

6161

プログラマブル標準直流電圧 / 電流発生器

取扱説明書

---

MANUAL NUMBER FOJ-8311241E01





## 本器を安全に取り扱うための注意事項

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

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

### ■危険警告ラベル

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

危険警告ラベルのシグナル・ワードとその定義は、以下のとおりです。

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

### ■基本的注意事項

火災、火傷、感電、怪我などの防止のため、以下の注意事項をお守り下さい。

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

## 本器を安全に取り扱うための注意事項

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





### ■取扱説明書中での注意表記

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

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

### ■製品上の安全マーク

エーディーシーの製品には、以下の安全マークが付いています。

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

### ■寿命部品の交換について

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

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

主な寿命部品と寿命

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

■ハード・ディスク搭載製品について

使用上の留意事項を以下に示します。

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

■本器の廃棄時の注意

製品を廃棄する場合、有害物質は、その国の法律に従って適正に処理して下さい。

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

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

例： 蛍光管、バッテリー

■使用環境

本器は、以下の条件に合う場所に設置して下さい。

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

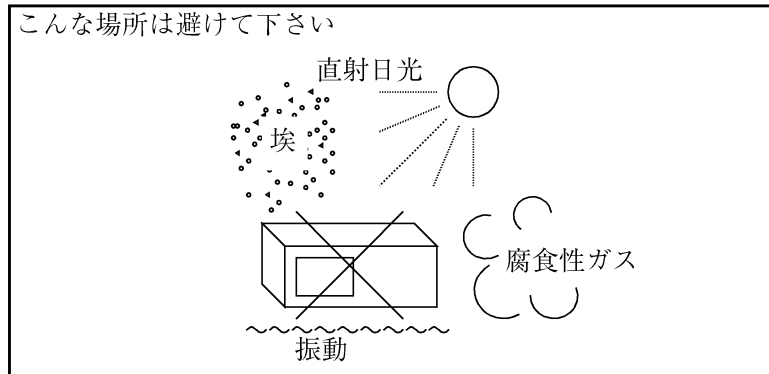


図 -1 使用環境

●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。

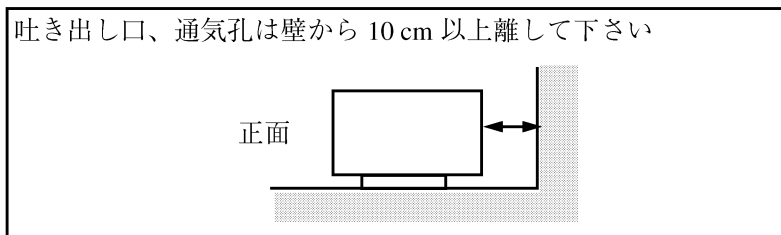


図 -2 設置

●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。

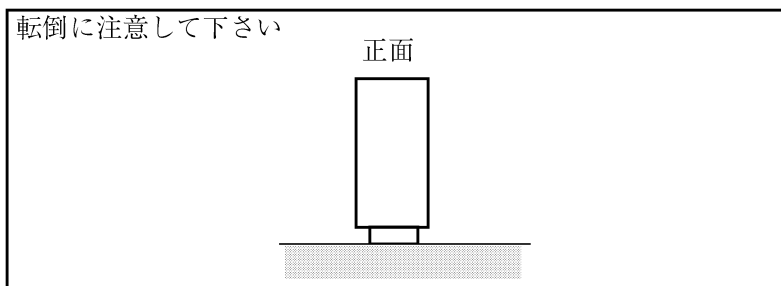
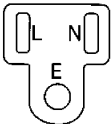
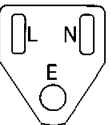
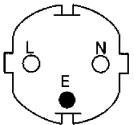
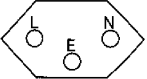
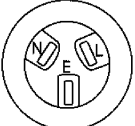

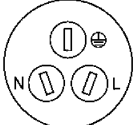


図 -3 保管

- 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





## 緒言

- 本書は、6161(本器)の取扱方法、機能説明、測定方法、使用上の注意や保守について説明しています。ぜひご一読いただき、正しく安全に本器をお使い下さい。

- 本器をはじめて使用する方は、必ず1章をお読み下さい。

- 本書の使い方

本書は、本器の豊富な機能を使いこなしていただけるように、右のような順に説明しています。

1. 本器をはじめて使用する方へ

2. 製品パネル面の説明

3. 操作方法

4. GPIBの接続とプログラミング

5. BCD リモート・コントロール／入力信号

6. 動作原理

7. 校正

8. 性能諸元

付録

● 本器の紹介

6161 プログラマブル標準直流電圧／電流発生器（本器）は、基準電圧発生部に時分割方式を採用した発生器です。

本器は、キー・スイッチによるマニュアル設定の他に 100チャンネルのメモリによる設定、リモート・コントロール設定ができ、さらに任意の全桁を連続的に可変できるコンティヌアス機能をもったワーキング・スタンダードとして最適な直流電圧／電流発生器です。

- ・電圧発生 : 10mV～1199V (10mV ～1000mV : デバイダ出力)
- ・電流発生 : 1mA～119mA  
(追従電圧 : 130V  
(ただしOPT.01で1mA/10mAレンジ : 1200V )
- ・電圧分解能 : 1 $\mu$ V(1Vレンジ、デバイダ 1000mV レンジ)  
10nV (デバイダ 10mVレンジ)
- ・電流分解能 : 1nA
- ・ GPIB、BCD リモート・コントロールを標準装備
- ・ GPIB動作モードとして、TR6120A モード(TR6120Aと完全互換性のあるモード) と 6161 モードを切り換え可能

## 目次

1. 本器を始めて使用する方へ	1 - 1
1.1 本器がお手元に届いたら	1 - 1
1.1.1 付属品の確認	1 - 1
1.1.2 オプションとアクセサリの一覧	1 - 1
1.1.3 使用条件	1 - 2
(1) 条件	1 - 2
(2) ウォーム・アップ（予熱時間）	1 - 3
(3) お手入れ	1 - 3
(4) 保管	1 - 3
(5) 輸送	1 - 3
1.1.4 電源電圧	1 - 4
1.1.5 電源ケーブル	1 - 4
1.1.6 電源ヒューズの交換方法	1 - 5
1.1.7 電源電圧カードの設定変更方法	1 - 6
1.2 機能一覧	1 - 8
2. 製品パネル面の説明	2 - 1
2.1 操作／安全上のマーク	2 - 1
2.2 正面パネルの説明	2 - 2
2.3 背面パネルの説明	2 - 13
3. 操作方法	3 - 1
3.1 電源の投入と投入後の動作説明	3 - 1
3.1.1 電源の投入方法	3 - 1
3.1.2 自己診断とレビジョン、GPIBアドレス表示	3 - 1
3.1.3 パラメータの初期設定状態	3 - 3
3.2 操作開始の前に	3 - 4
3.2.1 基本操作の概略説明	3 - 4
3.2.2 プログラム動作の概略説明	3 - 10
3.2.3 負荷との接続方法	3 - 12
3.2.4 ガード端子の使用方法（ノイズ対策）	3 - 14
3.3 基本操作例	3 - 17
3.3.1 電圧発生（ダイレクト操作）	3 - 17
3.3.2 電流発生（ダイレクト操作）	3 - 18
3.3.3 DIVIDE(DIV)出力発生（ダイレクト操作）	3 - 19
3.3.4 ゼロの設定	3 - 21
3.3.5 電圧／電流リミット値の設定方法	3 - 22
3.3.6 コンティヌアスの操作方法	3 - 26
3.3.7 ファンクションの変更	3 - 28
3.3.8 発生レンジの変更	3 - 30
3.3.9 極性の変更	3 - 31
3.3.10 リミット設定上の制約	3 - 32
3.3.11 出力発生(1000Vレンジ/100Vレンジ)と電流リミット検出	3 - 33

3.4	出力動作タイミング	3 - 34
3.4.1	設定データ変更時のタイミング	3 - 34
3.4.2	出力ON(OPERATE)/OFF(STBY)時のタイミング	3 - 34
3.4.3	レンジ変更時のタイミング	3 - 35
3.4.4	ファンクション変更時のタイミング	3 - 36
3.4.5	極性変更時のタイミング	3 - 37
3.4.6	オペレート／スタンバイ、レンジ、 ファンクション、極性切り換え時間	3 - 38
	(1) スタンバイからオペレート変更時の出力発生までの時間	3 - 38
	(2) レンジ変更時の出力発生までの時間	3 - 38
	(3) ファンクション変更時の出力発生までの時間	3 - 39
	(4) 極性変更時の出力発生までの時間	3 - 40
3.5	プログラム機能の設定と使用方法	3 - 41
3.5.1	ステップ・タイム	3 - 41
3.5.2	ファースト／ラスト・チャンネル	3 - 43
3.5.3	発生値のメモリ設定とリコール	3 - 45
3.5.4	ステップ、シングル、リピートの使用方法	3 - 51
	(a) ステップ	3 - 51
	(b) シングル	3 - 52
	(c) リピート	3 - 52
3.5.5	プログラム動作（リコール状態）のスタート／ポーズ／ホーム	3 - 53
4.	GPIB	4 - 1
4.1	GPIBの概要	4 - 1
4.2	GPIBの性能諸元	4 - 3
4.2.1	GPIB仕様	4 - 3
4.2.2	インタフェース機能	4 - 4
4.3	GPIB使用上の注意	4 - 6
4.4	デバイス・アドレスおよび動作モード(TR6120Aまたは 6161)の設定方法	4 - 8
4.5	リスナ・フォーマット	4 - 10
4.5.1	プログラム・コードの説明(6161モード)	4 - 10
4.5.2	プログラム・コード一覧表(6161モード)	4 - 11
4.5.3	設定パラメータの本体メモリへのストア(6161モード)	4 - 14
4.5.4	直流電圧出力／直流電流出力のダイレクト設定 プログラム・コードのフォーマット(6161モード)	4 - 15
4.5.5	プログラム・コードの説明(TR6120Aモード)	4 - 16
4.5.6	プログラム・コード一覧表(TR6120Aモード)	4 - 17
4.5.7	直流電圧出力／直流電流出力のダイレクト設定コードのフォーマット	4 - 18
4.6	設定パラメータの読み出しコードの説明(Query)	4 - 20
4.6.1	設定パラメータの現在データの一括読み出し	4 - 21
4.6.2	指定メモリのデータ読み出し	4 - 23
4.6.3	指定メモリ区間のデータ読み出し	4 - 25
4.7	サービス要求とステータス・バイト	4 - 26
4.7.1	ステータス・バイト・レジスタの構造(6161モード)	4 - 27
	(1) ステータス・バイト・レジスタの構造説明	4 - 27
	(2) リミット動作とステータス・バイト	4 - 28

4.7.2	ステータス・バイト・レジスタの構造(TR6120Aモード) .....	4 - 30
(1)	ステータス・バイト・レジスタの構造説明 .....	4 - 30
(2)	リミット動作とステータス・バイト .....	4 - 31
4.7.3	サービス要求(SRQ) .....	4 - 32
4.8	プログラム例 .....	4 - 33
4.8.1	プログラム上の注意事項 .....	4 - 33
4.8.2	サンプル・プログラム .....	4 - 34
例1	直流電圧を発生するプログラム例 .....	4 - 34
例2	直流電圧を発生するプログラム例 .....	4 - 36
例3	本器で発生する電圧をDMMで測定する例 .....	4 - 39
例4-1	設定パラメータの読み出し例 .....	4 - 45
例4-2	設定パラメータの読み出し例 .....	4 - 51
<b>5.</b>	<b>BCD リモート・コントロール／入力信号（外部トリガ）</b> .....	<b>5 - 1</b>
5.1	BCD リモート・コントロールの概要 .....	5 - 1
5.2	BCD リモート操作の準備と注意事項 .....	5 - 2
5.3	BCD リモート・コントロールの設定方法 .....	5 - 3
5.4	インタフェース機能 .....	5 - 4
5.5	信号の電気的条件 .....	5 - 5
5.6	外部トリガ入力信号 .....	5 - 6
<b>6.</b>	<b>動作原理</b> .....	<b>6 - 1</b>
6.1	動作説明とブロック図 .....	6 - 1
6.2	設定部の説明 .....	6 - 3
6.3	基準部の説明 .....	6 - 5
6.4	増幅部の説明 .....	6 - 6
<b>7.</b>	<b>校正</b> .....	<b>7 - 1</b>
7.1	校正の準備と注意事項 .....	7 - 1
7.1.1	校正に必要な機器 .....	7 - 1
7.1.2	校正の準備 .....	7 - 2
(1)	校正準備 .....	7 - 2
(2)	ウォーム・アップ（予熱時間） .....	7 - 2
(3)	校正期間 .....	7 - 2
7.1.3	校正上の注意事項 .....	7 - 2
7.2	校正方法 .....	7 - 3
7.2.1	校正手順の概略フロー・チャート .....	7 - 3
7.2.2	校正手順 .....	7 - 4

8.	性能諸元	8 - 1
8.1	直流電圧／直流電流出力	8 - 1
(1)	発生範囲	8 - 1
(2)	総合確度	8 - 1
(3)	相対確度	8 - 3
(4)	1日の安定度	8 - 4
(5)	温度係数-1	8 - 5
(6)	温度係数-2	8 - 5
(7)	直線性	8 - 6
(8)	ノイズ・リップル	8 - 6
(9)	セットリング・タイム	8 - 7
(10)	最大出力電流	8 - 7
(11)	最大追従電圧	8 - 7
(12)	ロード・レギュレーション、出力抵抗	8 - 8
(13)	ライン・レギュレーション	8 - 8
8.2	電圧／電流リミッタ	8 - 9
8.3	プログラム機能	8 - 10
8.4	入出力機能	8 - 11
8.5	一般仕様	8 - 12
付録		A1 - 1
A1.1	GPIBリモート実行時間	A1 - 1
A1.1.1	処理方式(HP200シリーズ モデル16にて)	A1 - 1
A1.1.2	プログラム・コード実行時間(HP200シリーズ モデル16にて)	A1 - 2
A1.2	BCD リモート実行時間	A1 - 5
A1.2.1	処理方式(PC-9801にて)と実行時間	A1 - 5
A1.3	電流発生時の電圧リミット値誤差	A1 - 6
A1.4	1000V レンジまたはオプション01(1/10mA レンジ)のOPR/STBY	A1 - 7
A1.5	エラー表示一覧	A1 - 7
A1.5.1	パネル設定のエラー表示一覧	A1 - 7
A1.5.2	GPIBエラー・コード一覧	A1 - 8
A1.5.3	BCD リモート・エラー・コード一覧	A1 - 9
A1.5.4	セルフ・テスト実行時のエラー表示一覧と処理	A1 - 10

6 1 6 1  
 プログラマブル標準直流電圧／電流発生器  
 取扱説明書

図一覽

図一覽

図番号	名 称	ページ
1 - 1	使用周囲環境 .....	1 - 2
1 - 2	背面パネルの設定電源電圧表示 .....	1 - 4
1 - 3	電源ケーブルのプラグ .....	1 - 5
1 - 4	電源ヒューズの交換 .....	1 - 6
1 - 5	電源電圧の設定変更 .....	1 - 7
2 - 1	AC100Vでの表示例 .....	2 - 13
2 - 2	正面パネルの説明 .....	2 - 16
2 - 3	背面パネルの説明 .....	2 - 16
3 - 1	基本操作の概略フロー .....	3 - 4
3 - 2	プログラム操作の概略フロー .....	3 - 10
3 - 3	等価回路 .....	3 - 13
3 - 4	ガード端子の使用(2端子の場合) .....	3 - 15
3 - 5	ガード端子の使用(4端子の場合) .....	3 - 16
3 - 6	パネル図 .....	3 - 51
4 - 1	GPIBの概要 .....	4 - 2
4 - 2	信号線の終端 .....	4 - 3
4 - 3	GPIBコネクタ・ピン配列 .....	4 - 5
4 - 4	LOCAL キーおよびCONTINUOUSキーに対応する表示 .....	4 - 8
4 - 5	ステータス・バイトとマスク・レジスタ(SMS)の関連 .....	4 - 26
4 - 6	LIMIT ビットのタイミング(6161モード) .....	4 - 28
4 - 7	SYNTAXエラー・ビットのタイミング(6161モード) .....	4 - 29
4 - 8	プログラム・エンドのタイミング(6161モード) .....	4 - 29
4 - 9	LIMIT ビットのタイミング(TR6120Aモード) .....	4 - 31
5 - 1	信号の電気的条件 .....	5 - 5
6 - 1	ブロック図 .....	6 - 2
6 - 2	抵抗分割器 .....	6 - 4
6 - 3	時分割による電圧分割 .....	6 - 4
6 - 4	A 点の電圧波形 .....	6 - 4
6 - 5	設定部と各部波形 .....	6 - 5
6 - 6	電圧発生回路 .....	6 - 6
6 - 7	電流発生回路 .....	6 - 6
7 - 1	校正手順の概略フロー・チャート .....	7 - 3
A - 1	電流発生時の電圧リミット検出方式 .....	A1 - 6





6 1 6 1  
 プログラマブル標準直流電圧／電流発生器  
 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 - 1
1 - 2	オプションとアクセサリの一覧 .....	1 - 1
1 - 3	ヒューズの規格 .....	1 - 6
1 - 4	電源電圧の変更 .....	1 - 7
3 - 1	初期設定状態（出荷時のパラメータ） .....	3 - 3
3 - 2	レンジの最適設定範囲と電圧／電流リミット設定範囲 .....	3 - 9
3 - 3	4 端子で使用した場合のケーブルの抵抗による誤差 .....	3 - 14
3 - 4	ケーブル単位メートル当りの抵抗 .....	3 - 14
3 - 5	各レンジに対応する電圧、電流リミットのデフォルト値 .....	3 - 23
3 - 6	リミット設定範囲 .....	3 - 24
3 - 7	各レンジの発生範囲 .....	3 - 30
3 - 8	スタンバイからオペレート変更時の出力発生までの時間 .....	3 - 38
3 - 9	レンジ変更時の出力発生までの時間 .....	3 - 38
3 - 10	ファンクション変更時の出力発生までの時間 .....	3 - 39
3 - 11	極性変更時の出力発生までの時間 .....	3 - 40
3 - 12	コントロール・モードのスタート／ポーズ／ホーム .....	3 - 53
4 - 1	インタフェース機能 .....	4 - 4
4 - 2	各コマンドなどによる状態の変化 .....	4 - 7
4 - 3	6161 モードのプログラム・コード一覽 .....	4 - 11
4 - 4	TR6120Aモードのプログラム・コード一覽 .....	4 - 17
4 - 5	設定パラメータの読み出しコード .....	4 - 20
5 - 1	リモート制御コネクタ機能 .....	5 - 4
7 - 1	校正に必要な機器 .....	7 - 1



6 1 6 1  
 プログラマブル標準直流電圧／電流発生器  
 取扱説明書

1.1 本器がお手元に届いたら

1. 本器を初めて使用する方へ

1.1 本器がお手元に届いたら

1.1.1 付属品の確認

表 1 - 1 標準付属品

品名	規格		数量	備考
	型名	ストックNo.		
電源ケーブル	A01402	DCB-DD2428X01	1	
電源ヒューズ	スロ・プロ・ヒューズ 1A (313001)	DFT-AG1A	1	AC100V/115V/120V 仕様の場合
	スロ・プロ・ヒューズ 0.5A (313.500)	DFT-AGR5A		AC220V/230V/240V 仕様の場合
取扱説明書	---	J6161	1	和文

1.1.2 オプションとアクセサリの一覧

表 1 - 2 オプションとアクセサリの一覧

オプション/ アクセサリ	説明
オプション01	1mA, 10mA レンジの最大追従電圧を1200V に変更可能
A02708	ラックマウント・キットA (EIA規格 フロント取手付)
A02709	ラックマウント・キットA (JIS規格 フロント取手付)
A02718	ラックマウント・キットB (EIA規格 フロント取手なし)
A02719	ラックマウント・キットB (JIS規格 フロント取手なし)

お願い： 機器をラックに組み込む場合、ラックマウント・キットだけの保持では、強度的に無理があるので、スライドレール・セットまたはアングルを用いて下さい。

これらは使用するラックによりセッティングを必要とするので、弊社または代理店にご相談下さい。

スライドレール・セットは、A02615 をお勧めします。

### 1.1.3 使用条件

#### (1) 条件

- ・埃や振動の多い場所、直射日光、腐食性ガスの発生する場所での使用は避けて下さい。
- ・周囲温度は0℃から+40℃、湿度は70%以下の場所で使用して下さい。
- ・内部温度の上昇をさけるため、背面に密着して物を置いたり、本器を立てたり、上面、下面の通風孔をふさいだりしないで下さい。  
周囲の通風に注意し、背後の壁や物から10cm以上離して下さい。
- ・本器は、できるかぎり雑音の少ない環境で使用して下さい。雑音が避けられない場合は、雑音除去フィルタなどを使用して下さい。

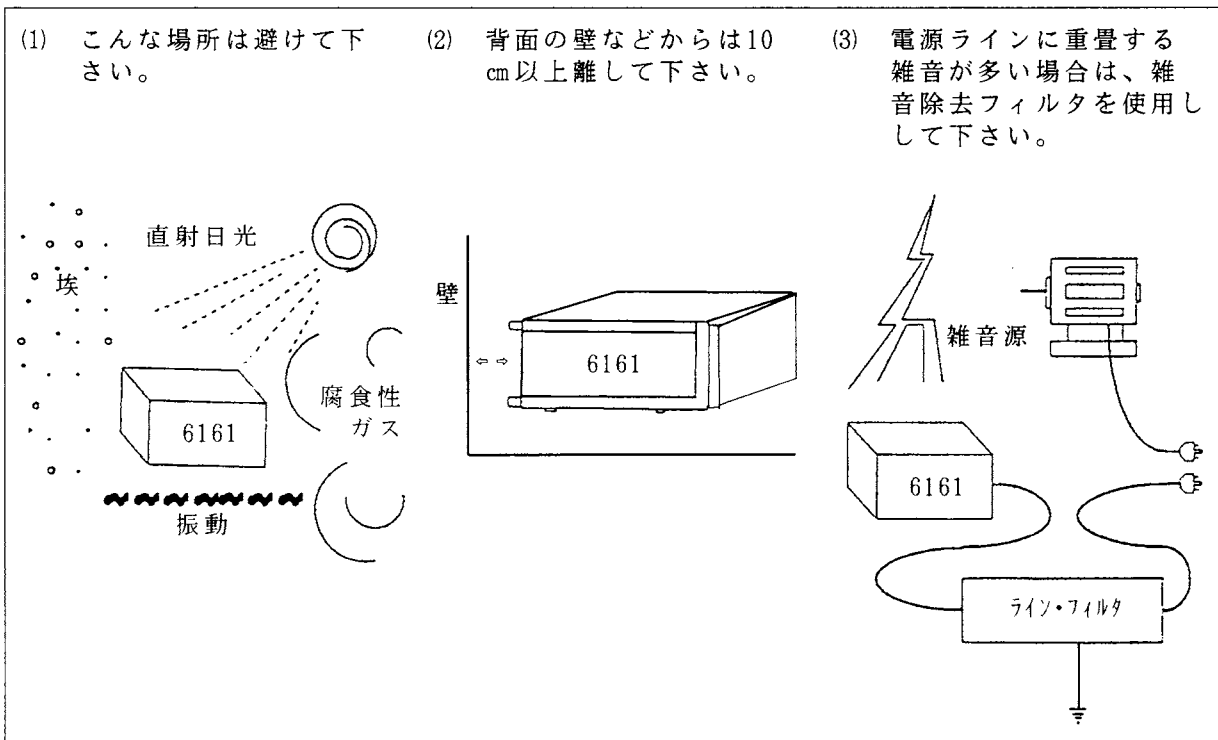


図 1 - 1 使用周囲環境

(2) ウォーム・アップ（予熱時間）

本器は、次のような条件において、予熱が必要です。

- 常温（+18℃～+28℃）で動作させている場所から、校正室に移した場合  
2時間放置後、1時間以上予熱して下さい。
- 低温（+18℃以下）で動作させている場所から、校正室に移した場合  
2時間放置後、2時間以上予熱して下さい。

注意

この時、湿度が高くなり、水滴が付く場合がありますので、完全に乾燥させてから、校正して下さい。

- 高温（+28℃以上）で動作させている場所から、校正室に移した場合  
2時間放置後、2時間以上予熱して下さい。

(3) お手入れ

本器を清掃するときは、シリコン・クロスまたは布で拭いて下さい。

注意

保守、清掃に際して、プラスチック類を変質させるような溶剤（例えば、ベンゼン、アセトン等の有機溶剤）は、使用しないで下さい。

(4) 保管

- ・ 本器を長時間使用しない場合は、ビニール・カバーを被せるか段ボールに入れて、直射日光の当たらない乾燥した場所に保管して下さい。
- ・ 本器の保存温度範囲は、-25℃～+70℃です。

(5) 輸送

本器を輸送する場合は、最初にお届けしました梱包材を使用して下さい。梱包材を紛失したときは、以下のように梱包して下さい。

梱包手順

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

### 1.1.4 電源電圧

出荷時の電源電圧は、背面パネルに表示してあります([図1-2]参照)。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。

電源ケーブルを接続する場合は、必ず電源スイッチがOFF になっていることを確認して下さい。

電源周波数は、50Hzまたは60Hzで使用して下さい。

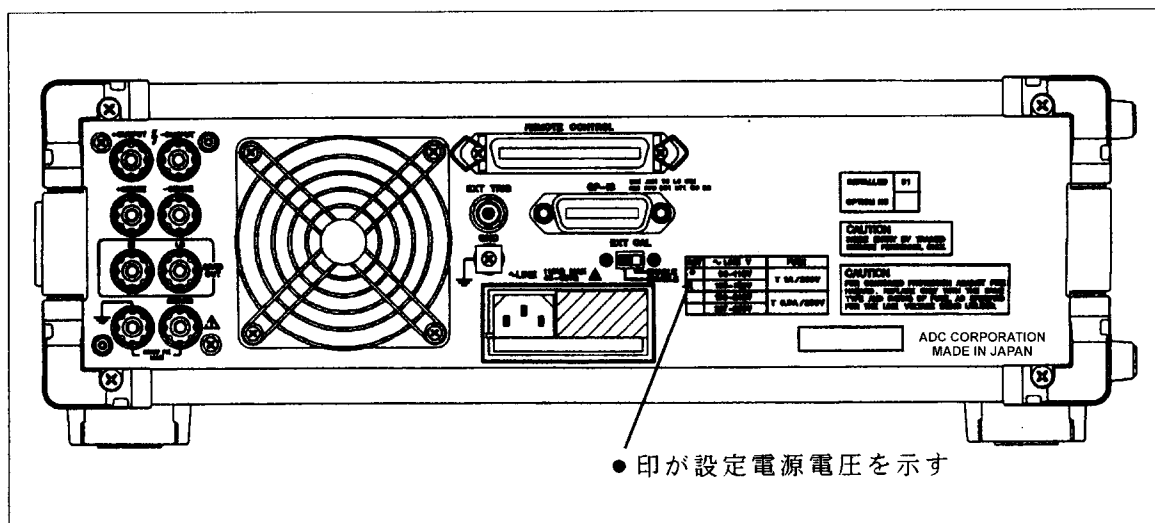


図 1 - 2 背面パネルの設定電源電圧表示

### 1.1.5 電源ケーブル

電源ケーブルのプラグは、3 ピンで丸い形のピンがアースです([図1-3] 参照)。アース設備のあるコンセントを使用して下さい。

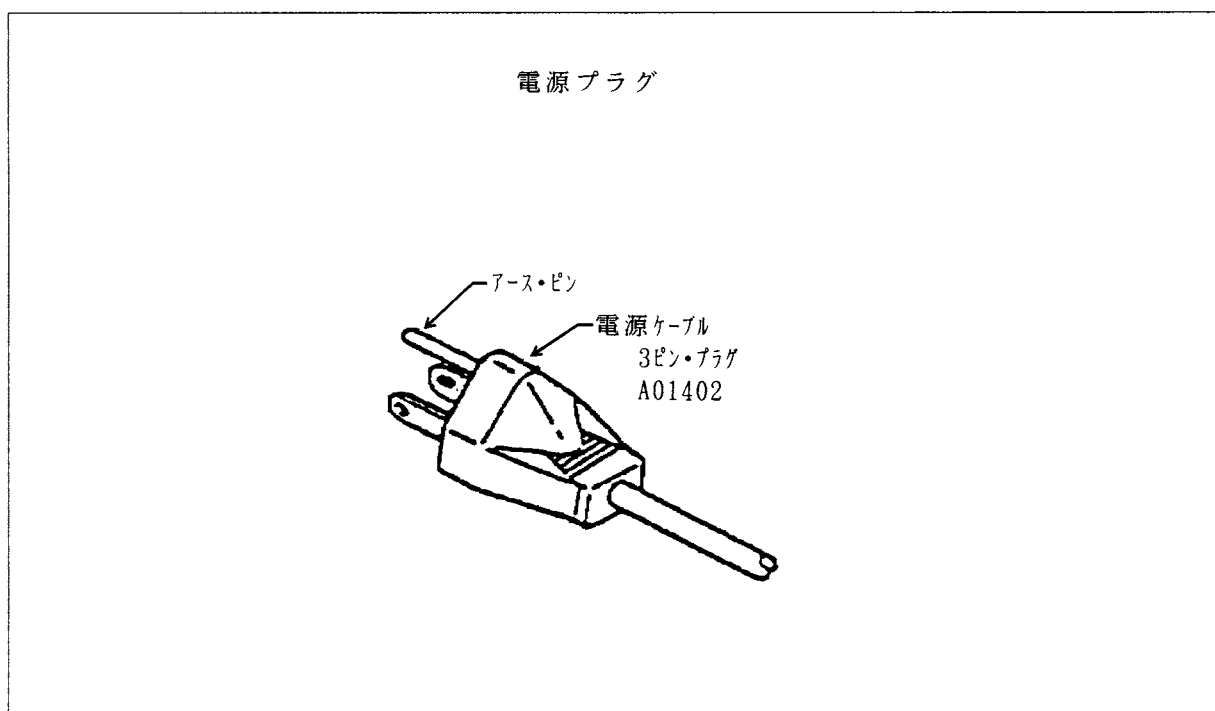


図 1 - 3 電源ケーブルのプラグ

### 1.1.6 電源ヒューズの交換方法

電源ヒューズは、[図1-4]に示すように、背面パネルの電源コネクタ内に収納されています。

操作手順

- ① 電源コネクタからケーブルを外します。
- ② スライド・カバーを左にスライドさせます。
- ③ FUSE PULL と書かれたレバーを、手前から左へ引くと、ヒューズが外れます。
- ④ 規格のヒューズと交換して取り付け、FUSE PULL レバーをもどします。  
(表1-3 参照)
- ⑤ スライド・カバーを閉めます。

表 1 - 3 ヒューズの規格

仕様	規格	
	型名	ストックNo.
AC100V/115V/120V の場合	スロー・ブロー・ヒューズ1A (313001)	DFT-AG1A
AC220V/230V/240V の場合	スロー・ブロー・ヒューズ0.5A (313.500)	DFT-AGR5A

