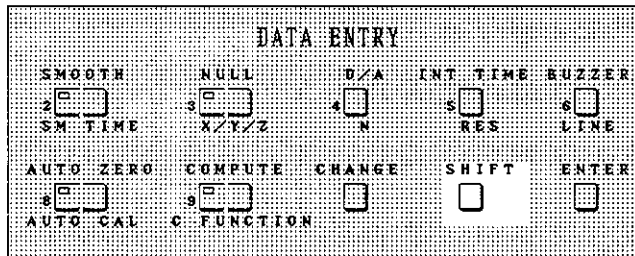
Addressable のとき …… “A” 表示

Talk only のとき …… “o” 表示

(c) アドレス

アドレスは“00”～“30”の31通りの数字を設定できます。

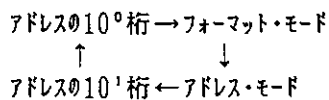
● パラメータ・データ選択



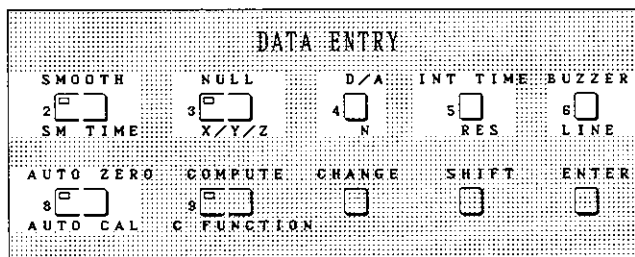
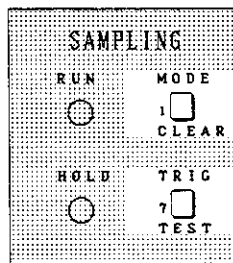
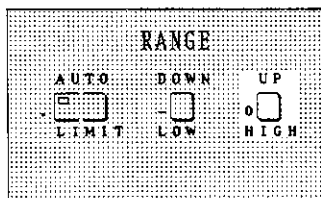
③ パラメータ・データを選択します。パラメータ・データには、フォーマット・モード、アドレス・モードおよびアドレスがあります。

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

^{SHIFT} を1回押すたびに点滅表示位置が次のように移動します。

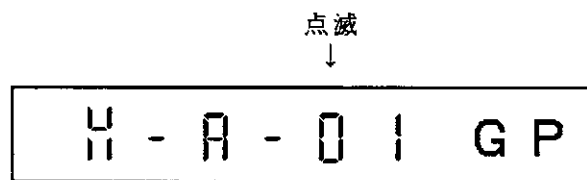


● アドレス設定

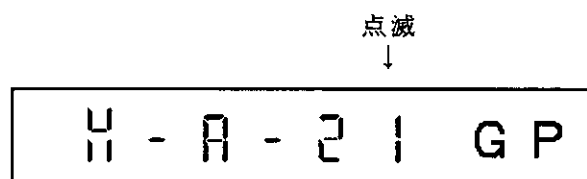


④ ^{SHIFT} を押して、アドレスを点滅させます。点滅表示位置に数値を設定できます。アドレスの10¹桁か10⁰桁が点滅していますから、数字キーを使用して数値を設定します。このとき、点滅表示位置が左または右へ1桁移動します。(10¹桁のデータを入力したときは右へ10⁰桁のデータを入力したときは左へ移動します。) 10¹桁、10⁰桁の数値を設定します。

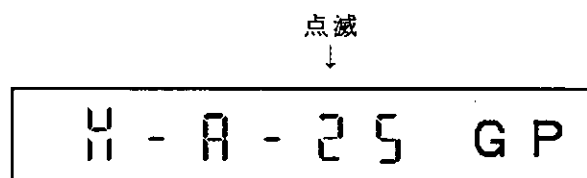
< 例 > アドレスを“25”に設定する場合



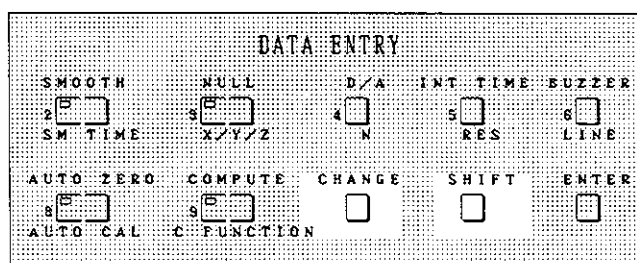
2□を押します。



5□を押します。



● アドレス・モード設定



- ⑤ ^{SHIFT} □ でアドレス・モードを点滅させます。
 アドレス・モードには、“A”と“o”(A: Addressable, o: Talk only)の2通りあります。

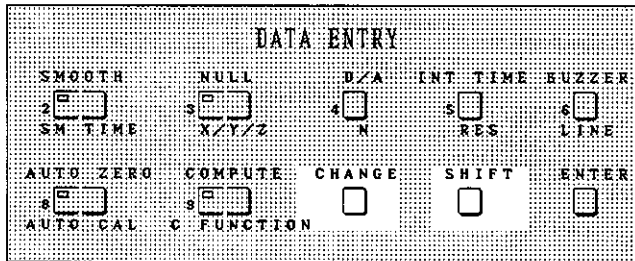
アドレス・モードの選択は、^{CHANGE} □ で行ないます。

^{CHANGE} □ を 1回押すたびに、次のように表示が変わります。

“A” ⇔ “o”

設定するアドレス・モードを表示させます。

● フォーマット・モード設定

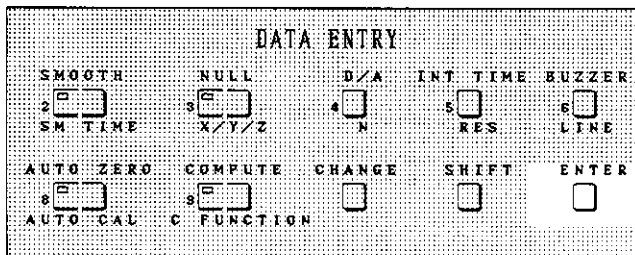


- SHIFT
 ⑥ でフォーマット・モードを点滅させます。
 フォーマット・モードには、“H”と“_”の2通りあります。フォーマット・モードの
 選択は、 で行ないます。 を1回押すたびに、次のように表示が変わります。

“H” ⇔ “_”

設定するフォーマット・モードを表示させます。

● GPIBパラメータ設定完了



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

2.7.14 LINE: Line frequency

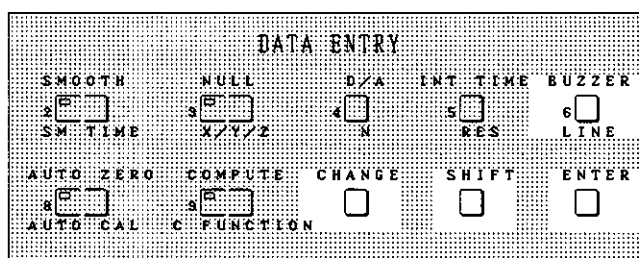
〔機能説明〕

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

LINEパラメータ・データは、初期化されません。

〔操作手順〕

電源周波数を設定します。

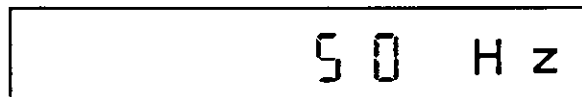


● LINEパラメータ設定

① ^{SHIFT} を押します。

② _{LINE} を押します。

表示部は、電源周波数の前回設定値を表示します。



● 電源周波数選択

③ 電源周波数（50Hz、60Hz）を選択します。

選択は、^{CHANGE} で行ないます。^{CHANGE} を1回押すたびに次のように表示が変わります。

50Hz ⇔ 60Hz

表示部に設定する電源周波数を表示させます。

● 電源周波数設定完了

④ ^{ENTER} を押します。

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

2.7.15 SMOOTH : Smoothing

〔機能説明〕

SMOOTHパラメータは、スムージング機能を実行させるためのパラメータです。

この機能は、測定信号にノイズが重畳しているような場合に使用します。

この機能は、生の測定値から求めた、指定した回数（以降、スムージング回数）の移動平均値を測定値とするので、測定値のバラツキを小さくします。

次に移動平均値（スムージング後の測定値）について説明します。

移動平均値（スムージング後の測定値）は、スムージングする直前の(T-1)個の測定値とスムージングする測定値を合わせた T個の測定値の平均値です。Tは、設定したスムージング回数です。

ただし、スムージングを開始してから、スムージング回数に達するまでは、その時点までの測定値の平均値が表示されます。

スムージング回数(T)が4回の場合を図に示します。

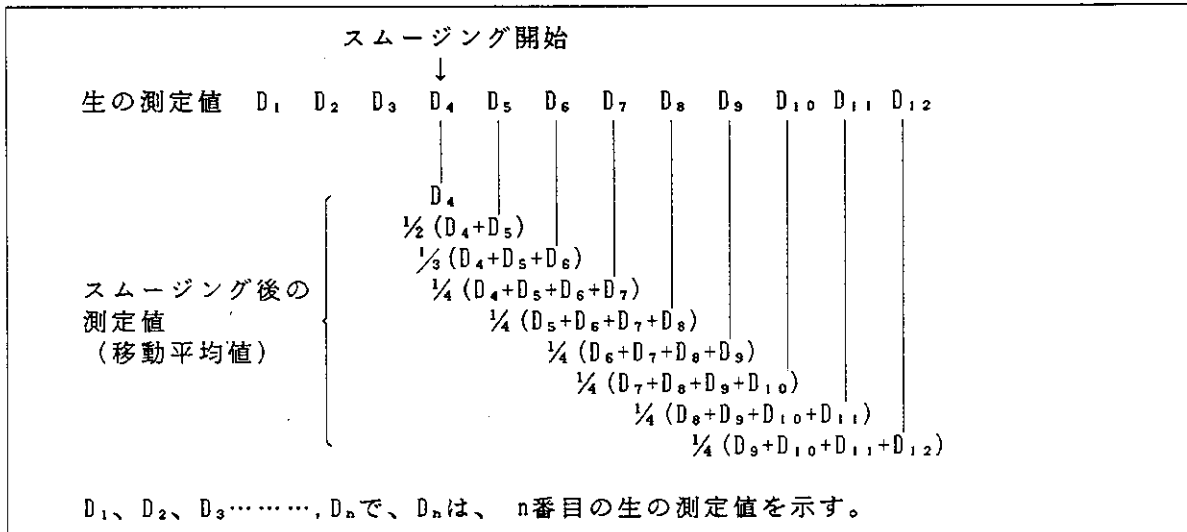


図 2 - 1 生の測定値とスムージング後の測定値との関係

一般に n番目の測定で、スムージング後の測定値D(Sm)は

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

D_i : スムージング前の測定値

$D(sm)$: スムージング後の測定値

T : スムージング設定回数 (設定可能な範囲は 2~ 100の整数)

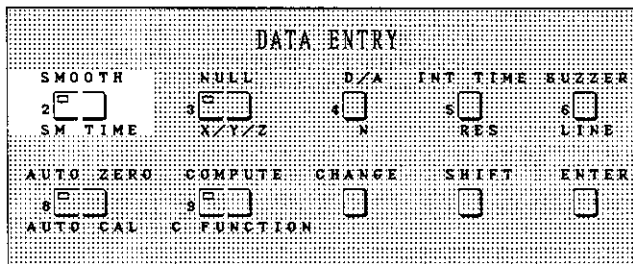
スムージング機能を実行中に以下のパラメータが変更された場合、それまでのスムージング・データは、初期化され、改めて設定回数に従ってスムージング機能を実行開始します。

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

〔操作手順〕

SMOOTH機能を設定(ON/OFF)します。

● SMOOTH機能ON/OFF設定



SMOOTH
SMOOTH機能は、 でON/OFFします。

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

2.7.16 SM TIME : Smoothing Time

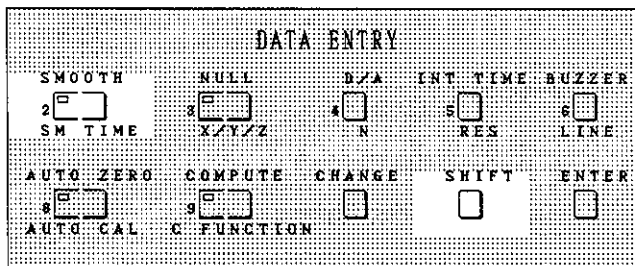
〔機能説明〕

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

〔操作手順〕

スムージング回数を設定します。

● SM TIME パラメータ設定



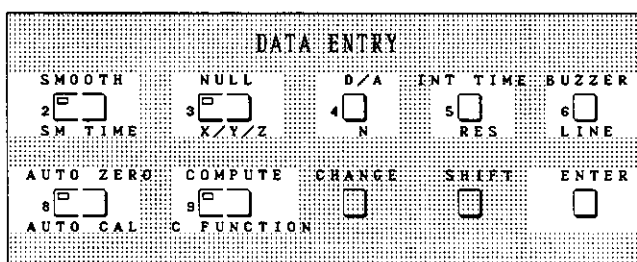
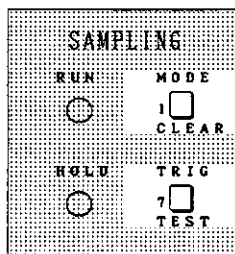
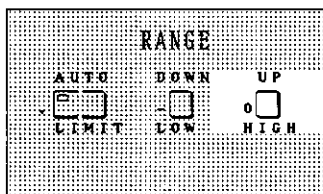
- SHIFT
 ① を押します。
 ② を押します。
 SM TIME

表示部は、スムージング回数の
 前回設定値を表示します。



R 6 5 6 1
デジタル・マルチメータ
取扱説明書

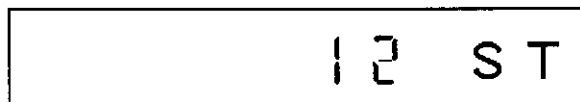
2.7 パラメータの説明と設定方法



● スムージング回数設定

- ③ 数字キー 0□～9□を使用してスムージング回数を設定します。
SM TIME 設定時には、0□～9□は、数字キーとして機能します。
表示部は、設定した値を表示します。

< 例 > 12と設定する場合
1□ 2□ と押します。



● スムージング回数設定完了

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

2.7.17 NULL

〔機能説明〕

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

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

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

再びNULLキーを押すと、全レンジでNULL機能はOFF になります。

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

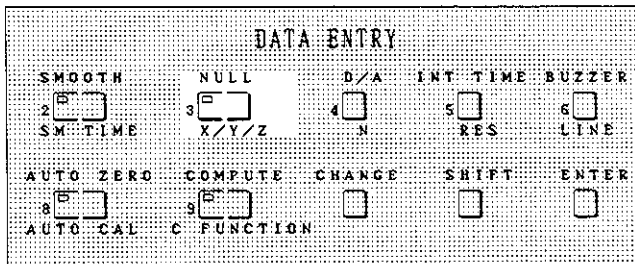
注2) NULL機能は、測定ファンクションを変更した場合にOFF となります。

注3) 補正範囲は、各レンジ・フルスケール値の±1%以内です。NULL機能をONにしたときの測定値が補正範囲を越える場合は、エラーとなります。

〔操作手順〕

NULL機能を設定(ON/OFF)します。

● NULL機能ON/OFF設定



NULL機能は、 ^{NULL} でON/OFFします。

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

2.7.18 TEST

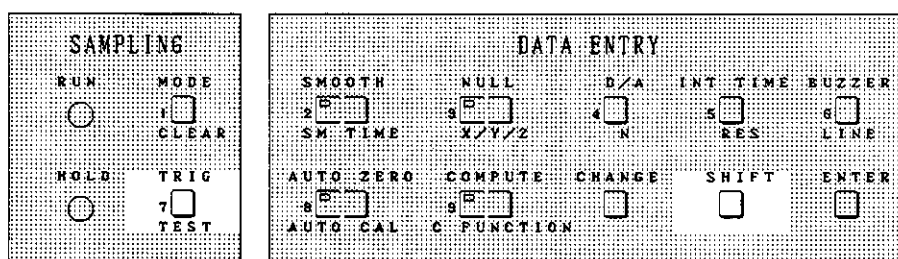
〔機能説明〕

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

〔操作手順〕

セルフ・テストを実行します。

● セルフ・テスト実行



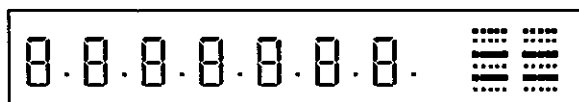
① ^{SHIFT} を押します。

② _{TEST} を押します。

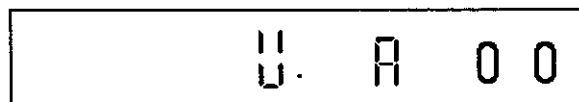
セルフ・テストが実行されます。

各テスト項目が、次の順序で表示されるので、確認します。

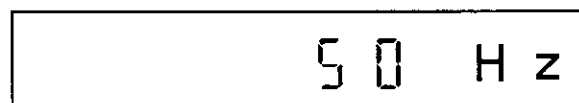
(1) 全表示が 1秒間隔で 5回点滅し、点滅と同間隔でブザー音が鳴ります。



(2) ソフトウェアのレビジョンが表示されます。



(3) 現在設定されている電源周波数が表示されます。



- (4) R6561 の GPIB アドレスが表示されます。

H - A - 0 1 G P

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

0.0.0.0.0.0.0. R O

- (6) R6561 にセーブされている校正データのチェック・サムが正常なとき、次のように表示されます。

0.0.0.0.0.0.0. C A

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

0.0.0.0.0.0.0. R A

- (8) アナログ部のテストの結果が正常なとき、次のように表示されます。

0.0.0.0.0.0.0. A D

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

A. C A L

- (10) 全表示が消灯します。

2.8 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、微小直流電圧測定、および抵抗測定の方法について述べます。

2.8.1 基本操作

- (1) 使用電源電圧と背面パネルにある電源電圧表示用マーキングで表示された電圧とが同じであることを確認して下さい。
- (2) POWER スイッチをONに設定しますと、自動的に自己診断機能が実行されます。本器が正常な場合には、自己診断機能を実行している間、パネル面のランプがすべて点灯します。（〔2.7.18 TEST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・メッセージが表示されます。（〔5.2 エラー・メッセージ〕参照）
続いて、本器のソフトウェアのレビジョン、現在設定されている電源周波数、GPIBアドレスが各 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, NULL, SMOOTH機能は、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, および SAMPLING 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 AUTO CAL, AUTO ZERO, INT TIME, 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AUTO CALパラメータのAUTO CALインターバルを短く設定して下さい。

2.8.2 直流電圧測定

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

レ ン ジ	1000mV	10V	100V	500V
入力インピーダンス	$10^{10}\Omega$ 以上		$10M\Omega \pm 0.5\%$	

- (2) 入力ケーブル

直流電圧測定用入力端子に、付属の入力ケーブル(※MI-37)を接続します。
(下図参照)

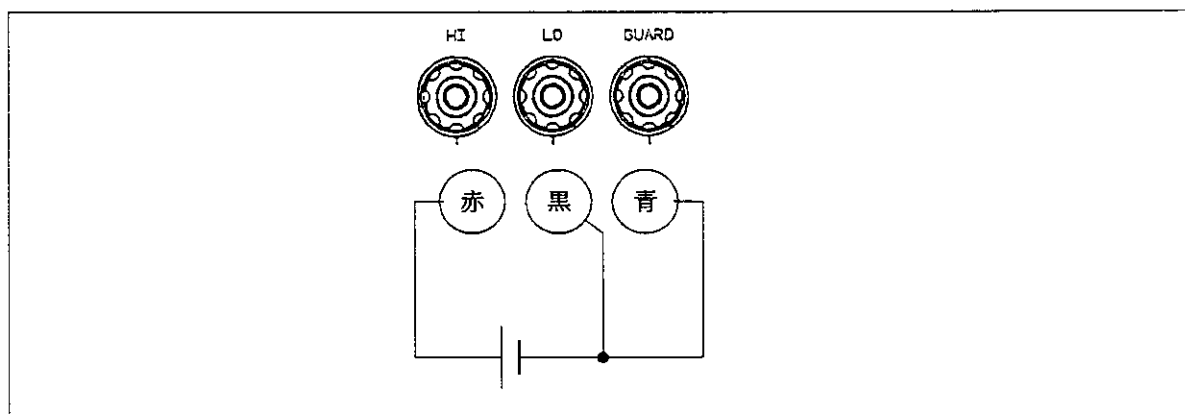


図 2 - 2 直流電圧測定の入力ケーブル接続図

※ 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	$\pm 600V$ peak連続
GUARD - シャーシ間	$\pm 500V$ peak連続
GUARD - LO端子間	$\pm 50V$ peak連続

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

積分時間(INT TIME)は、電源周波数の倍数となっていますので、電源周波数ノイズに対する除去効果があります。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(INT TIME)は、初期設定で5PLCに設定されています。

その他、各パラメータの設定方法については、〔2.7 節〕を参照して下さい。

2.8.3 微小直流電圧測定

(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	1000 μ V	10mV	100mV	1000mV	10V
入力インピーダンス	10 ⁸ Ω 以上		10 ⁹ Ω 以上	10 ¹⁰ Ω 以上	

(2) 入力ケーブル

入力コネクタに、付属の入力ケーブル(A01020)を接続します。

3本の入力ケーブルの先端には、それぞれ赤、黒、青のクリップがついています。赤がHI端子、黒がLO端子、青が GUARD端子となっています。

微小直流電圧測定においては、入力HIおよびLO端子のクリップの一方のみ(矢印側)が電圧測定で、もう一方は、オープンになっていますので電圧測定時には、矢印側が被測定物に接触するように注意して下さい。

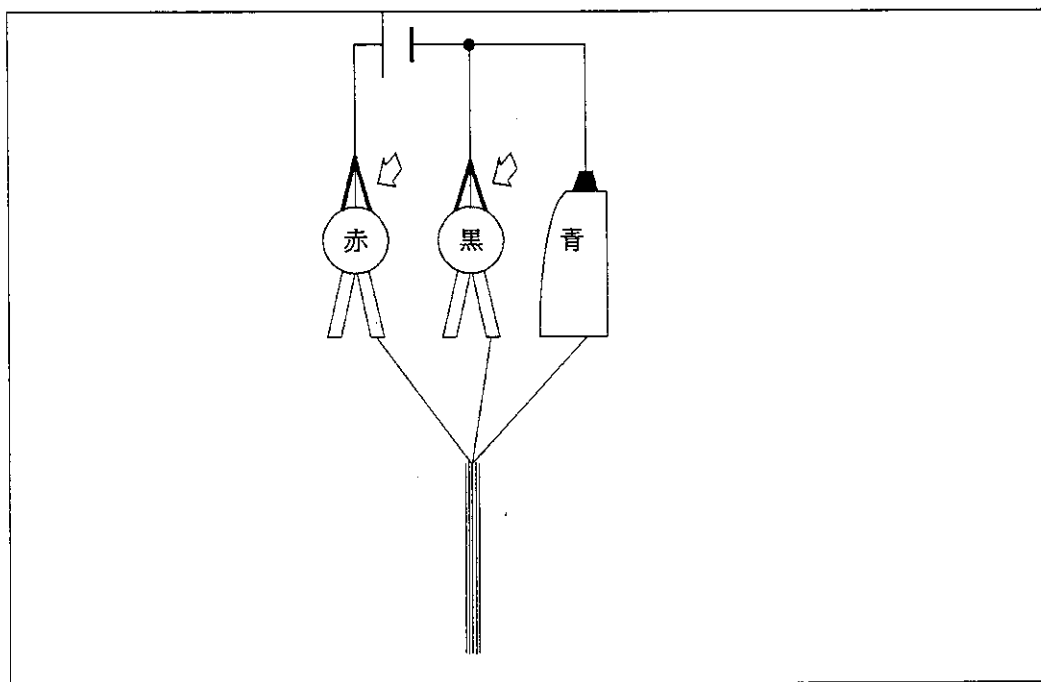


図 2 - 3 微小直流電圧測定の入力ケーブル接続図

(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	± 30Vpeak
GUARD - シャーシ間	± 500Vpeak
GUARD - LO端子間	± 50Vpeak

(4) 積分時間 (INT TIME) は、5PLC～100PLCが設定できます。(1PLCは、設定できません。)

注意

1000 μ Vレンジ(5 $\frac{1}{2}$ 桁表示)、10mVレンジ(6 $\frac{1}{2}$ 桁表示)は、10nV/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ると、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1時間)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。

2.8.4 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す。
各電流値を次表に示します。

レンジ		100mΩ	1000mΩ	10Ω	100Ω	1000Ω	10kΩ
測定電流	Hi-Pモード	/	10mA	10mA	1mA	100μA	10μA
	Lo-Pモード	10mA	1mA	100μA	10μA	1μA	/

(2) 開放端子間電圧

抵抗測定における電流源端子の開放端子間電圧を次表に示します。

レンジ		100mΩ	1000mΩ	10Ω	100Ω	1000Ω	10kΩ
開放端子間電圧	Hi-Pモード	/	1V	1V	1V	1V	1V
	Lo-Pモード	20mV	20mV	20mV	20mV	20mV	/

(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
測定端子間	± 30Vpeak
GUARD — シャーシ間	± 500Vpeak
GUARD — LO端子間	± 50Vpeak

(4) 入力ケーブル

入力コネクタに、付属の入力ケーブル(A01004)を接続します。
3本の入力ケーブルの先端には、それぞれ赤、黒、青のクリップがついています。
赤がHI端子、黒がLO端子、青が GUARD端子となっています。
抵抗測定においては、入力HIおよびLO端子のクリップのそれぞれ一方が電流源端子と電圧測定端子になっています。

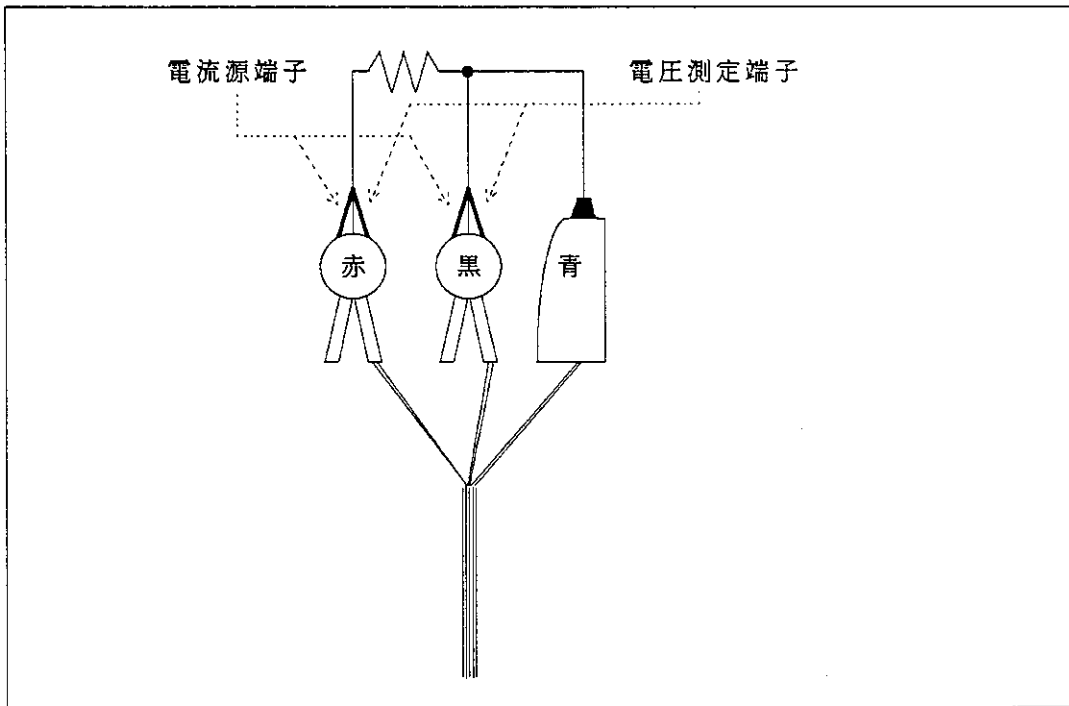


図 2 - 4 抵抗測定の入力ケーブル接続図

- (5) 積分時間 (INT TIME) は、5PLC~100PLCが設定できます。
1PLCは、設定できません。

3. 操作方法－2（演算機能）

3.1 概説

演算機能は、一次演算と二次演算の 2種類あります。

ここでは、一次演算、二次演算の機能の名称だけ示し、次の項から各機能を詳しく説明します。

(1) 一次演算の機能

- ① スケーリング
- ② %偏差
- ③ デルタ
- ④ マルチプライ
- ⑤ デシベル変換
- ⑥ RMS Value
- ⑦ dBm 換算
- ⑧ 抵抗値温度補正