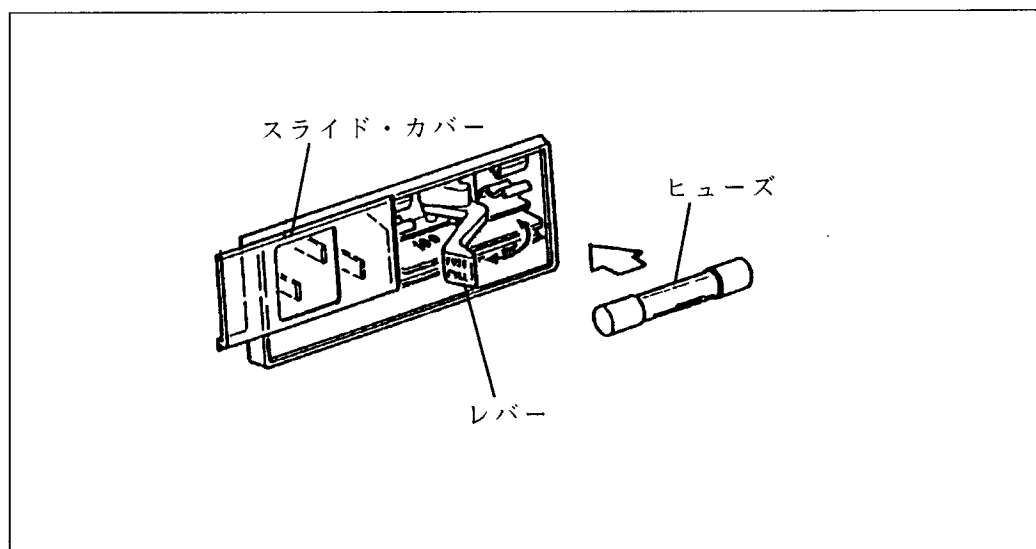


図 1 - 4 電源ヒューズの交換

### 1.1.7 電源電圧カードの設定変更方法

電源電圧カードは、[図1-5]に示すように、背面パネルの電源コネクタ内に収納されています。

#### 操作手順

- ① 電源コネクタからケーブルを外します。
- ② スライド・カバーを左にスライドさせます。
- ③ FUSE PULL と書かれたレバーを、手前から左へ引き、ヒューズを外します。
- ④ ラジオ・ペンチでカードを引きぬきます。



6 1 6 1  
 プログラマブル標準直流電圧／電流発生器  
 取扱説明書

1.1 本器がお手元に届いたら

- ⑤ 使用する電源電圧にカードの向きを合わせ、挿入します。  
 (表1-4 を参照)
- ⑥ ヒューズを取りつけ、FUSE PULL レバーをもどします。
- ⑦ スライド・カバーを閉めます

表 1 - 4 電源電圧の変更

使用電源電圧 (ACV)	100V	120V	220V	240V
電圧範囲 (V)	90 ~ 110V	103 ~ 132V	198 ~ 242V	207 ~ 250V
ヒューズ容量 (A)	1A		0.5A	
カードの設定	100	120	220	240
電源電圧切り換え用スイッチ	100V/120V		220V/240V	

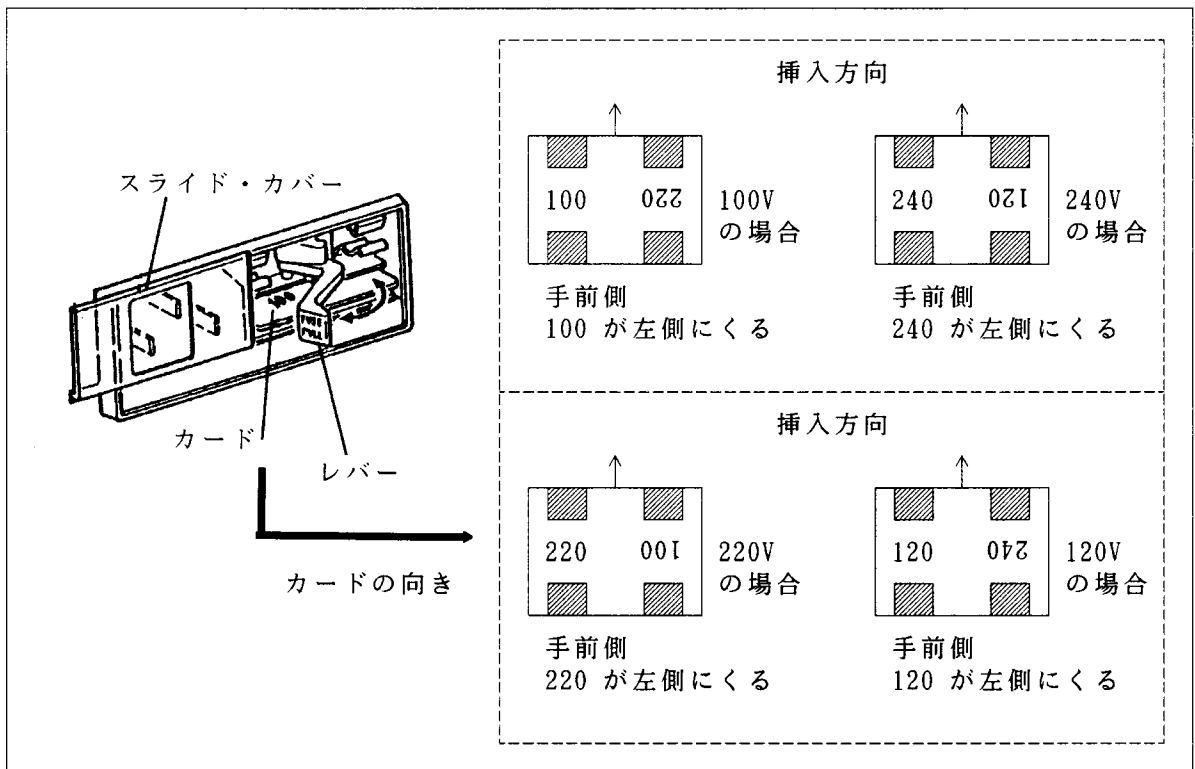


図 1 - 5 電源電圧の設定変更

## 1.2 機能一覧

機能	説明
(1)内蔵メモリにデータを保存する	<p>●メモリ機能</p> <p>本器の内蔵メモリは、100チャンネル分(00~99CH.)あり各チャンネルにデータを保存できます。各チャンネルに保存できるデータは、発生データ(V, I, V-DIVID)と、V, Iリミット・データです。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">注意</p> <p>メモリ状態(MEMORYランプ点灯)では、電圧／電流の出力はできません。</p> </div>
(2)内蔵メモリに保存したデータを呼び出す	<p>●リコール機能</p> <p>メモリに保存したデータを呼び出すとき使用します。以下の4つのモードがあります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ランダム・チャンネル・アクセス……(3)参照</li> <li>・ステップ・スキャン……………(4)参照</li> <li>・シングル・スキャン……………(5)参照</li> <li>・リピート・スキャン……………(6)参照</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">注意</p> <p>オペレート状態で任意のチャンネルを押すと、そのリコール・データが出力されるので、OPERATEキーの状態を確認してから実行して下さい。</p> </div>
(3)内蔵メモリに保存したデータのうち、任意のプログラム・チャンネル・データを呼び出す	<p>●ランダム・チャンネル・アクセス機能</p> <p>任意のプログラム・チャンネル・データを呼び出すことができます。</p> <p>例) <math>\overline{\text{RECALL}}</math> (CHANNEL) : RECALLキーのランプが点灯中(RECALLモード)</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p><math>\overline{6}</math> <math>\overline{1}</math> <math>\overline{\text{RECALL}}</math> (CHANNEL) : 61CH.の内容が<math>10^0 \sim 10^6</math>桁に表示されます。</p> <p>* 0~99CH.の任意のCH.が呼び出せます。</p> <p>* OPERATEキーが点灯中であれば、リコール・データが出力されます。</p>
(4)内蔵メモリに保存したデータのうち、FIRST~LASTチャンネル間のデータを順次呼び出す	<p>●ステップ・スキャン機能</p> <p>FIRST~LASTチャンネル間のデータを順次呼び出すことができます。その実行は、STARTキーまたは背面パネルにあるEXT. TRIG端子を使用します。</p>




機能	説明
(5)内蔵メモリに保存したデータのうち、 <u>ステップ・タイムで決めた時間間隔で、FIRST～LASTチャンネル間のデータを順次1回呼び出す</u>	<p>●シングル・スキャン機能</p> <p>ステップ・タイムで決められた時間 (1sec～99sec)間隔で、FIRST～LASTチャンネル間のデータを順次1回呼び出すことができます。</p>
(6)内蔵メモリに保存したデータのうち、 <u>ステップ・タイムで決めた時間間隔で、FIRST～LASTチャンネル間のデータを繰り返し連続的に呼び出す</u>	<p>●リピート・スキャン機能</p> <p>ステップ・タイムで決められた時間 (1sec～99sec)間隔で、FIRST～LASTチャンネル間のデータを繰り返し連続的に呼び出すことができます。</p>
(7)出力データをデータ・ノブで設定する	<p>●コンティヌアス機能</p> <p>出力データの可変は、<math>10^0 \sim 10^6</math> 桁の任意位置からフル・スケールまでデータ・ノブにて設定できます。</p> <p style="text-align: center;">————— 注意 —————</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>メモリ・モードは使用できません。</p> </div>
(8)負荷電圧、負荷電流を制限して、負荷を保護する	<p>●V, Iリミット機能</p> <p>リミッタは、負荷電圧、負荷電流を制限して、負荷を保護できます。本器のV, Iリミット機能は、出力電圧、出力電流発生共に負荷電圧、電流の両方の設定ができます。よって、電圧発生モードにおいても、あらかじめ最大許容電圧をVリミット値として設定しておけば、誤操作してもVリミット値以上の電圧発生を防止できます。同様に電流発生モードも、Iリミット値以上の発生を防止できます。</p> <p style="text-align: center;">————— 注意 —————</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>1000Vレンジおよびオプション01 (1, 10mAの追従電圧: 1200V)の1, 10mAレンジにおいては、電圧または電流リミットがかかった場合、出力OFF(スタンバイ)状態にもどります。</p> </div>



## 2. 製品パネル面の説明

### 2.1 操作／安全上のマーク

本器は正面パネルと背面パネルに、以下に示す操作／安全上のマークがあります。

マーク	説明
	出力端子ブロックに付されており取扱説明書参照のマークです。 (取扱いの警告、および注意を与えたりするものです。)
	1000V を超える危険な内部電圧に接続されている端子を示します。 本器は、1000V レンジ、およびオプション01の1mA レンジ、10mAレンジのときにマーク上のランプが点灯します。
	保護導線端子です 接地しなければならぬ端子を指定するもので、感電の危険から保護します。
～ LINE	AC電源電圧入力コンセント・マークです。

## 2.2 正面パネルの説明

([図2-2]を参照しながらお読み下さい。)

### ① Power スイッチ

電源スイッチです。このスイッチを押すたびにON/OFFが切り換わります。  
ONでは、回路内部に電源が供給され動作状態となります。  
OFFでは、電源が切れます。  
(電源投入時の表示などは、[3.1.1 電源の投入方法]を参照)

### ② 表示部

出力設定データ、プログラム・データ [チャンネル、データ、ユニット、ファースト/ラスト・チャンネル、ステップ・タイム、スキャン・シーケンス (ステップ、シングル、リピート)]およびV/I リミット・データを表示します。

① データ設定表示： 右側7桁の7セグメントLED

② チャンネル設定表示： 左側2桁の7セグメントLED  
(ステップ・タイム)

③ ユニット/FIRST, LAST, CH, SEC : 面発光ダイオードで表示する。

CH	: CHANNEL	} の省略形
SEC	: SECOND	
DIV	: DIVIDER	

### ③ コンティヌアス・キーとデータ・ノブ

出力発生値を連続的に発生させる場合に使用するキーとデータ・ノブです。コンティヌアス設定指定用キーは、各桁に対応して $10^0 \sim 10^6$ 桁分あります。任意桁のコンティヌアス設定キーを押したとき (押した位置の表示値が点滅)、その桁を起点として、データ・ノブでゼロからフルスケールまで設定できます。

#### 注意

レンジがオート・レンジの場合は自動的に最適レンジ (UP/DOWN) に移行するので、コンティヌアスの点滅位置も移動します。  
(常に設定分解能は一定とするためです。)

### ④ デバイダ・キー

V, I, DIV ファンクションをDIV (DIVIDER) ファンクションに設定するとき使用するキーです。また⑩のデバイダ出力端子は、V/I 出力端子と分離されています。

デバイダ・ファンクションに設定すると単位 (mV) とDIV がユニット表示部に表示されます。

注意

1. ダイレクト動作でのデバイダ・レンジ、10mV, 100mV, 1000mV への移行は、V 発生 (ファンクション) の1Vレンジからのみできます。( GPIB 経由でのデバイダは、V2, V3, V9で受けつけます。)
2. メモリ動作時において、このキーは“mV”単位 (“V” や“mA”と同意味) になります。
3. デバイダ移行時の出力状態は、“OFF”(オペレートランプ: OFF) になります。

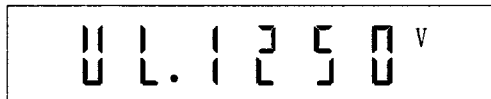
⑤ リミット・キー

電圧／電流リミットを設定するとき、または確認するとき使用するキーです。

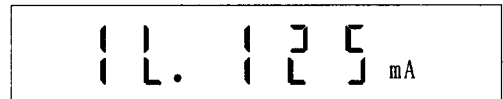
【確認の方法】

- ・  $\square$  または、 $\square$  を押すと、リミット・ランプが点灯し、データ設定部に表示します。再度押すと、リミット・ランプが消え、以前の表示状態に復帰します。

例) V-Limit値表示



I-Limit値表示



【V/I リミットの設定範囲と分解能】

	設定範囲	分解能
V リミット	10V ~ 1250V	10V
I リミット	1mA ~ 125mA	1mA

⑥ GPIBステータス・ランプ

本器がGPIBでコントロールされている場合、デバイスとしての状態を示すランプです。

- SRQ ランプ : コントローラに対してサービス要求を発信している状態にあるとき、点灯する
- TALK ランプ : データを送信するトーカーの状態にあるとき、点灯する
- LISTEN ランプ : データを受信するリスナーの状態にあるとき、点灯する
- REMOTE ランプ : 本器が外部からコントロールされている状態であるか否かを示すこのランプが点灯しているときは、⑦のLOCAL キーのみ使用できる

⑦ LOCAL キー

- ・本器が GPIB によりコントロールされているとき（"REMOTE"ランプ点灯時）、このキーを押すと外部制御の状態を解除し、正面パネルからのキー操作を可能にします。
- ・ローカル状態において、GPIBアドレスまたはヘッダON/OFFの選択、GPIB上での動作モードTR6120Aモード/ 6161モードの選択(4.4節参照)、およびBCDリモート・コントロール・モード選択(5.3節参照)ができます。

注意

GPIBから、"LLO"(Local Lock Out) コマンドが設定されている場合は、このキーではリモート状態を解除しません。  
この場合" LLO"を解除するには、"GTL"(go to local)を送信して下さい。

⑧ HIGH V ランプ

1000V レンジ、およびオプション01の1mA レンジ、10mAレンジ（追従電圧：1200V）が選択されたときに点灯します。

注意

1000V レンジ、および オプション01の1mA レンジ、10mAレンジへレンジ変更後、出力状態は出力OFF(スタンバイ)になります。

⑨ 出力端子

±OUTPUTは、出力用端子です  
±SENSE は、フィード・バック入力用端子です。  
2 線で接続する場合は、OUTPUT端子を負荷へ接続します。

ケーブルの電圧ドロップが無視できない場合は、⑮のEXT SENSEキーをON(4 Wire)に設定し、±OUTPUT端子とSENSE 端子を別々にし、負荷側で各々接続します。  
([3.2.3 負荷との接続方法]を参照)

⑩ デバイダ出力端子

デバイダ・ファンクションの10mV, 100mV, 1000mV レンジ出力用端子(HI, LO)です。

注意

デバイダの出力抵抗は、約200 Ωであるため、負荷電流を流す場合、留意して下さい。



⑪ GUARD 端子

筐体（接地しているときは大地アース）と負荷間に発生するノイズを除去するときに使用する端子です。（[3.2.4 ガード端子の使用方法]を参照）

⑫ GROUND端子

筐体（接地しているときは大地アース）に接続されている端子です。

以下に示す場合に使用します。

- ・ 本器の出力を筐体電位に対して出力させたいとき（-OUTPUT とGND 間ショート）
- ・ 高周波ノイズ等の影響が問題となる時（-OUTPUT とGND 間を最短距離でショートまたはコンデンサを通して接続）
- ・ 負荷部の周辺を本器の筐体と同電位にしたいとき

【電圧表示の説明】

出力端子間に表示されている電圧は以下のような意味を表しています。

- +OUTPUT } と { -OUTPUT  
 +SENSE } と { -SENSE 間 :

最大出力電圧 1200V ピーク

- +OUTPUT と +SENSE 間  
 -OUTPUT と -SENSE 間 :

最大印加電圧 0.5V ピーク

- DIVID OUT HIと LO 間 :

最大印加電圧 2V ピーク

- -OUTPUT } と { GUARD  
 -SENSE } と { 間 :

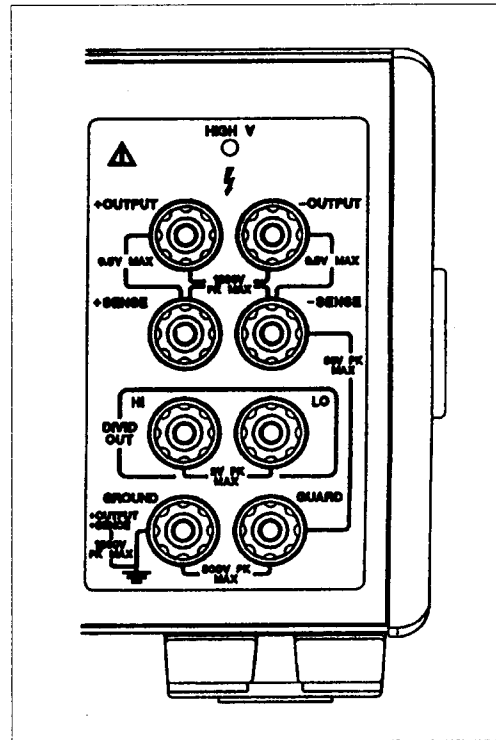
最大印加電圧 50V ピーク

- GUARD と GROUND 間 :

最大印加電圧 500Vピーク

- +OUTPUT } と { GROUND  
 +SENSE } と { 間 :

最大印加電圧 1200Vピーク



正面パネルの出力端子ブロック

( \* 背面パネル部の出力端子も同じです。)

注意

+OUTPUT } と { -OUTPUT  
 +SENSE } と { -SENSE 間の表示は最大出力電圧を示しています。外部から印加できる最大印加電圧は下記の範囲です。

この範囲を超える電圧を外部から印加しないで下さい。

出力電圧が +の場合 :  $-0.5 \sim +V_0$  [Vピーク]

出力電圧が -の場合 :  $+0.5 \sim -V_0$  [Vピーク]

(  $V_0$  は設定された電圧発生値または電圧リミット値のいずれか小さい方の値を示します。)

⑬ OPERATE キーとランプ

出力をONにするかOFFにするかを指定するキーです。

OPERATE  
 (ランプ消灯) : 出力はOFF

OPERATE  
 (ランプ点灯) : 出力はON

([3.4.2 出力ON(OPERATE)/OFF(STBY)時のタイミング]を参照)

注意

1000V, およびオプション01の1mAレンジ、10mAレンジ(追従電圧: 1200V)で、リミッタが動作すると、強制的に出力OFFになります。

⑭ EXTERNAL GUARDキーとランプ

GUARDの接続方式を本器の内部で-OUTPUT端子ラインに接続するか、外部で-OUTPUTラインに接続(出力ケーブルの先端で接続)するかを選択するキーです。

EXT GUARD  
 (ランプ消灯) : 内部で-OUTPUT端子ラインに接続する(通常この条件で使用する)

EXT GUARD  
 (ランプ点灯) : 外部で-OUTPUT端子ラインに接続する(コモン・モードのノイズが問題となる場合に使用する)  
([3.2.4 ガード端子の使用方法]を参照)

⑮ EXTERNAL SENSE キーとランプ

出力端子の接続方式の2線式／4線式を切り換えるキーです。

EXT SENSE

(ランプ消灯) : 2線方式 (無負荷に近い条件のとき使用可能\*1)

EXT SENSE

(ランプ点灯) : 4線方式 (負荷電流が流れるとき使用する)  
([3.2.3 負荷との接続方法]を参照)

- \*1 2線方式における出力抵抗は100mΩ程度です。  
よって2線式でフル・スケール出力時の負荷によるエラーを“1PPM”以下に抑えるためには、100kΩ以上の負荷にします。

注意

EXTERNAL SENSEのON/OFFは、V、I、DIVIDER ファンクションに関係なく受けつけます。ただしデバイダ出力モードおよび電流出力モードにおいては、“ON”状態でも2線式動作となります。(内部にてSENSEとOUTPUTラインがショートされる。)

⑯ プログラム・ブロック

以下の4つのモードを切り換えるブロックです。

- 1) メモリ ; 0~99チャンネルに発生データをメモリ領域にストアする
- 2) リコール ; 0~99チャンネルにストアされているデータを呼び出す  
(リコール方法; ランダム・チャンネル・アクセス、ステップ、シングル、リピートの4種類がある)
- 3) ステップ・タイム ; 1~99 Secの範囲でチャンネル間のステップ・タイムを設定する
- 4) ファースト／ラスト ; スキャン・モード (ステップ、シングル、リピートチャンネル) でのスキャン開始チャンネルと最終チャンネルを設定する

⑩-1 メモリ・キー

メモリ状態に設定するキーとランプです。

MEMORY

(ランプ消灯) : メモリ状態でないことを示す

MEMORY

(ランプ点灯) : メモリ状態であることを示す

{ [3.5 プログラム機能の設定と使用方法]、  
 [3.5.3 発生値のメモリ設定とリコール] を参照 }

注意

1. メモリ・データは、発生データ、V/I リミットが設定可能です。
2. メモリ状態では、出力は強制的に出力OFF(スタンバイ)となります。
3. メモリ状態での任意チャンネルの設定は  (CHANNEL) を使用します。

⑩-2 リコール・キー

リコール状態にするキーとランプです。またメモリ／リコール状態における任意のチャンネルを呼び出すときに使用するキーです。

RECALL

(ランプ消灯) : リコール・モードでないことを示す

RECALL

(ランプ点灯) : リコール・モードであることを示す

4 種類のリコール方法があります

- ランダム・チャンネル・アクセス
- ステップ
- シングル
- リピート

RECALL

(ランプ点灯) : リコール状態で  (CHANNEL)  (CHANNEL)  (CHANNEL) により任意チャンネル(99)

チャンネル・データ

を呼び出す (ランダム・チャンネル・アクセス)

{ [3.5 プログラム機能の設定と使用方法]、  
 [3.5.3 発生値のメモリ設定とリコール] を参照 }

注意

リコール状態では、表示データが出力されるので、出力ON/OFF状態を確認して操作して下さい。

⑩-3 STEP TIME キー

- ・シングル、リピート・スキャン時のチャンネル間のステップ・タイムを設定するキーです。また、確認するときを使用します。  
ステップ・タイム設定範囲： 1～99 Sec.

- ・ステップ・タイムの設定／確認はメモリ状態においてのみ有効です。

([3.5.1 ステップ・タイム] を参照)

⑩-4 FIRST/LASTキー

- ・ステップ、シングル、リピート・スキャン時のファースト（開始）チャンネルおよびラスト（最終）チャンネルを設定するとき、またファースト／ラスト・チャンネルを確認するとき使用するキーです。

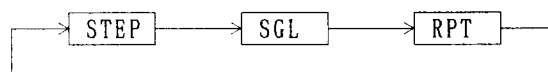
ファースト／ラスト・チャンネルの設定範囲： 0～99チャンネル  
(ファースト ≤ ラスト・チャンネル)

- ・ファースト／ラスト・チャンネルの設定／確認は、メモリ状態時のみ有効です。

([3.5.2 ファースト／ラスト・チャンネル] を参照)

⑪ MODEキーとリコール方法の表示（およびHOMEキー）

- ・メモリ・データのリコール方法を切り換えるときに使用するキーです。  
リコール方法には、ランダム・チャンネル・アクセス、ステップ、シングル、リピートの4モードがありますが、このキーにより、ステップ、シングル、リピート・スキャンの3モードを切り換えます。その時の表示は、表示部に表示されます。




- ・スキャン中に開始（ファースト）チャンネルにもどしたいときに使用するキーです。


MODE  
□□ : スキャン中（リコール状態）におけるこのスイッチの機能は、“HOME”  
(HOME) すなわち開始（ファースト）チャンネルへもどすキーとなります。


([3.5.5 コントロール・モードのスタート／ポーズ／ホーム] を参照)

⑱ START キーとランプ（および PAUSEキー）

- ・ スキャン・モード（ステップ、シングル、リピート）を開始するときに使用するキーです。
- ・ スキャン・スタート中に任意チャンネルで一時停止（ポーズ）したいときに使用するキーです。

START  
 (ランプ消灯) : ステップ、シングル、リピート・スキャン動作開始前および動作終了後の状態を示す


START  
 (ランプ点滅) : シングル、リピート・スキャン中の一時停止状態を示す  
(PAUSE)


START  
 (ランプ点灯) : ステップ、シングル、リピート・スキャン中であることを示す



([3.5.5 プログラム動作(リコール状態)のスタート/ポーズ/ホーム]を参照)



⑲ DATA ENTRYキー・ブロック


- ・ 電圧（デバイダ出力含む）、電流出力データ、電圧／電流リミット、各種コントロール・パラメータを入力するときに使用するキーです。


 : 極性

 : 小数点

 ~  : 数値データ

 : 電圧出力 (1V, 10V, 100V, 1000Vレンジ) } ファンクションを切り換える  
 : 電流出力 (1mA, 10mA, 100mA) } るときに使用し、数値データの最後に設定する

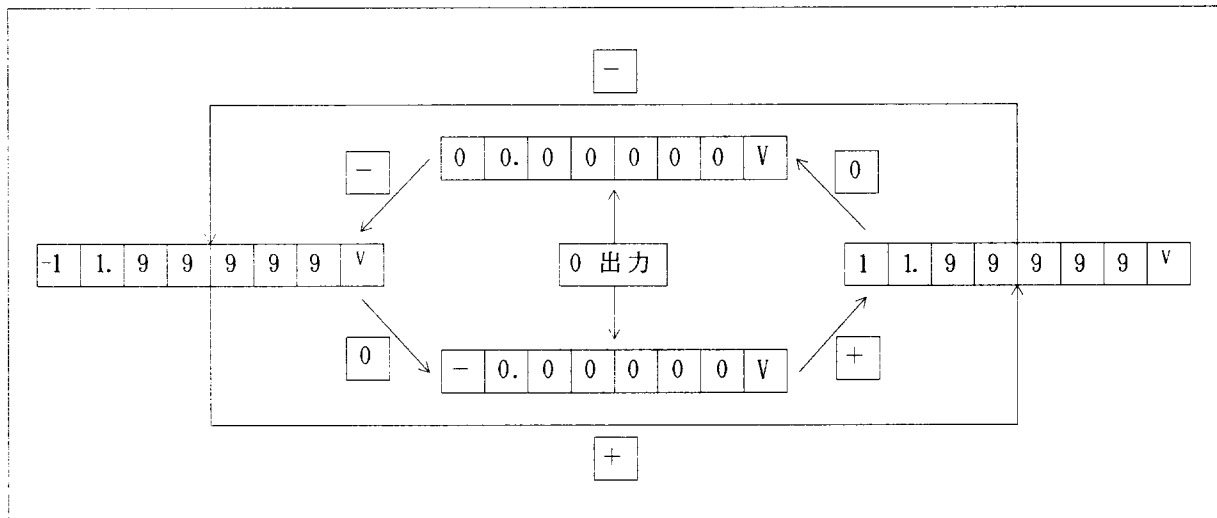
 : データ設定時に、入力したデータをキャンセルするときに使用する

 : 設定したプログラム・データおよび各種コントロール・パラメータを内部に格納する  
またメモリ状態でチャンネル・データを1チャンネルづつインクリメントしたいとき使用する

⑳ POLARITY -, 0, +キー

-, +キーは発生値の極性を選択するキーです。  
 0 キーは、発生値のゼロ発生を行うキーです。

ゼロ発生の操作例



([3.3.4 ゼロの設定] を参照)

\* “0” 設定状態では、レンジ切り換え、その他 (V/I リミット、EXT GUARD、EXT SENSE) の変更もできます。

㉑ RANGE キー・ブロック

発生レンジを切り換える為のキーです。  
 ([3.3.8 発生レンジの変更] を参照)

(ランプ消灯) : マニュアルでレンジが設定でき、レンジ変更を (アップ) (ダウン)で行います。

(ランプ点灯) : レンジ切り換えが、自動的に最適レンジ (最大有効桁) に切り換わるオート・レンジ機能となります。

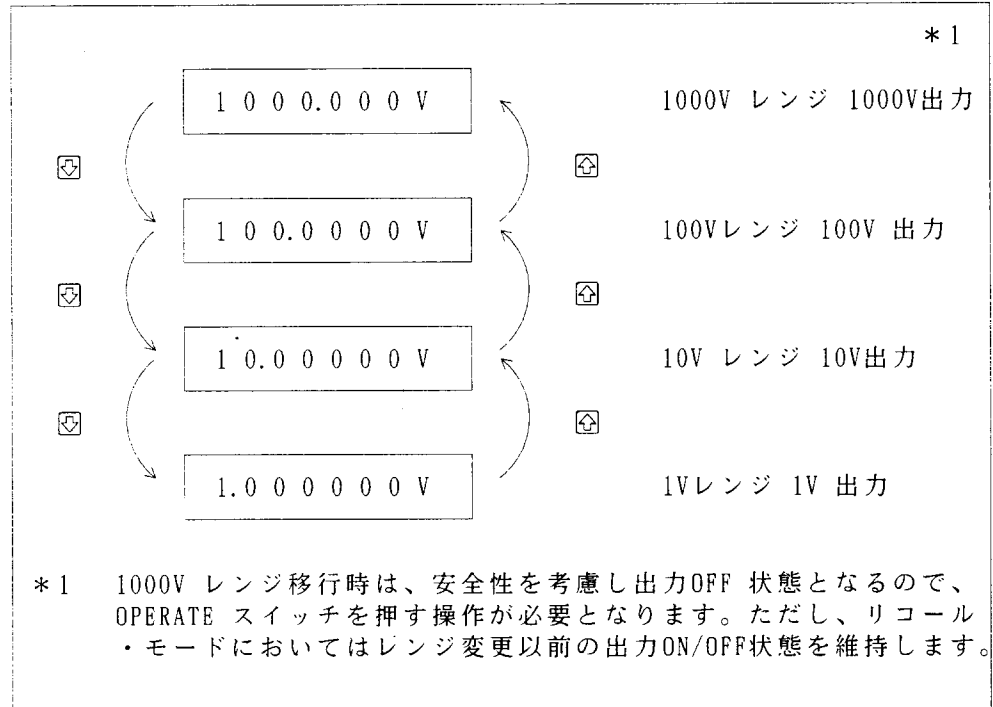
\* レンジ・アップ・レベル : フル・スケールの120 % 以上  
 レンジ・ダウン・レベル : フル・スケールの12% 以下