(2) 二次演算の機能

- ① コンパレータ 1
- ② コンパレータ 2
- ③ 統計処理

(3) 各演算の機能説明の見方

① 算出式に用いる記号

- * : 乗算記号
- Σ : 累積加算記号
- / : 除算記号

② 演算結果の表示は 6½桁表示の場合です。

指数部を示す記号 'E' は、表示されません。

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

3.2 定数の設定と演算結果表示について

(1) 定数の設定

定数の設定は原則として基本単位で行います。
実数の定数設定は、特に断りのない限り浮動小数点数 BCDで、設定可能範囲は、以下の通りです。

-1999999 E9 ~ 1999999 E9 ($\pm 1.9.9.9.9.9.9. \pm E9$)

指数部が 0 の場合は仮数部だけの設定が、また整数の場合は整数入力ができます。
定数 X、Y、Z、HIGH1、HIGH2、LOW1、LOW2 および LIMIT は、MD キーによって、前回測定値または演算結果を設定することができます。

注) 前回測定から MD キーによる設定の間に、ファンクション・レンジを変更した場合、値は保障されません。

(2) 演算結果の表示

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

注意

1. 基本単位

電圧測定 : V
抵抗測定 : Ω

- ##### 2. 演算実行中に以下の操作を行なった場合、自動的に COMPUTE キーは OFF になります。

演算モードの変更
設定定数の変更

3.3 SCALING (スケーリング)

[対象データ]

スケーリングは、次のデータに対して演算できます。

- ・ 測定データ

[算出式]

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

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

[定数の設定範囲]

X : $\pm 1999999 \text{ E-9} \sim \pm 1999999 \text{ E+9}$ (0 を除く)
Y, Z : $\pm 1999999 \text{ E-9} \sim \pm 1999999 \text{ E+9}$

[演算結果の表示]

測定値の有効数字を判断し、以下の優先順位で演算結果を表示します。

- (1) R : $-1999999 \sim 1999999$

測定単位で表示します。

- (2) R : $\pm 1999999 \text{ E-19} \sim \pm 1999999 \text{ E+19}$

各測定ファンクションの基本単位で表示します。
ただし、指数部がある場合は指数部を表示し、基本単位は表示しません。

- (3) 基本単位で指数部がそれぞれ、
E+19 をこえる場合は、演算エラーになります。
E-19 をこえる場合は、0. E-19 を表示します。

[利用例]

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

- (1) Y=0、Z=1 と設定すると $\frac{D}{X}$ という演算ができ、データを任意の値 (X) で割算した結果が得られます。
この演算により、抵抗 (X) の両端にかかる電圧ドロップ (D) を測定して抵抗に流れる電流値を直読することもできます。

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

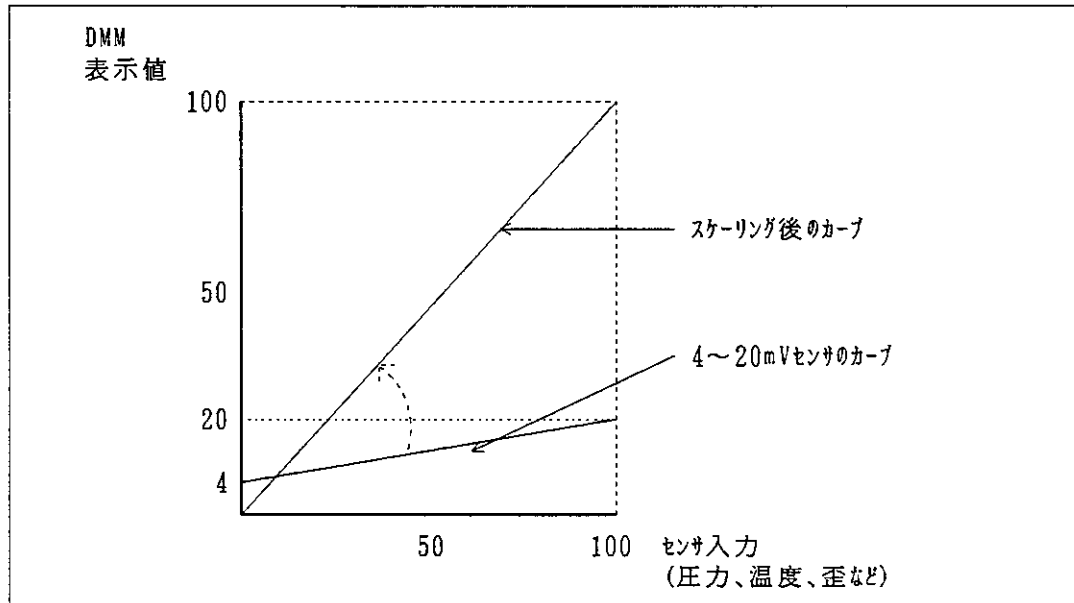


図 3 - 1 4~20mVセンサ/トランスミッタ直読のためのスケーリング

[スケーリング演算式]

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

R: 演算結果
 D: 対象データ
 X: 0.16
 Y: 4
 Z: 1

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

3.4 %DEVIATION (%偏差)

〔対象データ〕

%偏差は、次のデータに対して演算できます。

- ・ 測定データ

〔算出式〕

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

R : 演算結果
 D : 対象データ
 X : 定数 (設定値)

〔定数の設定範囲〕

X : ±1999999 E-9 ~ ±1999999 E+9 (0 を除く)

〔演算結果の表示〕

R : -1999.999 ~ 1999.999
 単位 : %を表示します。
 出力範囲をこえる場合は、演算エラーになります。

〔利用例〕

抵抗などの部品の選別、ランク分けなどの応用に利用できます。
 基準値を X に設定することによって、対象データ D の X に対する偏差がパーセントで得られます。

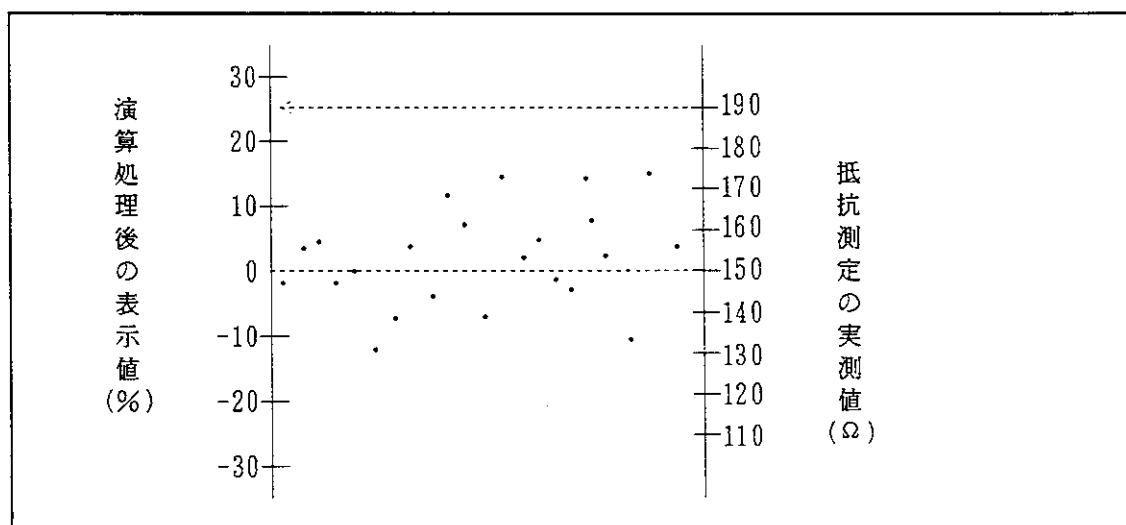


図 3 - 2 %偏差計算の応用例
 (X=150Ωに設定したときの抵抗値偏差の測定)

3.5 DELTA (デルタ)

〔対象データ〕

デルタは、次のデータに対して演算できます。

- ・ 測定データ

〔算出式〕

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

- R : 演算結果
D_t : 時刻 tでの測定値
D_{t-1} : 時刻 tの 1サンプリング前の測定値

〔演算結果の表示〕

R : -1999999 ~ 1999999

今回と前回の測定のうち、いずれか大きい方のレンジにおける測定単位で表示します。
出力範囲をこえる場合は、演算エラーになります。

〔演算実行時の注意〕

- ① デルタ演算を設定したときの 1回目の結果は、対象データを表示します。
2 回目の対象データから演算結果が表示されます。
- ② 演算を実行中に測定ファンクションを変更すると、前ファンクションでのデータを初期化して、新たに演算を続行します。

〔利用例〕

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

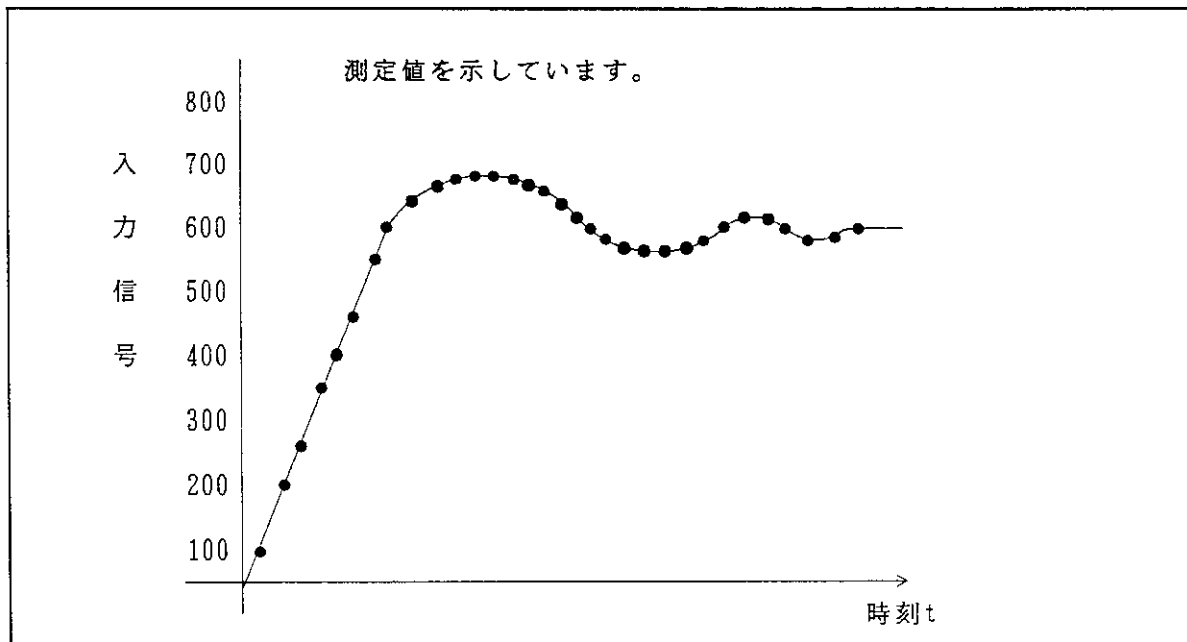


図 3 - 3 デルタの応用例 (1/2)

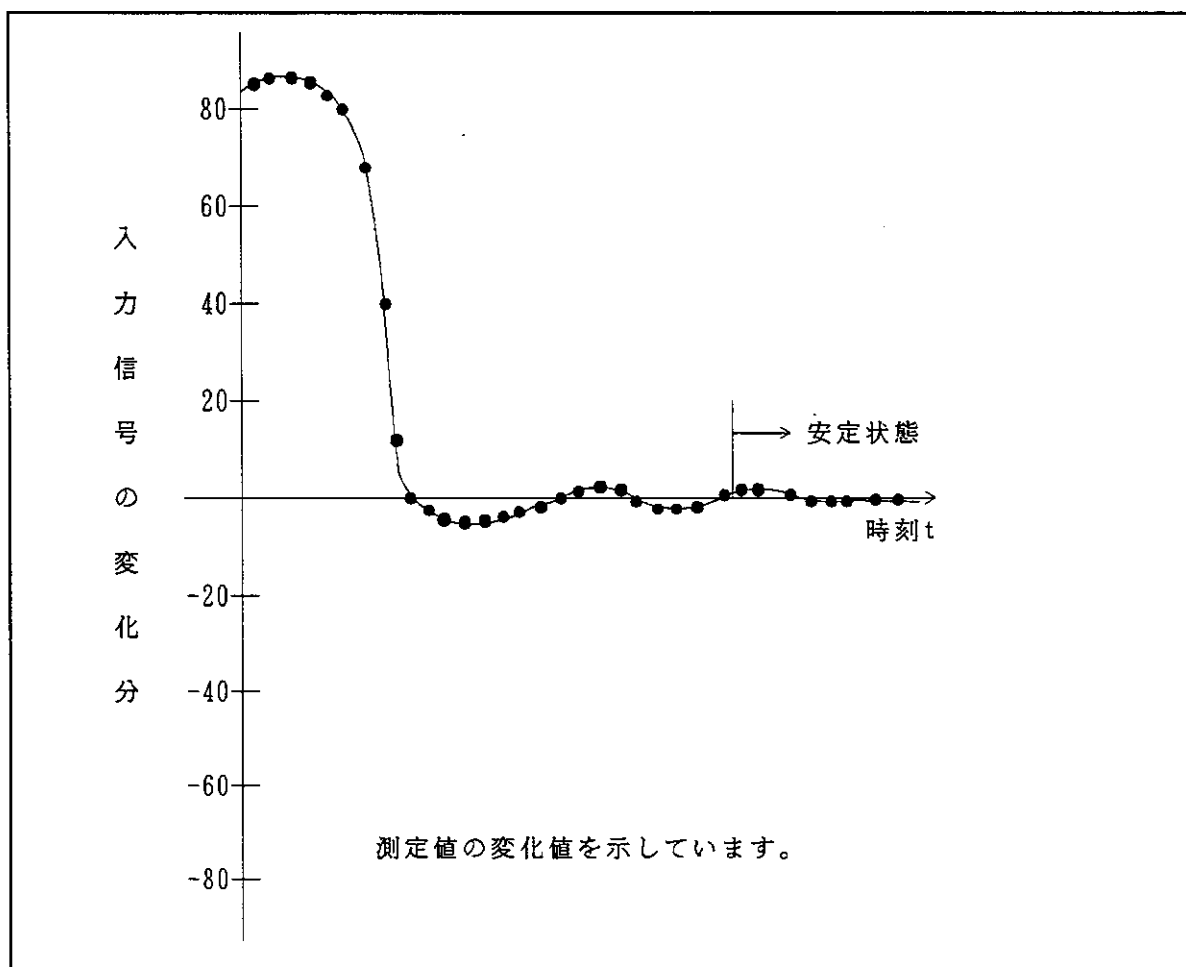


図 3 - 3 デルタの応用例 (2/2)

3.6 MULTIPLY (マルチプライ)

〔対象データ〕

マルチプライは、次のデータに対して演算できます。

- ・ 測定データ

〔算出式〕

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

R : 演算結果

D_t : 時刻tでの測定値

D_{t-1} : 時刻 tの 1サンプリング前の測定値

〔演算結果の表示〕

R: ±1999999 E-19 ~ ±1999999 E+19

単位なし

指数部が E+19 をこえる場合は、演算エラーになります。

指数部が E-19 をこえる場合は、0. E-19 を表示します。

〔演算実行時の注意〕

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

3.7 dB (デシベル変換)

[対象データ]

デシベル変換は、次のデータに対して演算できます。

- ・ 測定データ

[算出式]

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

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

[定数の設定範囲]

X : ±1999999 E-9 ~ ±1999999 E+9 (0を除く)
Y : ±1999999 E-9 ~ ±1999999 E+9

[演算結果の表示]

R : -1999.999~1999.999
単位 : dBを表示します。
出力範囲をこえる場合は演算エラーになります。

[演算実行時の注意]

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

[利用例]

特に電圧利得を求める場合に利用すると有効です。

Y=1、X に入力信号電圧値を設定し、出力電圧を測定すると、

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

となり、電圧利得が求められます。

3.8 RMS Value (実効値)

〔対象データ〕

実効値は、次のデータに対して演算できます。

- ・ 測定データ

〔算出式〕

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

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

〔定数の設定範囲〕

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

〔演算結果の表示〕

X回の測定のうち、最大レンジにおける測定値の有効数字を判断し、以下の優先順位で演算結果を表示します。

- (1) R : 0 ~ 1999999
X回の測定のうち、最大レンジにおける測定単位で表示します。
- (2) R : 1999999 E-19 ~ 1999999 E+19
各測定ファンクションの基本単位で表示します。
ただし、指数部がある場合は指数部を表示し、基本単位は表示しません。
- (3) 基本単位で指数部がそれぞれ、
E+19 をこえる場合は、演算エラーになります。
E-19 をこえる場合は、0. E-19 を表示します。

〔演算実行時の注意〕

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

〔操作上の注意〕

RMS 演算を実行中に \square (HOMEキー) を押すと、現測定回数までの RMS演算結果を表示して、新たに演算を続行します。

3.9 dBm (dBm換算)

[対象データ]

dBm 換算は、次のデータに対して演算できます。

- ・ 測定データ

[算出式]

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

R : 演算結果
D : 対象データ
X : 基準抵抗値 (Ω)

[定数の設定範囲]

X : 0 ~ 1999999E9 (0 を除く)

[演算結果の表示]

R : -1999.999 ~ 1999.999
単位 : dBm
表示部には、Bmと表示されます。

出力範囲をこえる場合は、演算エラーになります。

[利用例]

電力利得の計算に有効です。
電圧 Dを測定したときの抵抗値を Xに設定すると

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

となり、電力利得が求まります。

[操作上の注意]

dBm演算は、電圧測定の場合にのみ有効です。
dBm演算を実行中に測定ファンクションを電圧測定以外のファンクションに変更すると、
COMPUTE キーはOFF になります。

3.10 抵抗値温度補正 (摂氏20度)

[対象データ]

抵抗値温度補正は、次のデータに対して演算できます。

- ・ 測定データ

[算出式]

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

- R_{20} : 20℃に換算した電線の抵抗値 (1km 当り)
 R_x : 温度 X℃での抵抗測定値 (Ω)
X : 測定時室温 (℃)
Y : 測定した電線の長さ (m)

[定数の設定範囲]

- X : 測定時室温 (℃)
±1999999 E-9 ~ ±1999999 E+9
Y : 電線の長さ (m)
0 ~ 1999999E9 (0 を除く)

[演算結果の表示]

測定値の有効数字を判断し、以下の優先順位で演算結果を表示します。

- (1) R : -1999999 ~ 1999999
測定単位で表示します。
- (2) R : ±1999999 E-19 ~ ±1999999 E+19
基本単位 (Ω) で表示します。
ただし、指数部がある場合は、指数部を表示し、基本単位は表示しません。
- (3) 基本単位で指数部がそれぞれ、
E+19 をこえる場合は、演算エラーになります。
E-19 をこえる場合は、0. E-19 を表示します。

[利用例]

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

[操作上の注意]

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

3.11 COMPARATOR 1(コンパレータ 1)

〔対象データ〕

コンパレータ 1 は、次のデータに対して演算できます。

- ・ 測定データ
- ・ 1次演算処理後のデータ

〔算出式〕

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

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

R () : 各項目の演算結果

D : 対象データ

HIGH 1: 定数 (設定値)、上限値 1

HIGH 2: 定数 (設定値)、上限値 2

LOW 1: 定数 (設定値)、下限値 1

LOW 2: 定数 (設定値)、下限値 2

〔定数の設定範囲〕

HIGH1、HIGH2、LOW1、LOW2 : ±1999999 E-9 ~ ±1999999 E+9

ただし、HIGH1 ≤ HIGH2

LOW2 ≤ LOW1

(HIGH < LOWも可)

〔演算結果の表示〕

演算結果は、算出式の結果である分類に従って次のようにランプに表示します。

R(H2) のとき、HIGHランプ点灯

R(H1) のとき、HIGHランプ点滅

R(PASS)のとき、PASSランプ点灯

R(L1) のとき、LOW ランプ点滅

R(L2) のとき、LOW ランプ点灯

なお、表示部に表示される値は、コンパレータ1演算を実行した対象データです。

〔BUZZERパラメータが設定してある場合〕

(1) BUZZERパラメータがON-1に設定してある場合

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

(2) BUZZERパラメータがON-2に設定してある場合

R(PASS)のときにブザーが鳴ります。

3.12 COMPARATOR 2 (コンパレータ2)

[対象データ]

コンパレータ 2 は、次のデータに対して演算できます。

- ・ 測定データ
- ・ 1次演算処理後のデータ

[算出式]

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

としたとき、
データ DをH1、H2、L1、L2と比較して大小関係で結果を分類します。

$$\begin{array}{llll} H2 < D & \text{のとき} & \cdots & R(H2) \\ H1 < D \leq H2 & \text{のとき} & \cdots & R(H1) \\ L1 \leq D \leq H1 & \text{のとき} & \cdots & R(\text{PASS}) \\ L2 \leq D < L1 & \text{のとき} & \cdots & R(L1) \\ D < L2 & \text{のとき} & \cdots & R(L2) \end{array}$$

R() : 各項目の演算結果
D : 対象データ
LIMIT : 定数 (設定値) ; 基準値
%1 : 定数 (設定値) ; 許容差 (基準値からの%偏差)
%2 : 定数 (設定値) ; 許容差 (基準値からの%偏差)

[定数の設定範囲]

LIMIT : 基準値
 $\pm 1999999 \text{ E-9} \sim \pm 1999999 \text{ E+9}$ (0を除く)
%1、%2: 許容差 (単位は%)
0.000 ~ 100.0 (4桁以内の実数)
ただし、%1 ≤ %2

[演算結果の表示]

演算結果は、算出式の結果である分類に従って次のようにランプに表示します。

R(H2) のとき、HIGHランプ点灯
R(H1) のとき、HIGHランプ点滅
R(PASS) のとき、PASSランプ点灯
R(L1) のとき、LOWランプ点滅
R(L2) のとき、LOWランプ点灯

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

〔BUZZERパラメータが設定してある場合〕

- (1) BUZZERパラメータがON-1に設定してある場合
R(H2)、R(H1)、R(L1)およびR(L2)のときにブザーが鳴ります。
- (2) BUZZERパラメータがON-2に設定してある場合
R(PASS)のときにブザーが鳴ります。

3.13 STATISTICS (統計処理)

〔対象データ〕

統計処理は、次のデータに対して演算できます。

- ・ 測定データ
- ・ 1次演算処理後のデータ

〔算出式〕

演算結果の意味および算出式を示します。

- R(COUNT) : サンプル数
- R(MAX) : 最大値
- R(MIN) : 最小値
- R(AVE) : 平均値

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

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

- R(σ) : 標準偏差

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

ここで

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

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

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

- R() : 各項目の演算結果

- D_k : 対象データ

- N : 定数 (設定値) ; データ設定回数

〔定数の設定範囲〕

- N : データ設定回数
2 ~ 10000の整数

〔演算結果の表示〕

R(COUNT) : 2 ~ 10000 の整数

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

: 出力範囲、単位は、演算対象データと同様に表示します。
また、対象データが測定値、またはスケーリング・RMS・抵抗値温度補正演算結果の場合には、有効桁と測定単位は N 回の測定のうち、最大測定レンジにおける対象データで判断します。

R(σ) : $\pm 1999 E-19 \sim \pm 1999 E+19$

仮数部は、3 ½ 桁が有効です。
単位は、演算対象データと同様に表示します。
ただし、通常対象データが大きくばらつく場合を除いては、指数部付の結果となり、単位は表示されません。

〔操作手順〕

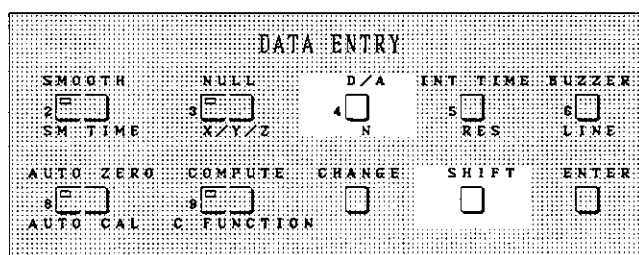
統計処理演算の操作手順を示します。

サンプル数が10個の統計処理演算を実行する例をあげ、以下に示す順に操作します。

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

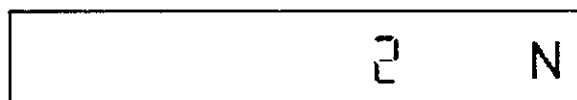
I. サンプル数の設定

● Nパラメータ設定

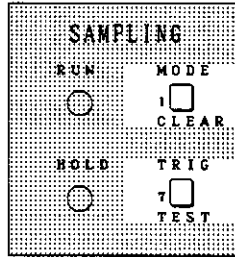
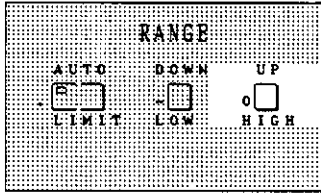


- ① を押します。
- ② を押します。

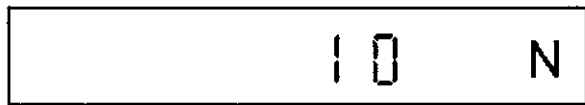
表示部は、定数 N の現在設定値を表示します。



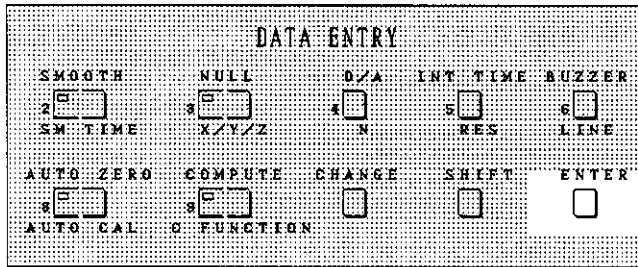
● 定数設定



③ 定数 N にサンプル数 10 を設定します。
1 0 と押します。

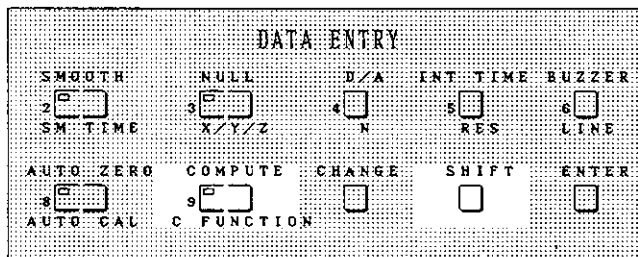


● 定数設定完了



④ を押します。

II 演算ファクションの設定



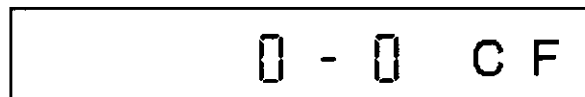
● C FUNCTION パラメータ設定

⑤ を押します。

⑥ を押します。

表示部は、1次演算と2次演算の現在設定状態を表示します。

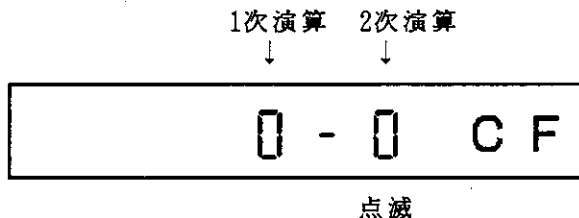
1次演算 2次演算
↓ ↓



点滅

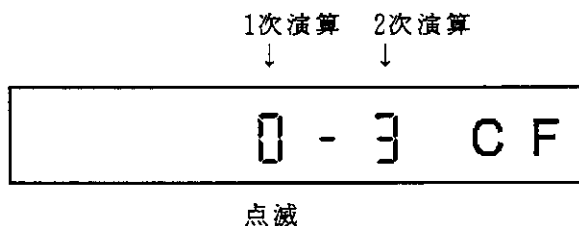
● 演算ファンクション選択

- ⑦ 統計演算ファンクションを
 設定するために、^{SHIFT} を押し
 て2次演算の表示を点滅させ
 ます。



● 演算ファンクション設定

- ⑧ 統計演算ファンクションの
 コード '3' を入力します。

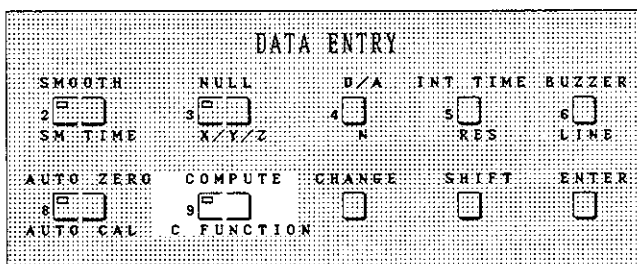


● 演算ファンクション設定完了

- ⑨ ^{ENTER} を押して下さい。

III 演算の実行

● 演算実行



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



〔ステップ出力モード〕

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

〔連続出力モード〕

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

注意

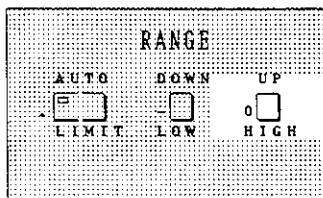
出力対象が表示だけの場合は速くてほとんど見えませんので、表示出力だけのときは、ステップ出力モードを利用して下さい。