\* オート・レンジの有効レンジ間

V ファンクション : 1V, 10V, 100V, 1000V レンジ間  
 DIV ファンクション : 10mV, 100mV, 1000mV レンジ間  
 I ファンクション : 1mA, 10mA, 100mA レンジ間



レンジ変更の操作例



注意

1. 通常の使用モードにおいて（ダイレクト操作）  
1000V レンジ、およびオプション01の1mA レンジ、10mAレンジ（追従電圧：1200V）レンジ移行時の出力状態は、出力OFF となるので、再度OPERATE 状態（出力 ON）する必要があります。
2. メモリ・モードでのレンジ切り換えは、マニュアルになります。（メモリ状態に設定すると、オート・レンジは解除される）

6 1 6 1  
プログラマブル標準直流電圧／電流発生器  
取扱説明書

2.2 正面パネルの説明

---

(このページは、編集上の理由で白紙としています。)

## 2.3 背面パネルの説明

([図2-3]を参照しながらお読み下さい)

### ① 設定電源電圧とヒューズの表示

本器は、出荷時に設定されている電源電圧とヒューズを明記しています。電源を接続する前に、使用する電源電圧がSET にマークされている電源電圧と一致していることを確認して下さい。

	SET	～ LINE V	FUSE
マーク →	●	90 ～ 110V	T1A/250V
		103 ～ 132V	
		198 ～ 242V	T0.5A/250V
		207 ～ 250V	

図 2 - 1 AC100Vでの表示例

### ② オプション表示

本器のオプションは“OPTION 01”(1mA/10mAの追従電圧を1200V に拡張)があり、OPTION 01 搭載時は、マークされます。

INSTALLED OPTION 01	●	← マーク
------------------------	---	-------

### ③ 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、アダプタから出ている線か、またはこのGND 端子を接地して下さい。

正面パネルにもバイディング・ポストのGROUND (図2-2 の⑩) 端子がありますが、接地 (⊥) を目的とする場合は、背面のこのGND 端子を使用して下さい。

④ ～LINE電源コネクタ

AC電源接続用コネクタです。

このコネクタには安全のためのスライド・カバーがついています。付属の電源ケーブルを接続するときは、このカバーを左にスライドして下さい。

なお、この電源コネクタ内にあるカードを使用して、4種類の電源電圧を使用できます。

( [1.1.6 電源ヒューズの交換方法]、  
[1.1.7 設定の電源電圧カードの変更方法] を参照 )

⑤ EXT CAL スイッチ

各発生レンジ、リミットの校正を行うときに使用するスイッチです。


通常は、DISABLE に設定しておきます。校正時は電源投入後、ENABLEに設定します。このスイッチは外部からコントロールできません。

( [7. 校正] を参照 )

注意

このスイッチは、校正以外のときは、必ずDISABLE 状態で使用して下さい。  
ENABLEの状態にすると、校正データが書き換わる可能性があります。

⑥ EXT TRIG (External Trigger) 入力端子

本器のスキャン・モード動作おけるスタート (ポーズ) を外部信号により動作させるときに使用します。機能説明は、正面パネルの  と同じです。(2.2節を参照)

入力信号は、負パルス (パルス幅: 10  $\mu$  Sec 以上) です。

( [5.6 外部トリガ入力信号] を参照 )

⑦ GPIBコネクタ

GPIBによって、本器を外部コントロールおよびデータ出力する場合に使用するコネクタです。

( [4.2.1 GPIB仕様] を参照 )

⑧ REMOTE CONTROLコネクタ

本器を BCDリモート・コントロールにして使う場合に使用するコネクタです。

( [5. BCDリモート・コントロール] を参照 )

⑨ 冷却用ファン

内部の温度上昇を抑えるためのファンです。(通風方向は吐き出し)  
この付近の通風を妨げないようにして下さい。

([1.1.3 (1) 使用条件]を参照)

⑩ 出力端子ブロック

正面パネルの⑨、⑩、⑪と同じです。

正面 VS 背面部の配線は、各端子間並列接続となっています。

機能説明は、正面パネルの⑨、⑩、⑪を参照して下さい。(2.2節を参照)

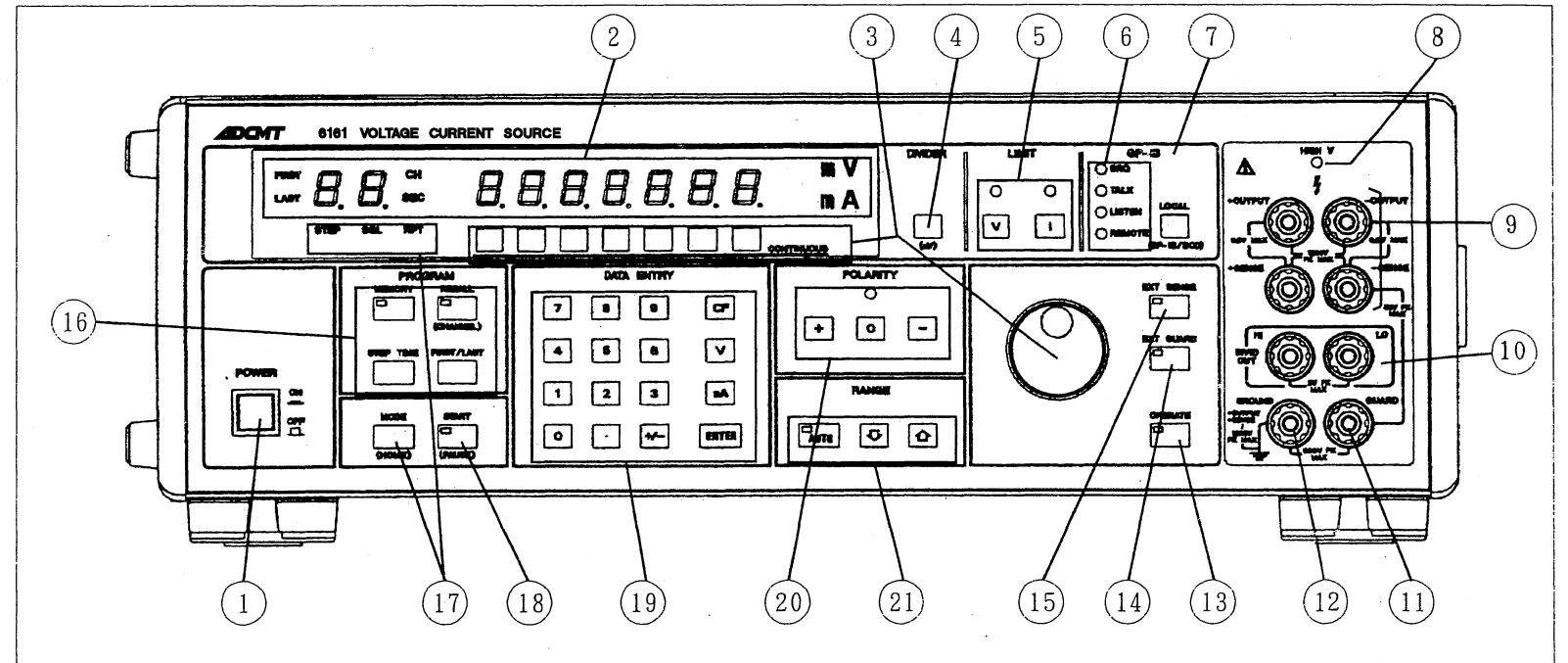


図 2 - 2 正面パネルの説明

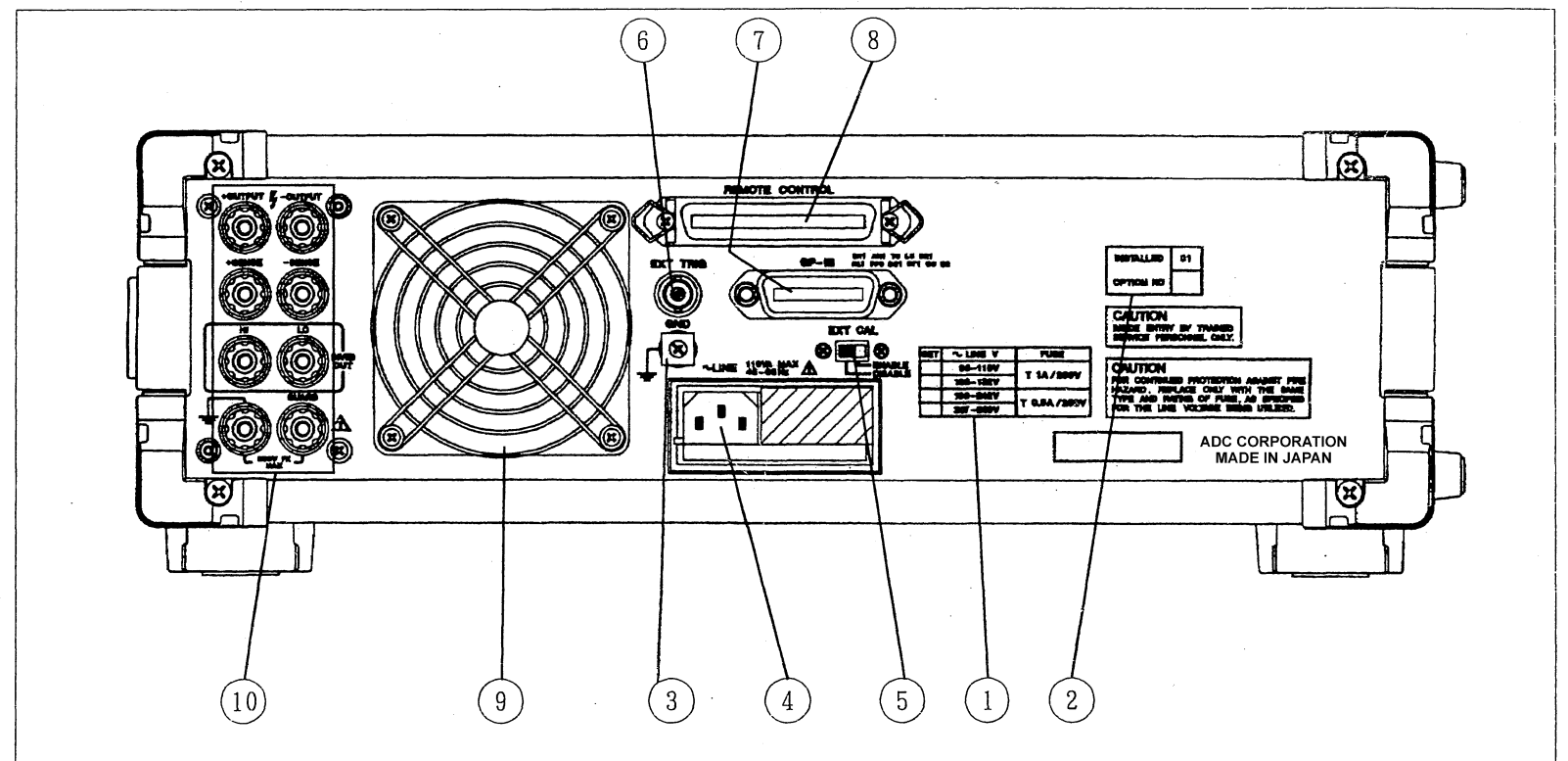


図 2 - 3 背面パネルの説明

## 3. 操作方法

### 3.1 電源の投入と投入後の動作説明

#### 3.1.1 電源の投入方法

##### 操作手順

- (1) 使用する電源電圧と背面パネルに示されている電源電圧表示が一致していることを確認した上で、付属の電源ケーブルを接続して下さい。

([1.1.5 電源ケーブル]、[2.3① 電源電圧表示] を参照)

- (2) 出力端子の接続に誤りがないことを確認した上で、PowerスイッチをONにして下さい。[3.1.2項]の動作を実行します。

([2.2① Powerスイッチ] を参照)

#### 3.1.2 自己診断とレビジョン、GPIBアドレス表示

##### 動作説明

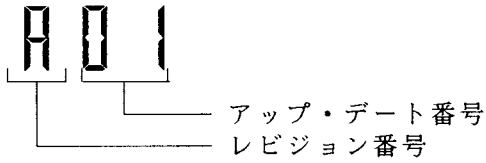
- ① Power スイッチをONにすると、自動的に本器の自己診断が行われます。
- ②-1 本器が正常な場合は、自己診断中のパネル面は、LEDランプがすべて点灯します。
- ②-2 異状が発生した場合は、エラー・コードが表示されます。

([A1.5.4 セルフ・テスト実行時のエラー表示一覧と処置] を参照)

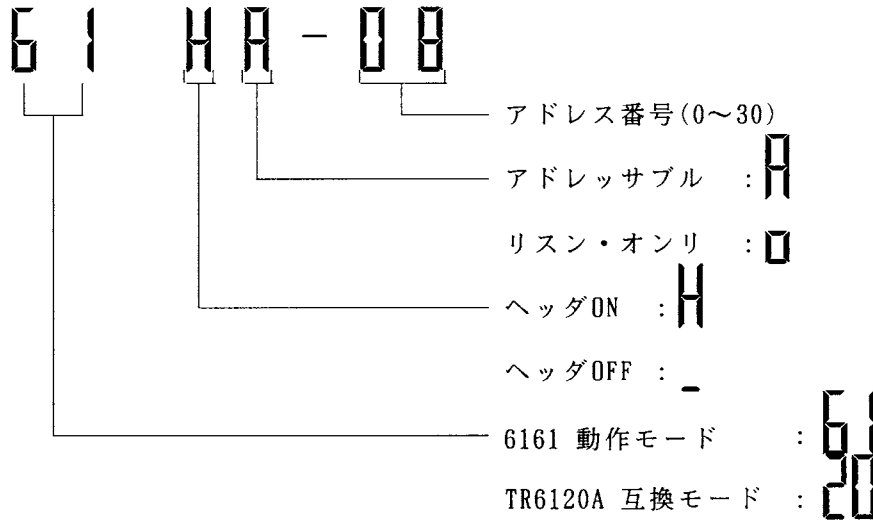
- ③ 自己診断が正常に終了すると、以下の順に表示が変わります。  
機種名の表示→ソフトウェアのレビジョン番号の表示→GPIBアドレスとGPIB動作モード(6161モードまたは TR6120A互換モード)の表示

④ [3.1.3項]の初期設定状態になります。

● レビジョン表示



● GPIBアドレス、GPIB動作モード





### 3.1.3 パラメータの初期設定状態

#### 動作説明

- (1) 自己診断が正常に終了すると、本器は初期設定状態に設定されます。  
 [表3-1]にパラメータの初期設定状態（=出荷時のパラメータ設定値）とバックアップ可能なパラメータを示します。
- (2) 電源ボタンを押しながら PowerスイッチをONにしても、[表 3-1]の初期設定状態になります。

表 3 - 1 初期設定状態（出荷時のパラメータ）

項目	初期設定状態	バックアップ
発生ファンクション	VOLTAGE	×
レンジ	1Vレンジ	×
電圧発生値	+0.000000V	×
電圧リミット値	130V	×
電流リミット値	125mA	×
AUTO RANGE	ON	×
OPR/STBY	STBY（出力OFF）	×
メモリ・データ（0～99ch）	レンジ： 1V    VL： 130V データ： 0V    IL： 125mA	○
ファースト・チャンネル	00cH	○
ラスト・チャンネル	99cH	○
スキャン・モード	ステップ	○
ステップ・タイム	1sec	○
EXT-GUARD	OFF	○
EXT-SENSE	OFF	○
* GPIB	6161 モード ヘッダ： ON アドレスサブル アドレス： 08	○ ○ ○ ○

\* GPIBのヘッダON/OFF、Onlyモード、アドレスなどの変更は、パネル面からのみできます。また BCDリモートの設定、解除も同様です。

## 3.2 操作開始の前に

### 3.2.1 基本操作の概略説明

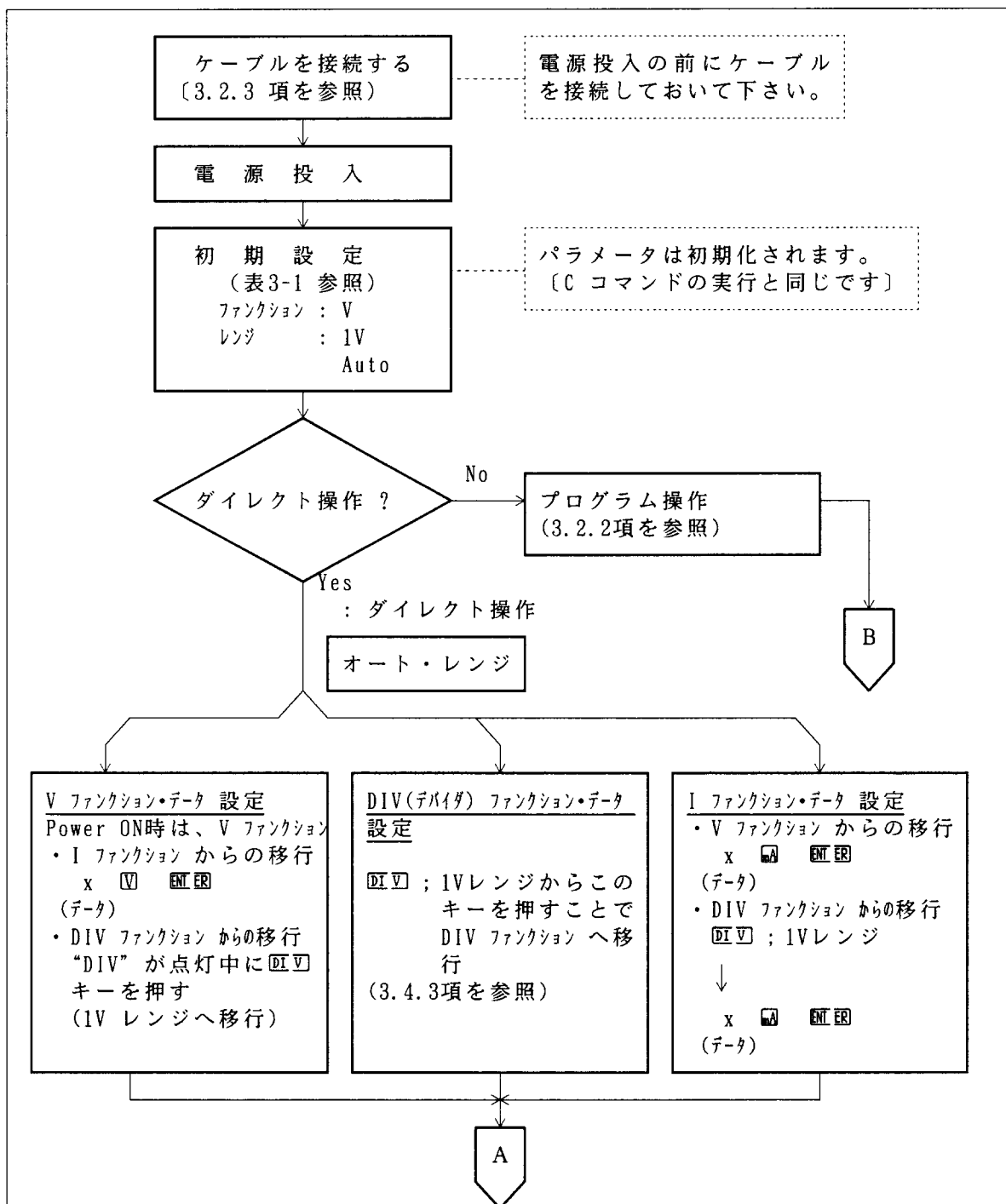


図 3 - 1 基本操作の概略フロー(1/2)

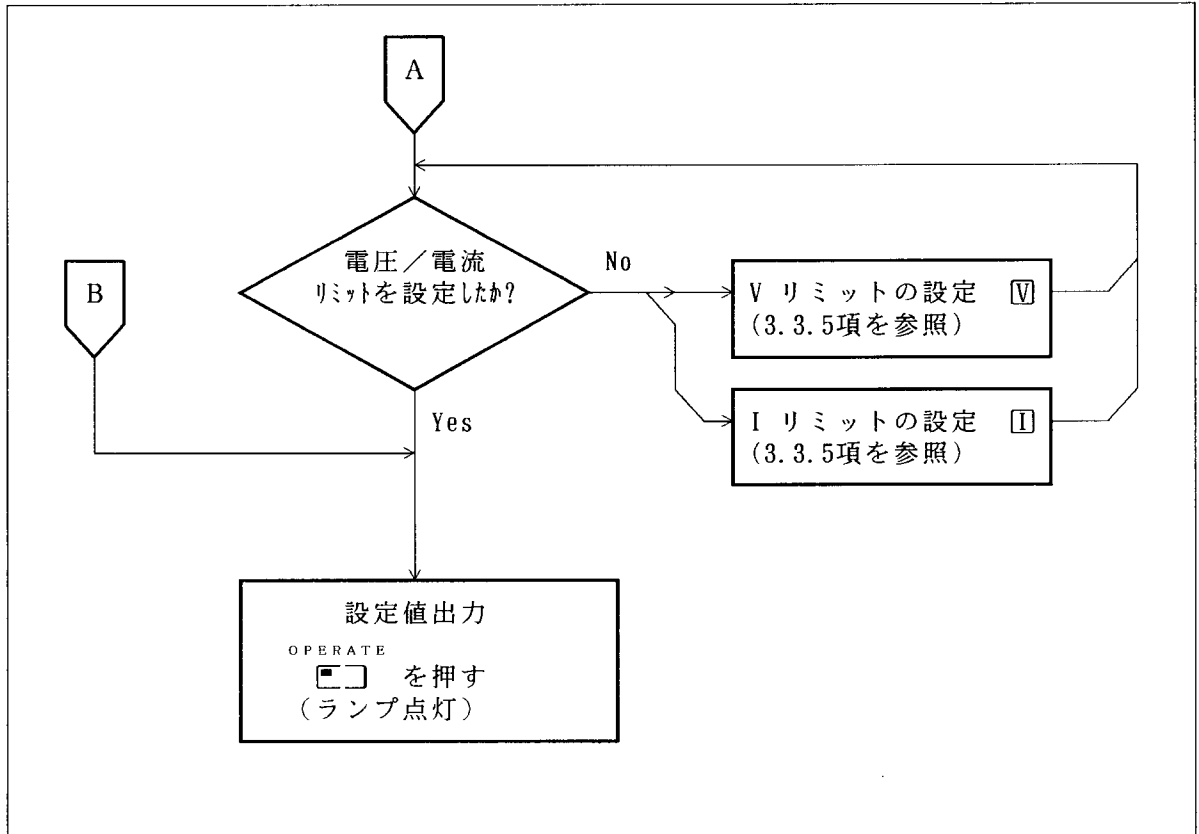
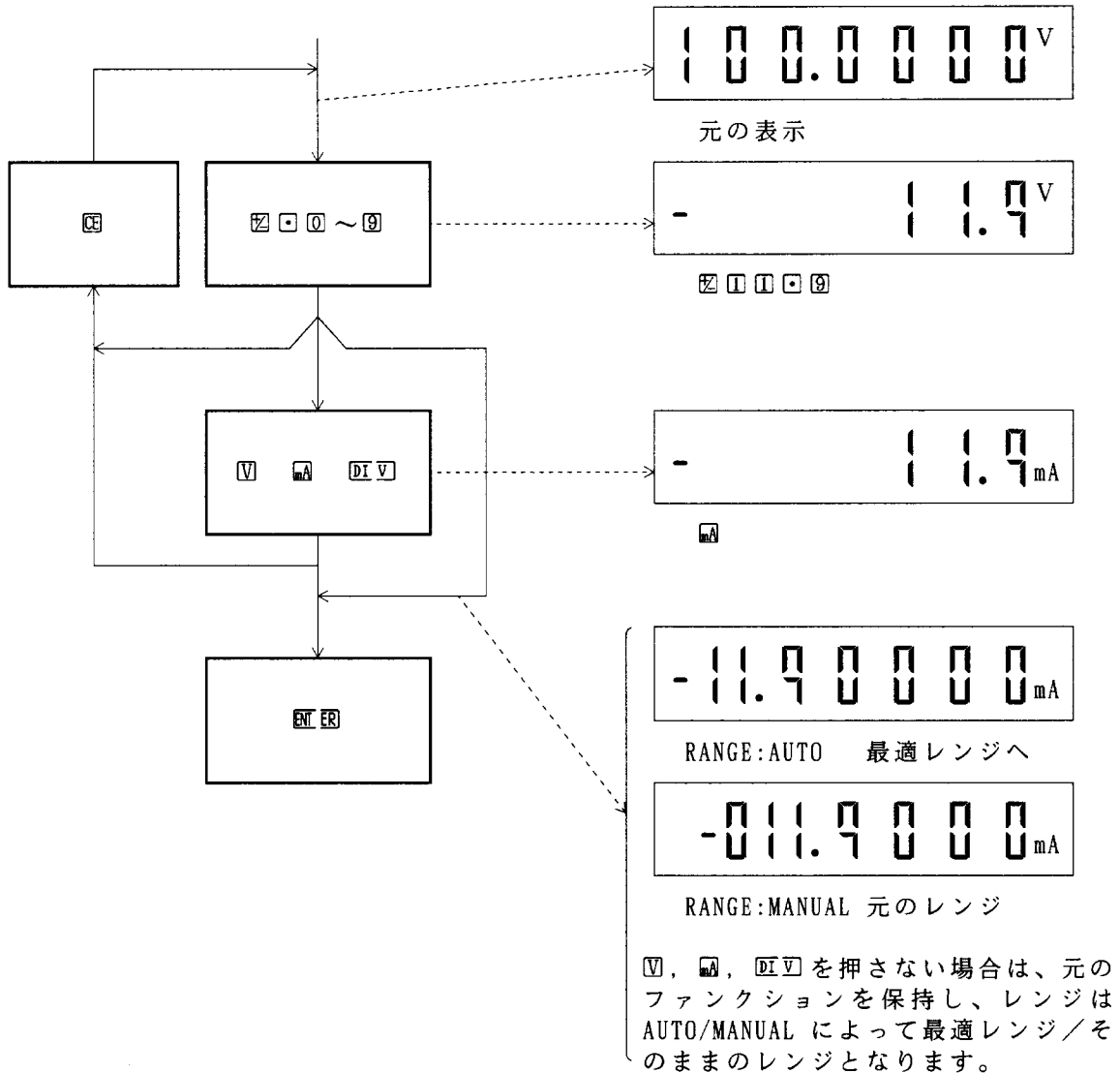


図 3 - 1 基本操作の概略フロー(2/2)

(1) ダイレクト操作時のデータ入力



注意

1. V ファンクション ⇄ DIV (デバイダ: 1000mV, 100mV, 10mV) ファンクション の切り換え
  - V ファンクション から DIV ファンクション への切り換えは、レンジが 1V レンジのときのみ DIV キーを受けつけます。(DIV キーを押すと、mV と DIV を表示する)
  - DIV から V ファンクション への切り換えは、DIV ファンクション を解除 (mV → V 表示となる) します。(1V レンジに設定される)
2. DIV ⇄ I ファンクション の切り換え
  - DIV/I ファンクション 共、一度 V ファンクション の 1V レンジに設定してから切り換えます。
3. V ⇄ I ファンクション の切り換え
  - 数値設定データの最後に V または I を設定し、ENTER を押します。

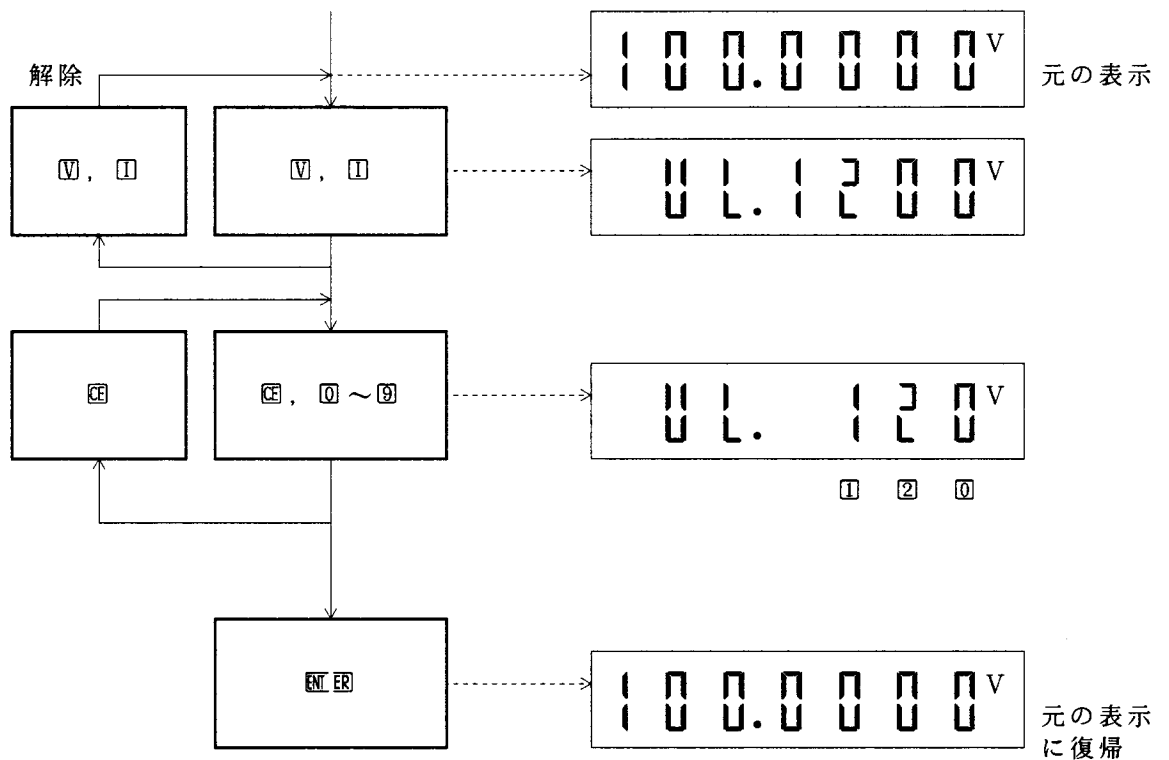
(2) メモリ操作時のデータ入力

基本動作は、(1)ダイレクト操作時のデータ入力と同じです。

注意

1. レンジは、マニュアル・レンジとなります。
2. デバイダ (10mV, 100mV, 1000mV) の設定は、 $\text{[V]}$  が “mV” として機能するので (“V”, “mA” と同意味)、 $\times \text{[DIV]} \text{[ENTR]}$  で設定できます。  
 (デ-タ) (mV)
3. 電圧／電流リミット値は、出力データを  $\text{[ENTR]}$  時、またレンジ移動時、当該レンジのデフォルト値に設定されます。