IV 演算結果の出力

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

〔ステップ出力モードで出力する方法〕

● ステップ出力モード設定



- ① を押します。
出力モードにステップ出力モードが設定されます。

SCALE - 0

● ステップ出力実行

- ② を押します。
はじめに、サンプル数が出力されます。
以後の演算結果は、 を押す度に出力されます。

サンプル数

10 N

〔出力順序〕

演算結果は、^{SHIFT} を押すたびに次に示す順序で出力されます。

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

一通り(8種類)の演算結果の出力を終了した状態で、さらに ^{SHIFT} を押すと、出力モード設定待ち表示(ステップ⑩の表示)に戻ります。

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

- 6.11633 V
 MAX

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

- 6.11926 V
 MIN

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

- 6.11752 V
 AVG

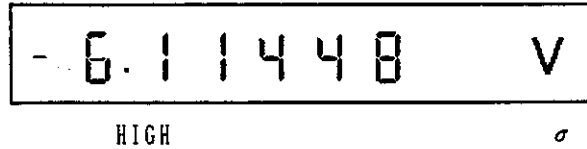
- ^{SHIFT} ⑯ を押します。
 バラツキ幅が表示され、表示部下の MAXランプと MINランプが点灯します。

0.00293 V
 MAX MIN

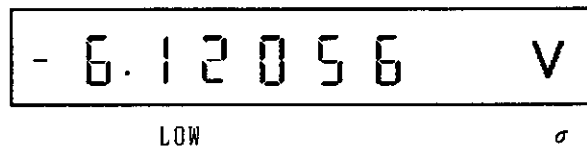
- ^{SHIFT} ⑰ を押します。
 σ (シグマ)が表示され、表示部下の σ ランプが点灯します。

1.014000 - 3
 σ

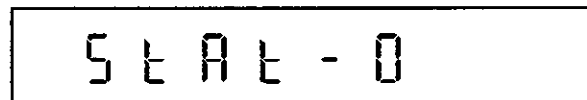
- SHIFT
 ⑱ を押します。
 UCL が表示され、表示部下の σ ランプと HIGH ランプが点灯します。



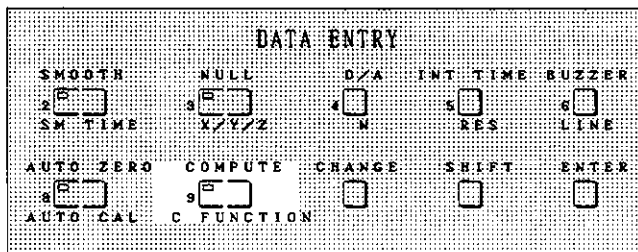
- SHIFT
 ⑲ を押します。
 LCL が表示され、表示部下の σ ランプと LOW ランプが点灯します。



- SHIFT
 ⑳ を押します。
 ステップ⑲で一通り(8種類)の演算結果の出力を終了しました。
 このステップを実行すると、表示部は、出力モードの設定待ち表示(ステップ⑩の表示)に戻ります。



● ステップ出力モード終了

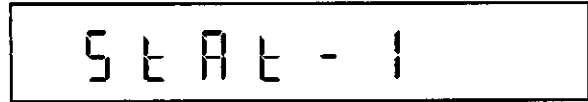


- COMPUTE
 ㉑ を押します。
 COMPUTE
 ランプが消灯し、ステップ出力モードが終了して、測定モードに戻ります。

〔連続出力モードで出力する方法〕

● 連続出力モード設定

- ⑪ を押します。
 出力モードに連続出力モードが設定
 されます。

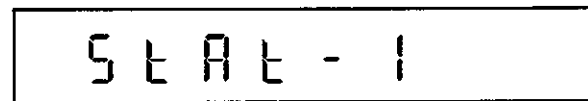


● 連続出力実行

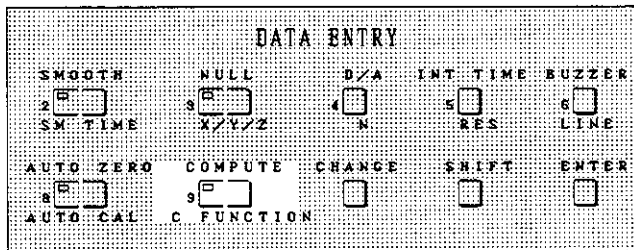
- ENTER
 ⑫ を押します。
 8種類の演算結果を連続して出力します。
 出力順序を次に示します。

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

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



● 連続出力モード終了



- COMPUTE
 ⑬ を押します。
 COMPUTE
 ランプが消灯し、連続出力モードが終了して、測定モードに戻ります。

〔指定サンプル数に達するまでの表示に関する注意〕

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

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

〔演算実行時の注意〕

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

〔操作上の注意〕

- ① 統計処理演算を実行中に H_0 (HOMEキー) を押すと、現測定回数までの統計処理演算を行ない、出力モード設定待ち状態となります。
- ② 統計演算結果の読みだし中に H_0 (HOMEキー) を押すと、読み出しは終了します。
COMPUTE
(内のランプは点灯したままなので、また新たに統計演算を始めます。)
- ③ 読み出しモード設定中に COMPUTE を押すと、統計演算を中止し、同時に統計演算結果の読みだしモードを終了し、測定モードに戻ります。
- ④ H_0 (HOMEキー)、 COMPUTE は、いつでも押すことができます。

4. GPIB インタフェース

4.1 概要

R6561 は、GPIBインタフェースを標準装備していますので、IEEE規格488-1978の計測バスGPIBに接続できます。

この章では、GPIBインタフェースの規格および機能を説明します。

4.2 GPIBの概要

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

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

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

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

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

各機器間のデータ転送には、ビット・パラレル、バイト・シリアル形式の8本のデータ・ラインが使用され、非同期で両方向への伝送が行なわれます。非同期システムのため、高速の機器と低速の機器を自由に混在して接続することができます。

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

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

・ハンドシェイク・ラインには、次のような信号を使用します。

DAV (Data Valid) ……データの有効状態を示す記号
NRFD (Not Ready For Data) ……データの受信可能状態を示す記号
NDAC (Not Data Accepted) ……受信完了状態を示す記号

・コントロール・ラインには、次のような信号を使用します。

ATN (Attention) ……データ・ライン上の信号が、アドレスまたはコマンドであるか、もしくはそれ以外の情報であるかを区別するために使用する信号
IFC (Interface Clear) ……インタフェースをクリアするための信号
EOI (End or Identify) ……情報の転送終了時に使用する信号
SRQ (Service Request) ……任意の機器からコントローラにサービスを要求するために使用する信号
REN (Remote Enable) ……リモート・プログラム可能な機器をリモート制御する場合に使用する信号

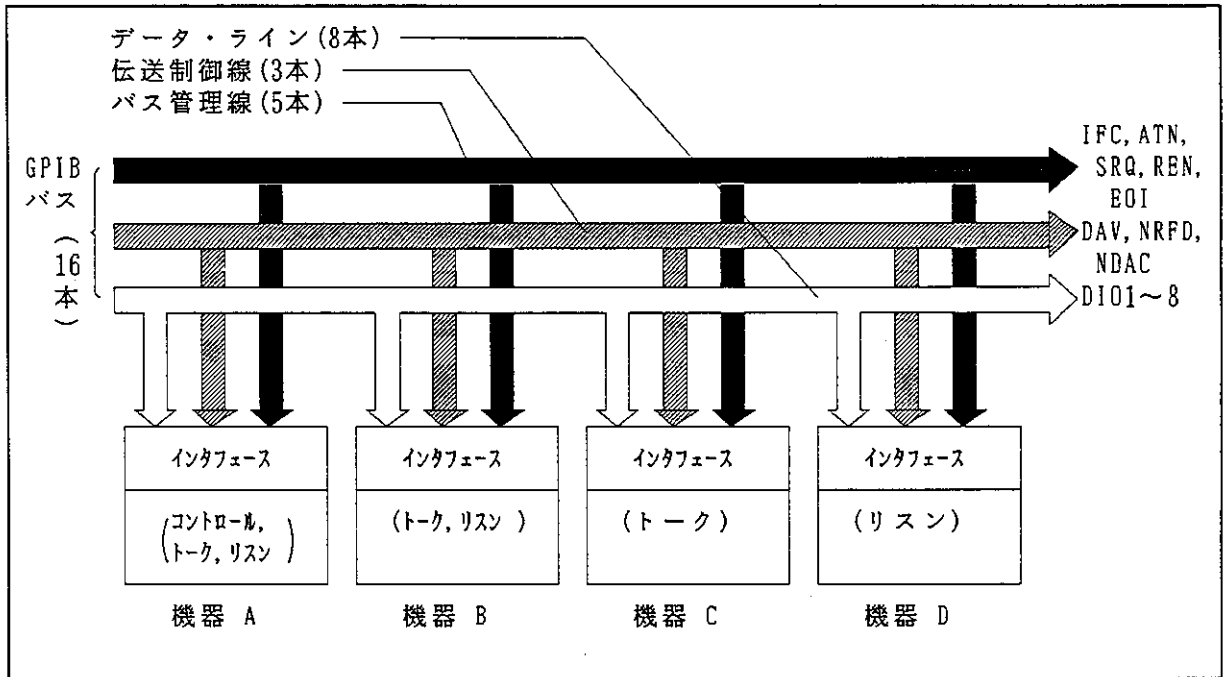


図 4 - 1 GPIBの概要

4.3 規格

- 準拠規格 : IEEE規格488-1978
 使用コード : ASCII コード
 論理レベル : 論理0 "High" 状態 +2.4V以上
 : 論理1 "Low" 状態 +0.4V以下
 信号線の終端 : 16本のバス・ラインは、下図に示すようにターミネイトされています。

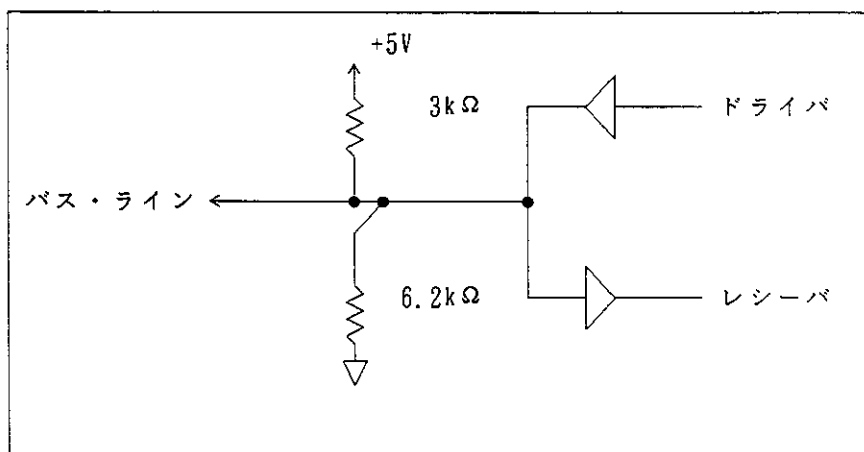


図 4 - 2 信号線の終端

- ドライバ仕様 : トライステート方式
 "Low" 状態出力電圧 : +0.4V以下 4.8mA
 "High" 状態出力電圧 : +2.4V以上 -5.2mA
 レシーバ仕様 : +0.6V以下で、"Low" 状態
 +2.0V以上で、"High" 状態
 バス・ケーブルの長さ : 全バス・ケーブルの長さは、(バスに接続される機器数) × 2m以下で、
 しかも 20mを越えてはならない。
 アドレス指定 : 正面パネルの GPIBキー を選択することによって、31種類のトーク・ア
 ドレス/リスン・アドレスを任意に設定できます。

R 6 5 6 1
デジタル・マルチメータ
取扱説明書

コネクタ : 24ピン GPIBコネクタ
57FE-20240-20SD35 (第一電子工業㈱製品相当品)

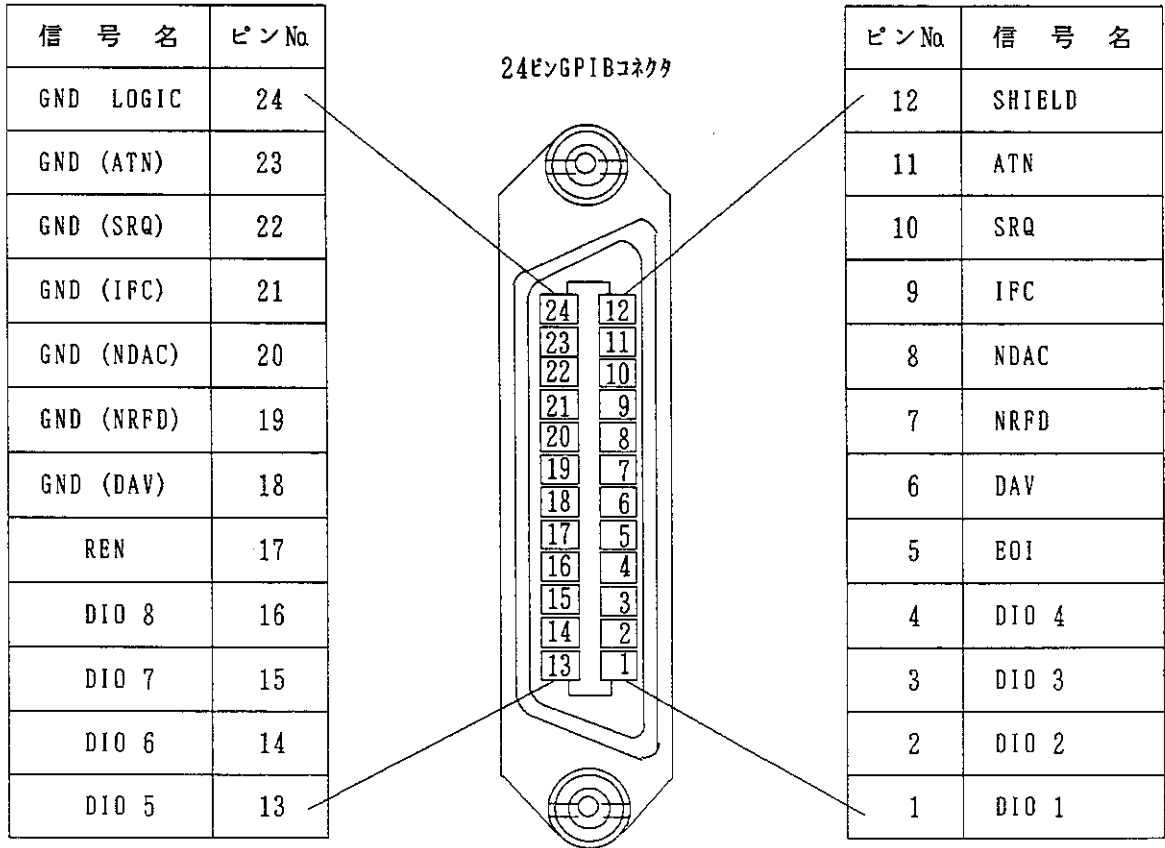


図 4 - 3 GPIBコネクタ・ピン配列

R 6 5 6 1
デジタル・マルチメータ
取扱説明書

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・ハンドシェイク機能
AH1	アクセプタ・ハンドシェイク機能
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	パラレル機能なし
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	コントローラ機能なし
E2	3ステート・バス・ドライバ使用

4.4 GPIB取扱方法

4.4.1 構成機器との接続について

GPIBシステムは、複数の機器によって構成しますので、とくに以下の点に注意して、システム全体の準備を行なって下さい。

- (1) R6561、コントローラ、周辺機器などの取扱説明書などを参考にして接続する前に各機器の状態（準備）および動作を確認して下さい。
- (2) 測定器との接続ケーブルおよびコントローラなどと接続するバス・ケーブルは、必要以上に長くしないように注意して下さい。また、バス・ケーブルの長さは、規格を越えない範囲で使用して下さい。全バス・ケーブルの長さは、
(バスに接続される機器数) × 2m以下で、しかも20mを越えないようにして下さい。
なお、当社では標準バス・ケーブルとして次のケーブルを用意しています。

表 4 - 2 標準バス・ケーブル（別売）

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

- (3) バス・ケーブルを接続する場合は、3個以上のコネクタを重ねて使用しないで下さい。また、コネクタ止めねじで確実に固定して下さい。
バス・ケーブルのコネクタは、ピギバック形で、1個のコネクタに雌雄両方のコネクタがついており、重ねて使用できます。
- (4) 各構成機器の電源条件、接地状態、また必要な場合は設定条件などを確認してから、各構成機器の電源を投入して下さい。
バスに接続されているすべての機器の電源は、必ずONに設定して下さい。もし、電源をONに設定していない機器がありますと、システム全体の動作は保証されません。
- (5) バス・ケーブルを着脱する際には、必ず電源ケーブルをコンセントから外して行なうようにして下さい。

4.4.2 動作準備

GPIBからの測定を行なう前に次の準備をします。

- (1) R6561 に被測定対象を接続します。

R 6 5 6 1
デジタル・マルチメータ
取扱説明書

(2) 正面パネルのGPIBキーによって次の3点を確認します。

- (a) デバイス・アドレス (0 ~ 30)
- (b) R6561 のアドレス・モード (Addressable/Talk only)
- (c) 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)

(3) 他に、パネル面の設定の必要があるときは、それを行ないます。

*1 設定方法は、〔2.7 節〕を参照して下さい。

*2 デバイス・アドレスについて。

コントローラの種類によっては、アドレスを0~30の数字でなく、それに相当するASCIIコードで書き込む形式のものがあるので、その場合、〔表 4-3〕を参照して下さい。

表 4 - 3 ASCIIコード対応アドレス・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

4.4.3 動作上の一般的注意事項

(1) オンリ・モード使用上の注意

注意

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

- (a) オンリ・モードに設定する方法は、〔2.7 節〕を参照して下さい。
- (b) 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。

(2) 動作中にアドレスの設定を変更した場合の注意

動作中に本器のアドレスを変更した場合には、そのまま動作を続けますが、新たにコントローラから変更前のアドレス指定をされたときには、それを無視します。
したがって、プログラムを新しいアドレスに設定する必要があります。

- (3) 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、〔表 4-4〕に示す状態になります。
- (4) デバイス間のメッセージ転送途中に“ATN”要求が割込んできた場合、“ATN”を優先して以前の状態はクリアされます。

表 4 - 4 各コマンドによる状態の変化

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

注) “ ” * は、プログラム・コードを表します。

4.5 トーカ・フォーマット

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

4.5.1 基本フォーマット

<u>XYZ</u>	<u>+/-dd. dddd</u>	<u>E+/-dd</u>	<u>CR/LF (EOI)</u>
①	②	③	④

①	ヘッダ
②	仮数部
③	指数部
④	デリミタ

ここで、(1)で示された基本フォーマットの一部を次に示します。
 基本フォーマットは、12パターンあります。

- (a) XYZ +/- dd. ddd E+/-dd CR/LF (EOI)
- (b) XYZ +/- dd. ddd E+/-dd LF
- (c) XYZ +/- dd. ddd E+/-dd (EOI)
- (d) +/- dd. ddd E+/-dd CR/LF (EOI)
- (e) +/- dd. ddd E+/-dd LF
- (f) +/- dd. ddd E+/-dd (EOI)
- (g) XYZ +/- dd. dddd E+/-dd CR/LF (EOI)
- (h) +/- dd. dddd E+/-dd (EOI)
- (i) XYZ +/- dd. dddd E+/-dd CR/LF (EOI)
- (j) +/- dd. dddd E+/-dd (EOI)

これを、ヘッダ、測定桁数、デリミタ、文字 (バイト) 数でまとめると [表 4 - 5] になります。

表 4 - 5 基本フォーマットのまとめ

	ヘッダ	測定桁数	デリミタ	文字 (バイト) 数
(a)	ON	4½桁	CR/LF (EOI)	17
(b)	ON	4½桁	LF	16
(c)	ON	4½桁	(EOI)	15
(d)	OFF	4½桁	CR/LF (EOI)	13
(e)	OFF	4½桁	LF	12
(f)	OFF	4½桁	(EOI)	11 (最小)
(g)	ON	5½桁	CR/LF (EOI)	18
(h)	OFF	5½桁	(EOI)	12
(i)	ON	6½桁	CR/LF (EOI)	19 (最大)
(j)	OFF	6½桁	(EOI)	13

注意

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

① ヘッダ (4桁の英文字または省略) : XXYZ

ヘッダは、出力データの種類を示し、2文字のメイン・ヘッダ (XX)と2文字のサブ・ヘッダ (YZ) で構成されます。

メイン・ヘッダ (XX)、サブ・ヘッダ (YZ) は、次の意味を示します。

- (a) メイン・ヘッダ (XX) ……………測定ファンクションの種類
- (b) サブ・ヘッダ (Y)……………1次演算の種類
- (c) サブ・ヘッダ (Z)……………2次演算の種類

ヘッダ・モードを OFFに設定すると省略されます。

[表 4-6] にメイン・ヘッダ、サブ・ヘッダとなる測定ファンクション、1次演算、2次演算の種類を示します。

表 4 - 6 基本フォーマット・ヘッダ

メイン・ヘッダ (XX)	出力データの種類
DV VL R RL	直流電圧測定 微小直流電圧測定 Hi-Pモード抵抗測定 Lo-Pモード抵抗測定
サブ・ヘッダ (Y)	1次演算の種類およびその他
┌ (スペース) S P D M B R W T O E	off スケールリング % 偏差 前回測定値との差 (delta) 前回測定値との乗算 (multiply) dB変換 実効値 (rms) dBm 変換 抵抗値温度補正 オーバスケール・データ 演算エラー・データ
サブ・ヘッダ (Z)	2次演算の種類
┌ (スペース) H P L C X N A K S Y Z	off コンパレータ (HIGH) コンパレータ (PASS) コンパレータ (LOW) 統計演算 (サンプル数) 統計演算 (MAX) 統計演算 (MIN) 統計演算 (AVE) 統計演算 (P-P) 統計演算 (σ) 統計演算 (UCL, AVE+3 σ) 統計演算 (LCL, AVE+3 σ)

(例) 基本フォーマット・ヘッダの具体例

- DV_{□□} : 直流電圧測定 of データ
DVM_□ : 直流電圧を測定後、1次演算処理 (前回測定値との乗算) を行なったデータ。
R_{□TH} : Hi-Pモード抵抗測定後、1次演算処理 (抵抗値温度補正)、2次演算処理 (コンパレータ)を行ない、その結果がHIGHであったときのデータ。

注) 2次演算のコンパレータ結果は、HIGH/LOW、LIMIT設定のどちらも同じヘッダとなります。また、ヘッダ“H”は、HIGH1/HIGH2 どちらかの状態になると出力され、ヘッダ“L”は、LOW1/LOW2 どちらかの状態になると出力されます。コンパレータ1演算の結果がHIGHかつLOW になった場合のヘッダは、スペース“ ”となります。

② 仮数部 (極性+小数点+4½~6½桁の数字): +/- dd.ddddd

測定値の仮数部は、極性および小数点を含んだ 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、直流電圧および微小直流電圧測定の場合は、“+”または“-”コードが出力され、抵抗測定の場合には“ ” (スペース) コードが出力されます。

[表 4-7] に各測定条件での仮数部および指数部を示します。

③ 指数部 (“E”+極性+2桁の数字): E+/- dd

指数部のデータは、測定ファンクションおよび測定レンジによって決定します。これは、すべての測定データを基本単位 (V, Ω) で表現するためです。

[表 4-7] に各測定条件での仮数部および指数部を示します。

指数部は、測定レンジの単位と関係があります。

表の測定レンジの単位と、指数部の数値を注意してみてください。次のような関係があります。

μV	.....	E-06
mV, mΩ	.....	E-03
V, Ω	.....	E+00
kΩ	.....	E+03

(例) 1000mVレンジの場合

仮数部の表示が 30.000 だとすると、これは30mVを表わします。このレンジの指数部は-3になっているので

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

0.03は、30mVを基本単位 (V)で表わしたものになっています。

表 4 - 7 各測定条件での仮数部および指数部

ファンクション		レンジ	仮数部	指数部
直流電圧測定		1000 mV	+/-dddd.ddd	E-03
		10 V	+/-dd. ddddd	E+00
		100 V	+/-ddd. dddd	E+00
		500 V	+/-0ddd.ddd	E+00
微小直流電圧測定		1000 μ V	+/-dddd. dd	E-06
		10 mV	+/-dd. ddddd	E-03
		100 mV	+/-ddd. dddd	E-03
		1000 mV	+/-dddd.ddd	E-03
		10 V	+/-dd. ddddd	E+00
抵抗測定	Hi-Pモード	1000m Ω	dddd.ddd	E-03
		10 Ω	dd. ddddd	E+00
		100 Ω	ddd. dddd	E+00
		1000 Ω	dddd.ddd	E+00
		10k Ω	dd. dddd	E+03
	Lo-Pモード	100m Ω	ddd.ddd	E-03
		1000m Ω	dddd. dd	E-03
		10 Ω	dd. dddd	E+00
		100 Ω	ddd.ddd	E+00
		1000 Ω	dddd. d	E+00

d : 0~9までの数字 (測定データに依存)

* 測定オーバーの場合、次のメッセージを表示します。

XX0 +/-99999. E+19 (4½桁測定時)
XX0 +/-999999. E+19 (5½桁測定時)
XX0 +/-9999999. E+19 (6½桁測定時)

* 演算エラーの場合、次のメッセージを表示します。

XXE 99999. E+19 (4½桁測定時)
XXE 999999. E+19 (5½桁測定時)
XXE 9999999. E+19 (6½桁測定時)

注) 演算実行時の仮数部、指数部も、基本フォーマット同様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。
統計演算結果の出力フォーマットについては、〔4.5.2項〕を参照して下さい。

④ ブロック・デリミタ

1データの終りを示すために出力します。
ブロック・デリミタは、プログラム・コード“DLd”によって次の3種類から選択できます。

- (a) “CR”、“LF”の2バイトのデータを出力し、“LF”を出力するときに単線信号“EOI”も同時に出力します。
- (b) “LF”の1バイトのデータを出力します。
- (c) 単線信号“EOI”をデータの最終バイトと同時に出力します。

注意

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

4.5.2 統計演算実行時の出力フォーマット

<pre> XXYC ddddd , ① ② XXYX+/-ddd, ddddE+/-dd, XXYN+/-ddd, ddddE+/-dd, XXYA+/-ddd, ddddE+/-dd, XXYK+/-ddd, ddddE+/-dd, XXYS+/-d, dddddE+/-dd, XXYY+/-ddd, ddddE+/-dd, XXYZ+/-ddd, ddddE+/-dd CR/LF(EOI) ③ </pre>	<p>.....サンプル数</p> <p>.....最大値</p> <p>.....最小値</p> <p>.....平均値</p> <p>.....peak to peak</p> <p>.....σ</p> <p>.....平均値+3σ</p> <p>.....平均値-3σ</p>
<p>① サンプル数</p> <p>② スtring・デリミタ</p> <p>③ ブロック・デリミタ</p>	

統計演算結果(8項目)を出力します。

① サンプル数

ヘッダ+5桁の数、その他7項目(最大値~平均値-3 σ)は、〔4.5.1項(1)基本フォーマット〕と同じです。

② スtring・デリミタ

1つのStringの終わりを示すために出力します。
String・デリミタは、プログラム・コード“SLd”によって、次の3種類から選択できます。

- (a) “,”
- (b) “ ” (スペース)
- (c) “CR/LF”

③ ブロック・デリミタ

ここに示す内容は、〔4.5.1項④ブロック・デリミタ〕と同じです。

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

4.6 リスナ・フォーマット

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

〔表 4-8〕に、各パラメータに対応するプログラム・コードを示します。

表 4 - 8 プログラム・コード (1/5)

項 目	コ ー ド	内 容
測定 ファンクション	F1 (初期値) F2 F3 F4	直流電圧測定 (VDC) 微小直流電圧測定 (LOVDC) Hi-Pモード抵抗測定 (HIP OHM) Lo-Pモード抵抗測定 (LOP OHM)
測定レンジ	Rd d=0 (初期値)	d=0~8 表4-9を参照して下さい。
サンプリング・ モード	M0 (初期値) M1	RUN HOLD
コントロール・ パラメータ	AC	オート・キャリブレーションの実行を指令します。
	CI ddd d=1 (初期値)	ddd:0~999 オート・キャリブレーションを実行するインターバルを指定します。単位は分。 0 : off 1~999 : 1分間隔で設定可能。
	AZ0 AZ1 (初期値)	オート・ゼロ・キャリブレーション機能を入れるか否かを指定します。 off on
	BZ0 BZ1 BZ2	ブザー・モードを指定します。 off on1 (コンバータ演算結果がHIGH/LOWの時) on2 (コンバータ演算結果がPASSの時)

表 4 - 8 プログラム・コード (2/5)

項 目	コ ー ド	内 容
コントロール・ パラメータ	CFd1, d2 d1, d2=0 (初期値)	演算ファンクションを指定します。 d1: 0~8、1次演算モード 0 : off 1 : スケーリング 2 : %偏差 3 : デルタ (前回測定値との差) 4 : マルチプライ (前回測定値との乗算) 5 : dB変換 6 : rms(実行値) 7 : dBm変換 8 : 抵抗値温度補正 d2: 0~3、2次演算モード 0 : off 1 : コンパレータ-1 (HIGH/LOW定数使用) 2 : コンパレータ-2 (LIMIT定数使用) 3 : 統計演算 ・ d1, d2とも省略できません。
	CO0(初期値) CO1	演算機能を実行するか否かを指定します。 off on
	DAO(初期値) DA1 DA2 DA3 DA4	アナログ出力モードを指定します。 off 表示データの下3桁を出力 表示データの下3桁にオフセット (500)を加えて出力 表示データの下2桁を出力 表示データの下2桁にオフセット (50)を加えて出力
	H0 H1 (初期値)	GPIO出力フォーマットを指定します。 データ出力時にヘッダを付加しません。 データ出力時にヘッダを付加します。
	IT0 IT1(初期値) IT2 IT3 IT4 IT5	A/D測定時の積分時間を指定します。 1PLC 5PLC 10PLC 20PLC 50PLC 100PLC
	KNd, .d d=2(初期値)	d, .d : 2~10000 統計演算のサンプル数を指定します。

表 4 - 8 プログラム・コード (3/5)

項 目	コ ー ド	内 容								
コントロール ・パラメータ	Kn +/-d..d E+/-d	+/-d..d : 仮数データ 符号+7桁以内の数字+小数点 -1999999~1999999								
	KnMD	E+/-d : 指数データ 'E'+符号+1桁の数字 0~9								
	n=X, Y, Z	演算に使用する定数を設定します。								
	初期値 X, Z=1 Y=0	・小数点は省略可能です。 ・定数として前回測定値を設定する場合は、 "KnMD" (n=X, Y, Z) を使用して下さい。 ・指数データは、省略可能です。								
	HI1 +/-d..d E+/-d	+/-d..d : 仮数データ 符号+7桁以内の数字+小数点 -1999999~1999999								
	HI2 +/-d..d E+/-d	E+/-d : 指数データ 'E'+符号+1桁の数字 0~9								
	LO1 +/-d..d E+/-d	コンパレータ演算に使用する定数を設定します。								
	LO2 +/-d..d E+/-d	・小数点は省略可能です。 ・指数データは、省略可能です。								
	LI +/-d..d dE+/-d	+/-d..dE+/-d, d..d, d..d								
	d..d, d..d	<table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="border: none;"> ----- </td> <td style="border: none;"> - </td> <td style="border: none;"> - </td> </tr> <tr> <td style="border: none; text-align: center;">⋮</td> <td style="border: none; text-align: center;">⋮</td> <td style="border: none; text-align: center;">⋮</td> </tr> <tr> <td style="border: none; text-align: center;">基準値</td> <td style="border: none; text-align: center;">パーセント1(%1)</td> <td style="border: none; text-align: center;">パーセント2(%2)</td> </tr> </table>	-----	-	-	⋮	⋮	⋮	基準値	パーセント1(%1)
-----	-	-								
⋮	⋮	⋮								
基準値	パーセント1(%1)	パーセント2(%2)								
初期値 基準値=1 %1=10 %2=10	基準値: 仮数データ ; 符号+7桁以内の数字+小数点 -1999999~1999999 指数データ ; 'E'+符号+1桁の数字 0~9 %1, %2 : 0.000~100.0 小数点+4桁以内の数字 コンパレータ演算に使用するもので判断レベル を基準値に対する+/-%と設定します。 ・小数点は省略可能です。 ・基準値の指数データは、省略可能です。 ・%1、%2データは省略できません。									
LF50 LF60	使用電源周波数を指定します。 50Hz 60Hz									

表 4 - 8 プログラム・コード (4/5)
½

項 目	コ ー ド	内 容
コントロール・ パラメータ	RE4 RE5 RE6(初期値)	測定桁数を指定します。 4½桁 (11999) 5½桁 (119999) 6½桁 (1199999)
	NL0(初期値) NL1	NULL機能を実行するか否かを指定します。 off on
	SM0(初期値) SM1	スムージング機能を実行するか否かを指定します。 off on
	TId..d d= 10(初期値)	d : 2~100 スムージング回数を指定します。
	SH0(初期値) SH1	統計演算結果の出力モードを指定します。 1データずつ出力するステップ出力モード (2番目のデータからは、“RN”コードを使用して下さい。) 8データを連続して出力する連続出力モード
	RN	ステップ出力モードを指定した場合に有効なコードです。統計演算結果の 8種類のデータのうち、2番目以降のデータについて、次のデータの出力を要求します。
	その他	E	測定開始指令コード パネルの“TRIG”キーと同じ意味を持ちます。 “GET”コマンドと同様な処理をします。
C		GPIBに関する設定を初期化します。 “DCL”および“SDC”コマンドと同様な処理をします。
Z		各パラメータを初期値に設定します。 プログラム・コード“C”の処理も実行します。
S0 S1 (初期値)		SRQ信号を送出するか否かを指定します。 SRQを送出します。 SRQ を送出しません。

表 4 - 8 プログラム・コード (5/5)

項 目	コ ー ド	内 容																											
その他	SL0(初期値) SL1 SL2	複数のデータを出力する場合（統計演算結果データの出力）の各データの区切りとして出力するデータ（ストリング・デリミタ）を指定します。 “,”を出力します。 “ ”(スペース)を出力します。 “CR/LF”を出力します。																											
	DL0(初期値) DL1 DL2	データ出力時のブロック・デリミタを指定します。 “CR/LF”および“LF”出力時に単線信号(E01)を出力します。 “LF”を出力します。 最終データ出力時に単線信号(E01)を出力します。																											
	CS	ステータス・バイトを0にクリアします。 SRQを発生している場合は、SRQ信号をFALSE(送出手をやる)にします。																											
	MSddd d=0(初期値)	ddd: 0~255 ステータス・バイト中の指定のビットをマスクします。 dddでマスクするビットを指定し、“1”が設定されたビットがマスクされます(dddで設定した10進数をバイナリ値に変換してマスクします) ただし、ビット6(RQS)はマスクできません。 (設定は可能) <table style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td></td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">ビット</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">ステータス ・バイト</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;">128</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;">64</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;">32</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;">16</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;">8</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;">4</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;">2</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;">1</td> </tr> </table>		7	6	5	4	3	2	1	0	ビット									ステータス ・バイト	128	64	32	16	8	4	2	1
		7	6	5	4	3	2	1	0																				
	ビット																												
ステータス ・バイト	128	64	32	16	8	4	2	1																					
TE	自己診断機能を実行します。																												
SD+/-d..d	+/-d..d: 符号+7桁以内の数字+小数点 校正値の設定および校正を実行します。 +/-d..d の値によってゼロ点またはフルスケールの校正かを指定します。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 設定範囲は、校正の章を参照して下さい。 ・ d..dは、固定小数点形式のデータのみが許されます。(指数部を持つデータは許されません) ・ d..dは、表示に対応したデータで設定して下さい。(10Vレンジであれば、d..d=10で10Vとなります) ・ 符合(+)は省略です。 																												

表 4 - 9 測定レンジ・コード

コード	VDC	LOV DC	HIP OHM	LOP OHM
0	auto	auto	auto	auto
1	—	1000 μ V	—	—
2	—	10 mV	—	—
3	—	100 mV	—	100m Ω
4	1000mV	1000 mV	1000m Ω	1000m Ω
5	10 V	10 V	10 Ω	10 Ω
6	100 V	—	100 Ω	100 Ω
7	500 V	—	1000 Ω	1000 Ω
8	—	—	10k Ω	—

〔プログラム・コード設定時の注意点〕

- (1) 一度に受信できるプログラム・コードの文字数は最大50文字です。

(解説)

本器では、受信プログラム・コードを内部バッファに連続的に読みこみ、ターミネータを受信した時点で、そのプログラム・コードに対応する処理を行いません。

したがって、一度に受信できるプログラム・コードの文字数に制限があり、50文字が最大です。

なお、ターミネータ、ストリング中の“ ”(スペース) コードは、この文字数に含まれません。

- (2) 1行のストリングの最後には、“LF” (¥12) コードを送信して下さい。

(解説)

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

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

使用できるターミネータを次に示します。

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

- (3) 各プログラム・コードは、1つのストリング中に複数の記述ができます。

(解説)

例：“F1R4M1”……各プログラム・コードの区切りを入れなくても構いません。
“F1,R4”……各プログラム・コードの区切りとして“,”を使用しています。
“F1 R4”……各プログラム・コードの区切りとして“ ”(スペース)を使用しています。

ただし、以下のプログラム・コードは単独に設定して下さい。
“COd”

- (4) リモート・プログラミングで使用できる文字についての注意です。

(解説)

リモート・プログラミングで使用できる文字は

数字 ……“1”～“9”、“0”

英文字 ……“A”～“Z”、“a”～“z”

記号 ……“,”、“.”、“+”、“-”

その他 ……“CR”、“LF”、“ ”(スペース)

上記以外の文字を設定した場合には、設定エラーとなります。

(小文字“a”～“z”は、大文字“A”～“Z”と同様に扱われます。)

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

(解説)

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

- (6) SYNTAXエラーを発生する要因について記述してあります。

(解説)

SYNTAXエラーを発生する要因を次に示します。

- ・ 受信したストリングが50文字を越えた場合 (受信したストリングは、すべて無視)
- ・ 存在しないプログラム・コードを受信した場合
- ・ 設定したデータが指定の許容範囲を越えている場合
- ・ 使用できない文字を受信した場合

なお、これらの状態が発生した場合には、パネル表示部にエラー・コードが表示されます。

- (7) 校正モード (背面パネルの“EXT CAL”スイッチがON状態) で受信可能なリスナ・コードは以下の通りです。

“AC”, “CS”, “DLd”, “LFdd”, “MSddd”, “SD+/-d.d”, “SLd”

“C”, “Fd”, “Hd”, “Rd”, “Sd”, “Z”

- (8) 統計演算結果の出力モードで受信可能なリスナ・コードは以下の通りです。

“COd”, “CS”, “DLd”, “MSddd”, “RN”, “SHd”, “SLd”

“C”, “Hd”, “Sd”, “Z”

4.7 サービス要求 (“SRQ”)

4.7.1 概要

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

動作状態は、ステータス・バイトで知らせます。

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

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

4.7.2 サービス要求とステータス・バイト

本器は、“S0”モードに指定されている場合、測定終了や未定義コードの受信などの要因によってコントローラに対してサービス要求を発信します。

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

“S1”モードに指定されている場合は、サービス要求を発信しませんが、ステータス・バイトは、送信します。

ステータス・バイト中の各ビットは、本器の動作状態に応じてセットされます。複数の要因が重なった場合には、各要因に対応する全てのビットがセットされます。したがって、シリアル・ポーリングを実行した場合のステータス・バイトのチェックは、予め目的とする以外の要因をマスクして行なうか、あるいは、ビット単位で判定を行なうことをお勧めします。

なお、ステータス・バイト中のビット6を除く各ビットは、プログラム・コード“MSnnn”でマスクできます。要因となるビットが全てマスクされた場合には、ビット6はセットされません。

ステータス・バイトは、電源投入時、“SDC”、“DCL”コマンド受信時およびプログラム・コード“C”、“Z”、“CS”を受信したときに全て0にクリアされます。

次の図に動作状態と各ビットとの関係を示します。

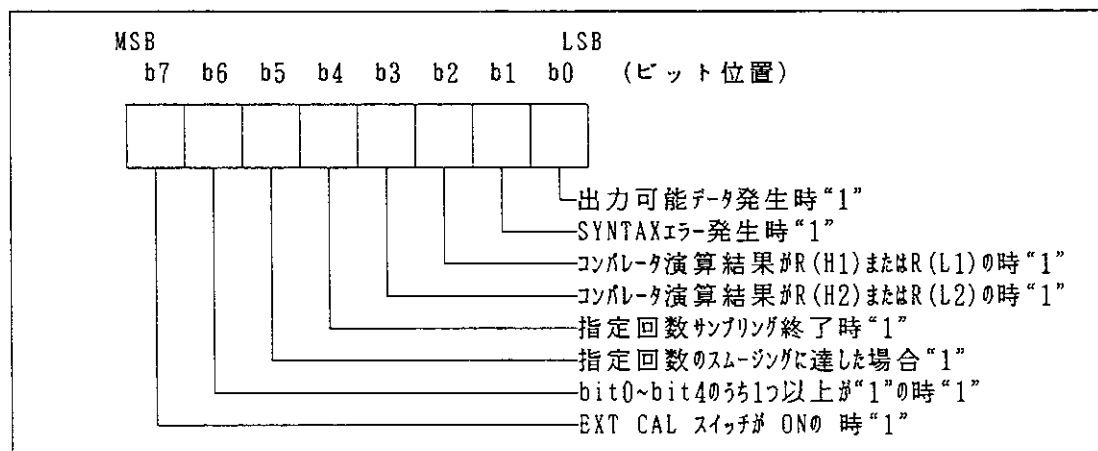


図 4 - 4 サービス要求時の動作状態と各ビットとの関係

4.7.3 サービス要求の要因

ステータス・バイトの各ビットは、次に示す要因でセット ("0" → "1")、クリア ("1" → "0") されます。

(1) b0ビット (出力可能データ発生)

測定データ、演算結果など出力可能なデータが発生した場合にセットされます。次の場合に、クリアされます。

- ・ データ送を終了した場合
- ・ サンプリング・モードがHOLDに設定されている状態で、プログラム・コード "E" または "GET" コマンドを受信した場合
- ・ 統計処理演算結果を出力するプログラム・コード "SHd" を受信した場合、およびステップ出力の際にプログラム・コード "RN" を受信した場合

(2) b1ビット (SYNTAX エラー発生)

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・コードを用いたり、プログラム・コードの使用条件やフォーマットが適当でないなど、設定上の誤りがある場合にセットされます。

次のリモート・プログラム・コードの受信によって、クリアされます。

(3) b2ビット (コンパレータ演算結果がR(H1) または R(L1))

2次演算にコンパレータが設定されているとき、演算結果がR(H1) または R(L1) の場合にセットされます。

データ送の終了時にクリアされます。

(4) b3ビット (コンパレータ演算結果がR(H2) または R(L2))

2次演算にコンパレータが設定されているとき、演算結果がR(H2) または R(L2) の場合にセットされます。データ送の終了時にクリアされます。

(5) b4ビット (指定回数サンプリング終了)

サンプル数を指定する演算の実行において、次の場合にセットされます。

- ・ RMS演算を実行中、'X' 回のサンプリングごとに演算結果が算出された場合
- ・ 統計処理演算を実行中に 'N' 回のサンプリングを行ない、演算結果が算出された場合
- ・ RMS 演算と統計処理演算を組み合わせる実行中に、'X' 回のサンプリングごとに RMS 演算結果が算出された場合、および 'X' * 'N' 回に達し、RMS-統計演算結果が算出された場合

次の場合にクリアされます。

- ・ データ送を終了した場合
- ・ 演算機能を OFFにした場合
- ・ 統計処理演算結果を出力するプログラム・コード "SHd" を受信した場合、または HOMEキーを入力した場合

(6) b5ビット (指定回数スムージング)

スムージングを実行中にサンプリングが ‘SM TIME’ に達し、指定回数のスムージング結果を出力する場合にセットされます。

次の場合にクリアされます。

- ・ データ送を終了した場合
- ・ スムージングを OFFにした場合
- ・ スムージングを実行中に測定ファンクション、レンジ、積分時間、またはスムージング回数を変更した場合

(7) b6ビット (サービス要求)

b0～b5のいずれか 1つ以上のビットが “1” のときにセットされます。
b0～b5のすべてのビットが “0” のときにクリアされます。

(8) b7ビット (EXT CALスイッチ ON状態)

背面パネルのEXT CALスイッチがON状態(校正モード)の場合にセットされます。
このスイッチが OFF状態の場合にクリアされます。

なお、このビットの状態は、ビット6 には影響しません。(SRQを発信する要因にはなりません。)

4.8 動作フローチャート

〔図 4-5〕 に動作概略のフローチャートを示します。

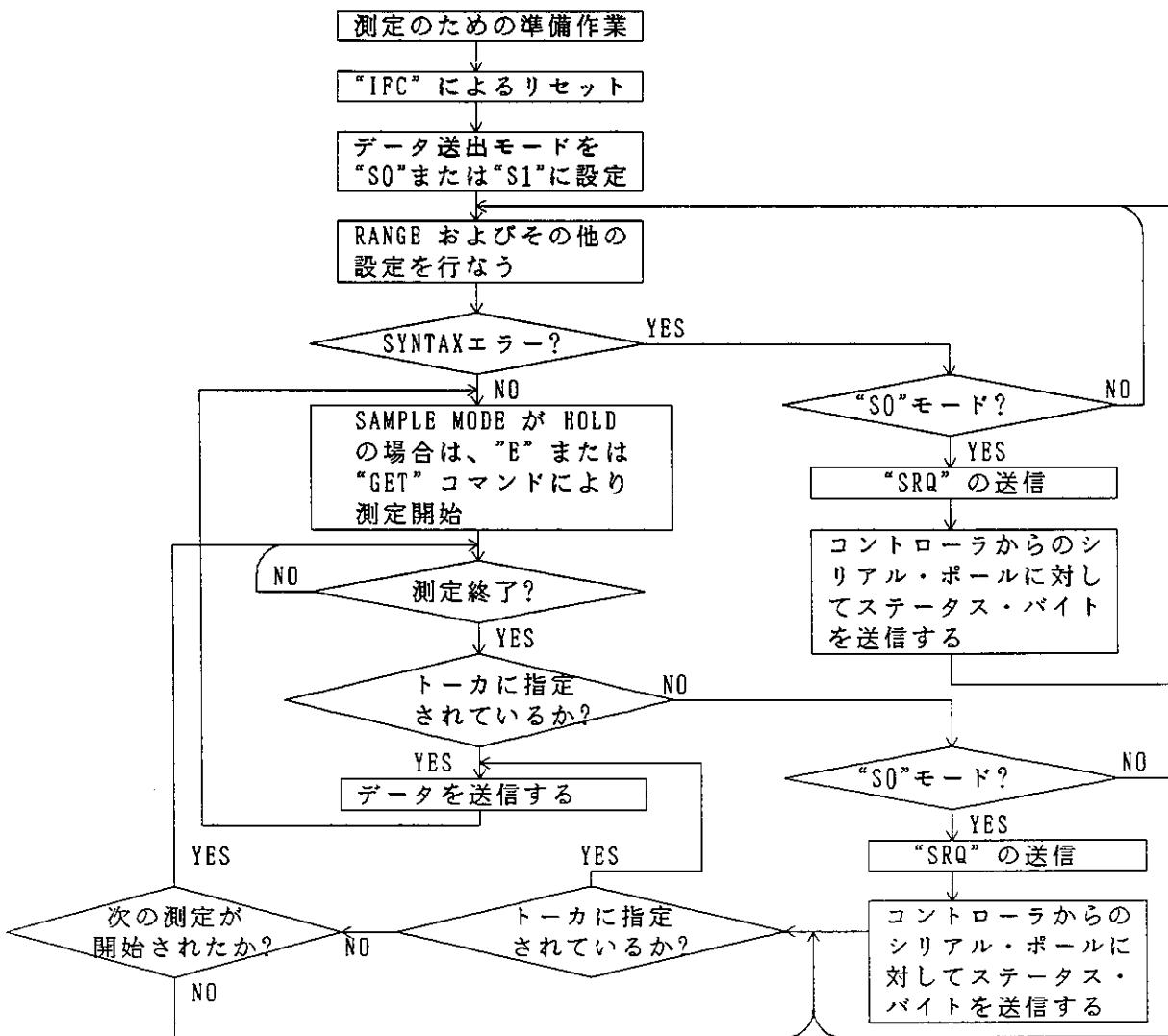


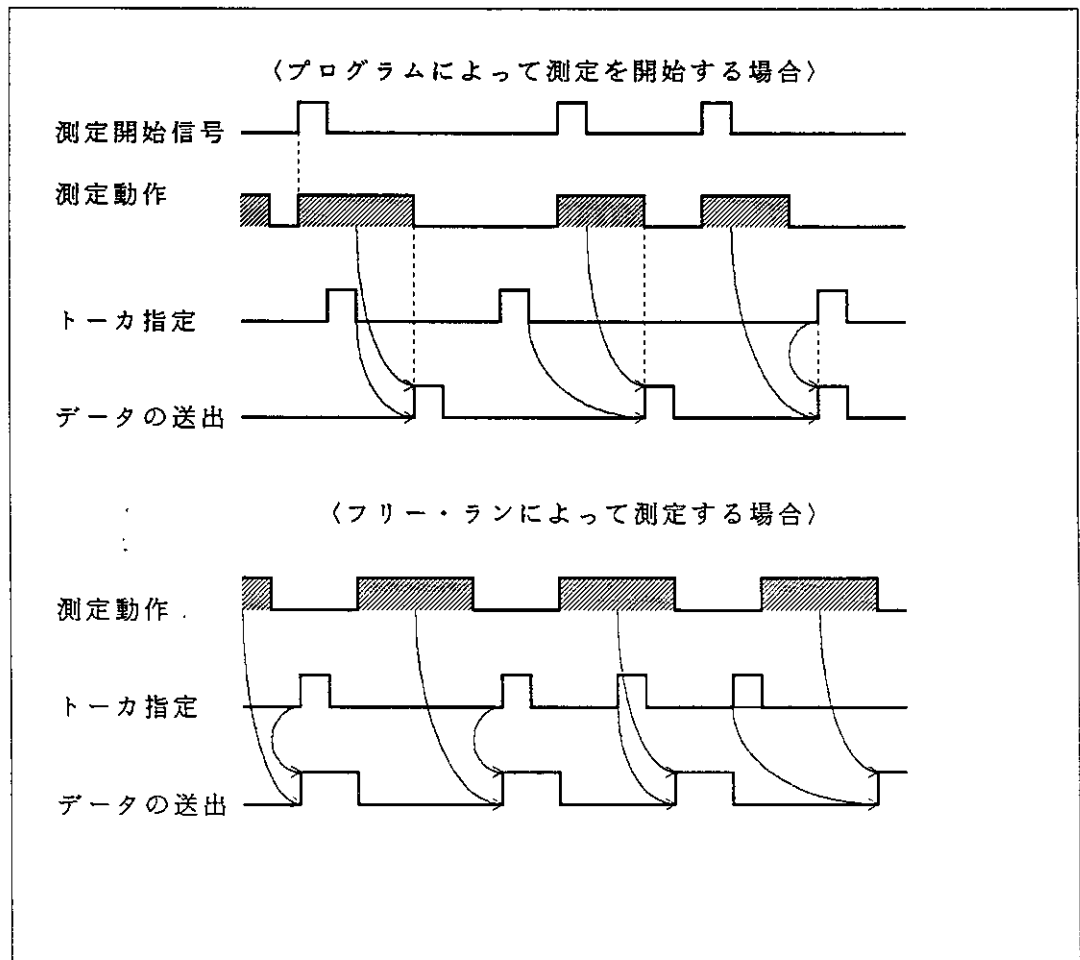
図 4 - 5 GPIB 動作フローチャート

4.9 動作上の注意事項

(1) サービス要求時における動作

測定終了およびSYNTAXエラーによるサービス要求の発生（S0モードの場合）時においては、〔図 4-6〕のような動作を行ないますので、プログラム作成時に注意して下さい。