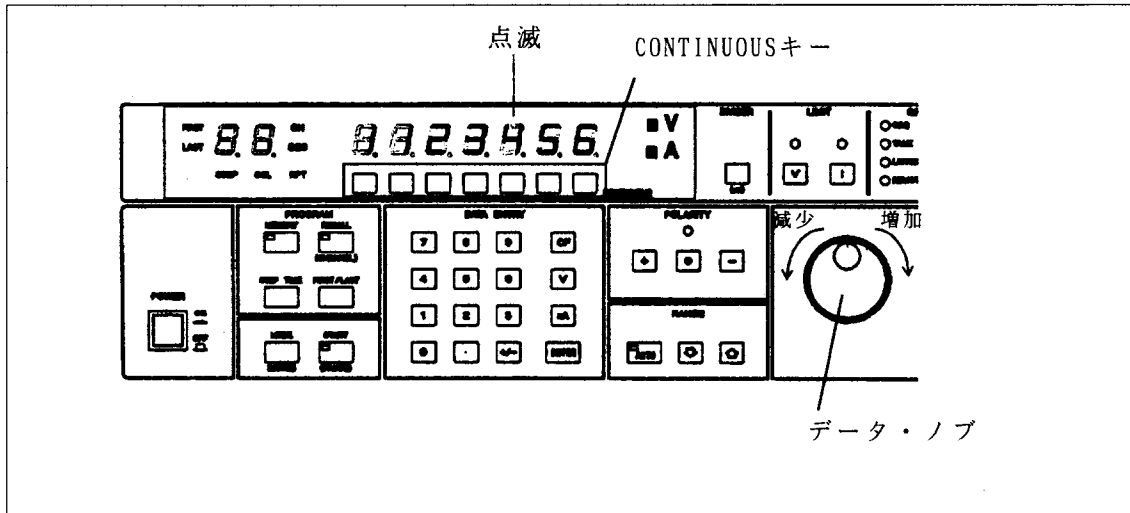
(3) 電圧／電流リミット操作



注意

データの入力途中に、 $\text{[CE]}$  を押した場合は、以前のデータが復帰します。  
 ([3.3.5 電圧／電流リミットの設定方法] を参照)

(4) データ・ノブ操作



- ・ CONTINUOUSキーで指定したポイントから減少(0まで)と、増加(フル・スケールまで)ができます。

上図設定データでは、レンジがMANUALレンジにおいて、0.000056～1.199956Vまで増減可能です。AUTOレンジでは、自動的に最適レンジ(最大有効桁)に切り換わります。)

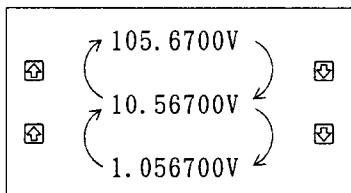
(5) POLARITY

- ・  $\square$ ,  $\boxplus$ で発生値の極性を設定します。(発生値のみ有効)
- ・  $\boxtimes$ で、発生値を“Zero”に設定します。(Zeroに設定すると、RANGEは、マニュアルになります。)

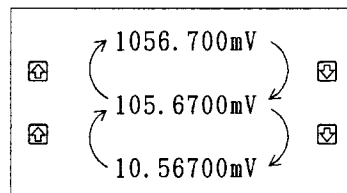
(6) RANGE

- ・  $\boxtimes$ ,  $\boxdiv$ でレンジを設定します。

操作例



操作例(DIV)



注意

レンジ移動時の出力データは、操作例で示すようにディケード単位で増減します。

表 3 - 2 レンジの最適設定範囲と電圧／電流リミット設定範囲

レンジ	設定範囲	電圧リミット設定範囲	電流リミット設定範囲
10mV 100mV 1000mV } DIV	0～11.99999mV 12mV～119.9999mV 120mV～119.9999mV	* 1 —	* 1 —
1V 10V 100V	0～1.199999V 1.2V～11.99999V 12V～119.9999V	10V ～ 130V	1mA ～ 125mA
1000V	120V～1199.999V	10V ～ 1250V	1mA ～ 13mA
1mA 10mA 100mA	0～1.199999mA 1.2mA～11.99999mA 12mA～119.9999mA	* 2 10V ～ 130V	1mA ～ 125mA

\* 1 DIVIDED 出力は、10Vレンジ出力を 1/10, 1/100, 1/1000にアッテネートした出力となるので、各レンジに対応した出力レベルのリミット値は、下表のようになります。

\* 2 1mA, 10mAレンジのオプション01(追従電圧)が搭載されている場合、1mA/10mAレンジは 10V～1250V の電圧リミット範囲となります。

レンジ	Vリミット値	リミット値 (出力端子ショート時)
10mV 100mV 1000mV	20mV 200mV 2V	約 60 $\mu$ A MAX 約 600 $\mu$ A MAX 約 6.6 mA MAX

3.2.2 プログラム動作の概略説明

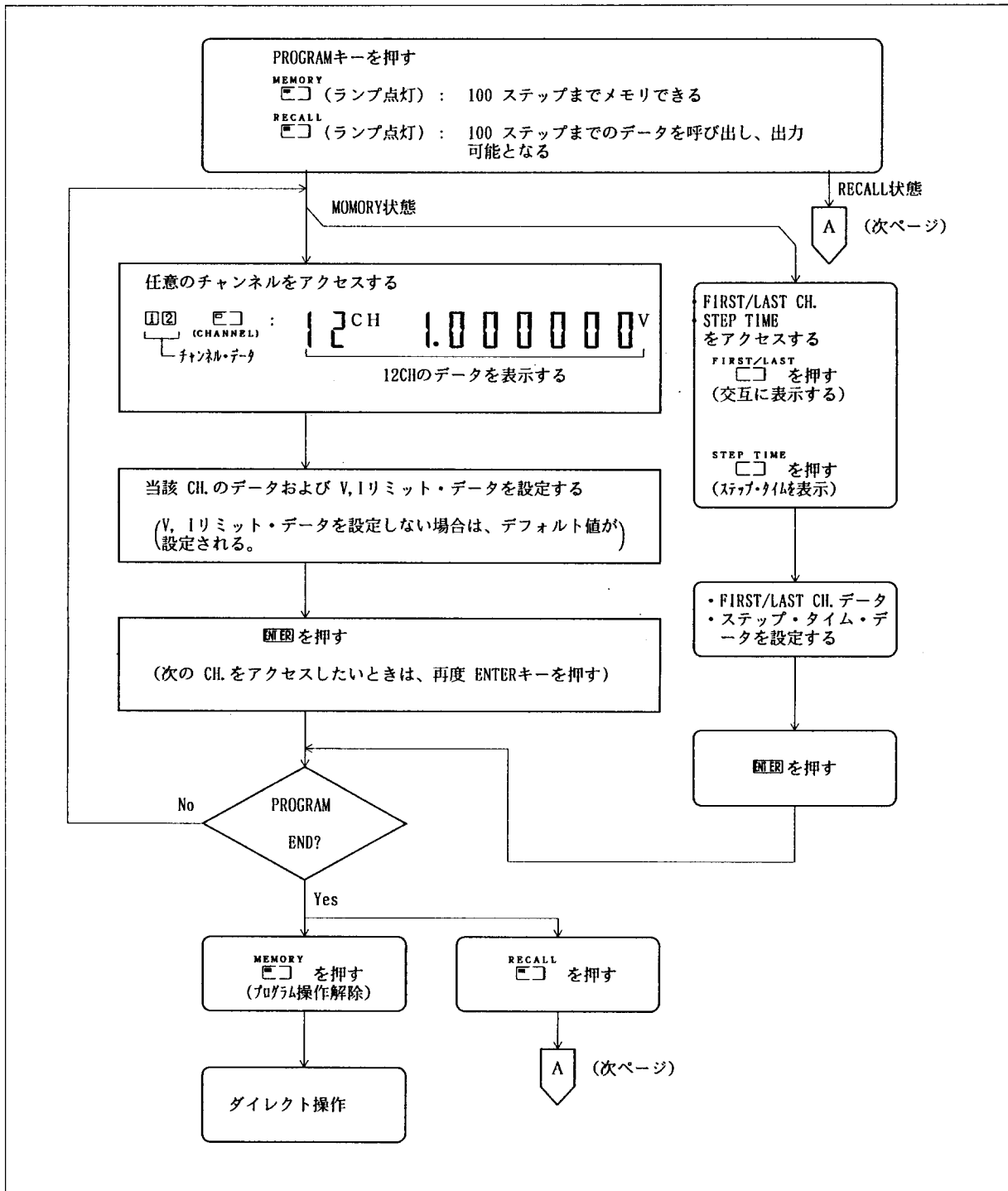


図 3 - 2 プログラム操作の概略フロー(1/2)



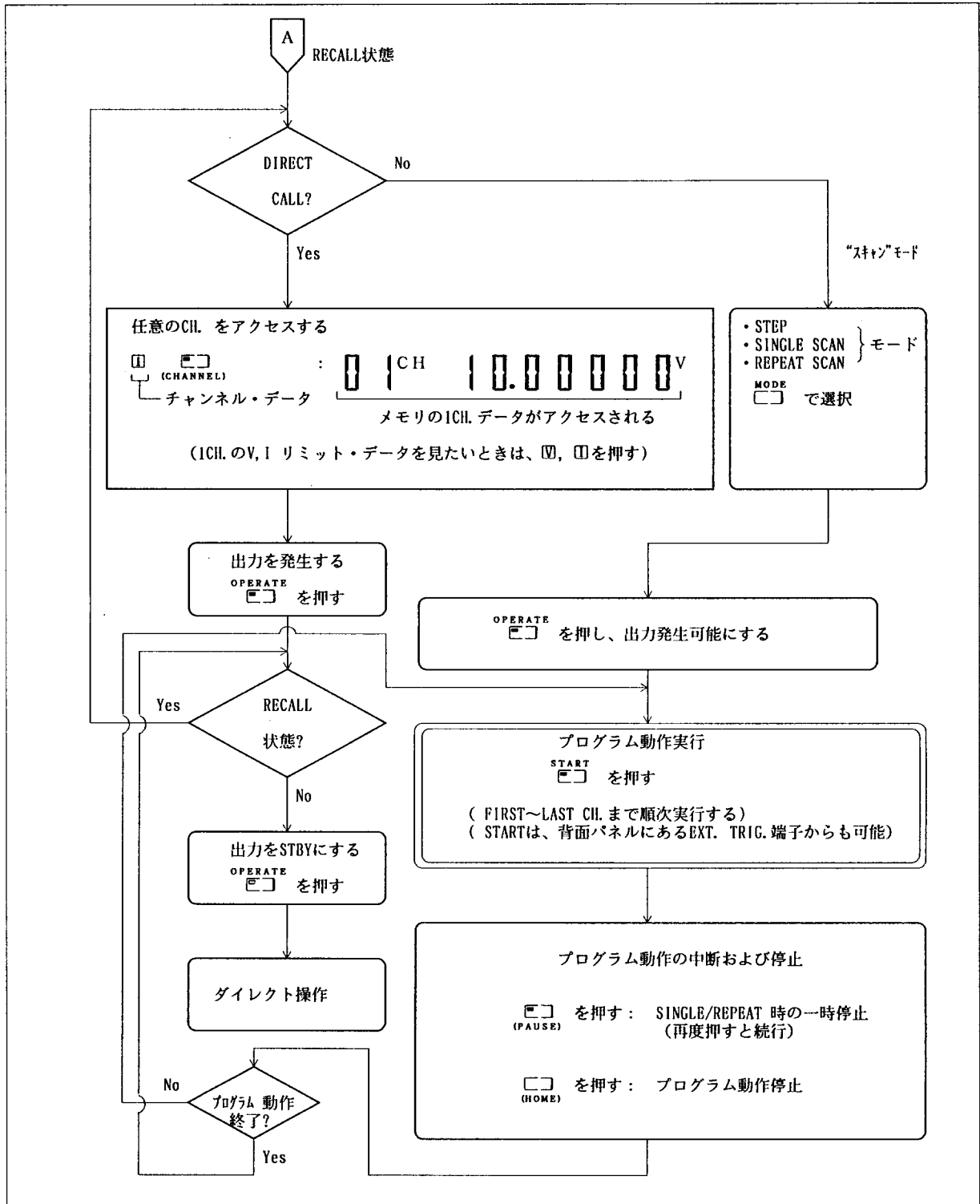


図 3 - 2 プログラム操作の概略フロー (2/2)

### 3.2.3 負荷との接続方法

#### (1) 出力端子の構成

本器の出力端子は、+端子（赤）と-端子（黒）があり、それぞれOUTPUT端子とSENSE端子を持つ4端子構成になっています。

通常、OUTPUT端子とSENSE端子は、それぞれ同極性端子を  $\square\square$  (EXT SENSE ランプ消灯) でショート(2WIRE)して使用します。

#### (2) 4端子の使用方法

電圧レンジ(1V, 10V, 100V, 1000V)において、ケーブルの電圧ドロップが無視できない場合は、 $\square\square$  (EXT SENSE ランプ点灯) の4WIREにして、4端子で使用します。

#### (3) 2端子または4端子の用途

2端子(2WIRE)または4端子(4WIRE: EXT SENSEランプ点灯)で使用する場合の等価回路を[図 3-3]に示します。

等価回路は、本器の極性を+に設定したときのものです。

本器の電圧検出電流( $I_s$ )は、フルスケールに設定したとき(40 $\mu$ A/1Vレンジ、100 $\mu$ A/10V, 100V, 1000Vレンジ)の電流が流れます。したがって、負荷電流( $I_o$ )が電圧検出電流より小さい場合は、2端子(2WIRE, OUTPUT端子とSENSE端子をSENSEスイッチでショートした状態)で使用する方が確度の高い出力が得られます。

たとえば、デジタル・マルチメータなどのように高インピーダンスの負荷を接続するような場合は、2端子で使用します。

負荷電流が電圧検出電流より大きくなるような場合は、4端子(負荷の所でOUTPUT端子とSENSE端子を接続)で使用します。この場合のSENSE端子に接続したケーブルの抵抗値と、それによる誤差を[表 3-3]に示し、[表 3-4]にケーブルの単位メートル当たりの抵抗値を示しますので参考にして下さい。

#### 注意

1. [図 3-3]における $V_o = E_o - (r_1 + r_4)I_s$ を満足するのは、 $V_D$ が約0.1Vまでです。  
( $V_D = 0.1V$ で0.001%以下の誤差が発生します。)
2.  $V_D$ が0.1Vを超えたとき、出力確度は保証しません。またOUTPUT端子とSENSE端子を開放したときは $V_D = 0.7V$ となり、本器を保護しています。
3. 2端子(2WIRE)における出力抵抗は、100m $\Omega$ 程度あるので(誤差が1PPMとなる負荷抵抗は100K $\Omega$ になる)、負荷電流を流す場合は、4端子(4WIRE)で使用して下さい。

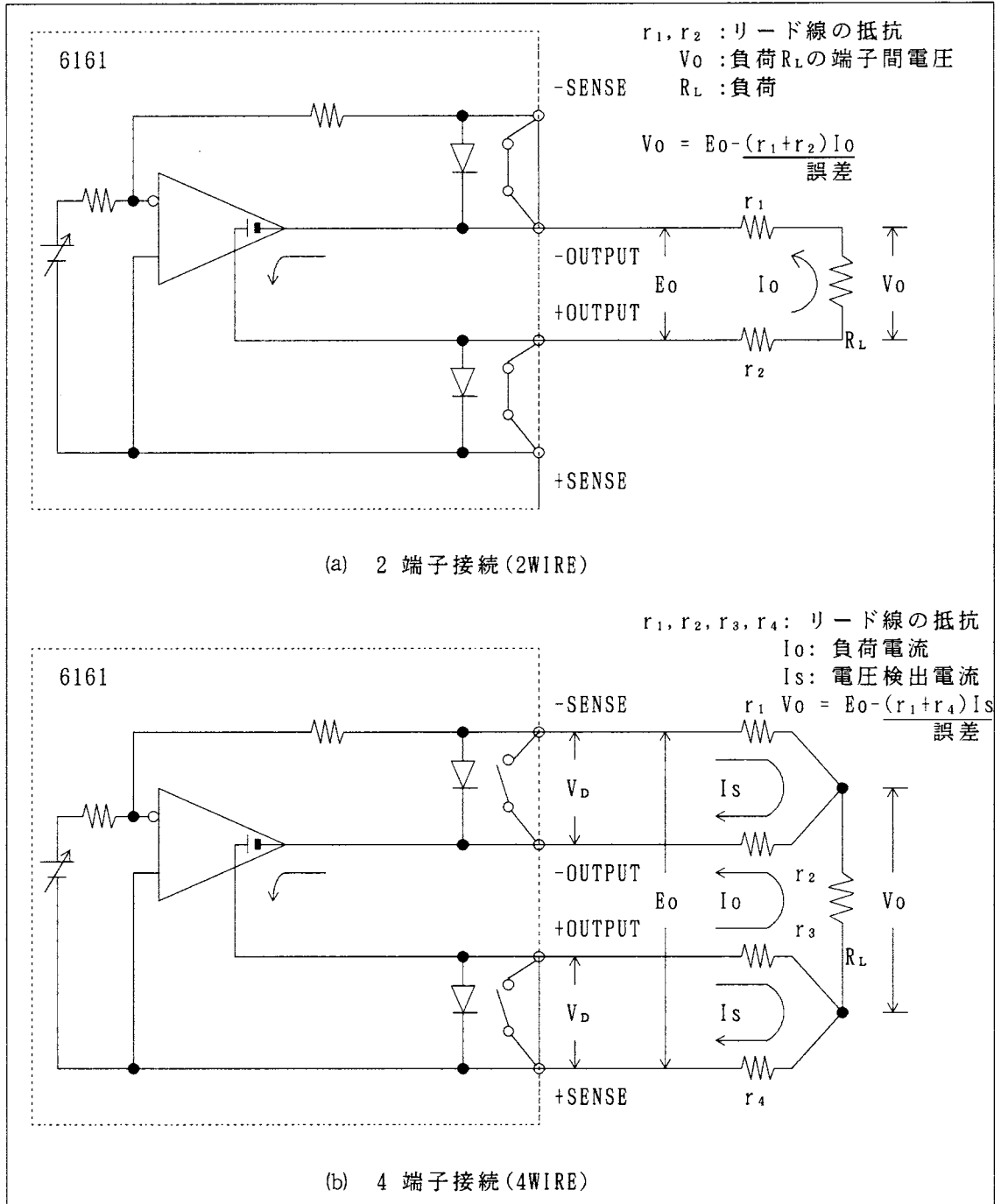


図 3 - 3 等価回路

表 3 - 3 4端子で使用した場合のケーブルの抵抗による誤差

レンジ	$r_1, r_4$ の抵抗値	誤差
1V	250mΩ	約 0.001%
10V	1Ω	約 0.001%
100V	10Ω	約 0.001%
1000V	100Ω	約 0.001%

表 3 - 4 ケーブル単位メートル当りの抵抗

公称断面積	導体抵抗
0.08mm <sup>2</sup>	約270mΩ /m
0.2mm <sup>2</sup>	約100mΩ /m
0.3mm <sup>2</sup>	約 62mΩ /m
0.5mm <sup>2</sup>	約 37mΩ /m

### 3.2.4 ガード端子の使用方法（ノイズ対策）

高速、高精度、高分解能の測定および試験において、ノイズは大きな問題となります。とくに測定系において、信号源と負荷と測定器との接地間に発生するノイズは、同相ノイズ(Common Mode Noise Voltage略してCMV)と呼ばれ、その成分は、AC電源周波数とその高調波が大部分を占めています。

CMVの大きさは、ケーブルの接続方法、電圧／電流源の内部構造などによって大きく左右されます。そのため本器は、CMVの排除比がもっとも大きくとれるガード構造にしてあります。

このガードは出力信号にノイズが重畳して測定または試験に影響を与えるような場合に使用し、[図 3-4]に示すように GUARD端子と出力の-OUTPUT端子を接続しているスイッチをオープン(EXT. GRARD)にします。さらに、誘導を防ぐため接続ケーブルにシールド線を用い、このシールド線の外部導体(シールド)の片方を本器の GUARD端子に接続し、もう片方を負荷の接地点からみた低インピーダンス側に出力端と一緒にして接続します。弊社では、専用の2芯シールド・ケーブルBI-109(別売)を用意してありますので、ご利用下さい。

2端子でガード端子を使用する方法は[図 3-4]、4端子で使用する方法是[図 3-5]に示します。

注意

2台以上の機器を使用して測定、試験を行う場合、接地をそれぞれ別の所で行うと、接地点の違いによって同相ノイズが生じることがあります。この場合は、各機器のグラウンドを1カ所にまとめて電源ラインの接地線に接続すると、同相ノイズを減少させることができます。

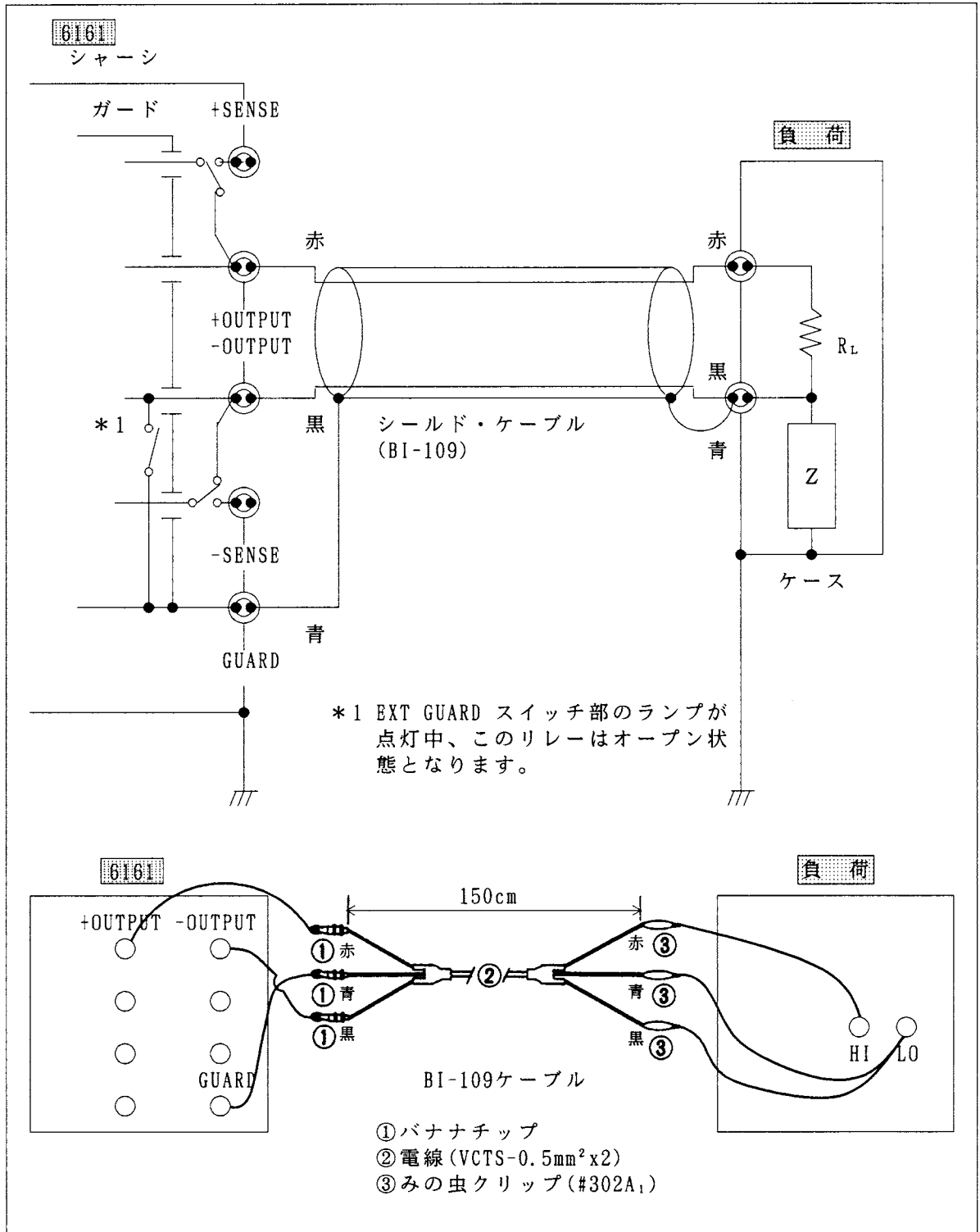


図 3 - 4 ガード端子の使用法(2端子の場合)

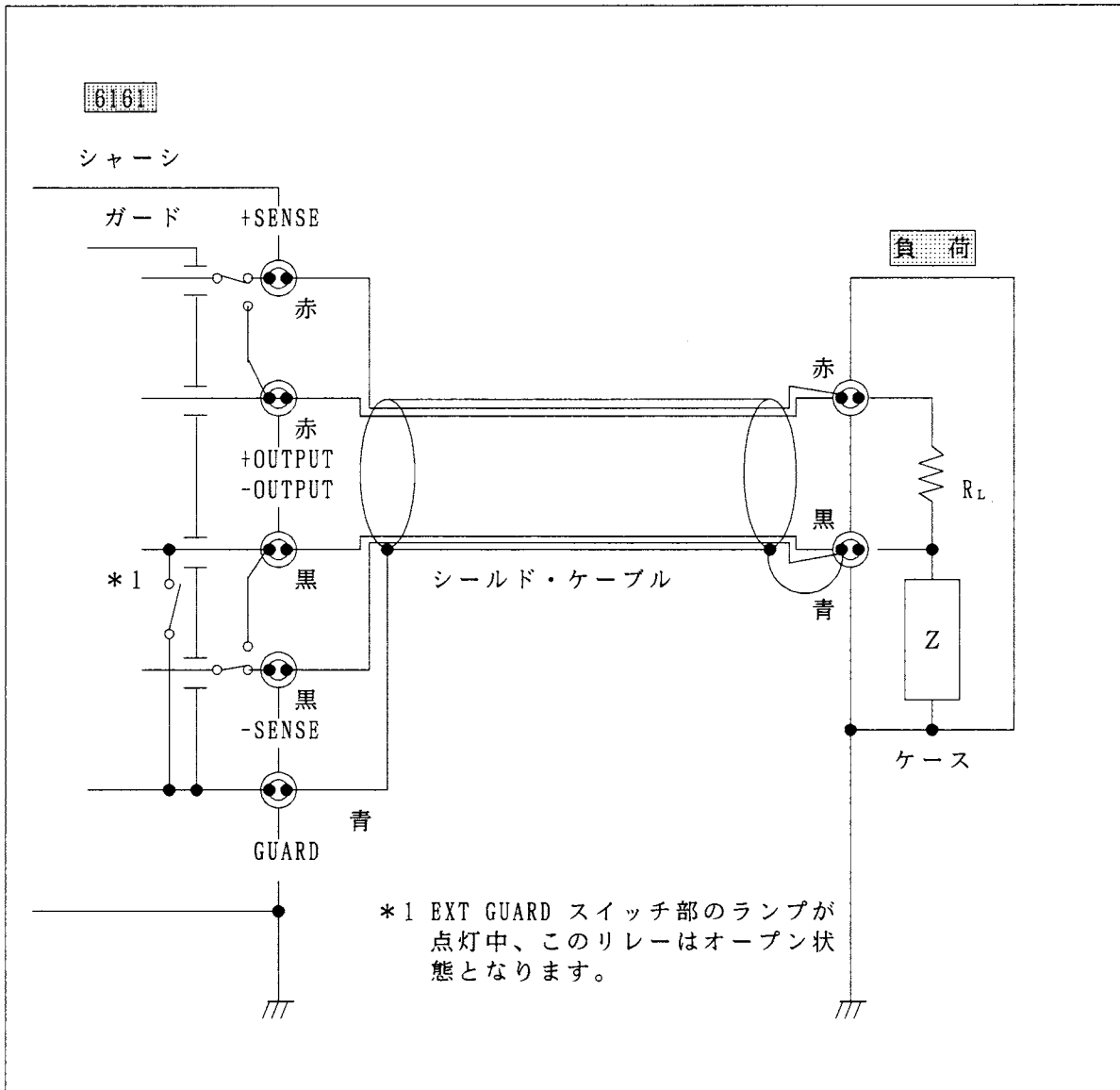
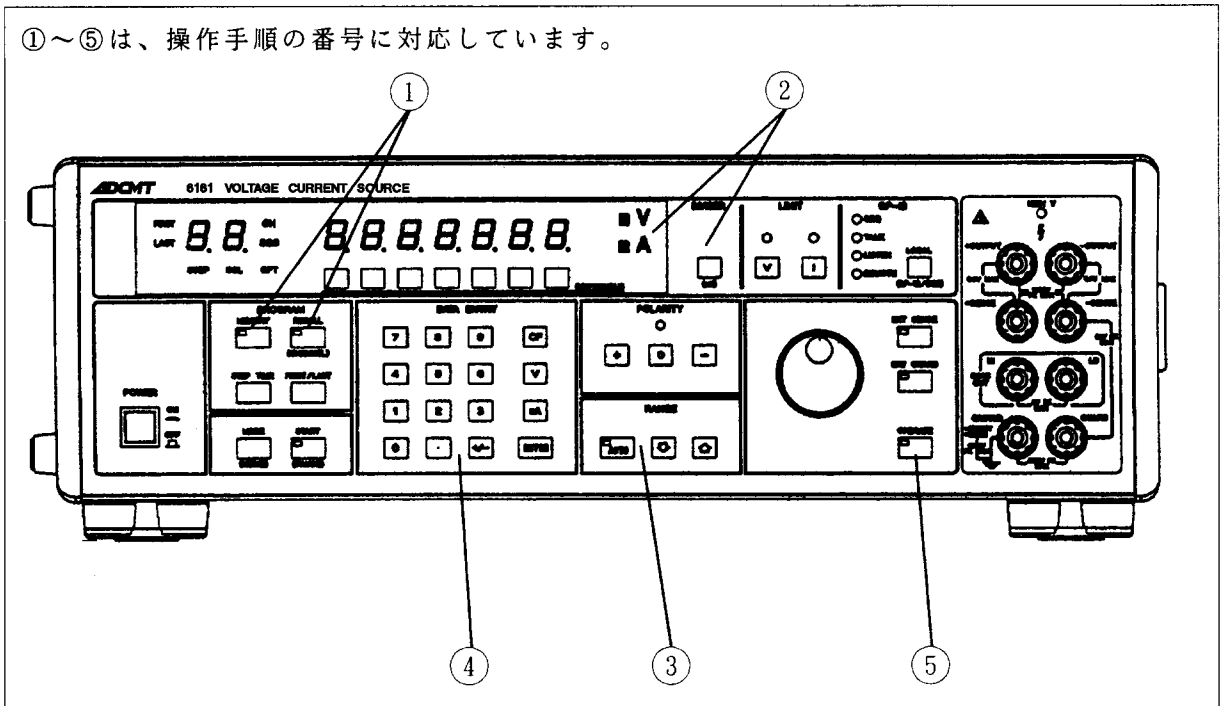