(2) トーカ指定のタイミングによる送出データの違い



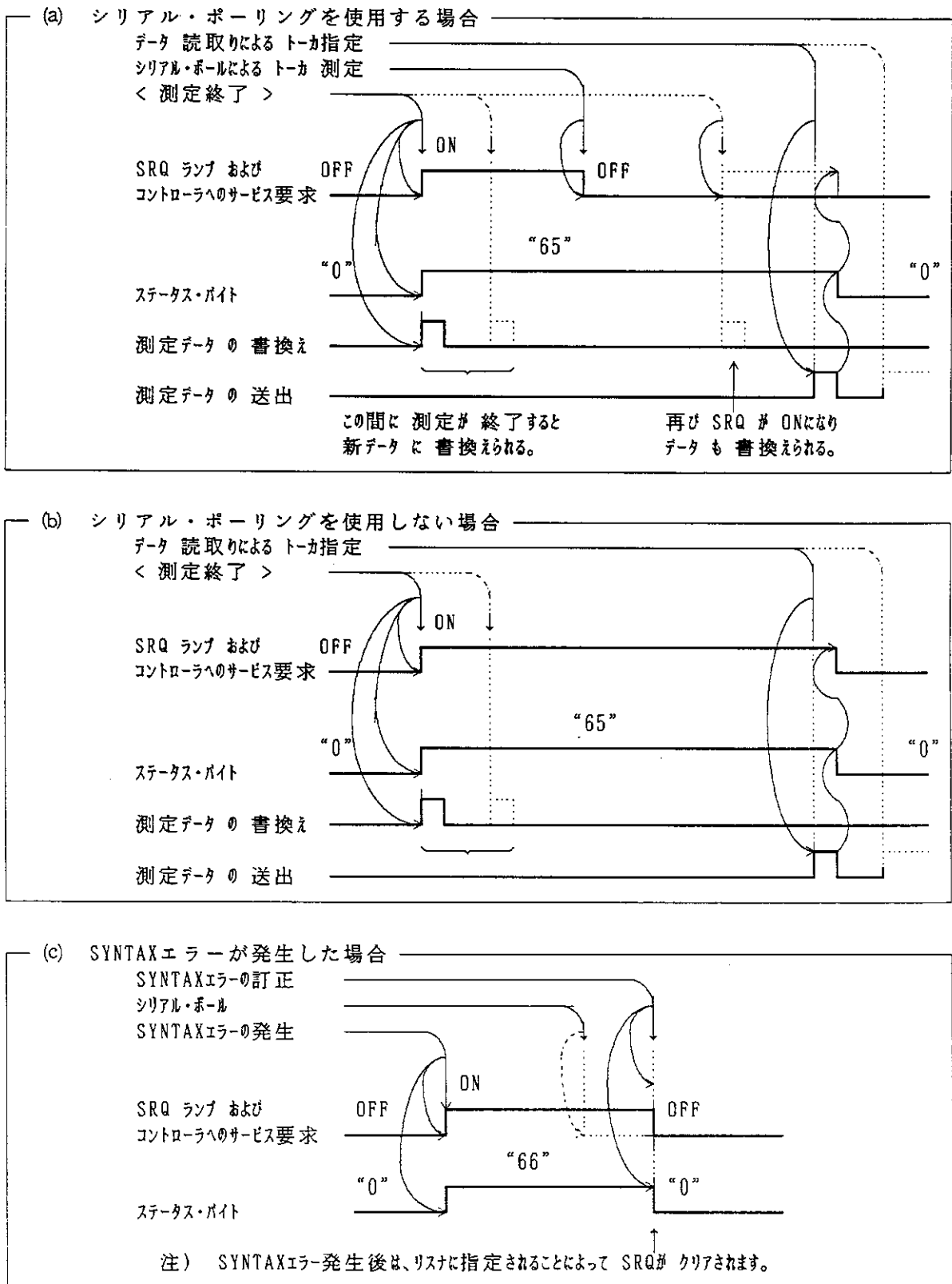


図 4 - 6 サービス要求時の動作タイミング

4.10 プログラム例

ヒューレット・パッカード社製 HP300シリーズ、および日本電気製PC9801を使用したプログラム例を以下に示します。

< 例1 > 測定パラメータを外部設定し、外部スタートをかけて測定を開始し、SRQを使用してデータを読み込む

(a) HP300 シリーズを使用したプログラム例

	解 説
10 !*****	
20 ! TRIGGER -- SRQ	
30 !	70 データのエリアを定義
40 ! SAMPLING MODE : HOLD	80 R6561のアドレスを“R6561”という変数に設定
50 !*****	90 割り込み処理ルーチンを定義
60 !	
70 DIM A\$ [20]	110 R6561の GPIBに関する設定を初期化 (“SDC”)
80 R6561=701	120 R6561の各パラメータを設定する
90 ON INTR 7 GOSUB Srqint	
100 !	140 SRQ受信の許可
110 CLEAR R6561	150 外部スタートをかける
120 GOSUB Set_para	160 割り込み処理終了フラグをクリア
130 !	170 割り込み処理が終了するまでループ
140 ENABLE INTR 7;2	(フラグがセットされるまで)
150 TRIGGER R6561	180 割り込み処理を実行したら、再び測定開始指令を送る
160 Wait_f=0	
170 IF Wait_f=1 THEN 150	
180 GOTO 170	220
190 !	) 割り込み処理ルーチン
200 !***** SRQ interrupt routine *****	290
210 !	230 シリアル・ボールを行う
220 Srqint: STATUS 7,1;X	240 出力可能データ発生サービス要求が発信
230 S=SPOLL(R6561)	されていない場合280へ分岐する
240 IF S<>65 THEN 280	250 R6561からデータを受信する
250 ENTER R6561;A\$	260 データを表示する
260 PRINT A\$	270 割り込み処理終了フラグをセットする
270 Wait_f=1	280 SRQ受信の許可
280 ENABLE INTR 7;2	
290 RETURN	330 R6561の各パラメータを設定する
300 !	) “F3” 測定ファンクション : HiP-OHM
310 !***** set R6561 parameter *****	350 “R8” 測定レンジ : 10kΩ
320 !	“M1” サンプリング・モード : HOLD
330 Set_para: OUTPUT R6561;“F3,R8,M1,IT3,REG”	“IT3” 積分時間 : 20PLC
340 OUTPUT R6561;“H1,S0,DLO,CS,MS62”	“REG” 表示桁数 : 6½桁モード
350 RETURN	“H1” ヘッド出力 : ON
360 !	“S0” SRQ送信 : ON
370 END	“DLO” フロック・デリミタ : “CR/LF(EOI)”
	“CS” ステータス・バイトをクリア
	“MS62” ステータス・バイトの bit0, 6, 7を除いてマスクする
	370 プログラム終了

(b) PC9801を使用したプログラム例

	解 説
10 '*****	
20 ' TRIGGER -- SRQ	
30 '	
40 ' SAMPLING MODE : HOLD	
50 '*****	
60 '	
70 '	
80 GOSUB *SRQ, CLEAR	80 PC9801のGPIB内のSRQ信号のクリア
90 ON SRQ GOSUB *SRQINT	90 SRQサブルーチンの先頭番地を指定する
100 CMD DELIM=0	100 デリミタをCR+LFにする
110 ISET IFC : ISET REN	110 インタフェース・クリア、リモート・イネーブル
120 '	
130 PRINT @1;"C"	130 R6561のGPIBに関する設定を初期化("SDC")
140 GOSUB *SET, PARA	140 R6561の各パラメータを設定する
150 '	
160 SRQ ON	160 SRQ受信の許可
170 PRINT @1;"E"	170 外部スタートをかける
180 WAITF=0	180 割り込み処理終了フラグをクリア
190 IF WAITF=1 THEN 170	190 割り込み処理が終了するまでループ(フラグがセットされるまで)
200 GOTO 190	200 { 割り込み処理を実行したら、再び測定開始指令を送る
210 '	
220 END	220 プログラムの実行を終了
230 '	
240 '----- SRQ interrupt routine -----	
250 *SRQINT	250 { 割り込み処理ルーチン
260 POLL 1,S	260 シリアル・ボールを行なう
270 IF S<>65 THEN 300	270 出力可能データ発生時のサービス要求が発信されていない場合 300へ分岐する
280 INPUT @1;DAT\$: PRINT DAT\$	280 R6561からデータを受信し、表示する
290 WAITF=1	290 割り込み処理終了フラグをセットする
300 SRQ ON	300 SRQ受信の許可
310 RETURN	340 R6561の各パラメータを設定する
320 '	{ "F3" 測定ファンクション : HiP-OHM
330 '----- set R6561 parameter -----	370 "R8" 測定レンジ : 10kΩ
340 *SET, PARA	"M1" サンプリング・モード : HOLD
350 PRINT @1;"F3, R8, M1, IT3, RE6"	"IT3" 積分時間 : 20PLC
360 PRINT @1;"H1, S0, DLO, CS, MS62"	"RE6" 表示桁数 : 6½桁モード
370 RETURN	"H1" ヘッド出力 : ON
380 '	"S0" SRQ送信 : ON
390 '----- PC9801 interrupt status SRQ bit clear -----	"DLO" ブロック・デリミタ : "CR/LF(EOI)"
400 *SRQ, CLEAR	"CS" ステータス・バイトをクリア
410 DEF SEG=&H60	"MS62" ステータス・バイトのbit0, 6, 7を除いてマスクする
420 A%=PEEK(&H9F3)	400 { PC9801のGPIB内のSRQ信号をクリアする
430 A%=A% AND &HBF	450
440 POKE &H9F3, A%	410 セグメント・ベースアドレスの宣言
450 RETURN	420 番地内容の読みだし
460 '	430 ANDをとる(割り込みのbitのクリア)
	440 メモリ上の指定番地へデータを書き込む

(例1 測定データ)

R 11.9922E+03
R 11.9920E+03
R 11.9913E+03
R 11.9922E+03
R 11.9925E+03
R 11.9919E+03
R 11.9923E+03
R 11.9919E+03
R 11.9923E+03
R 11.9920E+03
R 11.9922E+03
R 11.9922E+03
R 11.9921E+03
R 11.9922E+03
R 11.9919E+03
R 11.9924E+03
R 11.9927E+03
R 11.9926E+03
R 11.9924E+03
R 11.9922E+03
R 11.9920E+03
R 11.9915E+03
R 11.9921E+03
R 11.9920E+03
R 11.9924E+03
R 11.9924E+03
R 11.9917E+03
R 11.9923E+03
R 11.9920E+03
R 11.9919E+03
R 11.9924E+03
R 11.9922E+03
R 11.9920E+03
R 11.9921E+03
R 11.9918E+03
R 11.9921E+03
R 11.9918E+03
R 11.9923E+03
R 11.9924E+03
R 11.9920E+03
R 11.9922E+03
R 11.9921E+03
R 11.9920E+03
R 11.9921E+03
R 11.9925E+03
R 11.9922E+03
R 11.9920E+03
R 11.9920E+03
R 11.9919E+03

< 例2 > 1次演算の%偏差と2次演算の統計処理を組み合わせるプログラム例(サンプリング・モード HOLD で測定を行ない、統計処理演算結果をステップ出力する。)

PC9801を使用したプログラム例

```

10 '*****
20 '      COMPUTING FUNCTION : %DEVIATION - STATISTICS (N=10)
30 '
40 '      SAMPLING MODE : HOLD (not use SRQ)
50 '*****
60 '
70 DEFINT I
80 CMD DELIM=0
90 ISET IFC : ISET REN
100 '
110 PRINT @1;"C"
120 GOSUB *SET.PARA
130 PRINT @1;"CO1"
140 GOSUB *MEAS.DATA
150 GOSUB *C.READ
160 PRINT @1;"CO0"
170 END
180 '
190 '----- sampling and %deviation -----
200 *MEAS.DATA
210 PRINT "----- measurement >> %dev -----"
220 FOR I=1 TO 10
230 PRINT @1;"E"
240 INPUT @1;DAT$ : PRINT DAT$
250 NEXT I
260 RETURN
270 '
280 '----- read statistics result data -----
290 *C.READ
300 PRINT "----- result of %dev-- statistics -----"
310 PRINT @1;"SHO"
320 INPUT @1;DAT$ : PRINT DAT$
330 FOR I=1 TO 7
340 PRINT @1;"RN"
350 INPUT @1;DAT$ : PRINT DAT$
360 NEXT I
370 RETURN
380 '
390 '----- set R6561 parameter -----
400 *SET.PARA
410 PRINT @1;"F1, R4, M1, IT1, RE6, CF2, 3, KN10, KX, 1"
420 PRINT @1;"H1, S1, SL2, DLO, CS"
430 RETURN

```


	解	説
70	変数の型宣言	
80	デリミタを CR+LFにする	
90	インタフェース・クリア、リモート・イネーブル	
110	R6561のGPIBに関する設定を初期化("SDC")	
120	R6561の各パラメータを設定する	
130	演算機能をONにする	
140	設定回数の測定を行ない、1次演算の%偏差結果を表示する	
150	統計処理演算結果の読み出しを行なう	
160	演算機能を OFFにする	
170	プログラムの実行を終了	
200	{ 設定回数の測定を行ない、1次演算の%偏差結果を表示する	
260	220	
	{ 測定、データ受信、表示を10回繰り返す	
250	230	
	外部スタートをかける	
240	R6561からデータを受信し、表示する	
290	{ 統計処理演算結果を読み出すルーチン	
370	310	
	統計処理演算結果をステップ・モードで出力する指令	
	320	
	サンプル数のデータを受信	
	330	
	{ 7種類 (MAX~LCL)の演算結果を受信する処理	
	360	
	340	
	統計処理演算結果の次のデータを読み出す	
	350	
	データを受信し、表示する	
400	{ R6561の各パラメータを設定する	
430	"F1" 測定ファンクション	: VDC
	"R4" 測定レンジ	: 1000mV
	"M1" サンプリング・モード	: HOLD
	"IT1" 積分時間	: 5PLC
	"RE6" 表示桁数	: 6 1/2 桁モード
	"CF2,3" 演算ファンクション	: 1次演算: %偏差 → 2次演算: 統計処理
	"KN10" 統計処理演算のサンプル数	: 10個
	"KX.1" %偏差演算の定数X	: 0.1
	"H1" ヘッド出力	: ON
	"S1" SRQ送信	: OFF
	"SL2" ストリック・デリミタ	: "CR/LF"
	"DL0" ブロック・デリミタ	: "CR/LF(EOI)"
	"CS" ステータス・バイトをクリア	

(例2 測定データ)

```
----- measurement >> %dev -----  
DVP +0010.009E+00  
DVP +0010.011E+00  
DVP +0010.009E+00  
DVP +0010.019E+00  
DVP +0010.007E+00  
DVP +0010.010E+00  
DVP +0010.010E+00  
DVP +0010.008E+00  
DVP +0010.009E+00  
DVP +0010.010E+00  
----- result of %dev-- statistics -----  
DVPC00010  
DVPX+0010.011E+00  
DVPN+0010.007E+00  
DVPA+0010.009E+00  
DVPK+0010.004E+00  
DVPS+1.135000E-03  
DVPY+0010.012E+00  
DVPZ+0010.006E+00
```

<例3> 統計処理演算を実行するプログラム例
(サンプリングモードRUNで測定を行い、SRQを使用して統計処理演算結果を連続出力する。)

(a) HP300シリーズを使用したプログラム例

```

10  !*****
20  !      COMPUTING FUNCTION : STATISTICS (N=10)
30  !
40  !      SAMPLING MODE : RUN (use SRQ)
50  !*****
60  !
70  DIM A$(7) [20]
80  INTEGER I
90  R6561=701
100 ON INTR 7 GOSUB Srqint
110 !
120 CLEAR R6561
130 GOSUB Set_para
140 !
150 ENABLE INTR 7;2
160 Ns_end=0
170 OUTPUT R6561;"C01"
180 Wait_srq: IF Ns_end=0 THEN Wait_srq
190 OUTPUT R6561;"C00"
200 STOP
210 !
220 !***** SRQ interrupt routine *****
230 !
240 Srqint: STATUS 7,1;X
250 S=SPOLL(R6561)
260 IF BIT(S,4)=0 THEN Rtn
270 GOSUB C_read
280 Ns_end=1
290 Rtn: ENABLE INTR 7;2
300 RETURN
310 !
320 !***** read computing data *****
330 !
340 C_read: PRINT "----- result of statistics -----"
350 OUTPUT R6561;"SH1"
360 ENTER R6561;A$(0),A$(1),A$(2),A$(3),A$(4),A$(5),A$(6),A$(7)
370 FOR I=0 TO 7
380 PRINT A$(I)
390 NEXT I
400 RETURN
410 !
420 !***** set R6561 parameter *****
430 !
440 Set_para: OUTPUT R6561;"F2,R2,MO,IT3,RE5,CF0,3,KN10"
450 OUTPUT R6561;"H1,S0,SL2,DLO,CS,MS47"
460 RETURN
470 !
480 END

```

解	説
70	
{	データのエリアを定義、変数の型宣言
80	
90	R6561のアドレスを"R6561"という変数に設定
100	割り込み処理ルーチンを定義
120	R6561のGPIBに関する設定を初期化("SDC")
130	R6561の各パラメータを設定する
150	SRQ受信の許可
160	割り込み処理終了フラグをクリア
170	演算機能をONにする
180	割り込み処理が終了するまでループ(フラグがセットされるまで)
190	演算機能をOFFにする
200	プログラムの実行を停止
240	
{	割り込み処理ルーチン
300	
250	シリアル・ボールを行なう
260	指定回数終了によるサービス要求が発信されていない場合 290へ分岐する
270	統計処理演算結果の読み出しを行なう
280	割り込み処理終了フラグをセットする
290	SRQ 受信の許可
340	
{	統計処理演算結果を読み出すルーチン
400	
350	統計処理演算結果を連続モードで出力する指令
360	8種類 (サンプル数~LCL)の演算結果を受信する
370	
{	演算結果を表示する
390	
440	R6561の各パラメータを設定する
{	"F2" 測定ファンクション : LoVDC
460	"R2" 測定レンジ : 10mV
"MO"	サンプリング・モード : RUN
"IT3"	積分時間 : 20PLC
"RE5"	表示桁数 : 5 1/2桁モード
"CF0,3"	演算ファンクション : 統計処理演算
"KN10"	統計処理演算のサンプル数 : 10個
"H1"	ヘッダ出力 : ON
"SO"	SRQ送信 : ON
"SL2"	ストリング・デリミタ : "CR/LF"
"DLO"	ブロック・デリミタ : "CR/LF(EOI)"
"CS"	ステータス・バイトをクリア
"MS47"	ステータス・バイトのbit4, 6, 7を除いてマスクする
480	プログラム終了

(b) PC9801を使用したプログラム例

```
10  '*****
20  '      COMPUTING FUNCTION : STATISTICS (N=10)
30  '
40  '      SAMPLING MODE : RUN (use SRQ)
50  '*****
60  '
70  DIM A$(20,7)
80  DEFINT I
90  '
100 GOSUB *SRQ,CLEAR
110 ON SRQ GOSUB *SRQINT
120 CMD DELIM=0
130 ISET IFC : ISET REN
140 '
150 PRINT @1;"C"
160 GOSUB *SET,PARA
170 '
180 SRQ ON
190 NS.END=0
200 PRINT @1;"CO1"
210 WHILE NS.END=0 : WEND
220 PRINT @1;"CO0"
230 END
240 '
250 '----- SRQ interrupt routine -----
260 *SRQINT
270   POLL 1,S
280   IF (S AND &H10)=&H10 THEN GOSUB *C.READ : NS.END=1
290   GOSUB *SRQ,CLEAR
300   SRQ ON
310   RETURN
320 '
330 '----- read computing data -----
340 *C.READ
350   PRINT "----- result of statistics -----"
360   PRINT @1;"SH1"
370   INPUT @1;A$(0,0), A$(0,1), A$(0,2), A$(0,3), A$(0,4), A$(0,5),
      A$(0,6), A$(0,7)
380   FOR I=0 TO 7
390     PRINT A$(0,I)
400   NEXT I
410   RETURN
420 '
430 '----- set R6561 parameter -----
440 *SET,PARA
```

```

450 PRINT @1;"F2, R2, MO, IT3, RE5, CF0, 3, KN10"
460 PRINT @1;"H1, S0, SLO, DLO, CS, MS47"
470 RETURN
480 '
490 '----- PC9801 interrupt status SRQ bit clear -----
500 *SRQ, CLEAR
510 DEF SEG=&H60
520 A%=PEEK(&H9F3)
530 A%=A% AND &HBF
540 POKE &H9F3, A%
550 RETURN
560 '

```

解	説
70	
{	データのエリアを定義、変数の型宣言
80	
100	PC9801のGPIB内の SRQ信号のクリア
110	SRQサブルーチンの先頭番地を指定する
120	デリミタを CR+LFにする
130	インタフェース・クリア、リモート・イネーブル
150	R6561 の GPIBに関する設定を初期化("SDC")
160	R6561 の各パラメータを設定する
180	SRQ 受信の許可
190	割り込み処理終了フラグをクリア
200	演算機能を ONにする
210	割り込み処理が終了するまでループ (フラグがセットされるまで)
220	演算機能を OFFにする
230	プログラムの実行を終了
260	
{	割り込み処理ルーチン
310	
270	シリアル・ポールを行なう
280	指定回数終了によるサービス要求を発信していたら、統計処理演算結果の読み出しを行ない、割り込み処理終了フラグをセットする
290	PC9801のGPIB内のSRQ信号のクリア
300	SRQ 受信の許可
340	
{	統計処理演算結果を読み出すルーチン
410	

```

360 統計処理演算結果を連続モードで出力する指令
370 8種類 (サンプル数~LCL)の演算結果を受信する
380
    ) 演算結果を表示する
400

440
    ) R6561 の各パラメータを設定する
470 "F2" 測定ファンクション      : LoVDC
    "R2" 測定レンジ              : 10mV
    "M0" サンプリング・モード    : RUN
    "IT3" 積分時間               : 20PLC
    "RE5" 表示桁数               : 5 1/2桁モード
    "CF0,3" 演算ファンクション  : 統計処理演算
    "KN10" 統計処理演算のサンプル数 : 10個
    "H1"  ヘッド出力             : ON
    "S0"  SRQ 送信               : ON
    "SLO" スtring・デリミタ      : ","
    "DL0" ブロック・デリミタ     : "CR/LF(EOI)"
    "CS"  ステータス・バイトをクリア
    "MS47" ステータス・バイトの bit4,6,7 を除いてマスクする

500
    ) PC9801の GPIB内の SRQ信号をクリアする
550
510 セグメント・ベースアドレスの宣言
520 番地内容の読み出し
530 AND をとる (割り込みの bitのクリア)
540 メモリ上の指定番地へデータを書き込む
    
```

(例3 測定データ)

```

----- result of statistics -----
VL C00010
VL X+10.1305E-03
VL N+09.8209E-03
VL A+09.9396E-03
VL K+00.3096E-03
VL S+1.06200E-04
VL Y+10.2582E-03
VL Z+09.6210E-03
    
```

MEMO



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

5. 保守、点検、校正

5.1 修理を依頼される前に

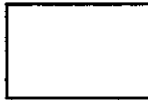
R6561を使用しているときに、万一、不具合が生じた場合は、下記の点検事項を必ず確認し、ATCE、または最寄りの営業所まで連絡して下さい。所在地および電話番号は、巻末に記載してあります。下記の確認事項の範囲内での修理内容の場合でも、当社扱いのときは、修理代金を請求することになりますので、修理を依頼される前に、この確認事項に基づいて点検して下さい。

症 状	原 因	処 置
表示が出ない。	○ 電源ヒューズの溶断	○ [1.3.3-項(4)]を参照して、付属ヒューズと交換する。
測定値が不安定であったり、異常値を示す。	○ ファンクション、レンジなどの設定の誤り。 ○ 電源周波数50Hz/60Hz設定の誤り。	○ ファンクション、レンジなどを確認し直す。 ○ 使用しているAC電源周波数に合わせる。 〔2.7.14項参照〕
入力信号を印加しても測定しない。	○ ケーブルが誤った入力端子に接続されている。 ○ 入力端子に対するキー設定が誤っている。	○ 入力ケーブルを正しい入力端子に接続する。 ○ 正しいキー設定を行なう。

5.2 エラー・メッセージ

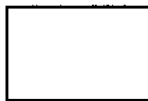
(1) 通常動作中に発生する可能性があるエラー

Error 1



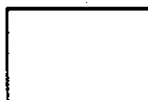
- ・本器の測定動作に異常が発生した。
 (ハードの故障)

Error 2



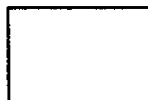
- ・校正を実行しようとしたが、背面パネルのEXT CAL スイッチがONになっていない。
 校正を実行しようとしたが、パネルあるいはGPIBから入力した校正値が設定範囲外である。

Error 3



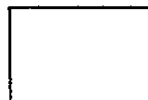
- ・校正を実行しようとしたが、校正値が許容範囲外である。

Error 4



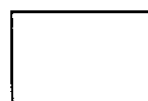
- ・パネル面からパラメータを設定しようとしたが、設定値が設定範囲外である

Error 5



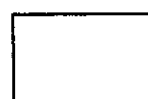
- ・演算を実行しようとしたが、定数の設定が適当でない。

Error 6



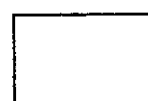
- ・演算エラーが発生した。

Error 10



- ・GPIBから送られたリスナ・コードに該当するものがない。

Error 11



- ・GPIBから送られたリスナ・コードのストリング長が50文字を超えた。

Error 12

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

(2) セルフ・テスト中に発生する可能性があるエラー

Error

RO

・ プログラムROMのテストでエラーが発生。

Error 1

CA

・ 校正データのテストでエラーが発生。
(エラー番号は 1~8 を表示)

Error 1

AD

・ 基本測定動作のテストでエラーが発生。
(エラー番号は 1~6 を表示)

注意

“Error 1”またはセルフテスト中のエラーが発生した場合は、R6561 の故障ですので、そのままの状態電源をOFFにして、ATCE、または最寄りの営業所へ連絡して下さい。

R 6 5 6 1
デジタル・マルチメータ
取扱説明書

5.3 保管

5.3 保管

R6561 を長期間使用しない場合は、ビニールなどのカバーで包み、段ボール箱に入れ、湿気が少なく、直射日光の当たらない場所に保管して下さい。保存温度範囲は、-25℃～+70℃です。

5.4 校正

この節では、本器の校正方法を説明します。

校正は、測定確度を満足するために、少なくとも 6ヶ月に1度実施して下さい。

R6561 は、正面パネルの各キー操作または GPIB プログラムで、直流電圧測定、微小直流電圧測定、および抵抗測定での各レンジの校正を行なうことができます。

5.4.1 校正の準備

(1) 校正に必要な機器

校正に必要な機器を〔表5-1〕に示します。

機器は、次表に示したものか、または同等以上の性能を持つ機器を使用して下さい。

表 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	$\pm 100\text{mV} \sim \pm 500\text{V}$	$\pm 100\text{mV} : \pm 0.001\% \text{ 以上}$ $\pm 1\text{V} \sim \pm 500\text{V}$ $: \pm 0.0005\% \text{ 以上}$
直流電圧分圧器	分圧比 … $1/1000$ または $1/100$ 出力インピーダンス … 100Ω 以下	$\pm 0.001\% \text{ 以上}$
標準抵抗器	$100\text{m}\Omega$	$\pm 0.01\% \text{ 以上}$
	1Ω	$\pm 0.005\% \text{ 以上}$
	10Ω	
	100Ω	
	$1\text{k}\Omega$	
	$10\text{k}\Omega$	

(2) 校正値許容範囲

各ファンクション、各レンジの校正を行うときの校正値パネル設定許容範囲を〔表5-2〕に示します。この範囲内で任意の値に対して校正可能です。

表 5 - 2 EXT CAL実行時の各データの許容範囲

ファンクション	レンジ	ZERO / FS	パネル設定許容範囲	
			下限値	上限値
VDC	1000 mV	ZERO	-10 mV	10 mV
		F. S	800 mV	1200 mV
	10 V	ZERO	-0.1 V	0.1 V
		+ F. S	8 V	12 V
		- F. S	-8 V	-12 V
	100 V	ZERO	-1 V	1 V
		F. S	80 V	120 V
	500 V	ZERO	-10 V	10 V
F. S		480 V	520 V	
LOV DC	1000 μV	ZERO	-10 μV	10 μV
		F. S	800 μV	1200 μV
	10 mV	ZERO	-0.1 mV	0.1 mV
		F. S	8 mV	12 mV
	100 mV	ZERO	-1 mV	1 mV
		F. S	80 mV	120 mV
	1000 mV	ZERO	-10 mV	10 mV
		F. S	800 mV	1200 mV
	10 V	ZERO	-0.1 V	0.1 V
		F. S	8 V	12 V
HIP OHM	1000mΩ	ZERO	0mΩ	
		F. S	800 mΩ	1200mΩ
	10 Ω	ZERO	0Ω	
		F. S	8 Ω	12 Ω
	100 Ω	ZERO	0Ω	
		F. S	80 Ω	120 Ω
	1000 Ω	ZERO	0Ω	
		F. S	800 Ω	1200 Ω
	10kΩ	ZERO	0kΩ	
		F. S	8 kΩ	12kΩ
LOP OHM	100mΩ	ZERO	0mΩ	
		F. S	80 mΩ	120mΩ
	1000mΩ	ZERO	0mΩ	
		F. S	800 mΩ	1200mΩ
	10 Ω	ZERO	0Ω	
		F. S	8 Ω	12 Ω
	100 Ω	ZERO	0Ω	
		F. S	80 Ω	120 Ω
	1000Ω	ZERO	0Ω	
		F. S	800 Ω	1200 Ω