図 3 - 5 ガード端子の使用方法(4端子の場合)

### 3.3 基本操作例

#### 3.3.1 電圧発生（ダイレクト操作）

直流電圧 10Vの発生方法を示します。



#### 操作手順

- ① MEMORY, RECALL状態でないことを確認します。(  MEMORY  RECALL ランプ消灯)
- ②-1 単位表示が“V”または“mA”であることを確認します。
- ②-2 mV(DIV) 表示の場合：  を押して解除します。
- ③ RANGE をAUTOにします。
- ④     と押し、10Vに設定します。

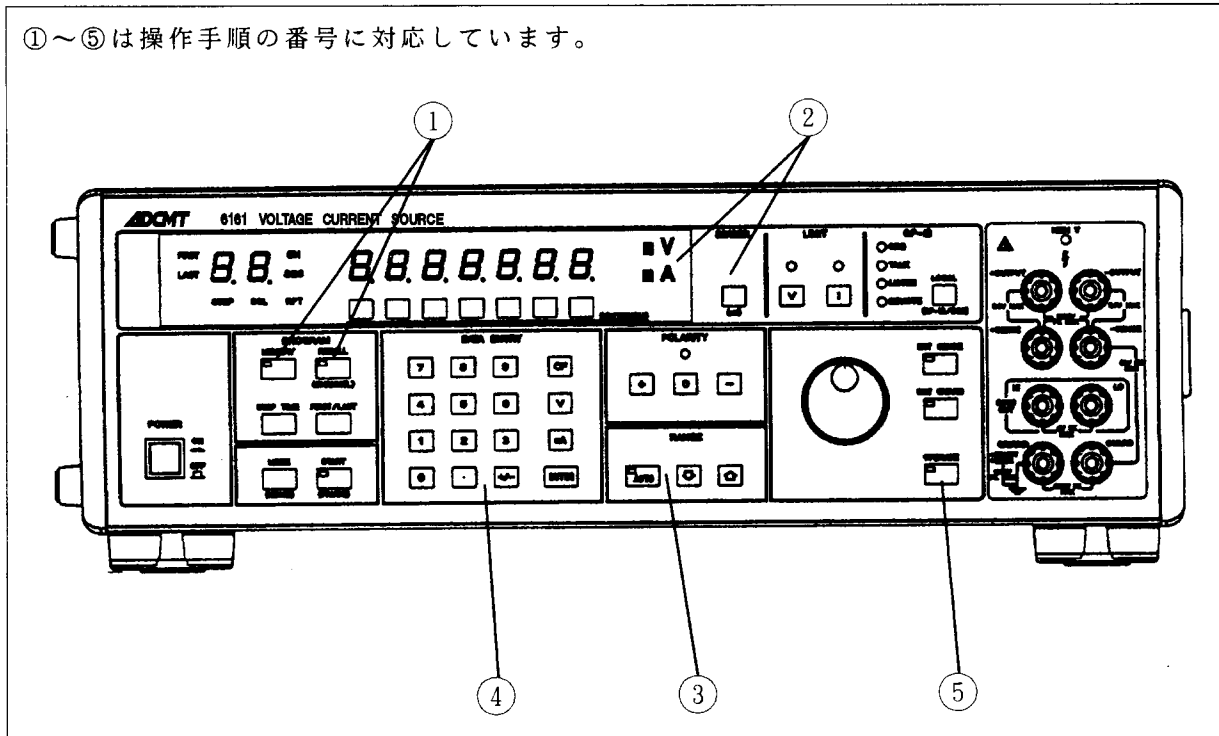
表示 10.0000V

- ・設定前の単位が“V”の場合は、 の入力は省略できます。
- ・一極性発生の場合、数値設定前に を押します。
- ・V, Iリミットの確認は、 ,  を押します。(設定方法は、3.3.5項を参照)

- ⑤  を押してOPERATE ON (出力ON) に設定します。(  ランプ点灯)

### 3.3.2 電流発生（ダイレクト操作）

直流電流 105.1mAの発生方法を示します。



#### 操作手順

- ① MEMORY, RECALL状態でないことを確認します。(  MEMORY  RECALL ランプ消灯)
- ②-1 単位表示が“mA”または“V”であることを確認します。
- ②-2 mV(DIV) 表示の場合： V を押して Vファンクション にします。
- ③ RANGE をAUTOにします。
- ④  0  5  1  0  0  0  mA  105 と押し、105.1mAに設定します。

表示 105.1000 mA

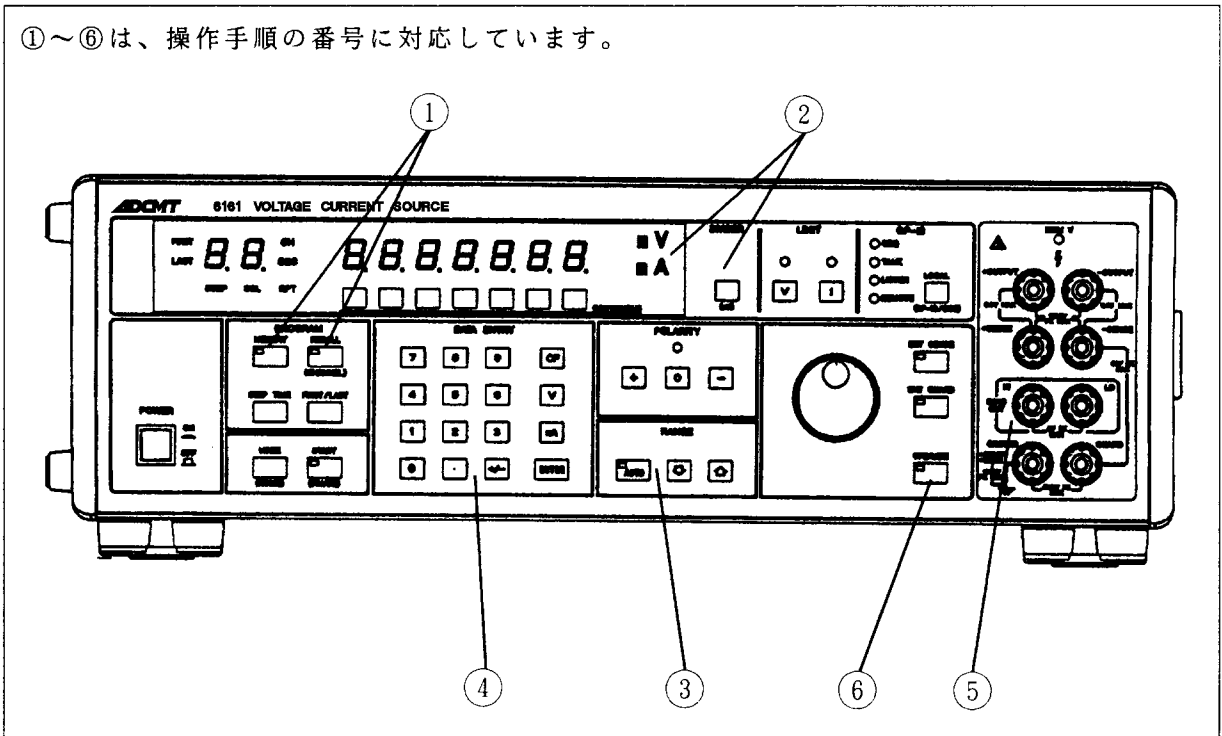
- ・設定前の単位が“mA”の場合は、 mA の入力は省略できます。
- ・一極性発生の場合は、数値設定前に  を押します。
- ・V, Iリミットの確認は、 V,  I を押します。(設定方法は、3.3.5項を参照)

- ⑤  OPERATE を押してOPERATE ON (出力ON) に設定します。(  OPERATE ランプ点灯)  
 負荷が接続されていることを確認した後、実行して下さい。



### 3.3.3 DIVIDE(DIV) 出力発生 (ダイレクト操作)

DIV 出力 8.5mVの発生方法を示します。



#### 操作手順

- ① MEMORY, RECALL状態でないことを確認します。(MEMORY RECALL ランプ消灯)
- ②-1 単位表示がmV (DIV)であることを確認します。
- ②-2 mV以外の場合 **ⓂV** でmV (DIV)に設定します。
- (a) V表示の場合：③で1Vレンジに設定した後、**ⓂV**を押します。
- (b) mA表示の場合：③でレンジを1Vレンジに設定します。  
その後**ⓂV**を押します。




**ⓂV** → **0 V** **ⓂV** → **ⓂV**

注) デバイダへの移行は、1Vレンジを経由して 1000mV, 100mV, 10mVにセットします。

- ③ RANGE をAUTOにします。

- ④    と押し、DIV出力 8.5mVを設定します。

表示  mV

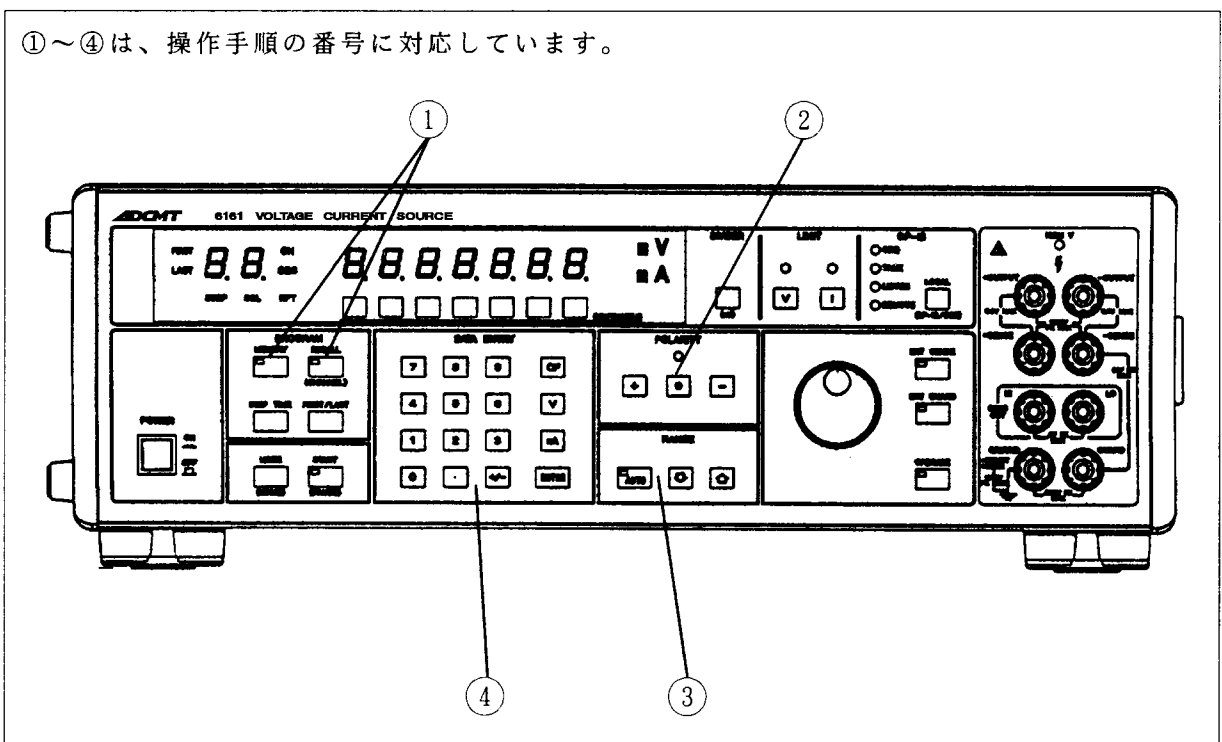
- ・ 一極性発生の場合は、数値設定前にを押します。
  - ・ V, Iリミットの設定はできません。(表 3-5を参照)
- ⑤ DIVID OUT 端子にケーブルが接続されていることを確認します。
- ⑥  を押し、OPERATE ON (出力ON) に設定します。(  ランプ点灯)

### 3.3.4 ゼロの設定

出力値をゼロにする方法を示します。  
 出力値をゼロにする方法は、2つの方法があります。

- (1) POLARITY部の④を押した場合。
- (2) ゼロデータを設定した場合。

①～④は、操作手順の番号に対応しています。



#### 操作手順

##### (1)の場合

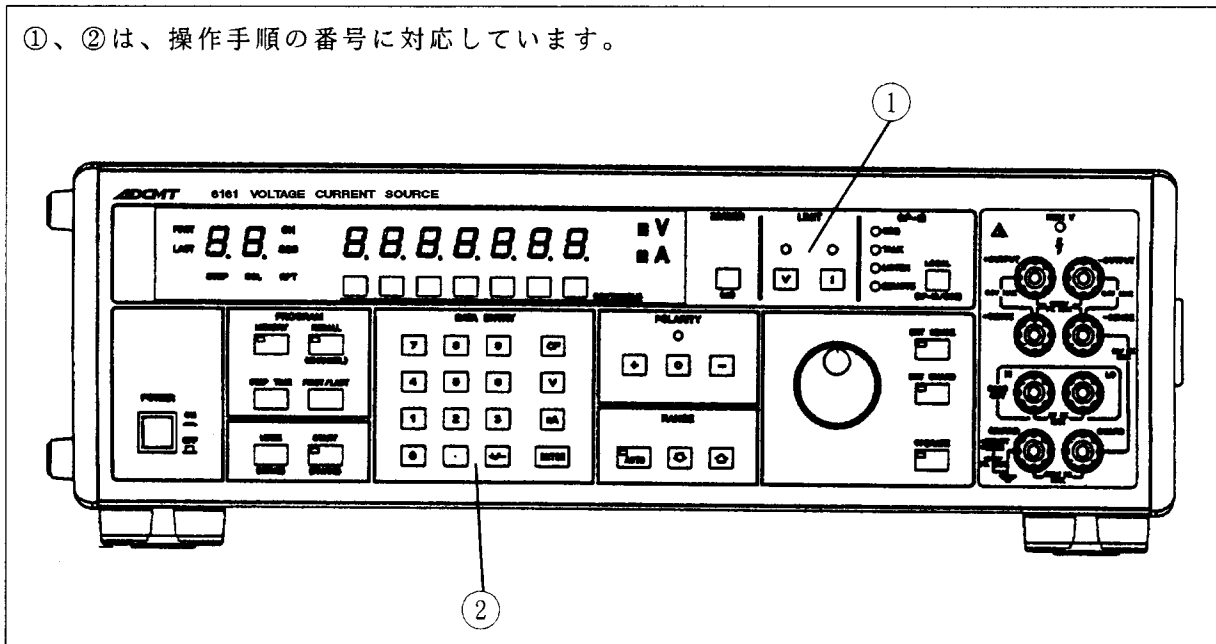
- ① MEMORY, RECALL状態でないことを確認します。( MEMORY RECALL ランプ消灯)
  - ② POLARITY部の④ (ゼロ) を押します。
    - ・当該レンジのゼロ値を表示します。
    - ・ゼロの解除は、③または⑤を押します。(元の設定値が表示されます。)
- \* ④(ランプ点灯) 設定時においてレンジ、V/Iリミット、EXT. SENSE, EXT. GUARD, DIV キーは受けつけます。
- \* ②を実行すると、AUTOレンジは解除されます。

(2)の場合

- ① MEMORY, RECALL状態でないことを確認します。(   ランプ消灯)
- ② AUTOレンジを解除します。(   ランプ消灯)
- ③   と押し、ゼロデータを設定します。表示は、当該レンジのZero値を示します。

### 3.3.5 電圧／電流リミット値の設定方法

本器のリミッタは、電圧／電流モードに関係なく両方のリミット設定ができます。よって、あらかじめ電圧発生または電流発生デバイスの最大電圧または最大電流値をリミット値として設定しておくこと、設定データの誤操作によるトラブルを未然に防止できます。



操作手順

- ①  または  を押し、電圧リミット、電流リミットのいずれかを選択します。

② 電圧または電流リミット値を設定します。

例) ・電圧リミット； $\text{V}$  (ランプ点灯) 表示；VL. 1250V (以前のデータ表示)

↓

1

1

0

↓

1250

表示； 110V (データ点滅)

┌──┐ 10<sup>0</sup>桁

├──┐ 10<sup>1</sup>桁

└──┐ 10<sup>2</sup>桁

表示；V リミットデータが設定され、元の出力データを表示する

・電流リミット；上記と同様 (表示：IL. 125mA)

注意

1. 入力中のキャンセルは、 $\text{ESC}$ で行います。
2. 電圧／電流の設定範囲と設定分解能は、以下のようになります。

V/Iリミット	設定範囲	設定分解能
Vリミット	10V ～1250V	10V
Iリミット	1mA～125mA	1mA

3. デバイダ・ファンクションにおけるリミット設定はできません。  
(表3-5 を参照)
4. メモリ状態において、電圧／電流リミットを設定しない場合は、そのレンジのデフォルト値が自動的に入力されます。

表 3 - 5 各レンジに対応する電圧、電流リミットのデフォルト値

レンジ	Vリミット	Iリミット
10mV 100mV 1000mV	20mV } 200mV } 固定 2 V } (設定不可)	0.06mA } *1 0.6 mA } 固定 6.6 mA } (設定不可)
1 V 10 V 100 V 1000 V	} 130V	} 125mA } 13mA
1mA 10mA 100mA	} 130V	} 125mA
1/10mA OPT. 01	130V	13mA

\*1 出力ショート時に流れる電流 (各レンジ：F.S出力時)

(続き)

5. 各レンジに対応するリミット設定範囲を以下に示します。

表 3 - 6 リミット設定範囲

レンジ	Vリミット	Iリミット
10mV } デバイダ 100mV } ON 1000mV }	—	—
1 V 10 V 100 V	10V～130V	1mA～125mA
1000 V	10V～1250V	1mA～13mA
1mA 10mA 100mA	10V～130V	1mA～125mA
*2 オプション01	10V～1250V	1mA～125mA

\*2 オプション01 は、1mA/10mAレンジの追従電圧が 1200Vになります。

6. 1000V レンジ、オプション01 (1mA/10mA レンジ) でリミッタがかかると OPERATEが OFF になります。
7. ダイレクト設定操作時

電圧、電流リミット値の設定範囲の大きい値から小さい値へのレンジの移行の場合は、当該レンジの最大電圧、電流リミット値に自動的に設定されます。

例) 100V→1000V 移行時

VL:120V →120V
IL:120mA→13mA

なお、電圧、電流リミット値を再度設定せずに 1000Vレンジから100Vレンジにもどすと、元のVL, IL値(120mA)となります。

8. ダイレクト設定操作時

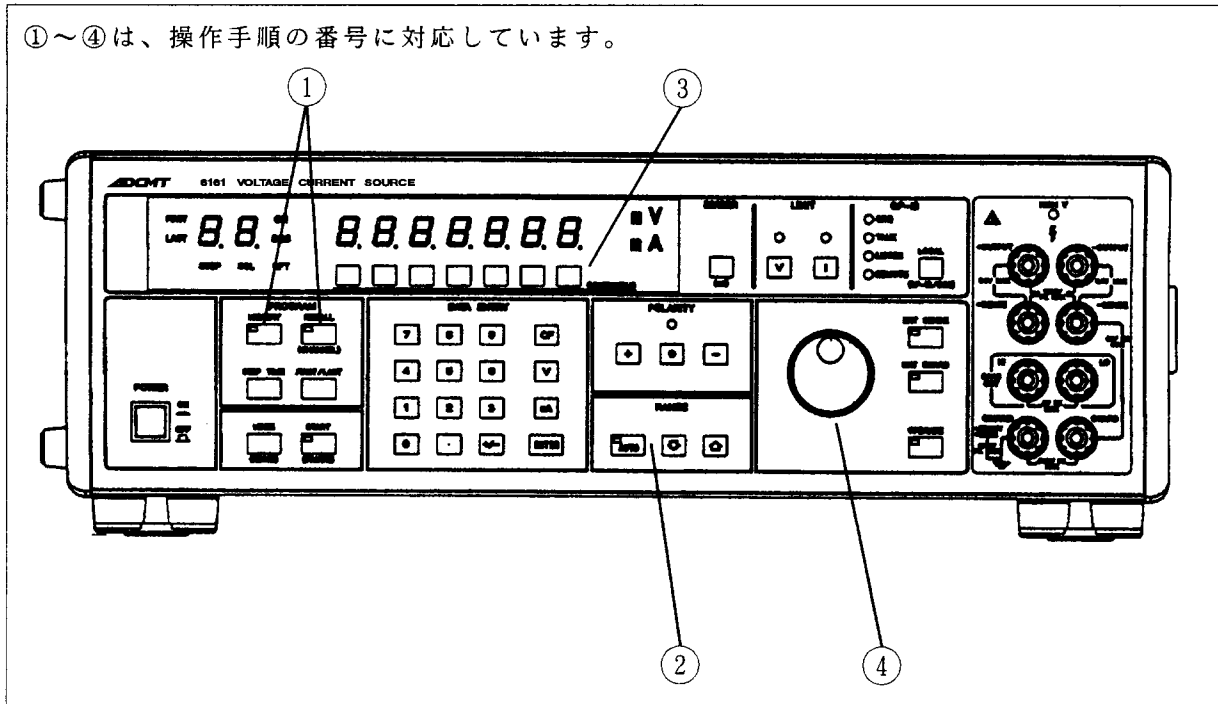
当該レンジでの最大リミット値以上の設定は、当該レンジのMAX. 値が設定されます。但し、その設定データが電圧リミット値:1250V、または電流リミット値:125mAまで有効なレンジへ移行すると、その設定データが当該レンジのリミットデータとなります。

(続き)

例) 100Vレンジで  $V_L = 1200V$ 設定すると、100Vレンジは設定可能な  $V_L(\text{MAX. 値}) = 130V$ が設定されますが、1000Vレンジに移行すると、 $V_L = 1200V$ になります。

### 3.3.6 コンティヌアスの操作方法

データ・ノブを使用して、出力値を可変させたいときに使用します。  
 出力値の可変は、 $10^0 \sim 10^6$ 桁の任意位置からフルスケールまで可変できます。



#### 操作手順

- ① MEMORY, RECALL状態でないことを確認します。(  MEMORY  RECALL ランプ消灯)
- ② 任意レンジ (AUTOまたはMANUAL) を選択します。
- ③ 任意のCONTINUOUSキー ( $10^0 \sim 10^6$ 桁) を押します。(押した位置が点滅)
  - ・解除したい場合は、再度CONTINUOUSキーを押します。
  - ・変更したい場合は、他のCONTINUOUSキーを押します。
- ④ データ・ノブで点滅位置からの増加減ができます。

右まわし：点滅位置からフルスケール値まで増加する  
 左まわし：点滅位置から上位桁の全桁をゼロにするまで減少する

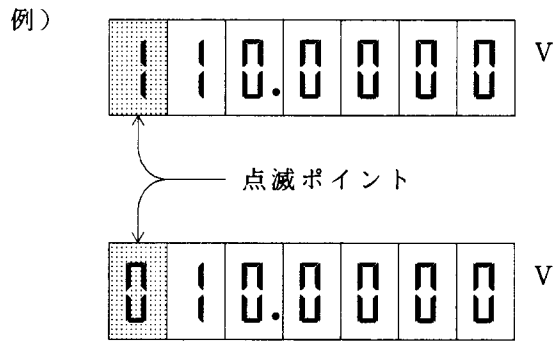


注意

レンジがAUTOの場合は、設定値により最適（最大有効桁）レンジに切り換わります。  
 （設定分解能は、常に一定です。）

- (1)
- |      |   |  |   |                     |
|------|---|--|---|---------------------|
| UP   | ↙ | 1 1.9 9 <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">0</span> 0 0 <sup>v</sup> | ↘ | ↑ 点滅位置              |
|      |   |  |   | ↓ データ・ノブ：右まわし+1カウント |
|      |   | 1 2.0 0 <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">0</span> 0 0 <sup>v</sup> |   |                     |
| DOWN | ↘ |  | ↙ | ↓ データ・ノブ：左まわし-1カウント |
|      |   | 1 1.9 9 <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">0</span> 0 0 <sup>v</sup> |   |                     |

- (2) コンティヌアスの点滅ポイントが  $10^6$ 桁にあるときは、レンジ・ダウンはできません。



（レンジダウンせず100Vレンジ維持）

- (3) コンティヌアスの点滅ポイントが  $10^0$ 桁にあるときは、設定分解能を常に一定とするため、レンジアップ（Autoレンジの条件）はできません。
- (4) コンティヌアス状態において、電圧／電流リミット値の確認および極性（Polarity  $\ominus$ ,  $\oplus$ ,  $\square$ ）の設定もできます。

### 3.3.7 ファンクションの変更

本器は、電圧発生 (VOLTAGE) と電流発生 (CURRENT) および電圧発生 の DIVIDER の 3つのファンクションがあります。

これらの選択は、DATA ENTRYブロックと  $\boxed{DIV}$  で選択します。

操作手順

(1) ダイレクト操作時のファンクション変更

① V ファンクションから Iファンクションへの変更

$\boxed{0} \boxed{mA} \boxed{ENTER}$  : 電流レンジの最小レンジ (1mA) が選択されます。

$\boxed{1} \boxed{0} \boxed{mA} \boxed{ENTER}$  : 電流レンジの 10mAレンジが選択され、データは、10mAとなります。

② I ファンクションから Vファンクションへの変更

$\boxed{0} \boxed{V} \boxed{ENTER}$  : 電圧レンジの最小レンジ (1V) が選択されます。

$\boxed{1} \boxed{0} \boxed{V} \boxed{ENTER}$  : 電圧レンジの 10Vレンジが選択され、データは 10Vとなります。

③ V/I ファンクションから DIVIDERファンクションへの変更

$\boxed{0} \boxed{V} \boxed{ENTER}$  : 1Vレンジを選択します。

↓  
 $\boxed{DIV}$

: DIVIDER の 1000mVレンジが選択されます。  
(再度  $\boxed{DIV}$  を押すと 1Vレンジが選択されます。)

④ DIVIDER ファンクションから Vファンクションへの変更

$\boxed{DIV}$  : V ファンクションの 1Vレンジが選択されます。  
(再度  $\boxed{DIV}$  を押すと 1000mV (DIV) が選択されます。)

⑤ DIVIDER ファンクションから Iファンクションへの変更

$\boxed{DIV}$  : V ファンクションの 1Vレンジが選択されます。

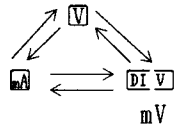
↓  
 $\boxed{0} \boxed{mA} \boxed{ENTER}$

: 電流レンジの最小レンジ (1mA) が選択されます。

注意

ファンクション切り換え時は、OPERATEは OFFになります。

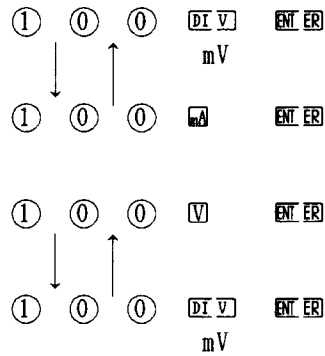
(2) メモリ設定時のファンクション変更



①  $\text{V} \leftrightarrow \text{mA}$  の変更は、ダイレクト操作時変更と同じです。

②  $\text{DI V} \leftrightarrow \text{mA}$   
 $\text{DI V} \leftrightarrow \text{V}$  } メモリ設定状態での  $\text{DI V}$  の意味は、“mV”となり mA, V と同様の扱い  
 となります。すなわち①と同じ操作で設定できます。

例)





### 3.3.8 発生レンジの変更

各レンジの発生範囲と分解能を〔表 3-7〕に示します。

表 3 - 7 各レンジの発生範囲

ファンクション		レンジ	発生範囲	設定分解能
電圧発生	DEVIDER	10mV	00.00000~11.99999mV	10 nV
		100mV	000.0000~119.9999mV	100 nV
		1000mV	0000.000~1199.999mV	1 μV
		1 V	0.00000 ~1.199999 V	1 μV
		10 V	00.00000~11.99999 V	10 μV
		100 V	000.0000~119.9999 V	100 μV
		1000 V	0000.000~1199.999 V	1 mV
電流発生		1mA	0.000000~1.199999mA	1 nA
		10mA	00.00000~11.99999mA	10 nA
		100mA	000.0000~119.9999mA	100 nA

#### 操作手順

レンジを変更するときは、  を使用します。

#### 注意

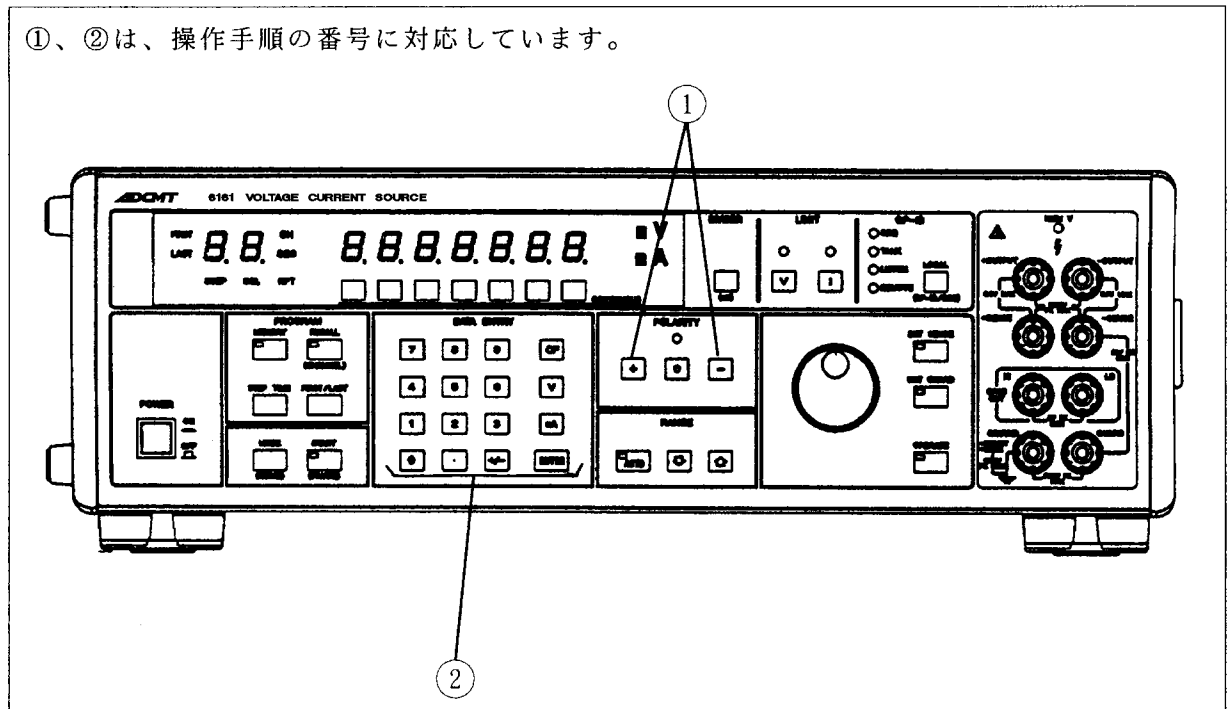
1. レンジ変更した時の発生値は、変更前の10倍(UP時)または1/10倍(DOWN時)の出力値となります。
2. 1000V レンジに設定されたときは、OPERATEが OFFになります。
3. オプション01(1mA/10mA:追従電圧1200V)搭載時の 1mA, 10mAレンジに設定されたときは、OPERATE が OFFになります。

### 3.3.9 極性の変更

極性の変更は、2つの方法があります。

- (1) POLARITY部の田または田を押した時
- (2) DATA ENTRYキー群の田を使用して設定した時

①、②は、操作手順の番号に対応しています。



操作手順

(1)の場合

田または田を押して、出力値の極性を変更できます。

(2)の場合

田 ○○○ 田田の操作で出力値の極性を変更できます。

データ

注意

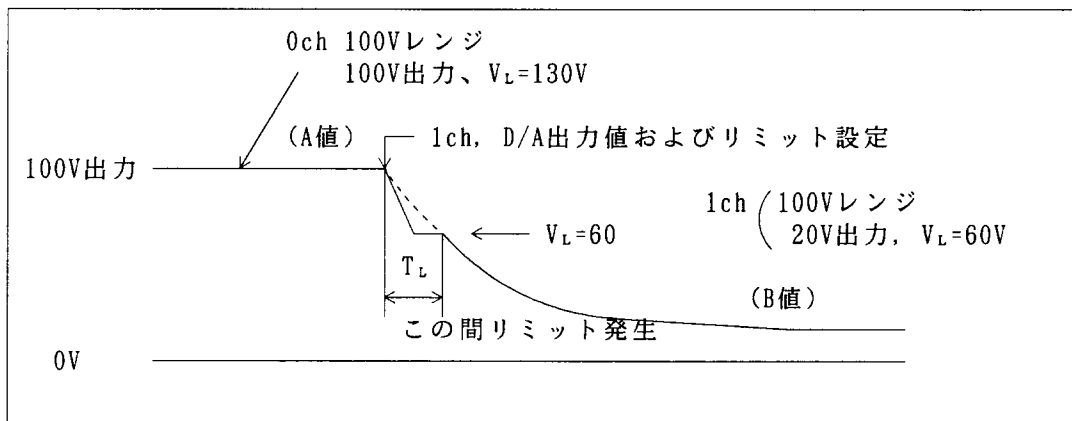
極性 (田, 田キー) 切り換え時の出力は、一度 OFF状態 (出力:Zero)になります。

### 3.3.10 リミット設定上の制約

- 制約 1. リコール・モードにおける異チャンネル、同一レンジ、アクセス時  
2. GPIB経由での同一レンジのダイレクトデータ設定時

出力値を A 値（大）から B 値（小）へ変更する時に、B 値の電圧リミットを A 値以下にすると、出力値がレスポンスする（A 値から B 値へ移行する）間リミットが働きます。

例) 0ch(100Vレンジ, 100V出力,  $V_L=130V$ )→1ch(100Vレンジ, 20V出力,  $V_L=60V$ )  
アクセス時の出力波形を以下に示します。



D/A 出力値変更（100V→20V）と同時に、リミット値も設定するので、上記で示す“ $T_L$ ”の期間リミットがかかります。

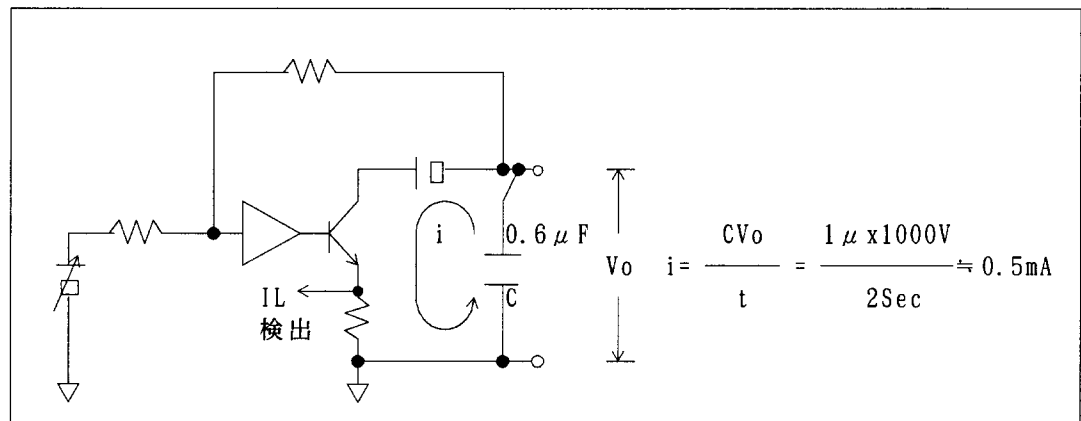
#### 注意

1000V, オプション01の1mA, 10mA レンジの場合は、リミットが発生すると、出力OFF(スタンバイ)状態となるので、再度出力ON(オペレート)する必要があります。

再度出力ONする操作をさけたい場合は、電圧リミット値を以前の出力値以上のリミット値に設定して下さい。

### 3.3.11 出力発生(1000Vレンジ/100Vレンジ)と電流リミット検出

本器は、1000Vレンジにおいて、電流リミット値を最小レベルに設定した状態で出力を発生させると、内部の出力間に挿入されている  $0.6\mu\text{F}$  のコンデンサへのチャージ電流によって電流リミットがかかります。



1000Vレンジは、リミットがかかると出力OFF(スタンバイ)になるため、チャージ電流が  $1\text{mA}$ 以下レベルになる時間(2秒間)は電流リミットが発生しても無視します。

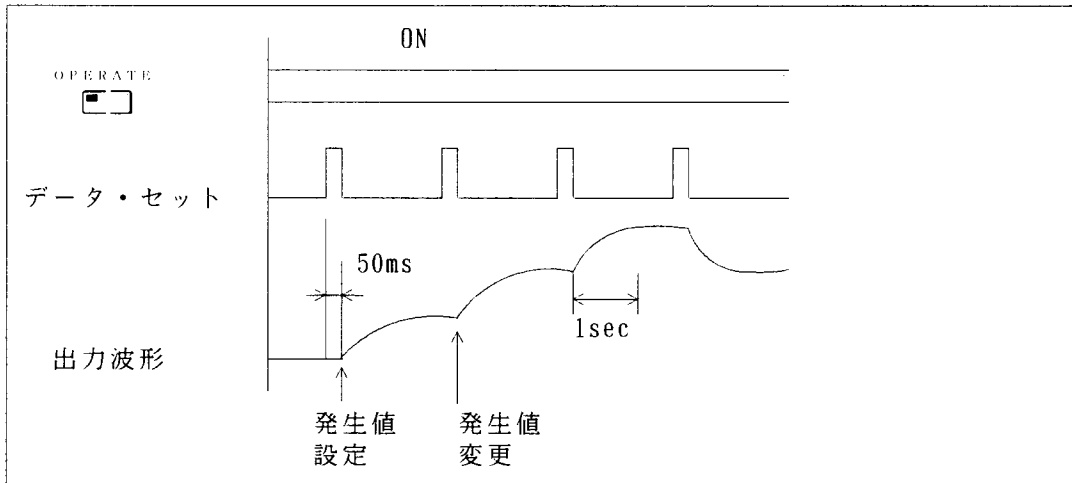
また、100Vレンジでの  $0V \rightarrow \text{F.S}$  ,  $\text{F.S} \rightarrow 0V$ のように、電圧変動の大きい条件では、一瞬電流リミットがかかります。この現象をさけたい場合は、電流リミット値を  $3\text{mA}$ 以上に設定して下さい。

#### 注意

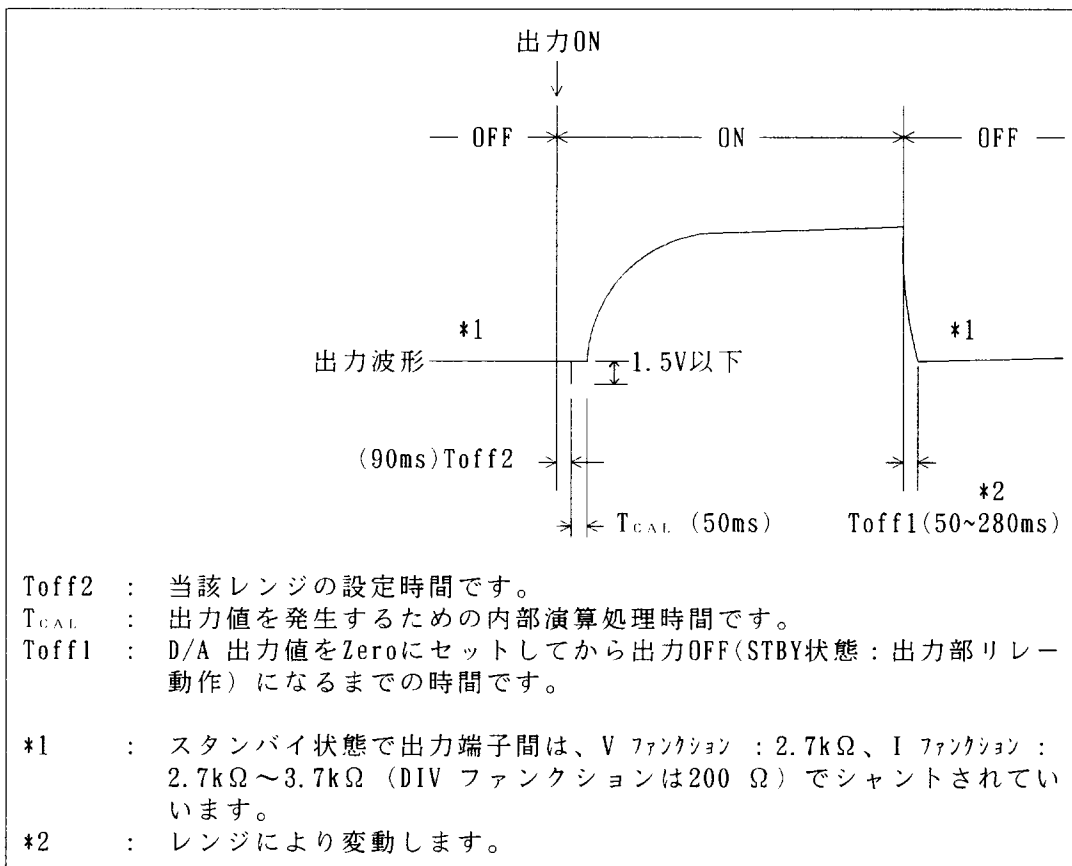
この2秒間の電流リミット発生検出のディレイ・タイムは、出力値設定からの時間ですので、定常状態における負荷変動によりリミット発生では即、出力OFF(スタンバイ)となります。

### 3.4 出力動作タイミング

#### 3.4.1 設定データ変更時のタイミング

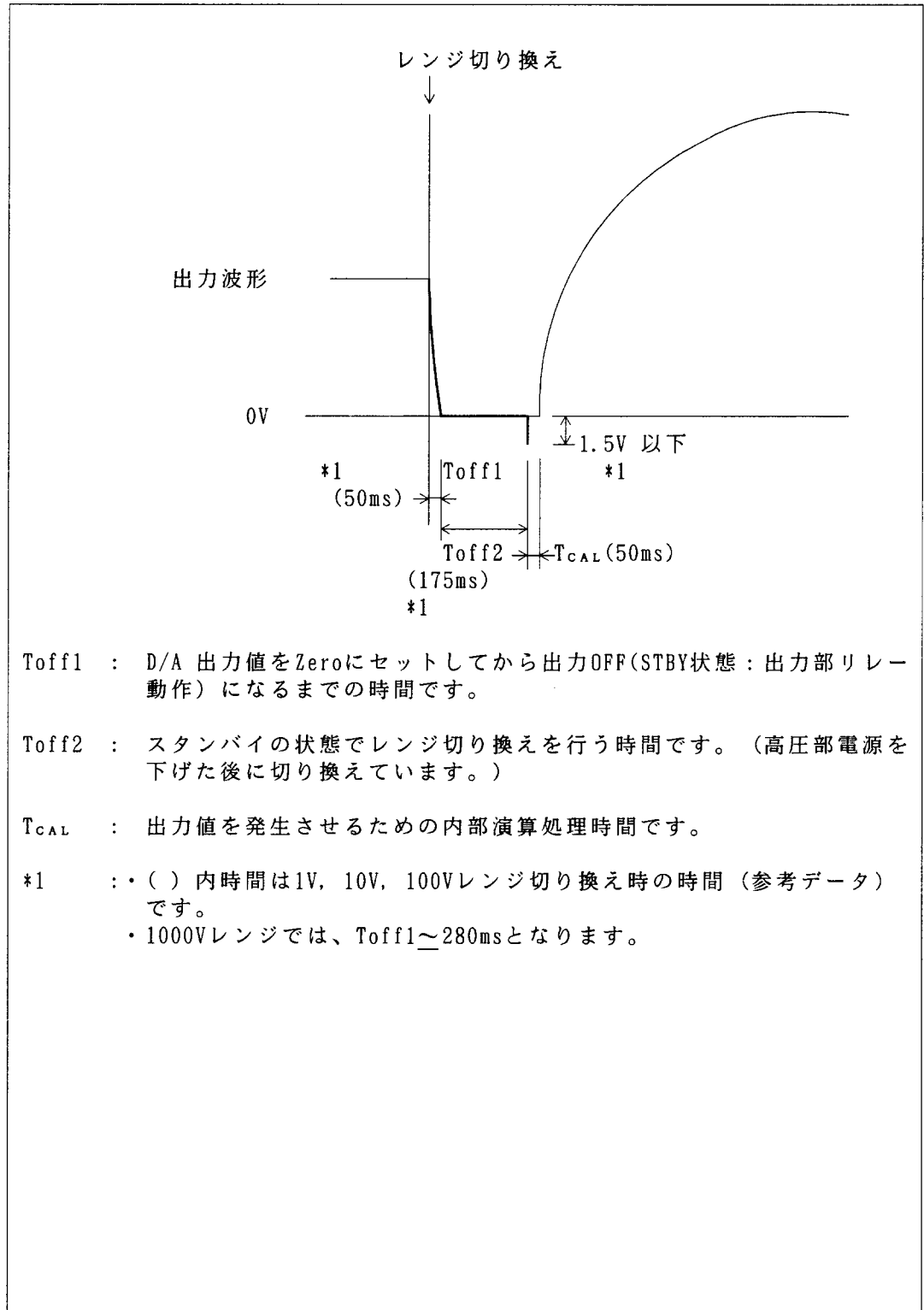


#### 3.4.2 出力ON(OPERATE)/OFF(STBY) 時のタイミング





### 3.4.3 レンジ変更時のタイミング



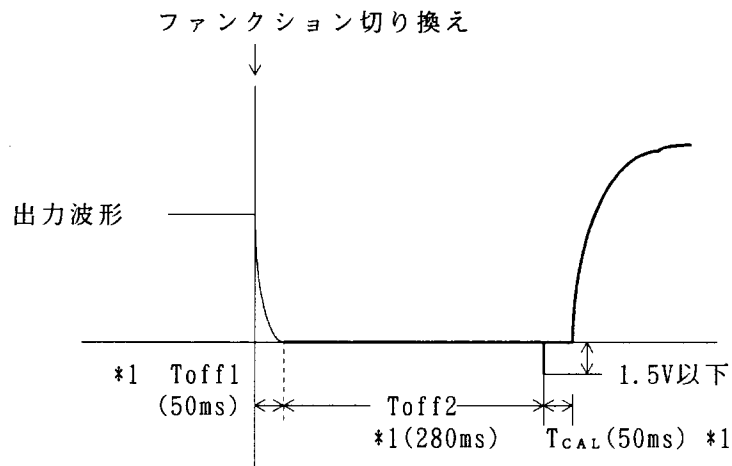
### 3.4.4 ファンクション変更時のタイミング

注意

マニュアル状態において、ファンクション(V⇄I, V⇄DIV, I⇄DIV)切り換え時の出力状態は、出力OFF(スタンバイ)となります。

但し、リコール状態においては、ファンクションを切り換えても出力ON(オペレート)状態を維持します。

例) V⇄I ファンクション切り換え時



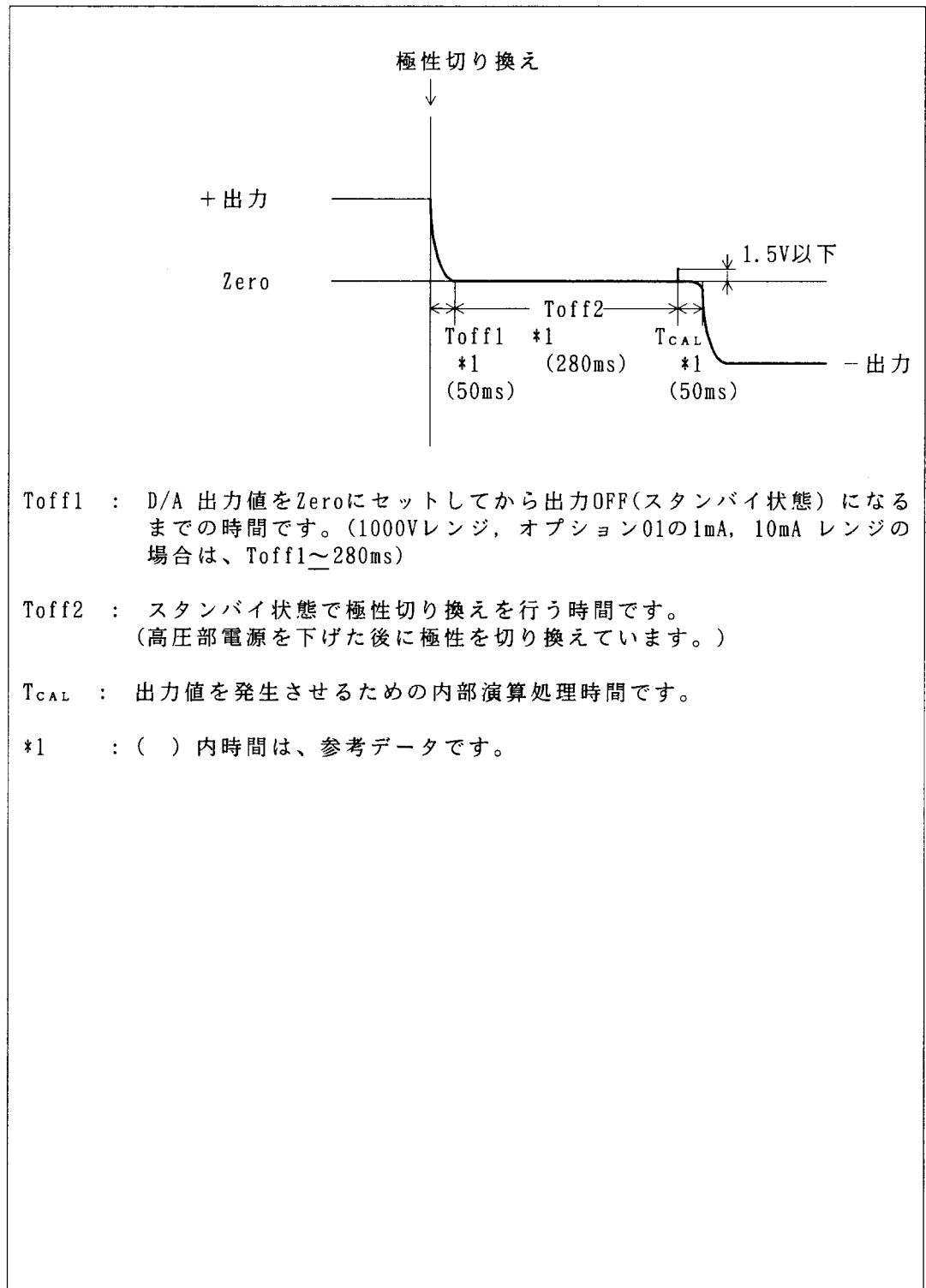
Toff1 : D/A 出力値をZeroにセットしてから出力OFF(スタンバイ状態: 出力部リレー動作)になるまでの時間です。(1000Vレンジ, オプション01の1mA, 10mAレンジの場合は、Toff1≒280ms)

Toff2 : スタンバイ状態でレンジ切り換えを行う時間です。(高圧部電源を下げた後に切り換えています。)

T<sub>cal</sub> : 出力値を発生させるための内部演算処理時間です。

\*1 : ( ) 内時間は参考データです。

## 3.4.5 極性変更時のタイミング



### 3.4.6 オペレート／スタンバイ、レンジ、 ファンクション、極性切り換え時間

- (1) スタンバイからオペレート変更時の出力発生までの時間

表 3 - 8 スタンバイからオペレート変更時の出力発生までの時間

ファンクション	レンジ	出力時間( $T_{off2}+T_{c.a.l}$ )*1
V	1, 10, 100V	約 140ms
	1000V	
DIV	10mV 100mV 1000mV	
I	1, 10, 100mA	
	オプション01の1mA, 10mA (追従電圧: 1200V)	

\*1 3.4.2 項参照

- (2) レンジ変更時の出力発生までの時間

表 3 - 9 レンジ変更時の出力発生までの時間

ファンクション	レンジ移動	*2 出力時間 ( $T_{off1}+T_{off2}$ ) ( $+T_{c.a.l}$ )
V	1, 10, 100Vレンジ間	約 275ms
	1, 10, 100V → 1000Vレンジ間	約 335ms
	1000Vレンジ → 1, 10, 100Vレンジ間	約 555ms
DIV	10, 100, 1000mVレンジ間	約 275ms
I	1, 10, 100mAレンジ間	約 275ms
	オプション01の1mA, 10mAレンジ間	約 650ms
	オプション01の1mA, 10mAと 100mAレンジ間	約 535ms

\*2 3.4.3 項参照

注意

1000V, オプション01の 1mA, 10mA レンジへの移動時の出力は、“OFF”(スタンバイ) 状態になります。但し、プログラムのリコール状態においては、出力状態は以前の状態を持続します。

(3) ファンクション変更時の出力発生までの時間

表 3 - 10 ファンクション変更時の出力発生までの時間

ファンクション変更		*3 出力時間 ( $T_{off1}+T_{off2}$ + $T_{CAL}$ )
V と I	1, 10, 100V と 1, 10, 100mA	約 370ms
	1000V → 1, 10, 100mA	約 650ms
	1, 10, 100mA → 1000V	約 335ms
	1000V と オプション01の1mA, 10mA	約 650ms
V と DIV	1, 10, 100V → 10, 100, 1000mV 10, 100, 1000mV → 1, 10, 100V	約 305ms 約 340ms
	1000V → 10, 100, 1000mV	約 615ms
	10, 100, 1000mV → 1000V	約 335ms
I と DIV	1, 10, 100mA と 10, 100, 1000mV	約 335ms
	オプション01の1mA, 10mA → 10, 100, 1000V	約 615ms
	10, 100, 1000mV → オプション01の1mA, 10mA	約 335ms

\*3 3.4.4 項参照

注意

ファンクション変更時の出力は、リコール状態以外出力OFF(スタンバイ状態) になります。

(4) 極性変更時の出力発生までの時間

表 3 - 11 極性変更時の出力発生までの時間

ファンクション	レンジ	*4 出力時間 ( $T_{off1}+T_{off2}$ ) ( $+T_{CAL}$ )
V	1, 10, 100V	約 375ms
	1000V	約 650ms
DIV	10, 100, 1000mV	約 370ms
I	1, 10, 100mA	約 310ms
	オプション01の 1mA, 10mA	約 650ms

\*4 3.4.5 項参照

### 3.5 プログラム機能の設定と使用方法

注意

ステップ・タイム、ファースト／ラスト・チャンネルのプログラム上の注意事項

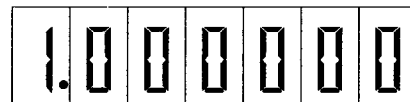
1. MEMORY状態に設定すると、出力は強制的にスタンバイになります。（オペレート：不可）
2. 設定入力範囲は、2桁です。
3. 入力データの誤入力のキャンセルは、**CE**で行ないます。
4. STEP TIME, FIRST/LAST設定の解除は、**ENTER**で行ないます。

#### 3.5.1 ステップ・タイム

SINGLE, REPEATスキャン時のスキャンニング時間で、1sec~99sec の99の状態があります。

設定方法

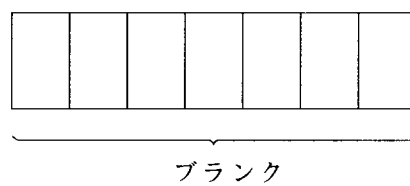
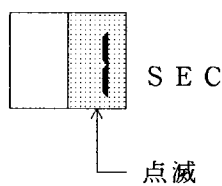
- ① <sup>MEMORY</sup> **MEM** を押す：MEMORY状態にします。



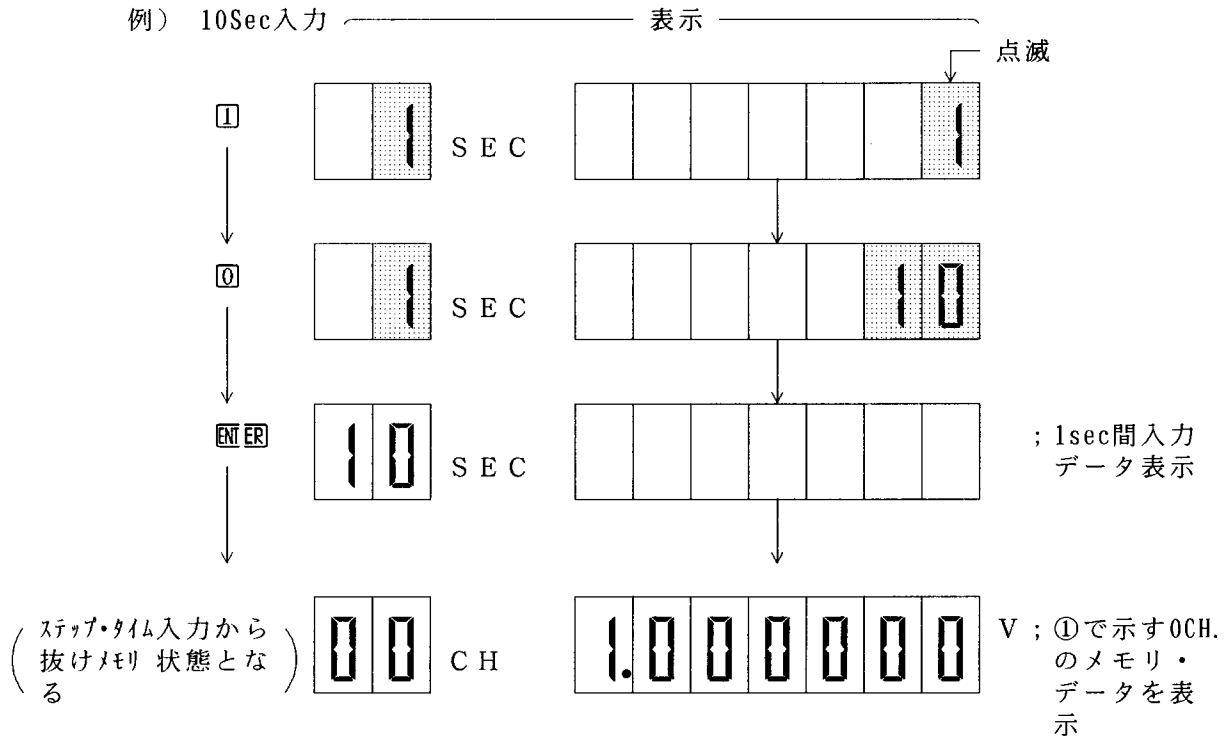
V ; 0 CH. のメモリデータを表示

- ② <sup>STEP TIME</sup> **STEP** を押す：すでに設定されている値を表示します。

例)



③ データを設定する。 : 例として10sec.を入力します。



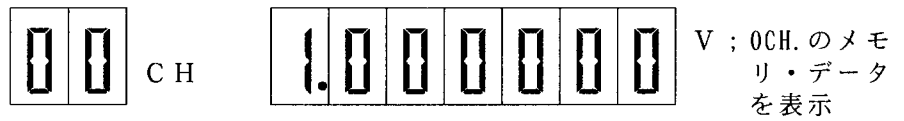


### 3.5.2 ファースト／ラスト・チャンネル

STEP, SINGLE, REPEATスキャン時の出力開始（ファースト）チャンネルおよび最終出力（ラスト）チャンネル指定で、00～99まであります。

設定方法

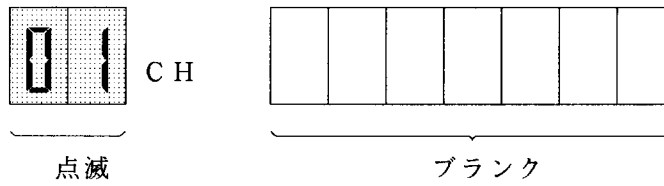
- ① <sup>MEMORY</sup>  を押す：MEMORYモードにします。



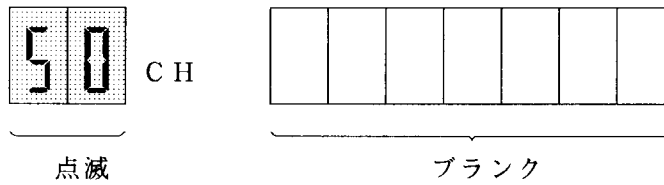
- ② <sup>FIRST/LAST</sup>  を押す：

FIRST の場合 ;すでに設定されているFIRST CH. データを表示します。  
 LASTの場合 ;すでに設定されているLAST CH. データを表示します。