(3) 電源および周波数

AC電源は、指定電圧 (90~110V, 103~132V, 198~242V, 207~250V) 以内。
電源周波数は、50Hzか60Hzで使用して下さい。

(4) 校正時の環境

校正は、次に示す環境で行なって下さい。

温度: +23℃±5℃

湿度: 70%以下

また、ほこり、振動、雑音などの生じない場所で行なって下さい。

(5) 予熱時間

校正を行なう前に、60分以上の予熱時間をとって下さい。

また、各使用機器も規定の予熱時間をとって下さい。

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

注意

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

5.4.2 共通操作事項および注意事項

(1) 各測定での校正を行なう前に、以下の操作を行なって下さい。

① 背面パネルにあるEXT CALスイッチをONに設定します。

② 正面パネル表示部左下のECALランプが点灯していることを確認します。

(2) 校正は、以下の順序で行なって下さい。

① 直流電圧測定

② 微小直流電圧測定

③ 抵抗測定

(3) フルスケール校正は、直流電圧測定の10Vレンジだけは+,-両方行ない、他は +フルスケールだけを行なって下さい。

5.4.3 直流電圧測定 of 校正

使用機器：標準直流電圧発生器

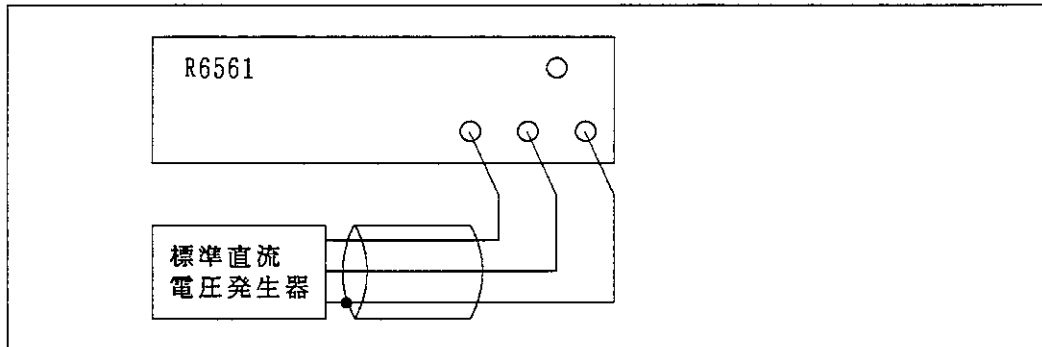
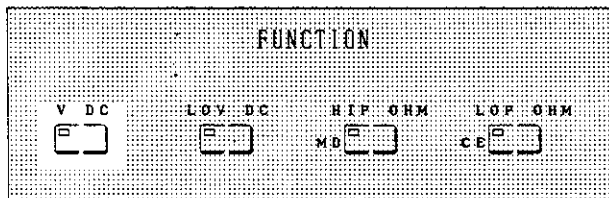


図 5 - 1 直流電圧測定 of 校正

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

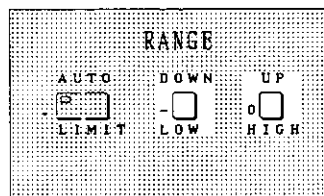
[操作手順]

● FUNCTION設定



① FUNCTIONキー を押して、FUNCTIONを直流電圧測定に設定します。

● 10Vレンジ設定



② 、 を使用して、測定レンジを 10Vに設定します。

● 標準直流電圧発生器 of 接続

③ [図 5-1] に示すように、付属 of ケーブル (MI-37) で、下側 of 入力端子 of HI-LO端子間に標準直流電圧発生器を接続します。

10Vレンジの0点校正

10Vレンジの 0点校正を行ないます。

- ① 測定レンジを10V に設定します。
- ② 標準直流電圧発生器の出力を0Vに設定します。
- ③ ^{SHIFT} を押します。
- ④ を押します。
- ⑤ ^{ENTER} を押して終了です。

0 V

0.00000 V

● オフセット電圧がある場合

[発生器にオフセット電圧があり、0Vにならない場合]

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

(例) 20 μ V のオフセット電圧がある場合

- ① ^{SHIFT} を押します。
- ② と押します。
- ③ ^{ENTER} を押して終了です。

.00002 V

0.00002 V

10Vレンジの+フルスケール校正

10Vレンジの+フルスケール校正を行ないます。

- ① 標準直流電圧発生器の出力を 10Vに設定します。
- ② ^{SHIFT} を押します。
- ③ と押します。
- ④ ^{ENTER} を押して終了です。

10 V

10.00000 V

10Vレンジの-フルスケール校正

10Vレンジの-フルスケール校正を行ないます。

- ① 標準直流電圧発生器の出力を-10Vに設定します。

- 10 V

- ② を押します。

- ③ - . 0 と押します。

- 10.00000 V

- ④ を押して終了です。

● 設定誤差がある場合

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

- ① 標準直流電圧発生器の出力を10Vに設定します。

9.99995 V

- ② を押します。

- ③ 9 . 9 9 9 9 5 と押します。

9.99995 V

- ④ を押して終了です。

1000mVレンジの0点校正

1000mVレンジの 0点校正を行ないます。

- DOWN
① を押して、測定レンジを1000mV
に設定します。

0 mV

- ② 標準直流電圧発生器の出力を0Vに
設定します。

- SHIFT
③ を押します。

0.000 mV

- ④ を押します。

- ENTER
⑤ を押して終了です。

1000mVレンジのフルスケール校正

1000mVレンジのフルスケール校正を行ないます。

- ① 標準直流電圧発生器の出力を1Vに
設定します。

1000 mV

- SHIFT
② を押します。

- ③ と押します。

1000.000 mV

- ENTER
④ を押して終了です。

100Vレンジの0点校正

100Vレンジの 0点校正を行ないます。

- ① 測定レンジを100Vに設定します。
② 標準直流電圧発生器の出力を0Vに
設定します。

0 V

- SHIFT
③ を押します。

0.0000 V

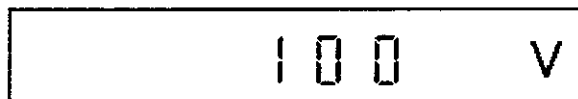
- ④ を押します。

- ENTER
⑤ を押して終了です。

100Vレンジのフルスケール校正

100Vレンジのフルスケール校正を行ないます。

- ① 標準直流電圧発生器の出力を100Vに設定します。



- ② を押します。

- ③ と押します。



- ④ を押して終了です。

500V レンジの0点校正

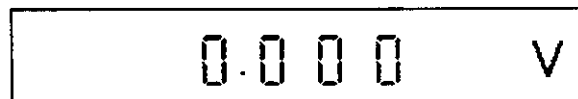
500Vレンジの0点校正を行ないます。

- ① 測定レンジを500Vに設定します。



- ② 標準直流電圧発生器の出力を0Vに設定します。

- ③ を押します。



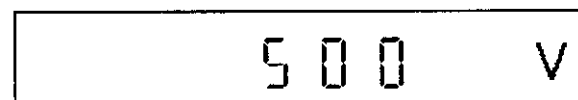
- ④ を押します。

- ⑤ を押して終了です。

500V レンジのフルスケール校正

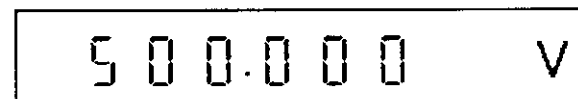
500Vレンジのフルスケール校正を行ないます。

- ① 標準直流電圧発生器の出力を500Vに設定します。



- ② を押します。

- ③ と押します。



- ④ を押して終了です。

なお、500Vレンジの校正を行ないますと、内部の電気部品が熱をもちます。したがって、熱が十分下がるまで、時間をおいてから、次のファンクションの校正へ移って下さい。

注意

ENTER

[を押したあと、誤りに気づいた場合]

たとえば、100Vレンジのフルスケール校正を誤った値で校正してしまったときは、100Vレンジのフルスケール校正だけを最初からやり直します。

5.4.4 微小直流電圧測定の校正

使用機器：標準直流電圧発生器、直流電圧分圧器

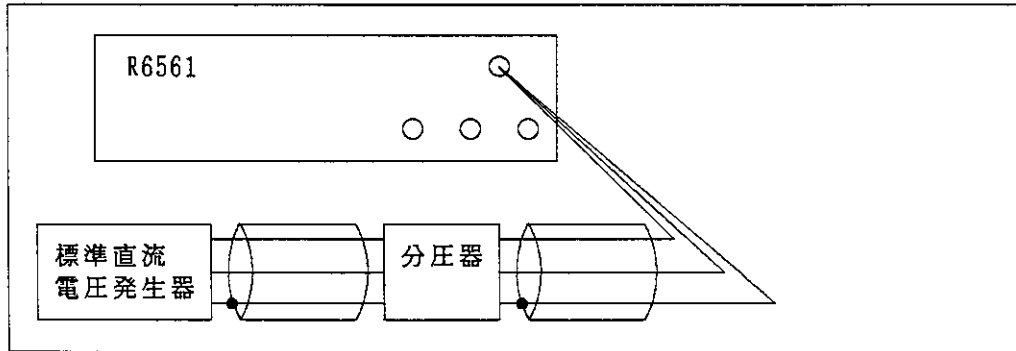


図 5 - 2 微小直流電圧測定の校正 (1000 μ V, 10mVレンジ)

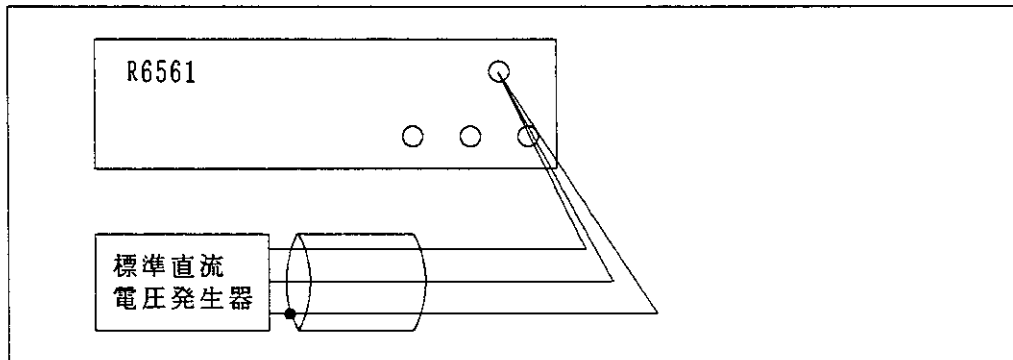


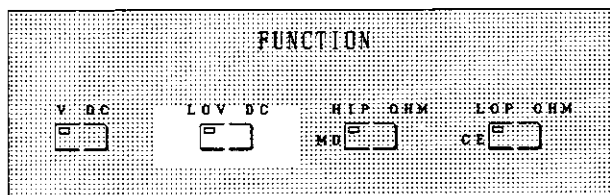
図 5 - 3 微小直流電圧測定の校正 (100mV~10Vレンジ)

微小直流電圧測定の校正は、各レンジに対して、0点校正とフルスケール校正を行います。

1000 μ Vレンジ、10mVレンジの校正には、1/1000または 1/100分圧器を使用して下さい。

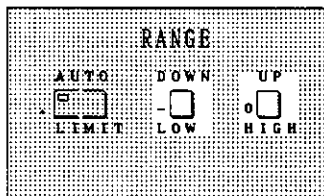
〔操作手順〕

● FUNCTION設定



- ① FUNCTIONキー を押して、FUNCTIONを微小直流電圧測定に設定します。

● 1000 μ Vレンジ設定



- ② 、 を使用して、測定レンジを 1000 μ V に設定します。

● 標準直流電圧発生器の接続

- ③ [図 5-2] に示すように付属のケーブル(A01020)の HI-LO端子間に、1/1000あるいは1/100 の分圧器を通して標準直流電圧発生器を接続します。
 ここでは、1/1000の分圧器を使用したときの校正の手順を示します。

1000 μ Vレンジの 0点校正

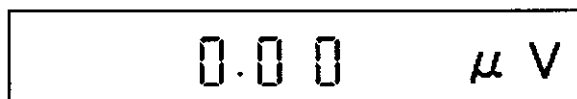
1000 μ Vレンジの 0点校正を行ないます。

- ① 測定レンジを1000 μ V に設定します。



- ② 標準直流電圧発生器の出力を0Vに設定します。

- ③ を押します。



- ④ を押します。

- ⑤ を押して終了です。

1000 μ Vレンジのフルスケール校正

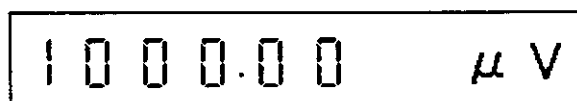
1000 μ Vレンジのフルスケール校正を行ないます。

- ① 標準直流電圧発生器の出力を1Vに設定します。



- ② を押します。

- ③ と押します。



- ④ を押して終了です。

10mVレンジの 0点校正

10mVレンジの 0点校正を行ないます。

- ① 測定レンジを10mVに設定します。



- ② 標準直流電圧発生器の出力を0Vに設定します。

- ③ を押します。



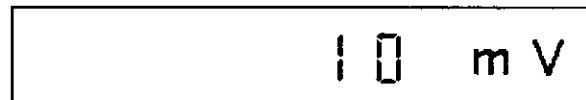
- ④ を押します。

- ⑤ を押して終了です。

10mVレンジのフルスケール校正

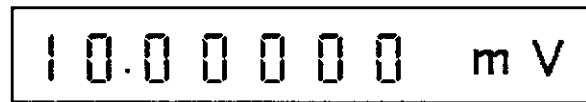
10mVレンジのフルスケール校正を行ないます。

- ① 標準直流電圧発生器の出力を10Vに設定します。



- ② を押します。

- ③ と押します。



- ④ を押して終了です。

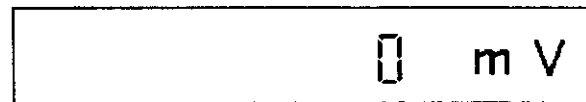
● 標準直流電圧発生器の接続

〔図 5-3〕に示すように、分圧器を外して、付属のケーブル(A01020)のHI-LO 端子間に標準直流電圧発生器を接続します。

100mV レンジの 0点校正

100mV レンジの 0点校正を行ないます。

- ① 、 を用いて、測定レンジを100mV に設定します。



- ② 標準直流電圧発生器の出力を0Vに設定します。

- ③ を押します。



- ④ を押します。

- ⑤ を押して終了です。

100mVレンジのフルスケール校正

100mVレンジのフルスケール校正を行ないます。

- ① 標準直流電圧発生器の出力を100mVに設定します。

100 mV

- ② を押します。

- ③ と押します。

100.0000 mV

- ④ を押して終了です。

1000mVレンジの 0点校正

1000mVレンジの 0点校正を行ないます。

- ① を押して、測定レンジを1000mVに設定します。

0 mV

- ② 標準直流電圧発生器の出力を0Vに設定します。

- ③ を押します。

- ④ を押します。

0.000 mV

- ⑤ を押して終了です。

1000mVレンジのフルスケール校正

1000mVレンジのフルスケール校正を行ないます。

- ① 標準直流電圧発生器の出力を1Vに設定します。

1000 mV

- ② を押します。

- ③ と押します。

1000.0000 mV

- ④ を押して終了です。

10Vレンジの 0点校正

10V レンジの 0点校正を行ないます。

- ① 測定レンジを 10Vに設定します。
- ② 標準直流電圧発生器の出力を0Vに設定します。

0 V

- ③ SHIFT を押します。

0.00000 V

- ④ を押します。

- ⑤ ENTER を押して終了です。

10Vレンジのフルスケール校正

10Vレンジのフルスケール校正を行ないます。

- ① 標準直流電圧発生器の出力を10Vに設定します。

10 V

- ② SHIFT を押します。

10.00000 V

- ③ と押します。

- ④ ENTER を押して終了です。

注意

ENTER を押した後、誤りに気がついた場合

例えば、1000mVレンジ・フルスケール校正を誤った値で校正してしまったときは、1000mVレンジのフルスケール校正だけを最初からやり直します。

5.4.5 抵抗測定 of 校正

Hi-Pモード抵抗測定とLo-Pモード抵抗測定 of 校正を行ないます。

使用機器：標準抵抗器

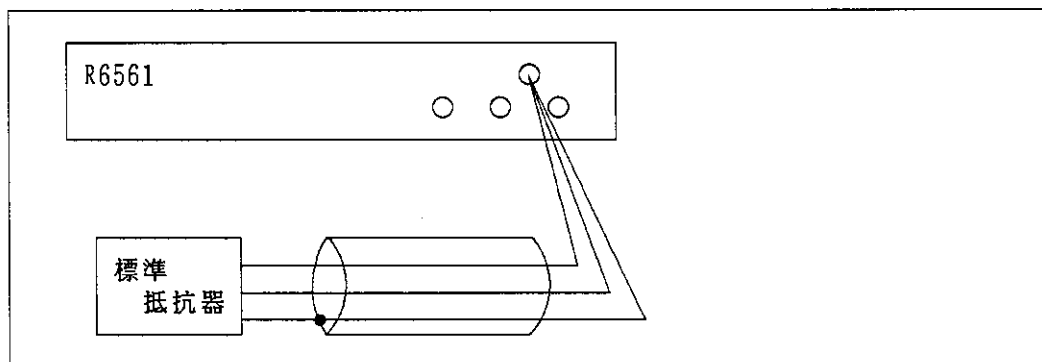


図 5 - 4 抵抗測定 of 校正

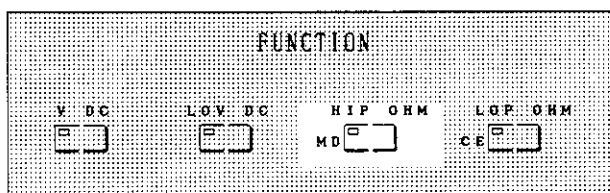
抵抗測定 of 校正は、Hi-Pモード、Lo-Pモードともに各レンジに対して、0点とフルスケール校正を行ないます。

Hi-Pモード、Lo-Pモード of どちら of 校正を先に行なっても構いません。

[操作手順]

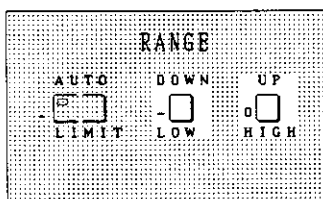
(1) Hi-Pモード抵抗測定 of 校正

● FUNCTION設定



- ① $\overline{\text{FUNCTION}}$ キー $\overline{\text{HIP OHM}}$ を押してFUNCTIONをHi-Pモード抵抗測定に設定します。

● 1000mΩレンジ設定



- ② $\overline{\text{DOWN}}$ 、 $\overline{\text{UP}}$ を使用して、測定レンジを1000mΩに設定します。

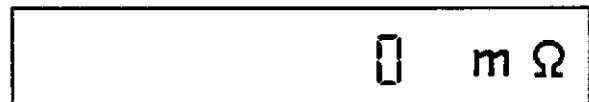
● 標準抵抗器の接続

- ③ [図 5-4] に示すように、付属のケーブル(A01004)を上側入力端子に接続します。
- ④ 抵抗測定 of 校正は、1つのレンジで0点校正を行なうと、全レンジを一度に実行します。

0点校正

全レンジの0点校正を行ないます。

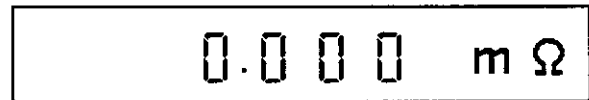
- ① ケーブルの先端のクリップをショートさせます。



- ② を押します。

- ③ を押します。

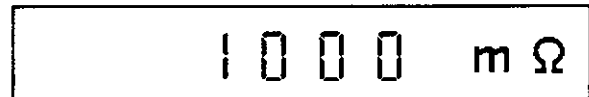
- ④ を押して終了です。



1000mΩレンジのフルスケール校正

1000mΩレンジのフルスケール校正を行ないます。

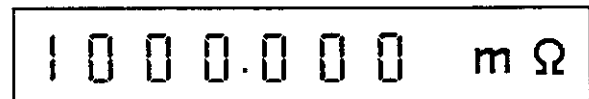
- ① 測定レンジを1000mΩに設定します。



- ② 1000mΩの標準抵抗器を接続します。

- ③ を押します。

- ④ と押します。



- ⑤ を押して終了です。

10Ωレンジのフルスケール校正

10Ωレンジのフルスケール校正を行ないます。

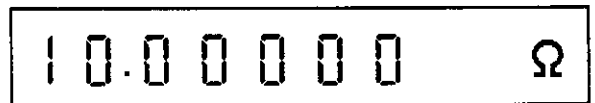
① 測定レンジを10Ωに設定します。



② 10Ωの標準抵抗器を接続します。

③ を押します。

④ と押します。

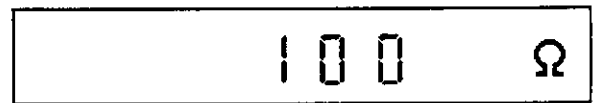


⑤ を押して終了です。

100Ωレンジのフルスケール校正

100Ωレンジのフルスケール校正を行ないます。

① 測定レンジを100Ωに設定します。



② 100Ωの標準抵抗器を接続します。

③ を押します。

④ を押します。



⑤ を押して終了です。

1000Ωレンジのフルスケール校正

1000Ωレンジのフルスケール校正を行ないます。

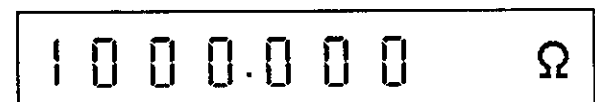
① 測定レンジを1000Ωに設定します。



② 1000Ωの標準抵抗器を接続します。

③ を押します。

④ と押します。

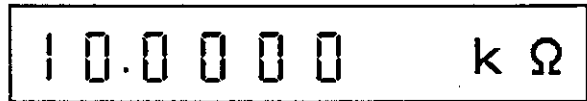
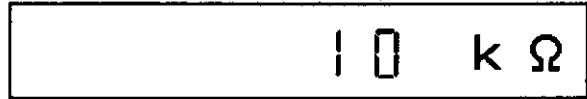


⑤ を押して終了です。

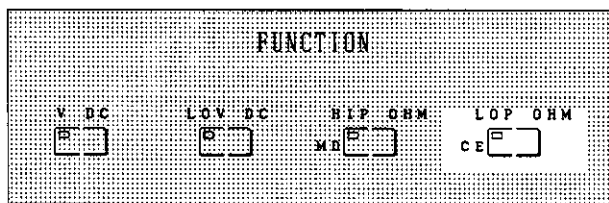
10kΩレンジのフルスケール校正

10kΩレンジのフルスケール校正を行ないます。

- ① 測定レンジを10kΩに設定します。
- ② 10kΩの標準抵抗器を接続します。
- ③ を押します。
- ④ と押します。
- ⑤ を押して終了です。

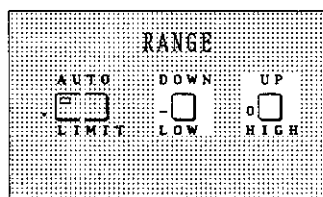


(2) Lo-Pモード抵抗測定の校正



- ① FUNCTIONキー を押して、FUNCTIONをLo-Pモード抵抗測定に設定します。

● 100mΩレンジ設定



- ② 、 を使用して、測定レンジを100mΩに設定します。

● 標準抵抗器の接続

- ③ [図 5-4] に示すように、付属のケーブル(A01004)を上側入力端子に接続します。
- ④ 抵抗測定の校正は、1つのレンジで0点校正を行なうと、全レンジを一度に実行します。

0点校正

全レンジの 0点校正を行ないます。

- ① ケーブルの先端のクリップをショート
させます。

0 mΩ

- ② SHIFT を押します。

- ③ を押します。

- ④ ENTER を押して終了です。

0.000 mΩ

100mΩレンジのフルスケール校正

100mΩレンジのフルスケール校正を行ないます。

- ① 測定レンジを100mΩに設定します。

100 mΩ

- ② 100mΩの標準抵抗器を接続します。

- ③ SHIFT を押します。

- ④ と押します。

- ⑤ ENTER を押して終了です。

100.000 mΩ

1000mΩレンジのフルスケール校正

1000mΩレンジ・フルスケール校正を行ないます。

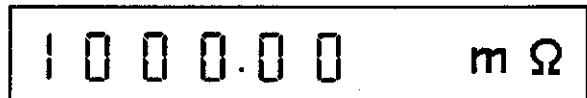
① 測定レンジを1000mΩに設定します。



② 1000mΩの標準抵抗器を接続します。

③ を押します。

④ と押します。

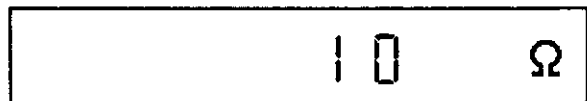


⑤ を押して終了です。

10Ωレンジのフルスケール校正

10Ωレンジ・フルスケール校正を行ないます。

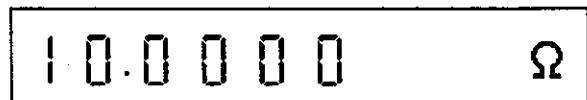
① 測定レンジを10Ωに設定します。



② 10Ωの標準抵抗器を接続します。

③ を押します。

④ と押します。



⑤ を押して終了です。

100Ωレンジのフルスケール校正

100Ωレンジ・フルスケール校正を行ないます。

① 測定レンジを100Ωに設定します。



② 100Ωの標準抵抗器を接続します。

③ を押します。

④ と押します。



⑤ を押して終了です。

1000Ωレンジのフルスケール校正

1000Ωレンジ・フルスケール校正を行ないます。

① 測定レンジを1000Ωに設定します。



② 1000Ωの標準抵抗器を接続します。

③ を押します。

SHIFT

④ と押します。



⑤ を押して終了です。

ENTER

注意

を押した後、誤りに気がついた場合]

例えば、1000Ωレンジ・フルスケール校正を誤った値で校正してしまったときは、1000Ωレンジ・フルスケール校正だけを最初からやり直します。

MEMO



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

6. 性能諸元

6.1 測定機能

(1) 直流電圧測定

< レンジ、最大表示、最高分解能、入力インピーダンス、最大入力電圧 >

レンジ	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
1000mV	1199.999mV	1μV	1199.99 mV	10μV	1199.9 mV	100μV
10 V	11.99999 V	10μV	11.9999 V	100μV	11.999 V	1 mV
100 V	119.9999 V	100μV	119.999 V	1 mV	119.99 V	10 mV
500 V	519.999 V	1 mV	519.99 V	10 mV	519.9 V	100 mV

レンジ	入力インピーダンス	入力バイアス電流	最大入力電圧		
			HI-LO端子間	GUARD-シャーシ間	GUARD-LO端子間
1000mV	10 ¹⁰ Ω以上	20pA以下 (+23℃にて)	±600V Peak 連続	±500V Peak 連続	±50V Peak 連続
10 V					
100 V					
500 V					