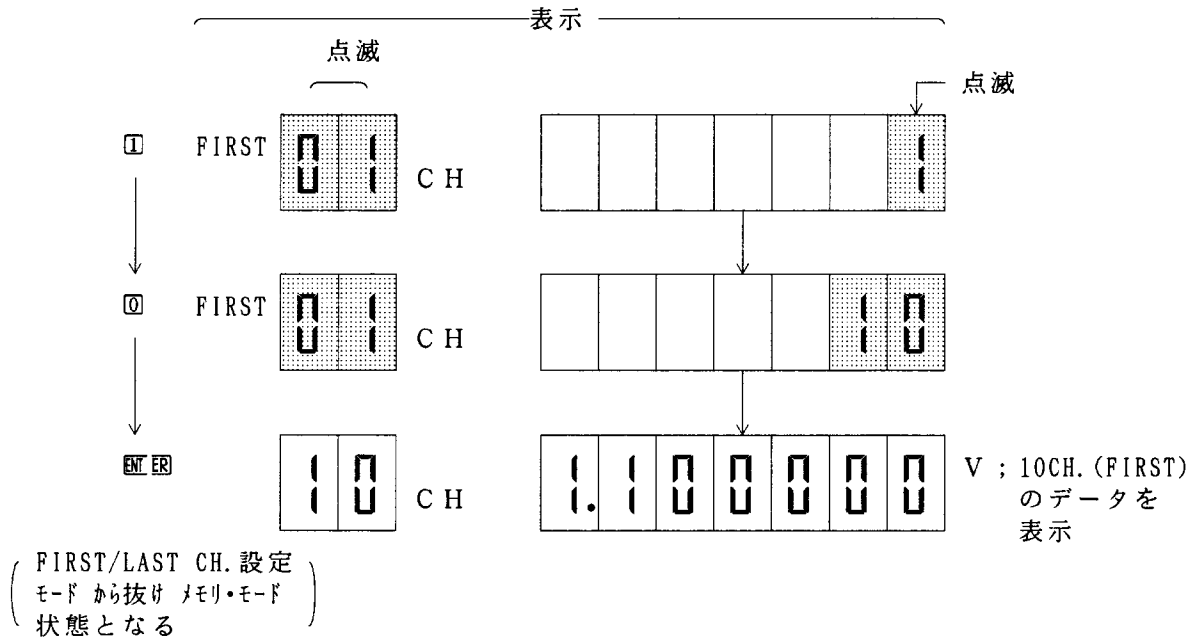
例) FIRST



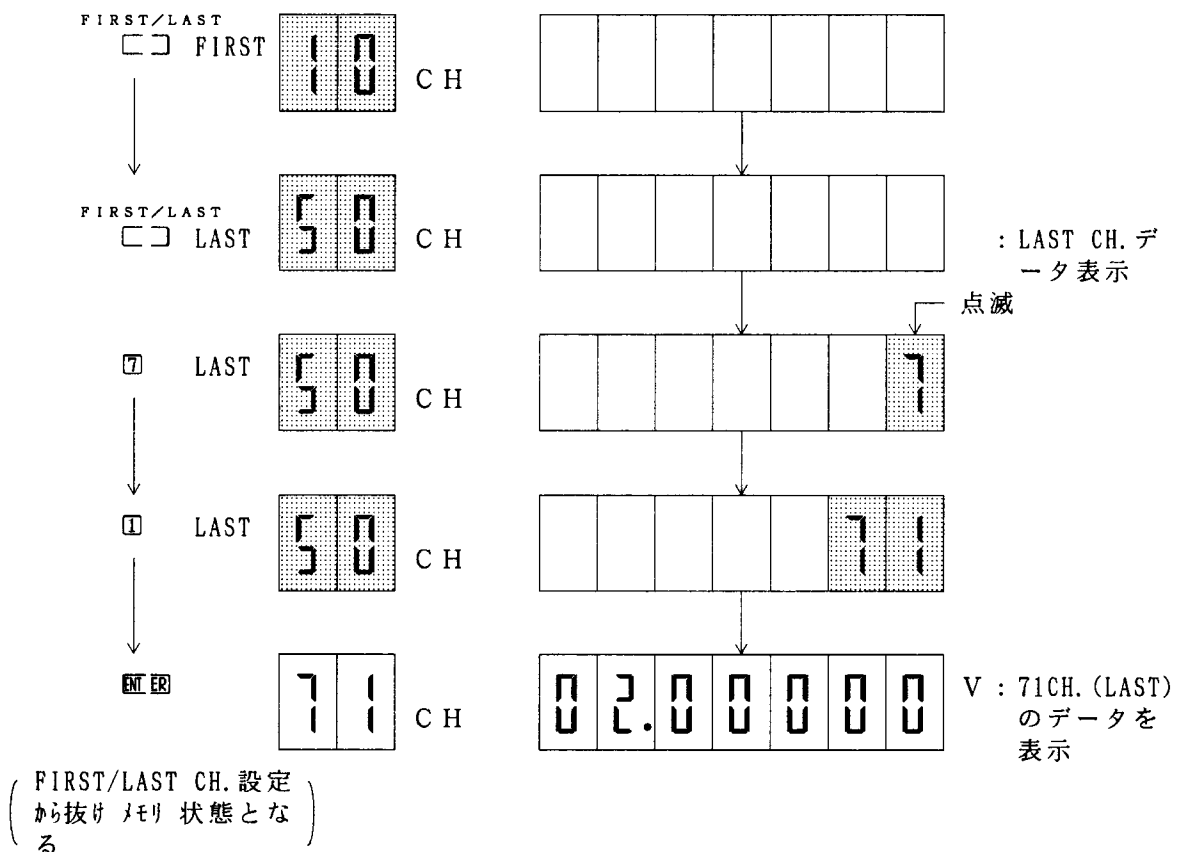
LAST



- ③ データを設定する：例)としてFIRST CH.=10CH. を入力します。  
 例) 10CH. 入力



- ④ LAST CH. データを設定する：例)としてLAST CH.=71CH. を入力します。



### 3.5.3 発生値のメモリ設定とリコール

—— 注意 ——

発生データ、V/Iリミットのプログラム上の注意事項

1. メモリ設定モードでは、マニュアル・レンジとなります。（メモリ・モードに設定するとオート・レンジは解除されます。）
2. デバイダへのファンクション変更は、“○○○  $\square\square$   $\square\square$ ” で設定できます。  
(データ) (mV)  
 ( $\square\square$  は、“V”, “mA” と同扱いとなります。)
3. メモリへ設定するレンジ・データは、 $\square$   $\square$  で行ないます。
4. 電圧／電流リミット値は、出力データを $\square\square$ 時、またレンジ移動時、当該レンジのデフォルト値に設定されます。  
(表3-5 各レンジのデフォルト値参照 (メモリ状態で、電圧／電流リミットの設定が必要な場合は、必ず出力データ入力後に、所望の電圧／電流リミットを設定して下さい。))
5. MEMORY状態に設定しませんでしたと出力は強制的にスタンバイになります。(オペレート: 不可)
6. 入力データの誤入力のキャンセルは、 $\square$  で行ないます。
7. チャンネルのインクリメント操作は $\square\square$ を続けて押します。
8. チャンネルのランダム・アクセスは、チャンネル・データ→  $\square\square$  操作で  
可能です。 (CHANNEL)


#### (1) 発生値のメモリ設定方法

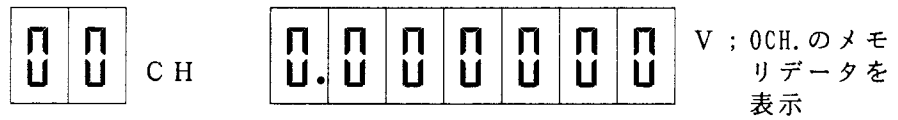
100CH. のエリアに以下に示す内容を保存できます。

- ・内蔵メモリ・エリア : 0~99CH.
- ・設定データ : V, I, V-DIVIDER, V/Iリミット

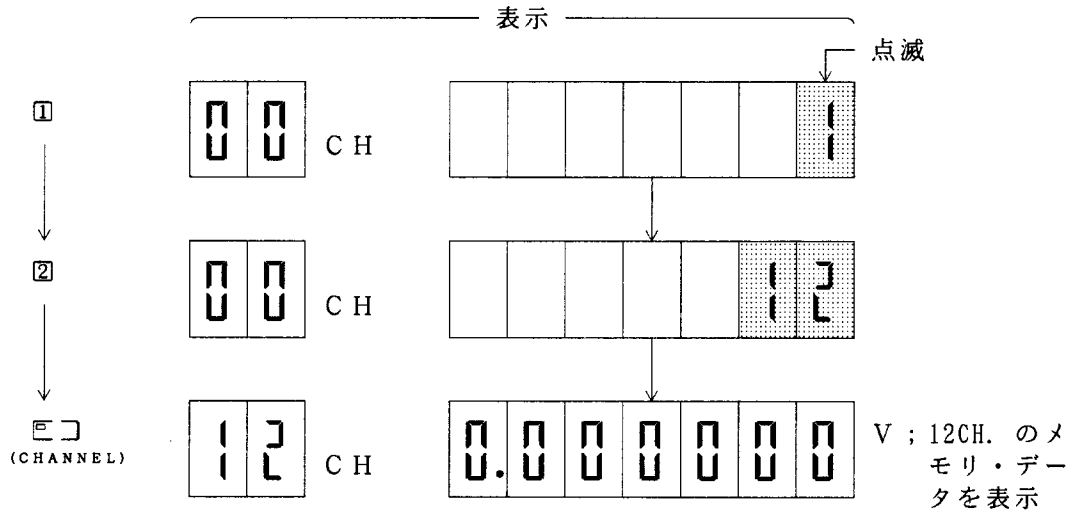
設定手順

例) 12CH. に	・出力電圧	:10.2V
	・電圧リミット (V <sub>L</sub> )	:20V
	・電流リミット (I <sub>L</sub> )	:20mA
		を設定する。


- ① MEMORY  を押す：MEMORY状態にします。

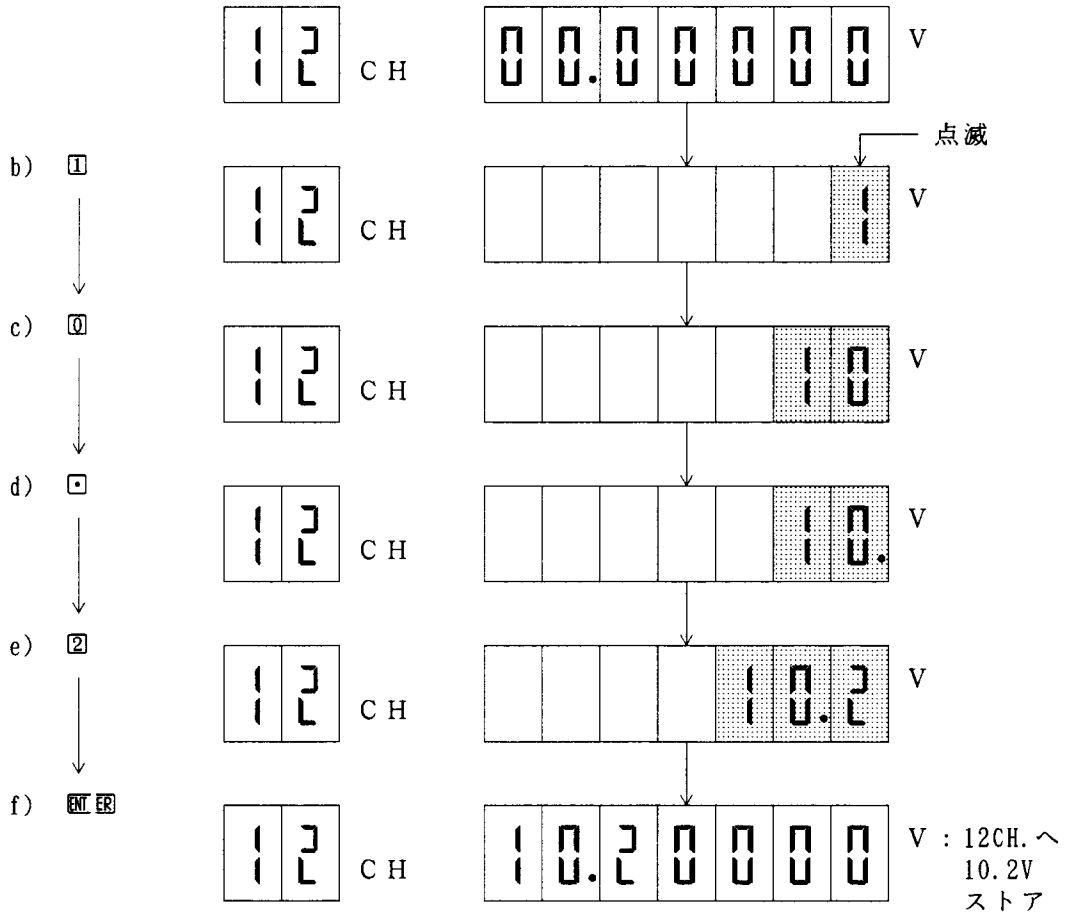


12CH. を呼びます。




- ② 当該チャンネルに任意データを設定します。


a) を押す：レンジを10V レンジに設定します。(1V レンジから10V レンジへ)

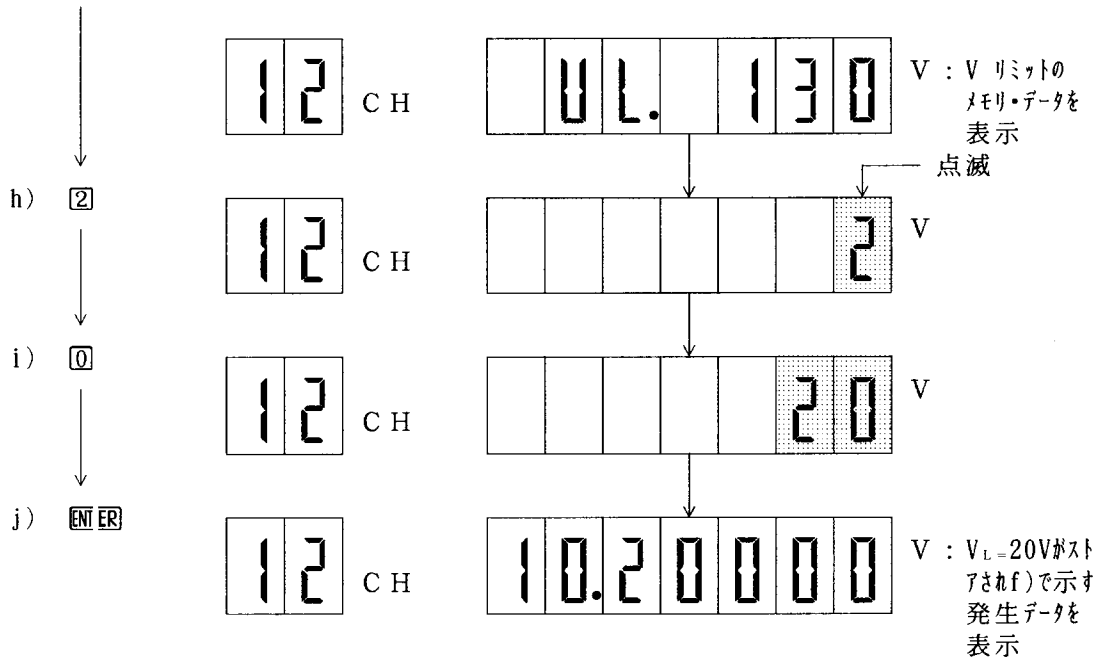



\* a)の操作でメモリ・データは、00.00000V となります。また、この時点で V リミット、Iリミット値はデフォルト値が自動的に設定されます。

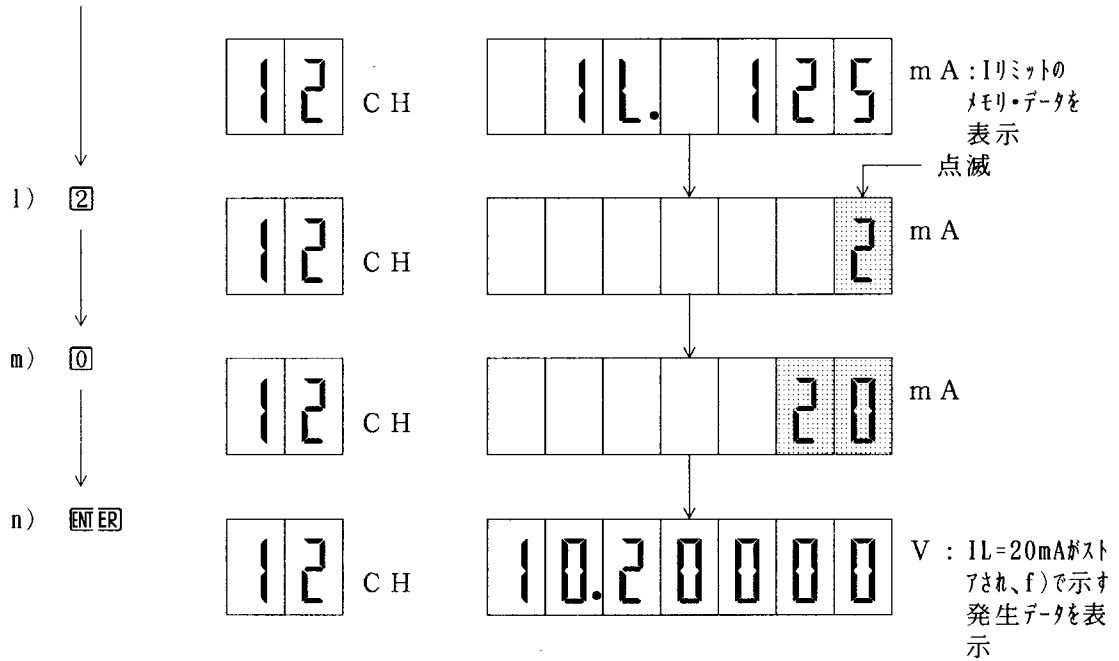
\*  を続けて押すと、次チャンネル(13CH.) のメモリ・データを表示します。

・ 12CH. に電圧／電流リミット値を設定します。

g) を押す：V リミット設定モードになります。



k) を押す：I リミットが設定モードになります。



\* データの途中修正は、を押します。

(2) メモリ内容のリコール方法

メモリに保存した内容を読み出し出力するときの方法で、以下の 4つのモードがあります。

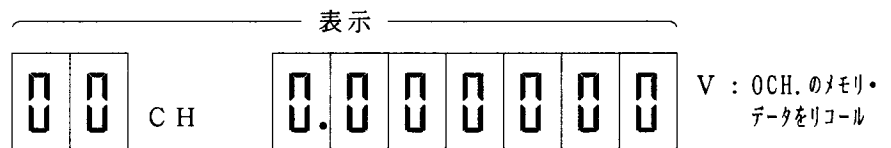
- ・ダイレクト・チャンネル・アクセス
- ・STEP
- ・SINGLE SCAN
- ・REPEAT SCAN

[ダイレクト・チャンネル・アクセス]

任意のチャンネル・データをダイレクト・コールし出力します。

操作手順

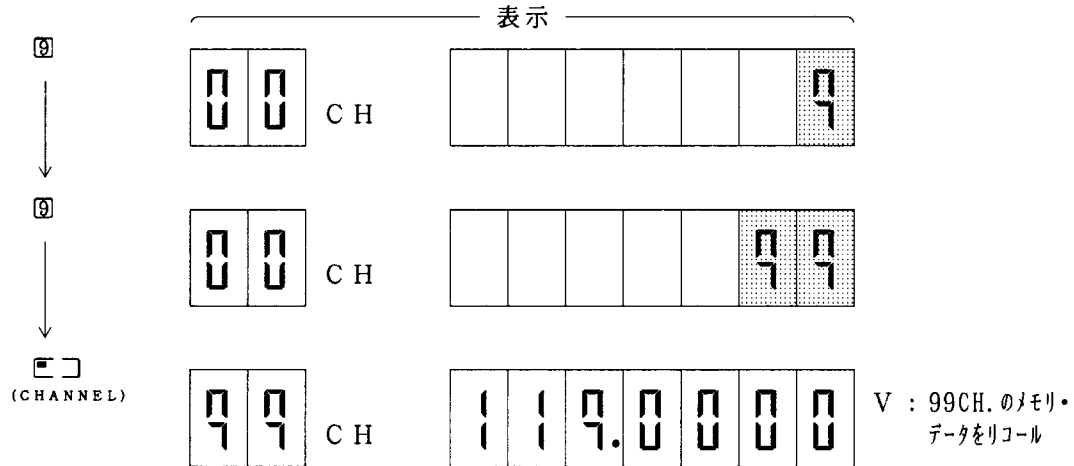
- ① <sup>RECALL</sup>  を押す : リコール状態にします。



<sup>OPERATE</sup>  を押すと “0V” が出力されます。

\* リコール状態の解除は、再度 <sup>RECALL</sup>  を押します。

② 99チャンネル・データを呼び出す。



OPERATE  
 \* 出力ON (  ランプ点灯 ) 状態に設定されていると、表示されているデータが出力されます。

以下のリコール・モード動作は、〔3.5.4 ステップ、シングル、リピートの使用方法〕を参照して下さい。

● STEP

FIRST ~LASTチャンネル間のメモリ・データを順次呼び出し出力します。

● SINGLE

ステップ・タイムで決められた時間間隔で FIRST~LASTチャンネルまで 1回スキャンするモードです。

● REPEAT

ステップ・タイムで決められた時間間隔で FIRST~LASTチャンネル間を連続的に繰り返しスキャンするモードです。



### 3.5.4 ステップ、シングル、リピートの使用方法

この機能は、リコール状態でメモリ・データを呼び出しするときの方法です。

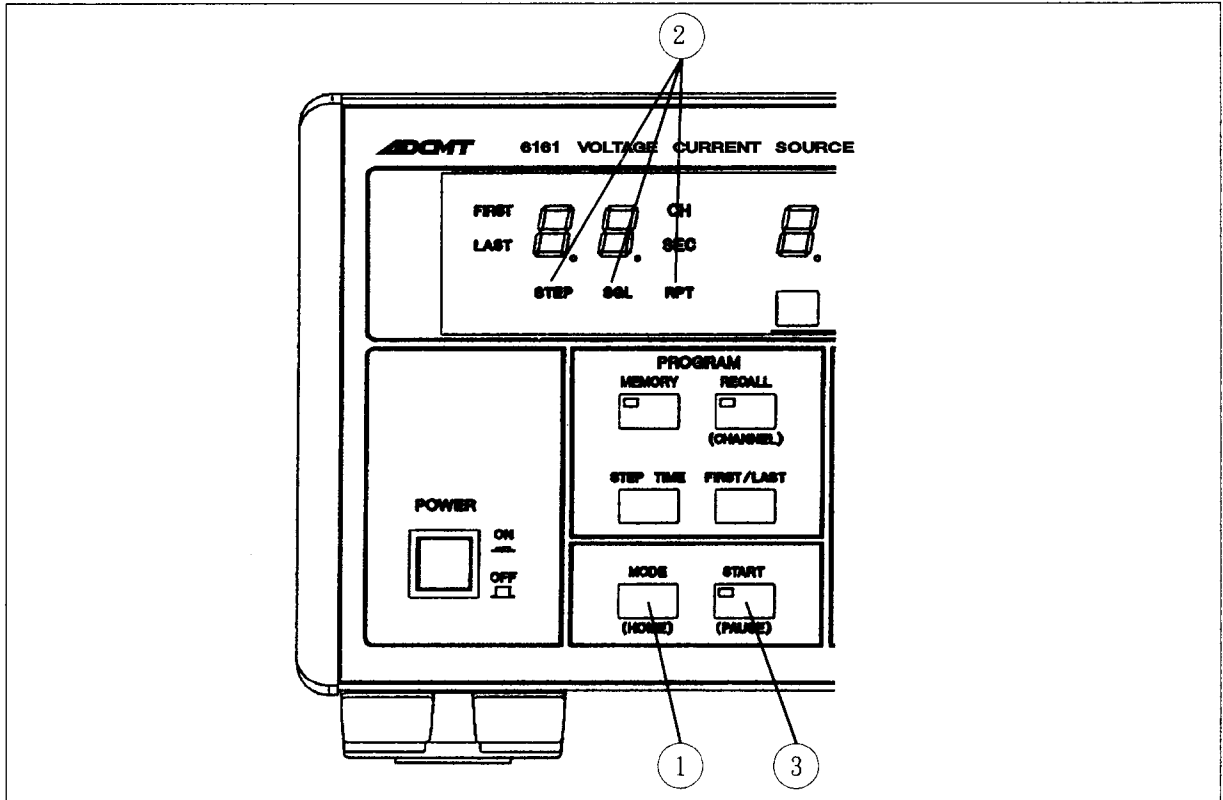


図 3 - 6 パネル図

(a) ステップ

FIRST ~ LAST CH. までを任意の時間間隔で順次スキャンするモードです。

- (1) <sup>MODE</sup> ①の□□でSTEP, SGL(SINGLE), RPT(REPEAT)の“STEP”を選択します。(②部が繰り返し切り換わります)

\* MEMORY, RECALL状態において設定可能です。

\* FIRST/LAST CH. ステップ・タイムの確認および設定(3.5.1項、3.5.2項参照)は、RECALL状態ではできません。(MEMORY状態で可能です)

- (2) <sup>START</sup> ③の□□を押すたびにチャンネル・データを FIRST CH. から順次LAST CH. まで呼び出します。

なお、LAST CH. 状態から<sup>START</sup>□□を押すと、FIRST CH. にもどり、上述と同様に<sup>START</sup>□□を押すたびに繰り返し切り換わります。

- \* <sup>START</sup>  
□ のランプは <sup>(HOME)</sup> □ を押すと、解除されます。
- \* LAST CH. 実行後、再度 <sup>START</sup> □ を押すと、FIRST CH. を実行します。
- \* 途中で FIRST CH. にもどりたいときは、<sup>MODE</sup> ①の □ を押します。
- \* ③の STARTキーと同様の動作は背面パネルにあるEXT TRIG端子(5.6節参照)から実行できます。

(b) シングル

ステップ・タイムで決められた時間間隔で、FIRST~LAST CH., FIRST CH. まで 1回スキャンするモードです。

- (1) <sup>MODE</sup> ①の □ でSTEP, SGL(SINGLE), RPT(REPEAT)の”SGL”を選択します。
- (2) <sup>START</sup> ③の □ を押すと、FIRST~LAST CH., FIRST CH. までステップ・タイムの間隔で 1回スキャンし、終了します。〔START ランプが消え、FIRST CH.を表示し(出力発生状態で)停止します。〕

(c) リポート

ステップ・タイムで決められた時間間隔で FIRST~LAST CH.間を連続的に繰り返しスキャンするモードです。

〔図3-6〕参照

- (1) <sup>MODE</sup> ①の □ でSTEP, SGL(SINGLE), RPT(REPEAT)の”RPT”を選択します。(②部が繰り返し切り換わります。)
- (2) <sup>START</sup> ③の □ を押すと、FIRST~LAST CH.までステップ・タイムの間隔で連続的に繰り返しスキャンします。

- \* MEMORY, RECALL状態において設定可能です。
- \* FIRST/LAST CH.、ステップ・タイムの確認および設定(3.5.1項、3.5.2項を参照)は、RECALL状態ではできません。(MEMORY状態で可能です。)
- \* スタート中に<sup>START</sup> ③の □ を押すと、ランプが点滅し、“PAUSE”状態になります。再度押すと、停止 CH. から再スキャンします。
- \* 途中で FIRST CH. にもどりたいときは、<sup>MODE</sup> ①の □ を押します。
- \* ③の STARTキーと同様の動作は、背面パネルにあるEXT. TRIG 端子(5.6節を参照)から実行できます。

## 3.5.5 プログラム動作（リコール状態）のスタート／ポーズ／ホーム

この機能は、リコール状態において、以下の実行をするときに使用します。

- ・ START : FIRST CH. から出力開始。
- ・ PAUSE : FIRST ~ LAST CH. 間スキャンの一時停止。
- ・ HOME : FIRST CH. にもどす。（ストップ）

表 3 - 12 コントロール・モードのスタート／ポーズ／ホーム

用途	コントロール・スイッチ	ステップ	シングル	リピート
FIRST ~ LAST CH. 間をスキャンした いとき	START [ ] を押す	FIRST CH. からスタート開始		
		START [ ] ランプ点灯 LAST CH. まで 押す	START [ ] LAST CH. まで ランプ点灯	START [ ] ランプ点灯
当該 CH. の出力を 任意時間出力した いとき (スキャン中)	START [ ] を押す (PAUSE)	START [ ] ランプ点灯 (スイッチを押さ ない)	当該（任意）CH. でポーズ	
			START ランプ点滅	
途中（ポーズ中） から再スタートし たいとき	START ランプ点滅中 に START [ ] を押す (PAUSE)	—	START [ ] ランプが点灯 し、LAST CH. 終了後消える	START [ ] ランプ点灯
無条件に FIRST CH. へもどしたいとき	[ ] を押す (HOME)	FIRST CH. にもどる START ( [ ] ランプ消灯)		



## 4. GPIB

### 4.1 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を簡単なケーブル（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”がそのデータを受け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させ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コードが主に使用されます。

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、以下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信号
NRFD (Not Ready For Data)	:	データの受信可能状態を示す信号
NDAC (Not Data Accepted)	:	受信完了状態を示す信号

- ・コントロール・ラインには、以下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、またはそれ以外の情報であるかを区別するための信号
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

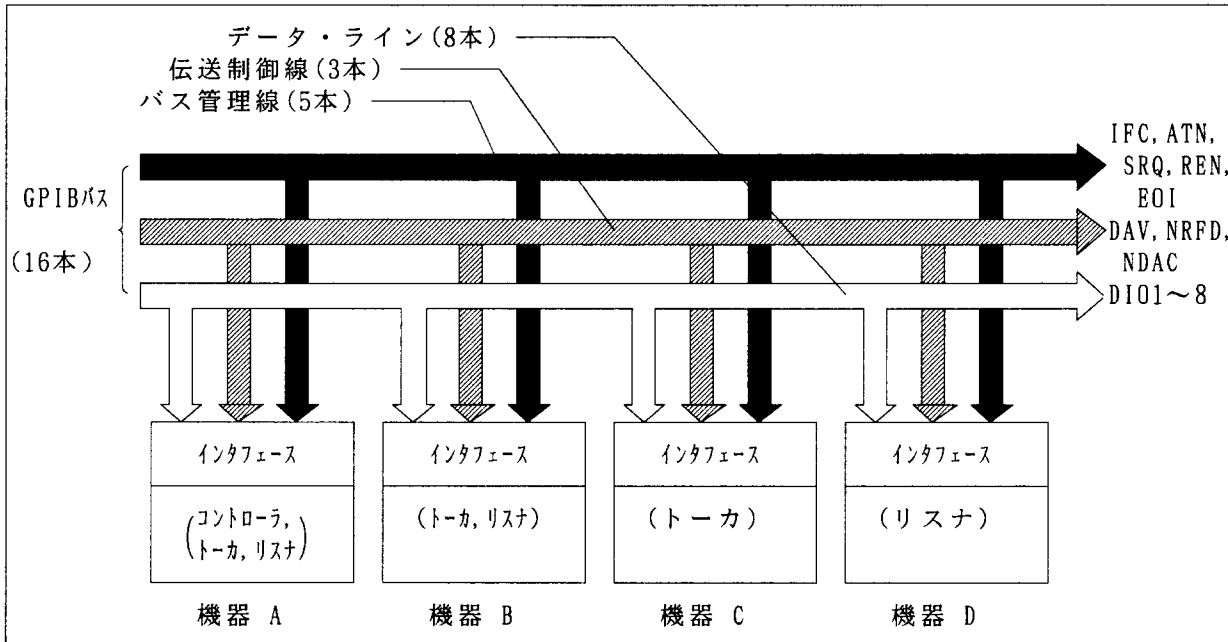


図 4 - 1 GPIBの概要

## 4.2 GPIBの性能諸元

### 4.2.1 GPIB仕様

準拠規格 : IEEE規格488-1978

使用コード : ASCII コードおよびバイナリ・コード

信号レベル : “High”状態 + 2.4V 以上  
“Low”状態 + 0.4V 以下

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

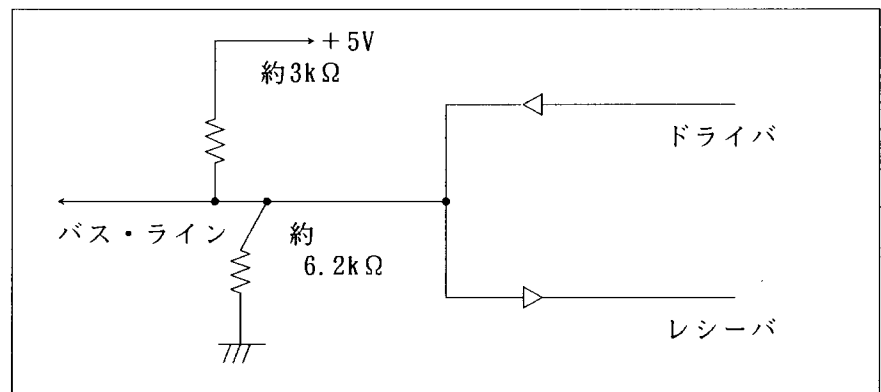


図 4 - 2 信号線の終端

ドライバ仕様 : オープン・コレクタ形式  
“Low” 状態出力電圧 : +0.4V 以下、48mA  
“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を超えてはいけません。