< 測定確度 >

オート・ゼロ、オート・キャリブレーション (校正時間間隔を1時間以内) をONに設定したときの値を± (% of reading + digit) で示す。

6½桁表示における測定確度

積分時間 (IT)	レンジ	測定確度		
		24時間 (23℃±1℃)	90日間 (23℃±5℃)	180日間 (23℃±5℃)
1PLC	1000mV	0.002 + 6	0.004 + 7	0.005 + 7
	10 V	0.0018 + 4	0.0035 + 4	0.0045 + 4
	100 V	0.002 + 5	0.0042 + 6	0.0052 + 6
	500 V	0.002 + 4	0.004 + 4	0.005 + 4
5PLC } 100PLC	1000mV	0.002 + 5	0.004 + 6	0.005 + 6
	10 V	0.0018 + 3	0.0035 + 3	0.0045 + 3
	100 V	0.002 + 4	0.0042 + 5	0.0052 + 5
	500 V	0.002 + 3	0.004 + 3	0.005 + 3

5½桁表示における測定精度

積分時間 (IT)	レンジ	測定精度		
		24時間 (23℃±1℃)	90日間 (23℃±5℃)	180日間 (23℃±5℃)
1PLC	1000mV	6½桁表示の測定精度の digit項を 1%にする。		
	10 V			
	100 V			
	500 V			
5PLC ∫ 100PLC	1000mV	6½桁表示の測定精度の digit項を 1%にする。		
	10 V			
	100 V			
	500 V			

4½桁表示における測定精度

積分時間 (IT)	レンジ	測定精度		
		24時間 (23℃±1℃)	90日間 (23℃±5℃)	180日間 (23℃±5℃)
1PLC	1000mV	6½桁表示の測定精度の digit項を 1%にする。		
	10 V			
	100 V			
	500 V			
5PLC ∫ 100PLC	1000mV	6½桁表示の測定精度の digit項を 1%にする。		
	10 V			
	100 V			
	500 V			

< 温度係数 >

温度範囲 0℃～ +40℃における値を± (% of reading + digit)/℃で示す。

レンジ	6½桁表示	5½桁表示	4½桁表示
1000mV	0.0004 + 0.3	0.0004 + 0.03	0.0004 + 0.003
10 V	0.0003 + 0.1	0.0003 + 0.01	0.0003 + 0.001
100 V	0.0004 + 0.3	0.0004 + 0.03	0.0004 + 0.003
500 V	0.0004 + 0.1	0.0004 + 0.01	0.0004 + 0.001

< ノイズ除去 >

GUARD-LO端子間 1kΩ不平衡インピーダンスにおいて

実効CMR		NMR
50/60Hz ± 0.09%	DC	50/60Hz ± 0.09%
160dB	140dB	60dB

< 測定速度 >

35回/秒 (積分時間 ; 1PLC, オート・ゼロ ; オフ)

(2) 微小直流電圧測定

＜レンジ、最大表示、最高分解能、入力インピーダンス、
最大許容信号源抵抗、最大入力電圧＞

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
1000 μV	—	—	1199.99 μV	10 nV	1199.9 μV	100 nV
10 mV	11.99999 mV	10 nV	11.9999 mV	100 nV	11.999 mV	1 μV
100 mV	119.9999 mV	100 nV	119.999 mV	1 μV	119.99 mV	10 μV
1000 mV	1199.999 mV	1 μV	1199.99 mV	10 μV	1199.9 mV	100 μV
10 V	11.99999 V	10 μV	11.9999 V	100 μV	11.999 V	1 mV

レンジ	入力インピーダンス	最大許容信号源抵抗	最大入力電圧		
			HI-LO端子間	GUARD-シャ-シ間	GUARD-LO端子間
1000 μV	10 ⁸ Ω 以上	100 Ω	± 30V Peak 連続	± 500V Peak 連続	± 50V Peak 連続
10 mV					
100 mV	1kΩ				
1000 mV	10 ¹⁰ Ω 以上	—			
10 V					

＜測定確度＞

オート・ゼロ、オート・キャリブレーション(校正時間間隔を1時間以内)をONに設定し、ZERO ADJキーによって、ゼロ調整後の値を±(% 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	測定確度		
		24時間(23℃±1℃)	90日間(23℃±5℃)	180日間(23℃±5℃)
5PLC 10PLC	10 mV	0.005 + 15	0.008 + 15	0.009 + 15
	100 mV	0.003 + 8	0.005 + 8	0.006 + 8
	1000 mV	0.002 + 6	0.004 + 6	0.005 + 6
	10 V	0.0018 + 4	0.0035 + 4	0.0045 + 4
20PLC 50PLC 100PLC	10 mV	0.005 + 10	0.008 + 10	0.009 + 10
	100 mV	0.003 + 5	0.005 + 5	0.006 + 5
	1000 mV	0.002 + 5	0.004 + 5	0.005 + 5
	10 V	0.0018 + 3	0.0035 + 3	0.0045 + 3

5½桁表示における測定確度

積分時間 (IT)	レンジ	測定確度		
		24時間 (23℃ ± 1℃)	90日間 (23℃ ± 5℃)	180日間 (23℃ ± 5℃)
5PLC 10PLC	1000 μV	0.005 + 15	0.008 + 15	0.009 + 15
	10 mV	6½桁表示の測定確度の digit項を 1/10にする。		
	100 mV			
	1000 mV			
	10 V			
20PLC 50PLC 100PLC	1000 μV	0.005 + 10	0.008 + 10	0.009 + 10
	10 mV	6½桁表示の測定確度の digit項を 1/10にする。		
	100 mV			
	1000 mV			
	10 V			

4½桁表示における測定確度

積分時間 (IT)	レンジ	測定確度		
		24時間 (23℃ ± 1℃)	90日間 (23℃ ± 5℃)	180日間 (23℃ ± 5℃)
5PLC 10PLC	1000 μV	5½桁表示の測定確度の digit項を 1/10にする。		
	10 mV	6½桁表示の測定確度の digit項を 1/10にする。		
	100 mV			
	1000 mV			
	10 V			
20PLC 50PLC 100PLC	1000 μV	5½桁表示の測定確度の digit項を 1/10にする。		
	10 mV	6½桁表示の測定確度の digit項を 1/10にする。		
	100 mV			
	1000 mV			
	10 V			

< 温度係数 >

温度範囲 0℃ ~ +40℃における値を ± (% of reading + digit) / °C で示し、これに ± 100nV/°C (HI-LO 端子間温度差) を加える。

レンジ	6½桁表示	5½桁表示	4½桁表示
1000 μV	—	0.0005 + 3	0.0005 + 0.3
10 mV	0.0005 + 3	0.0005 + 0.3	0.0005 + 0.03
100 mV	0.0004 + 1	0.0004 + 0.1	0.0004 + 0.01
1000 mV	0.0004 + 0.3	0.0004 + 0.03	0.0004 + 0.003
10 V	0.0004 + 0.1	0.0004 + 0.01	0.0004 + 0.001

< ゼロ安定度 > ± 50nV/day

< 測定速度 > 4回/秒 (積分時間 ; 5PLC オート・ゼロ ; オフ)

(3) 抵抗測定

< レンジ、最大表示、最高分解能、測定電流、最大消費電力、開放端子間最大電圧 >

ファンクション	レンジ	6½桁表示		5½桁表示	
		最大表示	最高分解能	最大表示	最高分解能
HIP OHM	1000mΩ	1199.999mΩ	1μΩ	1199.99mΩ	10μΩ
	10Ω	11.99999Ω	10μΩ	11.99999Ω	100μΩ
	100Ω	119.9999Ω	100μΩ	119.999Ω	1mΩ
	1000Ω	1199.999Ω	1mΩ	1199.99Ω	10mΩ
	10kΩ	—	—	11.99999kΩ	100mΩ
LOP OHM	100mΩ	—	—	119.999mΩ	1μΩ
	1000mΩ	—	—	1199.99mΩ	10μΩ
	10Ω	—	—	11.99999kΩ	100μΩ
	100Ω	—	—	119.999Ω	1mΩ
	1000Ω	—	—	—	—

ファンクション	レンジ	4½桁表示		測定電流	最大消費電力	開放端子間最大電圧
		最大表示	最高分解能			
HIP OHM	1000mΩ	1199.9 mΩ	100μΩ	10 mA	100μW	1V 以下
	10Ω	11.999 Ω	1 mΩ	10 mA	1 mW	
	100Ω	119.99 Ω	10 mΩ	1 mA	100μW	
	1000Ω	1199.9 Ω	100 mΩ	100μA	10μW	
	10kΩ	11.999 kΩ	1 Ω	10μA	1μW	
LOP OHM	100mΩ	119.99 mΩ	10μΩ	10 mA	10μW	20mV以下
	1000mΩ	1199.9 mΩ	100μΩ	1 mA	1μW	
	10Ω	11.999 Ω	1 mΩ	100μA	100 nW	
	100Ω	11.999 Ω	10 mΩ	10μA	10 nW	
	1000Ω	1199.9 Ω	100 mΩ	1μA	1 nW	

< 最大入力電圧 >

HI-LO 端子間 ; ±30V Peak 連続
 GUARD-シャーシ間 ; ±500V Peak 連続
 GUARD-LO端子間 ; ±50V Peak 連続

< 測定確度 >

オート・ゼロ、オート・キャリブレーション(校正時間間隔を1時間以内)をONに設定し、ZERO ADJキーによってゼロ調整後の値を \pm (% of reading + digit) で示す。

6½桁表示のHi POWERモードにおける測定確度

積分時間 (IT)	レンジ	測定確度		
		24時間 (23℃ ± 1℃)	90日間 (23℃ ± 5℃)	180日間 (23℃ ± 5℃)
5PLC 10PLC	1000 mΩ	0.012 + 20	0.017 + 20	0.02 + 20
	10 Ω	0.008 + 8	0.012 + 8	0.015 + 8
	100 Ω			
	1000 Ω			
20PLC 50PLC 100PLC	1000 mΩ	0.012 + 15	0.017 + 15	0.02 + 15
	10 Ω	0.008 + 5	0.012 + 5	0.015 + 5
	100 Ω			
	1000 Ω			

5½桁表示のHi POWERモードにおける測定確度

積分時間 (IT)	レンジ	測定確度		
		24時間 (23℃ ± 1℃)	90日間 (23℃ ± 5℃)	180日間 (23℃ ± 5℃)
5PLC 10PLC	1000mΩ	6½桁表示の測定確度の digit項を 1%にする。		
	10 Ω			
	100 Ω			
	1000 Ω			
	10kΩ	0.008 + 6	0.0012 + 6	0.015 + 6
20PLC 50PLC 100PLC	1000mΩ	6½桁表示の測定確度の digit項を 1%にする。		
	10 Ω			
	100 Ω			
	1000 Ω			
	10kΩ	0.008 + 5	0.0012 + 5	0.015 + 5

4½桁表示のHi POWERモードにおける測定確度

積分時間 (IT)	レンジ	測定確度		
		24時間 (23℃ ± 1℃)	90日間 (23℃ ± 5℃)	180日間 (23℃ ± 5℃)
5PLC 10PLC	1000mΩ	6½桁表示の測定確度の digit項を 1%にする。		
	10 Ω			
	100 Ω			
	1000 Ω			
	10kΩ	5½桁表示の測定確度の digit項を 1%にする。		
20PLC 50PLC 100PLC	1000mΩ	6½桁表示の測定確度の digit項を 1%にする。		
	10 Ω			
	100 Ω			
	1000 Ω			
	10kΩ	5½桁表示の測定確度の digit項を 1%にする。		

5½桁表示のLo POWERモードにおける測定精度

積分時間 (IT)	レンジ	測定精度		
		24時間 (23℃ ± 1℃)	90日間 (23℃ ± 5℃)	180日間 (23℃ ± 5℃)
5PLC 10PLC	100mΩ	0.02 + 20	0.025 + 20	0.03 + 20
	1000mΩ	0.015 + 15	0.02 + 15	0.025 + 15
	10 Ω	0.01 + 15	0.015 + 15	0.02 + 15
	100 Ω			
20PLC 50PLC 100PLC	100mΩ	0.02 + 15	0.025 + 15	0.03 + 15
	1000mΩ	0.015 + 10	0.02 + 10	0.025 + 10
	10 Ω	0.01 + 10	0.015 + 10	0.02 + 10
	100 Ω			

4½桁表示のLo POWERモードにおける測定精度

積分時間 (IT)	レンジ	測定精度		
		24時間 (23℃ ± 1℃)	90日間 (23℃ ± 5℃)	180日間 (23℃ ± 5℃)
5PLC 10PLC	100mΩ	5½桁表示の測定精度の digit項を ½%にする。		
	1000mΩ			
	10 Ω			
	100 Ω			
	1000 Ω	0.01 + 10	0.015 + 10	0.02 + 10
20PLC 50PLC 100PLC	100mΩ	5½桁表示の測定精度の digit項を ½%にする。		
	1000mΩ			
	10 Ω			
	100 Ω			
	1000 Ω	0.01 + 5	0.015 + 5	0.02 + 5

< 温度係数 >

温度範囲 0℃ ~ +40℃において、Hi POWERモード、Lo POWERモードとも、積分時間 5PLC, 90日間での測定精度の reading項, digit項を、それぞれ ½%にした値。

< 測定速度 >

1回/秒 (積分時間 ; 5PLC)

6.2 積分時間

以下の 6種類の積分時間が設定可能です。(ただし 1PLCは、直流電圧測定のみ)

1PLC, 5PLC, 10PLC, 20PLC, 50PLC, 100PLC

PLC (Power Line Cycle)

50Hz 1PLC = 20ms

60Hz 1PLC ≈ 16.7ms

6.3 ノル機能

ノル機能を OFFからONにするときに、ノル値を測定し、それ以後の測定においては、ノル値を減算した値となる。補正範囲は、各レンジの±1%以内です。

6.4 スムージング機能

測定データから指定されている回数の移動平均値を求め、デジタル的なフィルタ機能を実行します。

6.5 サンプルング・モード

RUN : 連続的にサンプルングを継続します。

HOLD : トリガ信号の入力に対して、1回だけのサンプルングを行いません。

6.6 演算機能

6.6.1 1次演算機能

測定値 Dに対して、次の演算が可能です。(X, Y, Zは、定数)

- (1) スケーリング

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

- (2) %偏差

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

- (3) デルタ

$$R(\Delta D) = D_t - D_{t-1} \quad (1\text{サンプリング前のデータとの差})$$

- (4) マルチプライ

$$R = D_t \times D_{t-1} \quad (1\text{サンプリング前のデータとの乗算})$$

- (5) デシベル

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

- (6) 実効値 (RMS)

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

- (7) dBm

$$R(\text{dBm}) = 10 \log \frac{D^2/X}{1\text{mW}} \quad D : \text{電圧測定値}$$

基準抵抗値を定数Xに設定し、基準抵抗に対する測定電圧を $1\text{mW} = 0 [\text{dBm}]$ を基準とする dBm値に変換します。

- (8) 抵抗値温度補正

$$R_{20} = \frac{R_x}{1 + 0.00393 \times (X-20)} \times \frac{1000}{Y} \quad [\Omega/\text{km}]$$

R_{20} : 20℃に換算した電線の抵抗値 $[\Omega/\text{km}]$

R_x : 温度 X℃での抵抗測定値 $[\Omega]$

X : 測定時室温 $[\text{℃}]$

Y : 測定した電線の長さ $[\text{m}]$

6.6.2 2次演算機能

測定データおよび1次演算処理後のデータに対して演算が可能です。(Nは定数)

(1) コンパレータ 1

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

(2) コンパレータ 2

R(H2) : (LIMIT + %2) < D
R(H1) : (LIMIT + %1) < D ≤ (LIMIT + %2)
R(PASS) : (LIMIT - %1) ≤ D ≤ (LIMIT + %1)
R(L1) : (LIMIT - %2) ≤ D < (LIMIT - %1)
R(L2) : D < (LIMIT - %2)

(3) 統計処理

R(MAX) : N回測定の最大値
R(MIN) : N回測定の最小値
R(AVE) : $\frac{1}{N} \times \sum_{k=1}^N D_k$
R(P-P) : | R(MAX) - R(MIN) |

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

R(UCL) : R(AVE) + 3R(σ)
R(LCL) : R(AVE) - 3R(σ)
R(COUNT) : サンプル数N

6.7 入出力機能

トリガ入力信号 : 背面パネルにある BNCコネクタより測定開始信号の入力が可能
TTL 負パルス パルス幅 100 μ s以上

コンプリート出力信号
: 背面パネルにある BNCコネクタより測定が終了したときに信号を出力
TTL 負パルス パルス幅 約130 μ s

GPIBインタフェース
: 準拠規格 ; IEEE 488 - 1978
出力データ・フォーマット ; ASCII フォーマット
インタフェース・ファンクション ; SH1, AH1, T5, L4, SR1, RL1, PPO, DC1, DT1, C0, E2
リモート・プログラミング ; 正面パネル・スイッチの機能すべてのコントロール
(ただし、POWERスイッチ、LO-GUARDショート・スイッチ、ZERO ADJキー・スイッチ は除く)

アナログ出力 : 出力電圧 ; 0~0.999 V
出力モードおよび変換出力 ;

出力モード	変換出力
OFF	0V
表示値の下3桁	デジタル表示 000 ~ 500 ~ 999 アナログ出力 0.000 ~ 0.500 ~ 0.999 V
表示値の下3桁 +OFFSET(500)	デジタル表示 -500 ~ 000 ~ 499 アナログ出力 0.000 ~ 0.500 ~ 0.999 V
表示値の下2桁	デジタル表示 00 ~ 50 ~ 99 アナログ出力 0.000 ~ 0.500 ~ 0.999 V
表示値の下2桁 +OFFSET(50)	デジタル表示 -50 ~ 00 ~ 49 アナログ出力 0.000 ~ 0.500 ~ 0.990 V

変換確度 ; $\pm 0.3\%$ of F.S
(23 \pm 5 $^{\circ}$ C 85%RH 以下にて180日間)
出力インピーダンス ; 約600 Ω
出力端子 ; BNC コネクタ

6.8 一般仕様

- 測定方式 : 積分方式
 入力方式 : フローティング & ガーデッド方式
 入力端子 : バインディング・ポスト (直流電圧測定)
 6極丸型コネクタ (微小直流電圧測定、抵抗測定)
 レンジ切換 : 手動、自動、リモート
 データ表示 : 7セグメント緑色 LED
 極性表示 : “-” 極性表示
 単位表示 : 5×7 ドットマトリクス LED
 ブザー機能 : ON/OFF設定可能。
 ONに設定されている場合は、次の時にブザー音を発生する。
 ・ エラー発生
 ・ パネル・キーの入力
 ・ コンパレータ演算実行
 ・ その他特殊状態発生時
 エラー表示 : 測定、演算、パラメータ設定および自己テストにおいて、エラーが生じた場合、エラー内容に応じたエラー・コードを表示
 ソフト・キャリブレーション : 直流電圧、微小直流電圧、抵抗の各ファンクション、各レンジの校正を正面パネルのキー操作あるいはGPIBコントロールによって可能
 予熱時間 : 約60分
 使用環境 : 温度 0℃～+40℃、湿度 85%RH 以下
 保存温度範囲 : -25℃～+70℃
 電源電圧 : (ご注文時の指定に設定しています。)

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

- 電源周波数 : 48 ~ 66Hz
 消費電力 : 33VA以下
 外形寸法 : 約240(幅)×132(高さ)×400(奥行) mm
 重量 : 7.0kg 以下

7. 動作説明

7.1 概要

本器は、内蔵のマイクロプロセッサによって、測定結果を各出力系（表示、GPIB、アナログ出力）へ出力するまでに、必要により様々なデータ処理を可能にしています。

この章では、このような本器の動作概要を図を用いて説明します。

〔図7-1〕に本器の測定データ発生からデータ出力までの動作概念図、〔図7-2〕に本器の構成ブロック図を示します。

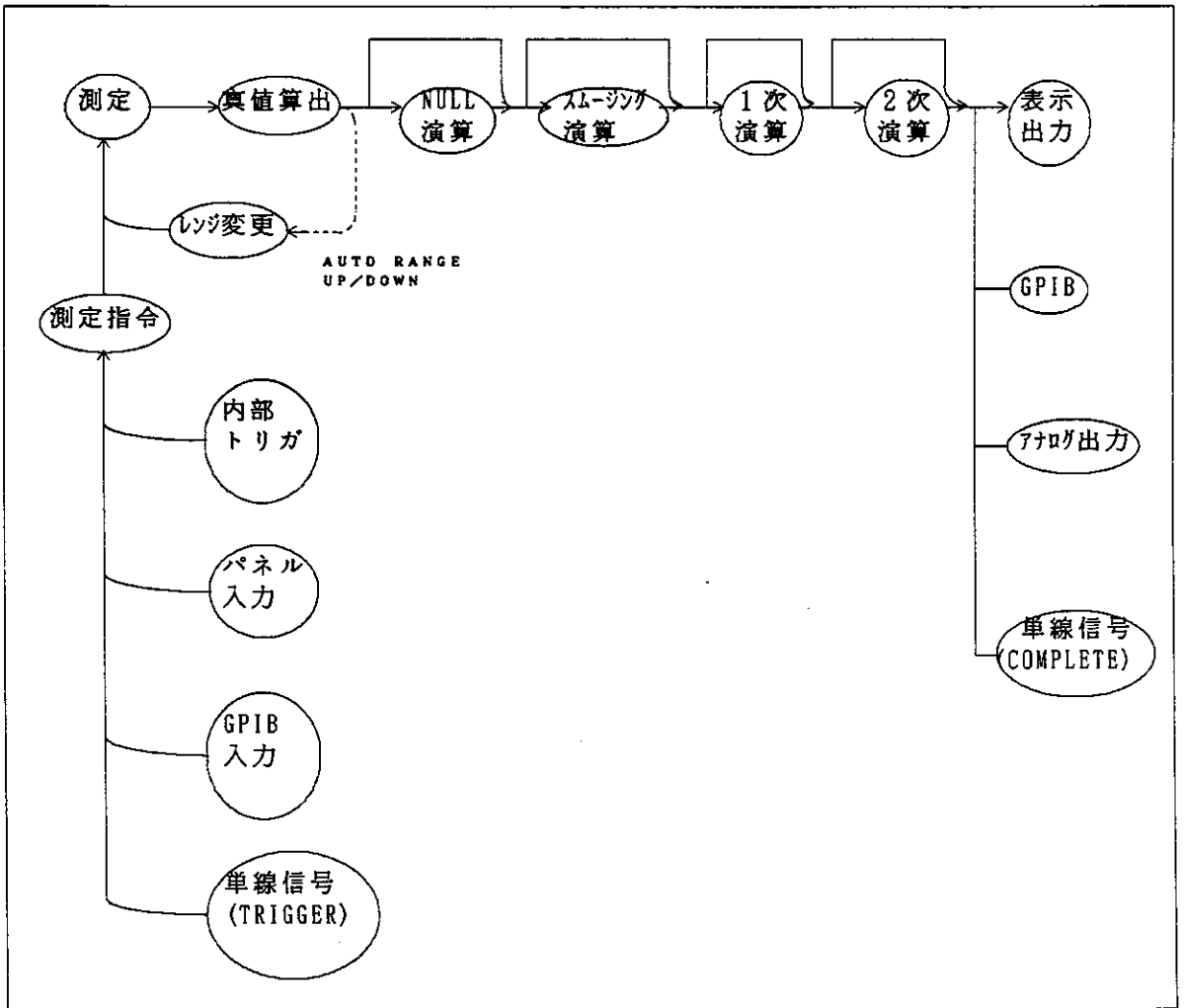


図 7 - 1 R6561 動作概念図

R 6 5 6 1
 デジタル・マルチメータ
 取扱説明書

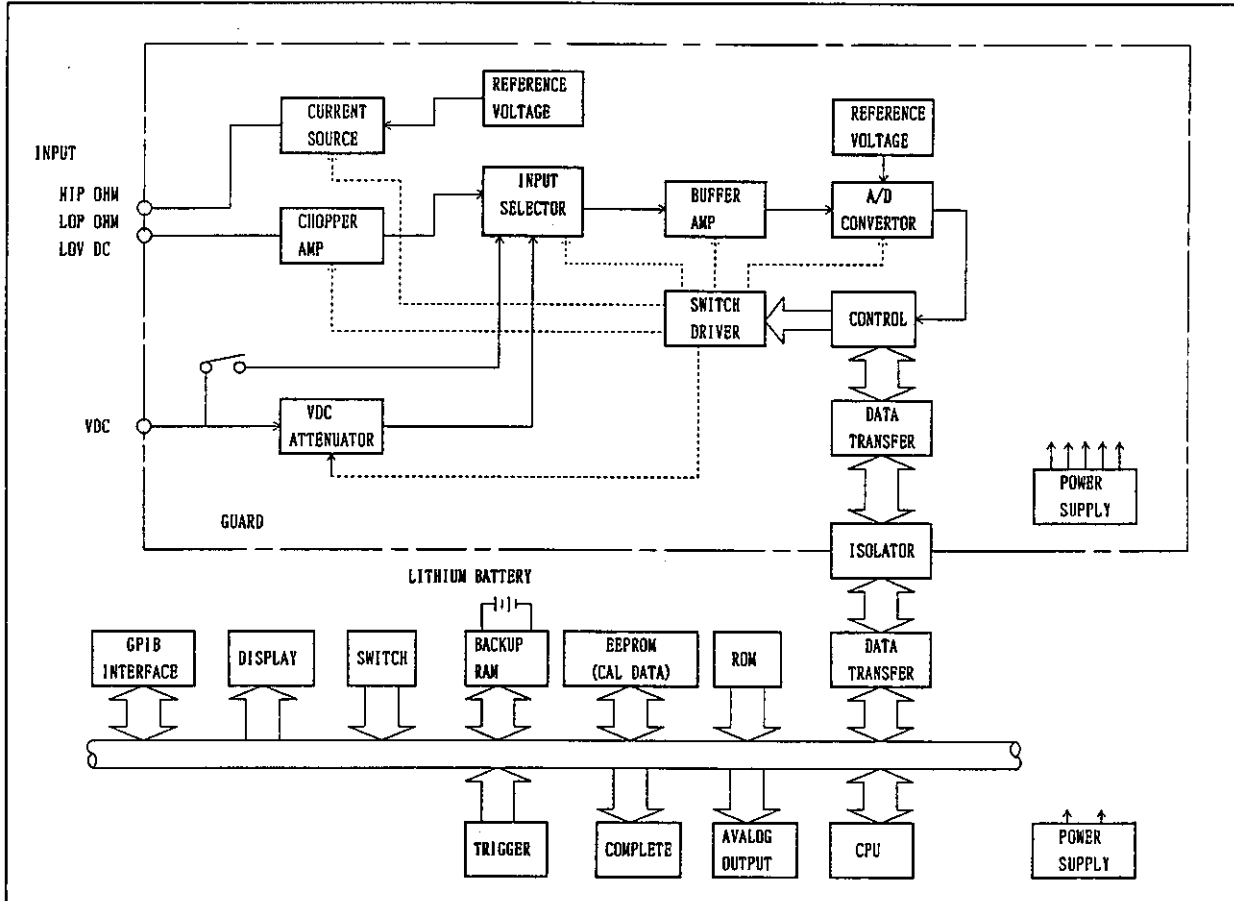


図 7 - 2 R6561 構成ブロック図

7.2 動作説明

〔図 7-3〕を参照して下さい。

本器は、内部または外部からの測定指令を受けると、測定を開始し、測定が終了すると、各測定ファンクションの真値算出を実行します。

ここで、入力測定値が確定します。オート・レンジ (AUTOキーがON状態) に設定している場合は、入力に対応した最適な測定レンジが選択されているかをチェックすることができます。もし、最適な測定レンジが選択されていない場合は、測定レンジを変更して、再度、同じ動作 (入力測定、真値算出) を実行します。

測定値が得られますと、ON/OFFモードの各機能 (NULL、スムージング) により、データ処理を行ないます。

演算は、1次演算、2次演算の順で実行します。

以上、一連のデータ処理が終了しますと、各出力系 (表示、GPIB、アナログ出力) 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 130 μ s 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は、ON/OFFがある各機能 (NULL、スムージング、演算) を OFFにして、オート・ゼロを OFFにすることが考えられます。

また、アナログ部を補正するオート・キャリブレーションは、AUTO CALパラメータにより設定された周期で実行され、測定指令よりも優先されます。

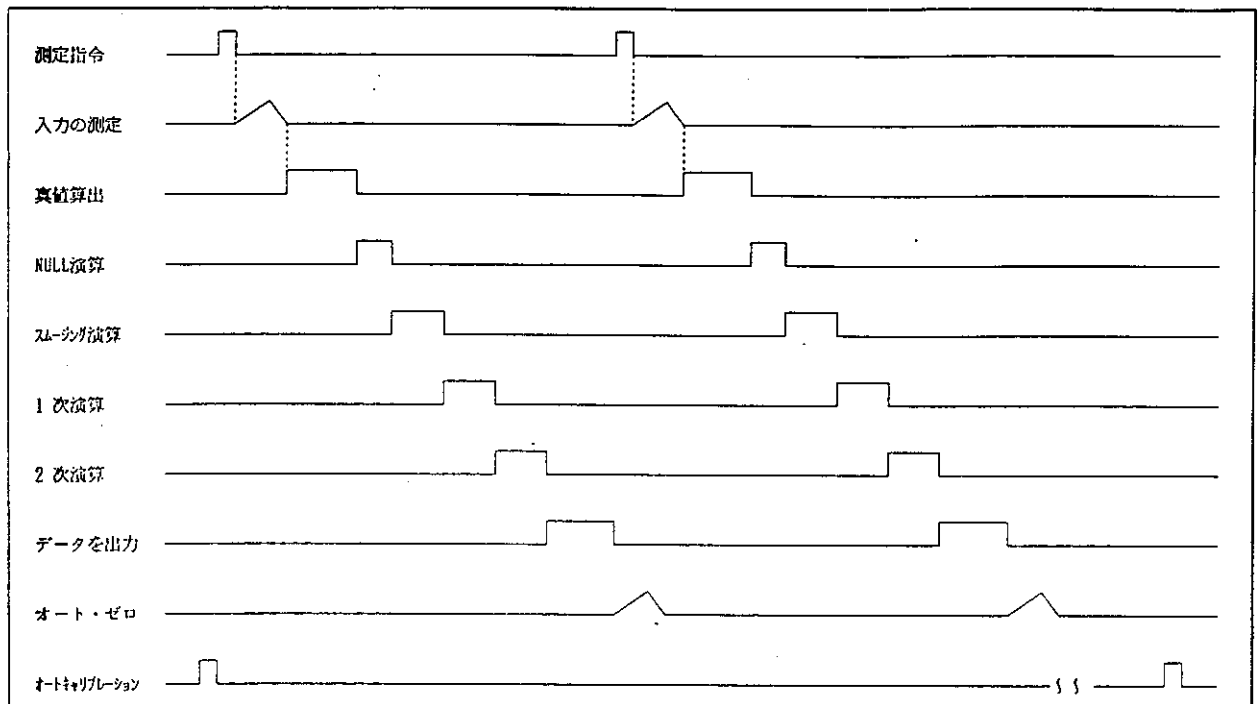


図 7 - 3 データ処理タイミング・チャート

MEMO



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

APPENDIX

A.1 用語解説

(1) 感度と分解能

デジタル電圧計の分解能とは、量子化の最小単位を表わします。たとえば、本器の最高感度レンジは1000 μ Vですからその分解能は10nV/digitと表されます。

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

(2) 測定精度

測定精度はつぎのように定義されています。

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

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

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

(3) 入力インピーダンス

デジタル電圧計には固有の入力抵抗 R_{in} があります。通常これを入力インピーダンスと呼びます。

右の図のように、測定しようとする電源の電圧 E_s は電源の出力抵抗 R_s と R_{in} により分割されて実際にデジタル電圧計で表示される値は、 E_s' となります。

従って、このローディング誤差を少なくするためには、デジタル電圧計の入力インピーダンス R_{in} を大きくしなければなりません。

電源出力抵抗 R_s の値とデジタル電圧計の入力インピーダンスによる誤差の他に電流オフセットによる誤差があります。この電流オフセットは、デジタル電圧計の内部から発生するものです。その他に電圧オフセットもありますが、これは R_s が大きくなっても影響はありません。

電流オフセットは、入力増幅器の初段に使用している素子によって発生しているもので、これを少なくするために電界効果トランジスタを使っています。したがって、測定しようとする電源の出力抵抗 R_s がある場合、デジタル電圧計の入力端子の電圧 E_s' を考慮すると次式のようになり、 R_s/R_{in} の値と $R_s \times I \text{ offset}$ の値に注意しなければなりません。

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

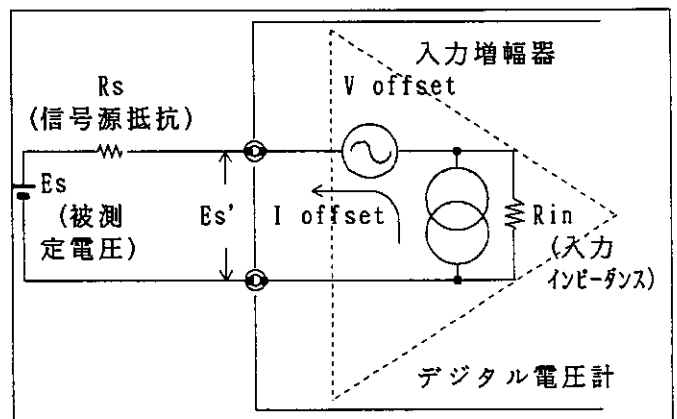


図 A - 1 電流、電圧オフセットと入力インピーダンスを考慮した入力等価回路

(4) ノーマル・モード・ノイズ排除比とコモン・モード・ノイズ排除比

Normal Mode Noise Voltage Rejection Ratio:NMRR

Common Mode Noise Voltage Rejection Ratio:CMRR

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

測定にあたって考慮しなければならない雑音源は、大別すると右図の等価回路で表わすことができます。雑音電圧 e_n は、ノーマル・モード・ノイズ電圧またはシリーズ・モード・ノイズ電圧 (Series Mode Noise Voltage) といひ、信号源に直列に入ってくる雑音で、通常電源周波数成分およびその高調波によって占められています。この雑音成分が測定値に対してどの程度影響するか、その除去効率をノーマル・モード・ノイズ除去比といひ次の式で表わされます。

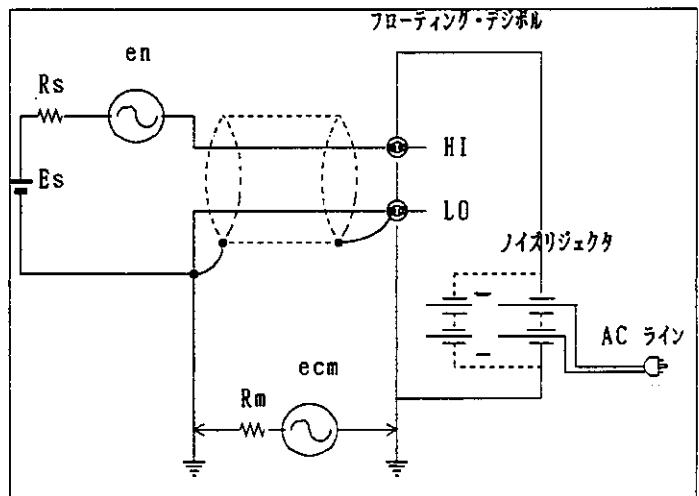


図 A-2 ノイズを考慮した測定回路

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

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

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

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

CMRはノイズ電圧の周波数、信号源の回路、シールドのとり方、入力ケーブルの種類、入力の接続方法などによって大きく異なりますので測定器のカタログ上に CMR:120dBと書かれてあれば、いかなる場合にも e_{cm} の1/10⁶しか測定に影響しないと考えると失敗することがあります。

まず、デジタル電圧計へのリード線は誘導を防ぐためにシールド線を用い、電源ケーブルのアース・リード線は大地接地をとります。デジタル表示部(計数部)とA-D部はシールドされています。このように測定回路をアースに対して二重に静電シールドすることによって、高いコモン・モード・ノイズ除去比が得られます。

図一覽

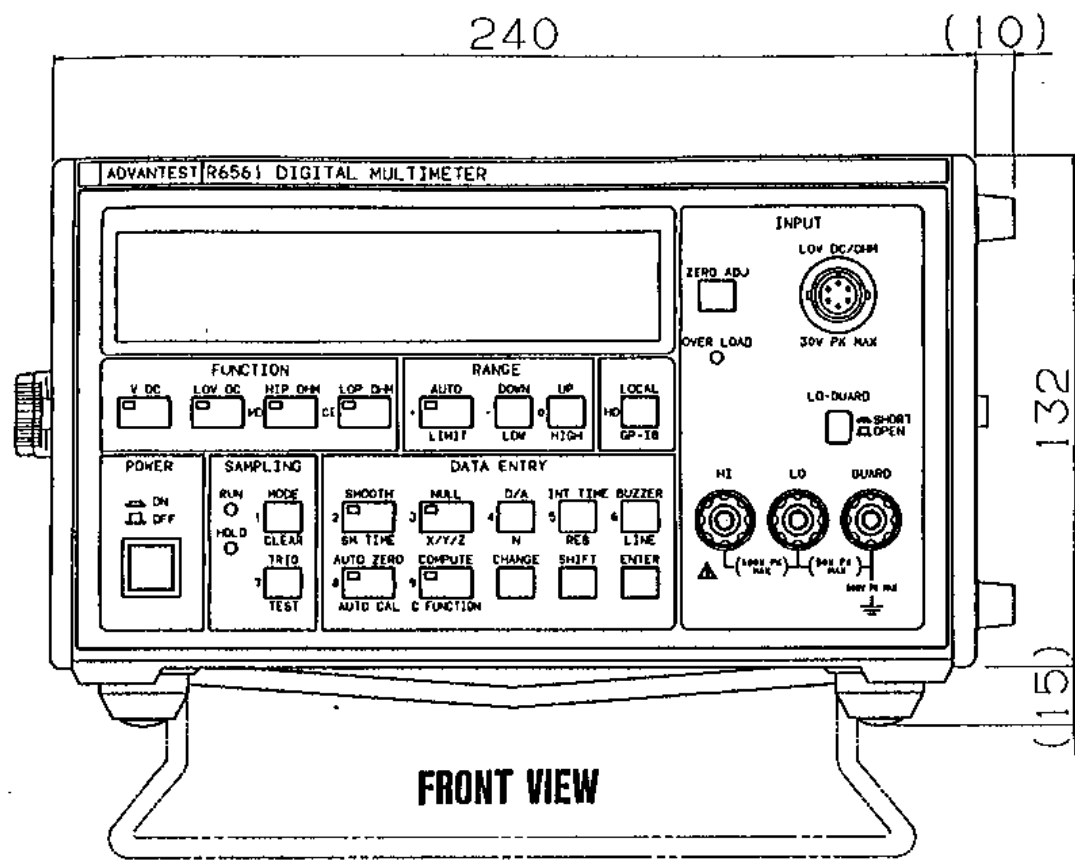
図番号	名 称	ページ
1 - 1	本書の構成	1 - 1
1 - 2	電源ケーブルのプラグとアダプタ	1 - 4
1 - 3	ヒューズ・ホルダ	1 - 5
2 - 1	生の測定値とスムージング後の測定値との関係	2 - 48
2 - 2	直流電圧測定の入力ケーブル接続図	2 - 56
2 - 3	微小直流電圧測定の入力ケーブル接続図	2 - 57
2 - 4	抵抗測定の入力ケーブル接続図	2 - 60
3 - 1	4 ~ 20mVセンサ/トランスミッタ直読のためのスケーリング	3 - 4
3 - 2	%偏差計算の応用例 (X=150Ωに設定したときの抵抗値偏差の測定)	3 - 5
3 - 3	デルタの応用例 (1/2)	3 - 6
	デルタの応用例 (2/2)	3 - 7
4 - 1	GPIBの概要	4 - 3
4 - 2	信号線の終端	4 - 4
4 - 3	GPIBコネクタ・ピン配列	4 - 5
4 - 4	サービス要求時の動作状態と各ビットとの関係	4 - 23
4 - 5	GPIB動作フローチャート	4 - 26
4 - 6	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 - 8
5 - 2	微小直流電圧測定の校正 (1000μV, 10mV レンジ)	5 - 14
5 - 3	微小直流電圧測定の校正 (100mV ~ 10Vレンジ)	5 - 14
5 - 4	抵抗測定の校正	5 - 19
7 - 1	R6561 動作概念図	7 - 1
7 - 2	R6561 構成ブロック図	7 - 2
7 - 3	データ処理タイミング・チャート	7 - 3
A - 1	電流、電圧オフセットと入力インピーダンスを考慮した入力等価回路	A - 1
A - 2	ノイズを考慮した測定回路	A - 2

R 6 8 7 1 E
デジタル・マルチメータ
取扱説明書

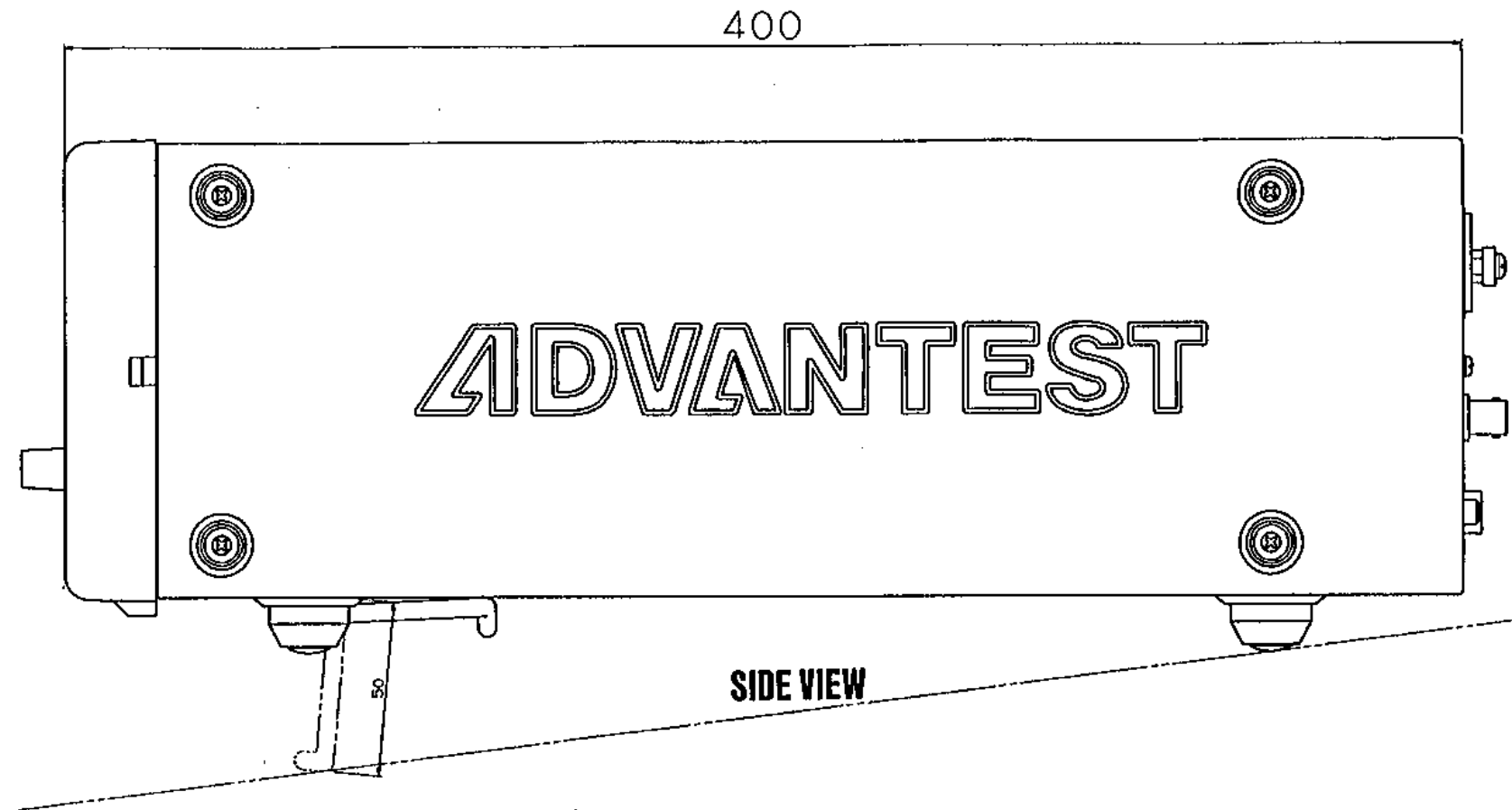
表一覽

表一覽

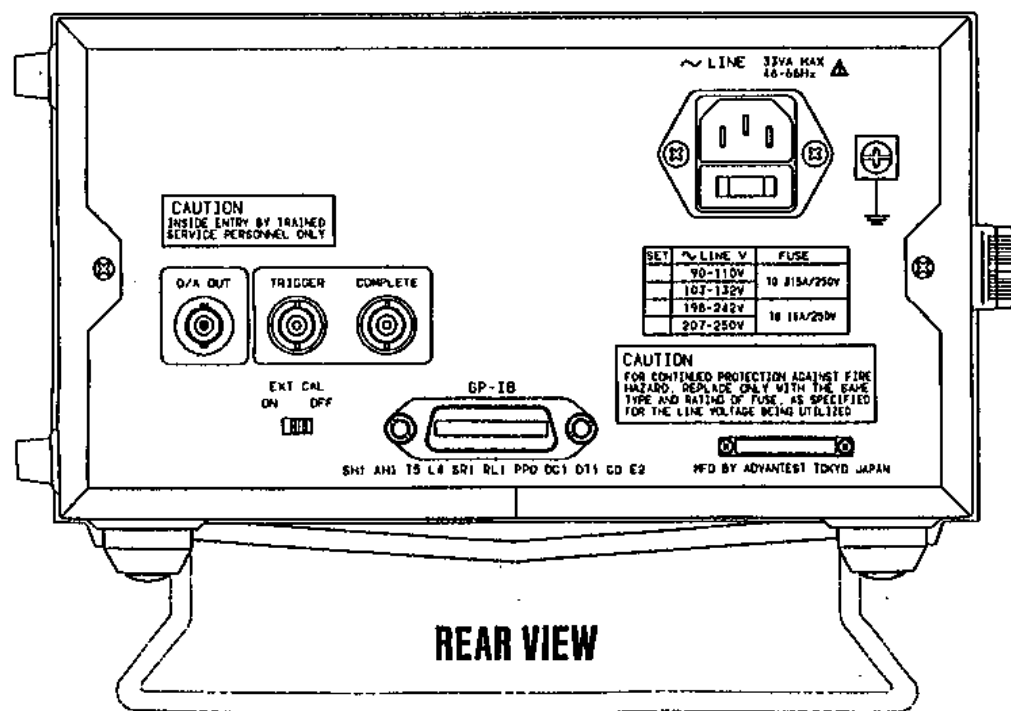
表番号	名 称	ページ
1 - 1	標準付属品	1 - 3
1 - 2	ヒューズ規格	1 - 5
2 - 1	測定レンジ構成	2 - 11
2 - 2	オート・レンジ・レベル	2 - 11
2 - 3	演算機能	2 - 25
2 - 4	測定ファンクションと表示桁数の関係	2 - 28
4 - 1	インタフェース機能	4 - 6
4 - 2	標準バス・ケーブル (別売)	4 - 7
4 - 3	ASCII コード対応アドレス・コード表	4 - 8
4 - 4	各コマンドによる状態の変化	4 - 9
4 - 5	基本フォーマットのまとめ	4 - 11
4 - 6	基本フォーマット・ヘッダ	4 - 12
4 - 7	各測定条件での仮数部および指数部	4 - 14
4 - 8	プログラム・コード (1/5)	4 - 16
	(2/5)	4 - 17
	(3/5)	4 - 18
	(4/5)	4 - 19
	(5/5)	4 - 20
4 - 9	測定レンジ・コード	4 - 21
5 - 1	校正に必要な機器	5 - 5
5 - 2	EXT CAL 実行時の各データの許容範囲	5 - 6



FRONT VIEW



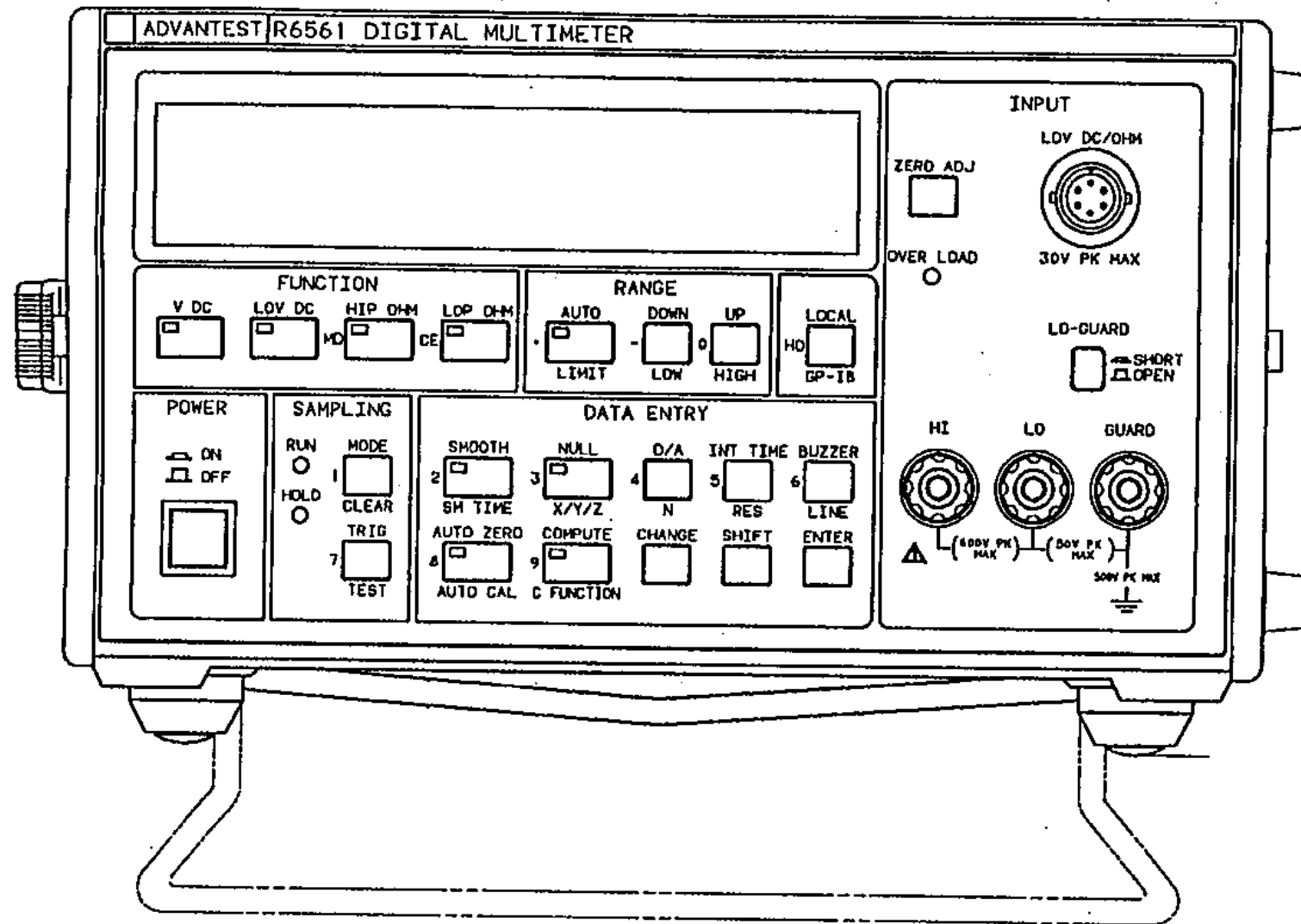
SIDE VIEW



REAR VIEW

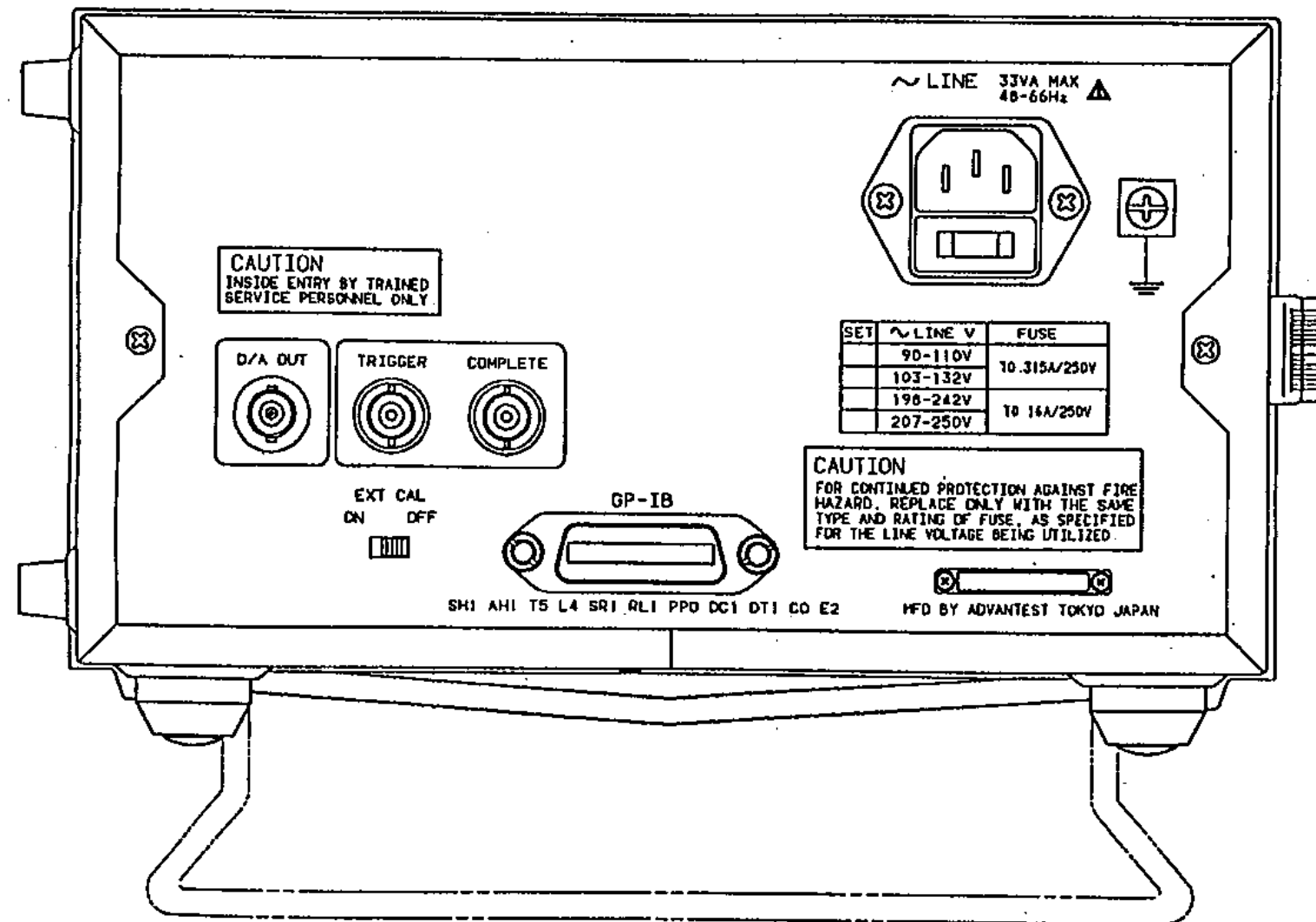
Unit : mm

R6561
EXTERNAL VIEW



6561EXT2-809-A

R6561
FRONT VIEW



6561EXT3-809-A

R6561

REAR VIEW