アドレス : 正面パネルのアドレス選択スイッチによって、31種類のトーク／リスン・アドレスを任意に設定できます。

コネクタ : 24ピン GPIB コネクタ  
57-20240-D35 (アンフェノール社製品相当品)

## 4.2.2 インタフェース機能

[表4-1]にインタフェース機能を示します。

表 4 - 1 インタフェース機能

コード	機能および説明
SH1	ソース・ハンドシェーク機能あり
AH1	アクセプタ・ハンドシェーク機能あり
T6	基本的トーカー機能、シリアル・ポール機能 リスナ指定によるトーカー解除機能
L3	基本的リスナ機能、トーカー指定によるリスナ解除機能、リスン・オンリ・モード機能
SR1	サービス要求機能あり
RL1	リモート機能あり
PP0	パラレル・ポール機能なし
DC1	デバイス・クリア機能あり（“SDC”, “DCL” コマンド使用が可能）
DT1	デバイス・トリガ機能あり（“GET” コマンド使用が可能）
C0	コントローラ機能なし
E2	スリー・ステート・バス・ドライバ使用



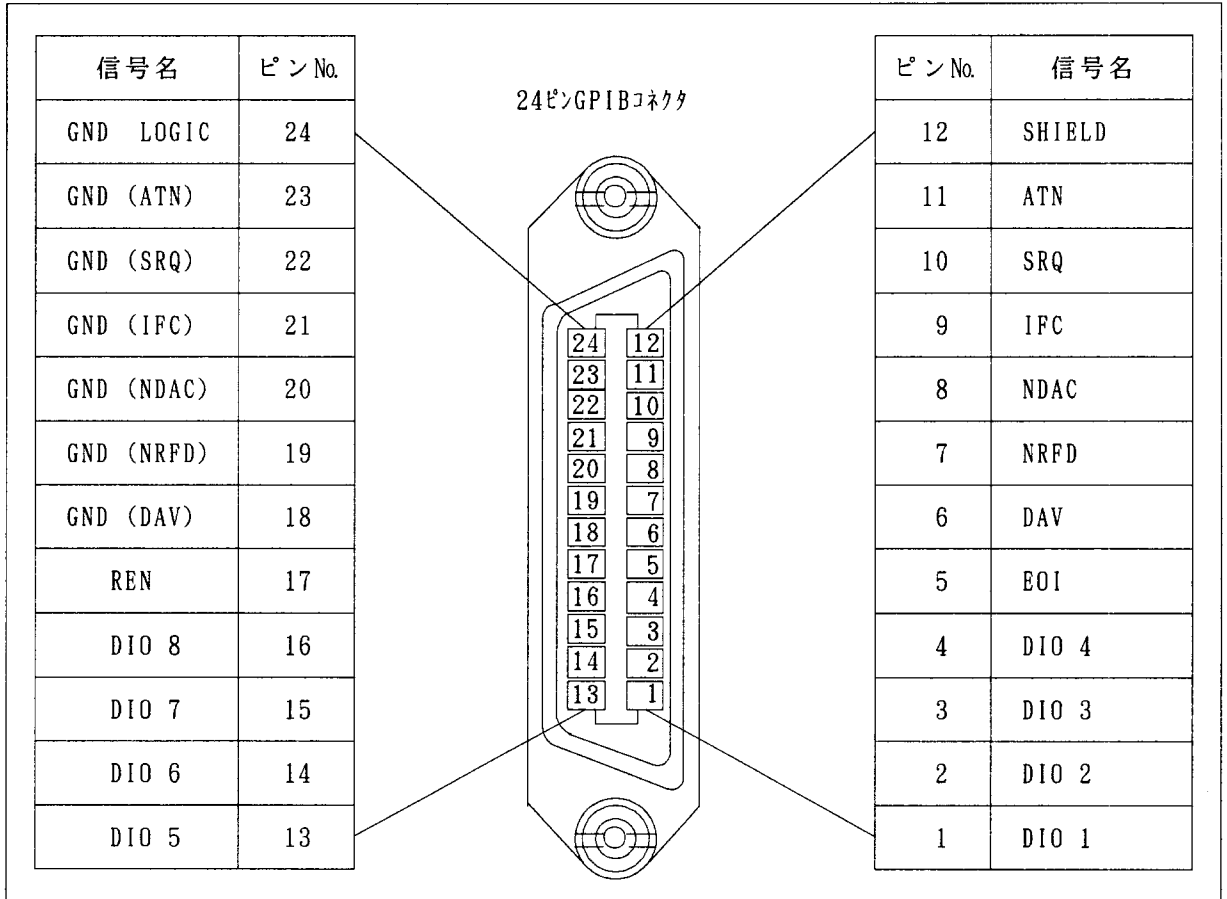


図 4 - 3 GPIBコネクタ・ピン配列

### 4.3 GPIB使用上の注意

GPIBを使用するときは、以下のことに注意して下さい。

(1) ケーブルの着脱

GPIBケーブルを着脱する前に、接続されるすべての機器の電源をOFF にして下さい。  
また、各機器の筐体アースが相互に接続（接地）されている状態で着脱して下さい。

(2) メッセージ転送中のATN 割り込み

デバイス間のメッセージ転送途中にATN 要求が割り込んできた場合、ATN を優先して以前の状態はクリアされます。

(3) リスン・オンリ・モードで使用する場合は、コントローラは接続しないで下さい。

(4) 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4-2]に示す状態になります。

表 4 - 2 各コマンドなどによる状態の変化

コマンド・コード	トーカー (ランプあり)	リスナ (ランプあり)	リモート (ランプあり)	SRQ (ランプあり)	ステータス・ バイト	送出 データ・バッファ	パラメータおよび 動作状態
POWER ON	クリア	クリア	ローカル	クリア	クリア	クリア	一部初期化
IFC	クリア	クリア	—	—	—	—	—
“DCL” コマンド	クリア	—	—	クリア	クリア	クリア	一部初期化
“SDC” コマンド	クリア	—	—	クリア	クリア	クリア	一部初期化
“C” コード	クリア	セット	リモート	クリア	クリア	クリア	一部初期化
“Z” コード	クリア	セット	リモート	クリア	クリア	クリア	初期化
“GET” コマンド	クリア	*	*	—	b2ビット をクリア	クリア	—
“E” コード	クリア	セット	リモート	—	—	—	—
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	—	—	—

注意： (-) の欄は、以前の状態が変化しないことを示します。  
 (\*) の欄は、不定の状態にあることを示します。

なお、状態の変化は、使用するコントローラにより異なる場合がありますので注意して下さい。

DCL : Device Clear  
 SDC : Selected Device Clear  
 GET : Group Execute Trigger

#### 4.4 デバイス・アドレスおよび動作モード (TR6120Aまたは6161) の設定方法

デバイス・アドレスおよび動作モードの設定はCONTINUOUSキーを使用します。

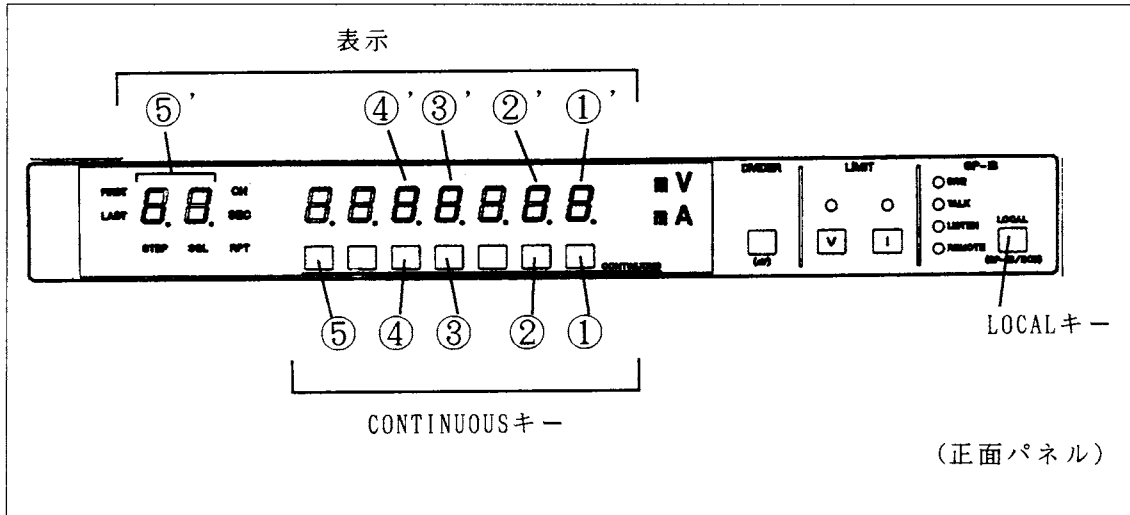


図 4 -4 LOCALキーおよびCONTINUOUSキーに対応する表示

##### 操作手順

- (1) LOCAL キーを押して、GPIBアドレス・モードにします。

注意

LOCAL キーを押し続けると、以下のように3つのモードが繰り返し切り換わります。  
 → GPIBアドレス・モード → BCD リモート設定モード → 通常モード →

- (2) ①、②を押して、デバイス・アドレスを設定します。
- ・ ②を押すたびに②' が  $\rightarrow 0 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow$  と切り換わります。(10<sup>1</sup>桁)
  - ・ ①を押すたびに①' が  $\rightarrow 0 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow \dots \rightarrow 9 \rightarrow$  と切り換わります。(10<sup>0</sup>桁)
- (3) ③を押して、アドレスサブル／リスン・オンリを設定します。
- 
- ③を押すたびに③' が  $\square$  (addressable)  $\leftrightarrow$   $\square$  (Listen Only) と切り換わります。(10<sup>3</sup>桁)
- リスン・オンリ状態の場合、デバイス・アドレス部は \_ \_ となります。

- (4) ④を押して、トーカ・データのヘッダ有無を設定します。

④を押すたびに④' **H** (ヘッダあり) ↔ **\_** (ヘッダなし) と切り換わります。

・**ENTER**を押すと、 GPIBに関する設定 (表示) が、本器に設定できます。

・変更しないで、元の状態に戻す場合は再度 **LOCAL**  を押します。

・デバイス・アドレスが31以上で**ENTER**を押すと **Err. OAd** を表示して、変更前の表示に戻ります。

- (5) ⑤を押して、 GPIBリモート・コード・モードを設定します。

⑤を押すたびに⑤' が **61** (6161 モード) ↔ **20** (TR6120Aモード) と切り換わります。

## 4.5 リスナ・フォーマット

本器をGPIBによってリモート・コントロールするとき使用するプログラム・コードを説明します。

### 4.5.1 プログラム・コードの説明（6161モード）

- (1) プログラム・コードは、ASCIIコードを使用します。
- (2) スtring・デリミタは、カンマ(,)を使用しますが、特別に指定がある場合を除き、String・デリミタを省略できます。  
省略後  
例) "V4,GRD1" → "V4GRD1"
- (3) ブロック・デリミタは、以下の4つのコードと単線信号EOI(End or Identify)が使用できます。
  - 1) CR, LF (EOI)
  - 2) LF (EOI)
  - 3) CR (EOI)
  - 4) (EOI)
- (4) 本器が、一度に受信できるプログラム・コードの長さは、最大400文字です。  
(String・デリミタを含み、ブロック・デリミタは含みません)
- (5) プログラム・コードが一度に受信できる長さを超えた場合、およびプログラム・コード中に正しくないコードが含まれている場合は、コマンドSYNTAXエラーとなります。

コマンドSYNTAXエラーになると、エラー以降ブロック・デリミタまでのコードは無効になります。

### 4.5.2 プログラム・コード一覧表（6161モード）

表 4 - 3 6161 モードのプログラム・コード一覧（1/3）

機能／名称	プログラム・コード	内容	プログラム・コード “C”による 初期値	プログラム・モードの スキャン中に有効 なプログラム・コード
(1)オペレート/スタンバイ		出力状態		
オペレート	OP, E	オペレート状態		○
スタンバイ	SB, H	スタンバイ状態	○	○
(2)ファンクション/レンジ	* V2, V3, V9 は、デバイダ・レンジ			
直流電圧出力モード		直流電圧出力モード		
10mV	V2(デバイダ)	10mVレンジ	○	
100mV	V3(デバイダ)	100mVレンジ		
1000mV	V9(デバイダ)	1000mVレンジ		
1V	V4	1Vレンジ		
10V	V5	10Vレンジ		
100V	V6	100Vレンジ		
1000V	V7	1000Vレンジ		
直流電流出力モード		直流電流モード		
1mA	I1	1mAレンジ		
10mA	I2	10mAレンジ		
100mA	I3	100mAレンジ		
(3)センスの切り換え		センスの切り換え		リコール状態 でステップ時 は可能
INT. SENSE	SENO	内部センス		
EXT. SENSE	SEN1	外部センス		
(4)ガードの切り換え		ガードの切り換え		
INT. GUARD	GRD0	内部ガード		
EXT. GUARD	GRD1	外部ガード		

6 1 6 1  
 プログラマブル標準直流電圧／電流発生器  
 取扱説明書

4.5 リスナ・フォーマット

表 4 - 3 6161 モードのプログラム・コード一覧 (2/3)

機能／名称	プログラム・コード	内容	プログラム・コード “C”による 初期値	プログラム・モードの スキャン中に有効 なプログラム・コード
(5)メモリ機能		メモリ機能		
指定チャンネルの設定 データのリコール	RCL x (ただし x=0~99) チャンネル	指定チャンネルの設定 データの呼び出し		
ステップ・タイムの 設定	STM x (ただし x=1~99) Sec.	ステップ・タイムの設定		
スキャン・チャンネルの 設定	SCx, y (ただし x=0~99 y=0~99 ) x: 開始チャンネル y: 終了チャンネル	スキャン・チャンネルの設定 ただし x ≤ y		
(6)リコール状態の設定		呼び出し状態の設定		
シングル	ST0	シングル		
リピート	ST1	リピート		
ステップ	ST2	ステップ		
(7)プログラム機能		プログラム機能の制御		
スタート (開始)	STT, *TRG	開始指令		○
ポーズ (中断)	PAU	中断指令		○
コンティニュー (再開)	STT	再開指令		○
ストップ (中止)	STP	中止指令	○	○
(8)ブロック・デリミタの設定		ブロック・デリミタ		
CR, LF (EOI)	DL0	CR, LF (EOI)	○	○
LFのみ	DL1	LFのみ		○
(EOI)のみ	DL2	(EOI)のみ		○
LF (EOI)	DL3	LF (EOI)		○



6 1 6 1  
 プログラマブル標準直流電圧／電流発生器  
 取扱説明書

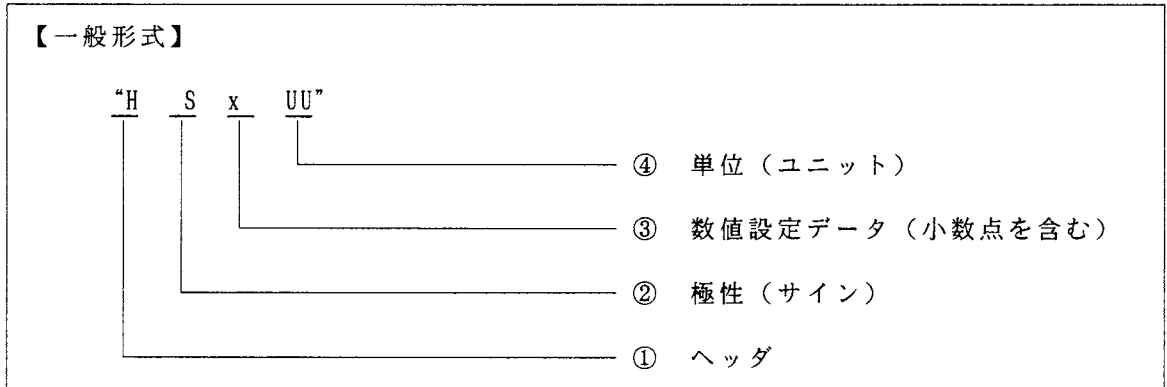
4.5 リスナ・フォーマット

表 4 - 3 6161 モードのプログラム・コード一覧 (3/3)

機能／名称	プログラム・コード	内容	プログラム・コード “C”による 初期値	プログラム・モードの スキャン中に有効 なプログラム・コード
(9)SRQ の発信		SRQ の発信切り換え		
SRQ を発信しない	S1	SRQ を発信しない (SRQOF)	○	○
SRQ を発信する	S0	SRQ を発信する (SRQON)		○
(10)ステータス・バイト のクリア	*CLS	ステータス・バイト のオール0 クリア	○	○
(11)ステータス・バイト のマスク	SMS x (ただし x=0~255)	ステータス・バイト 指定ビットをマスク (255: 全ビット・イネーブル)	SMS 255	○
(12)初期値設定	C	<p> GPIBに関する設定の 初期化を行い出力を OFF にし、すべての 動作を中断する。 ダイレクト 動作モード : 1VレンジのZero</p> <p>プログラム 動作モード : STOPし、FIRST チャンネルにもどる 'SDC', 'DCL'も同様</p>	○	
(13)6161 の初期化	*RST, Z	6161の初期化 (バッテリーで バックアップされている プログラム・データ および 各パラメータを 初期設定) 'C', 'SDC', 'DCL' の処理を含む		
(14)リミット値の設定		リミット値の設定 (デバイダ・ファンクションでは設定不可)		
直流電圧リミット	VL x (ただし x=10~ 1250) 10V STEP 単位	直流電圧出力リミット	VL130	
直流電流リミット	IL x (ただし x= 1~125) 1mA STEP 単位	直流電流出力リミット	IL125  1000V レンジ およ び オプション01の 1mA, 10mA 時 : IL13	



#### 4.5.4 直流電圧出力／直流電流出力のダイレクト設定プログラム・コードのフォーマット（6161モード）



① ヘッダ

直流電圧／直流電流のダイ  
 レクト設定のリモート・コ  
 ード・ヘッダを示す ..... "D"

(\* 必ずダイレクト設定する時は、付加して下さい。)

② 極性 (サイン)

設定データの極性を示す .....	1 : +	} (正極性)
	2 : スペース	
	3 : 省略	
	4 : -	(負極性)

③ 数値設定データ

数字 .....	最大7文字 ただし、7文字より多い場合は、切り 捨てられる
小数点 .....	付加、または省略しても良い



#### 4.5.6 プログラム・コード一覧表 (TR6120A モード)

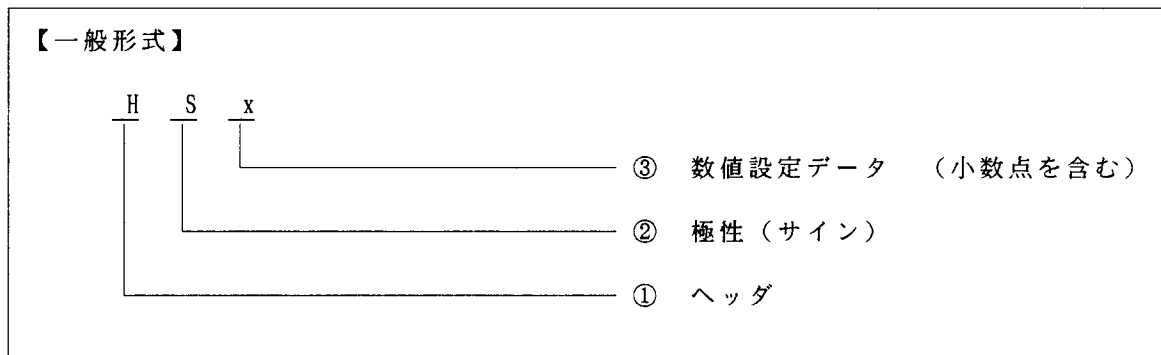
表 4 - 4 TR6120Aモードのプログラム・コード一覧 (1/2)

機能／名称	プログラム・コード	内容	初期状態
(1)オペレート／スタンバイ		出力状態	
オペレート	E	オペレート状態	
スタンバイ	H	スタンバイ状態	○
(2)ファンクション／レンジ			
直流電圧出力		直流電圧出力	
1V	V4	1V レンジ	○
10V	V5	10V レンジ	
100V	V6	100V レンジ	
1000V	V7	1000V レンジ	
直流電流出力		直流電流出力	
1mA	I1	1mAレンジ	
10mA	I2	10mAレンジ	
100mA	I3	100mAレンジ	
(3)リミット値の設定		リミット値の設定	
直流電圧リミット		直流電圧リミット	
10V	L1	10V	○
130V	L2	130V	
300V	L3	300V	
1300V	L4	1250V	
直流電流リミット		直流電流リミット	
5mA	L5	5mA	○
13mA	L6	13mA	
50mA	L7	50mA	
130mA	L8	125mA	

表 4 - 4 TR6120Aモードのプログラム・コード一覧表 (2/2)

機能／名称	プログラム・コード	内容	初期状態
(4)SRQ の発信		SRQ の発信切り換え	
SRQ を発信する	S0	SRQ を発信する	
SRQ を発信しない	S1	SRQ を発信しない	○
(12)初期状態設定	C	本器を初期状態に設定 ・レンジ： 1V ・出力： 0.000000 スタンバイ	

#### 4.5.7 直流電圧出力／直流電流出力のダイレクト設定コードのフォーマット



① ヘッダ

直流電圧／直流電流のダイレクト設定の  
 リモート・コード・ヘッダを示す ..... D

(\* 必ずダイレクト設定するときは、付加して下さい。)

② 極性 (サイン)

設定データの極性を示す .....

1 :	+	} (正極性)
2 :	スペース	
3 :	省略	
4 :	-	(負極性)

③ 数値設定データ

数字	.....	最大7文字 ただし、7文字より多い場合は、切り捨てられる
小数点	.....	付加、または省略しても良い

注意

TR6120A モードの場合、ダイレクト設定するときは、固定レンジでの設定となります

## 4.6 設定パラメータの読み出しコードの説明 (Query)

本器は、Query (質問、疑問符の意) コードを受信した後にトーカー指定されると、Query で指定されたパラメータのその時の設定値を送出します。

(具体例は、サンプル・プログラム [例5-1]を参照して下さい)

表 4 - 5 設定パラメータの読み出しコード (1/2)

パラメータ	Query	送出されるコード	内容
(1)センス状態	SEN?	SEN0 SEN1	内部センス状態 外部センス状態
(2)ガード状態	GRD?	GRD0 GRD1	内部ガード状態 外部ガード状態
(3)ステップ時間	STM?	STMx x: 01~09	ステップ時間 (Sec)
(4)ファースト／ラスト ・チャンネル ・ナンバ	SC?	SCx, y x: 開始チャンネル・ナンバ x: 00 ~99 y: 終了チャンネル・ナンバ y: 00 ~99	開始チャンネル・ナンバ 終了チャンネル・ナンバ
(5)リコール・モード状態	ST?	ST0 ST1 ST2	シングル呼び出しモード リピート呼び出しモード ステップ呼び出しモード
(6)社名、製品名 レビジョン	*IDN?	ADC Corp. , R6161, REV A01	6161 の環境
(7)ブロック・デリミタの内容	DL?	DL0 DL1 DL2 DL3	CR, LF(EOI) LFのみ (EOI) のみ LF(EOI)

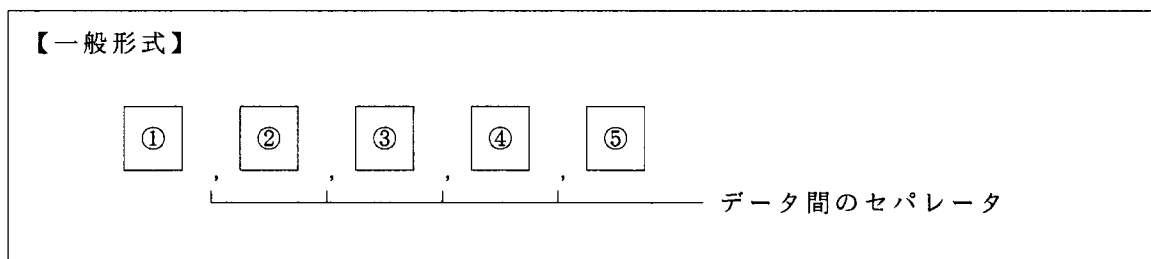


表 4 - 5 設定パラメータの読み出しコード (2/2)

パラメータ	Query	送出されるコード	内容																
(8)SRQ 発信の状態	SRQ?	SRQOF SRQON	SRQ を発信しない SRQ を発信する																
(9)セルフテストの 実行結果の状態	*TST?	(数値 1 バイト) 0~15	<table style="width: 100%; text-align: center; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 20px;">B7</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px;">B6</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px;">B5</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px;">B4</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px;">B3</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px;">B2</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px;">B1</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px;">B0</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; height: 20px;"></td> </tr> </table> <p>B0: ROMサム・エラー                      B1: RAMリード・エラー                      B2: RAMパラメータ・エラー                      B3: EEPROM データ・エラー                      B4: ファン停止エラー                      B5~B7: 常時 0</p>	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0								
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0												
(10)ステータス・バ イトの内容	*STB?	(数値 1 バイト) 0~255	ステータス・バイトのビット内容と同 時																
(11)ステータス・バ イトのマスク・ レンジスタの内 容	SMS?	(数値 1 バイト) 0~255	ステータス・バイトのマスク・ビット の内容 (シリアル・ポール・イネーブル・レ ジスタのビット内容)																

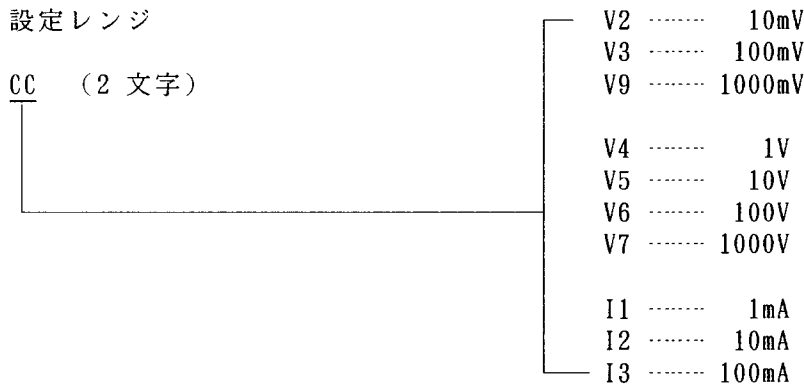
#### 4.6.1 設定パラメータの現在データの一括読み出し

“PANE?”(Query)に対する応答を、以下に示します。

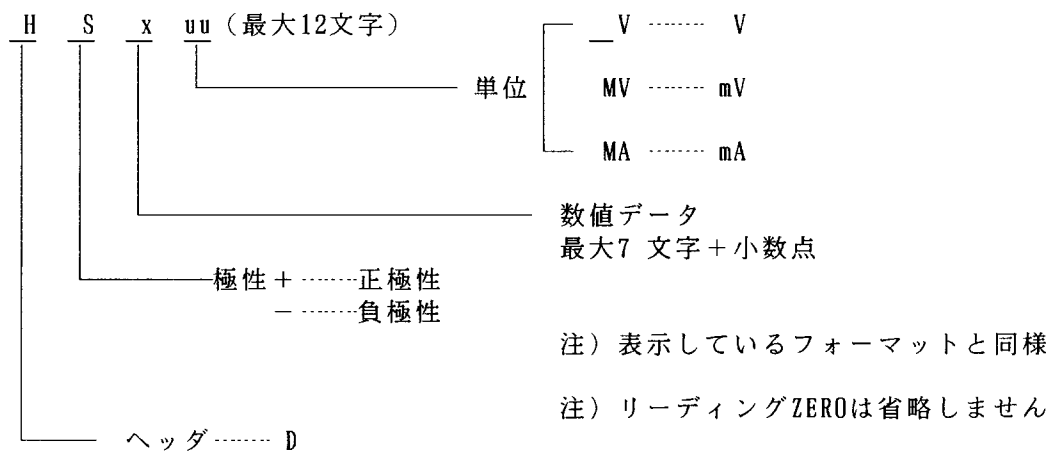


【各データ・フォーマット】

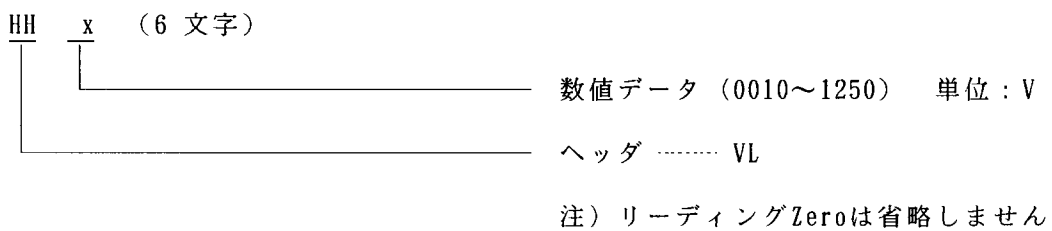
① 設定レンジ



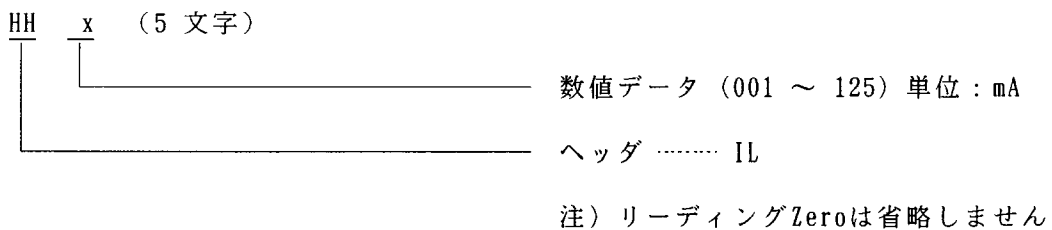
② 設定出力値



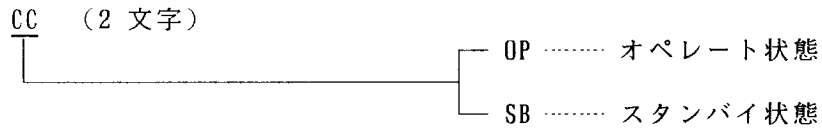
③ 出力電圧リミット



④ 出力電流リミット

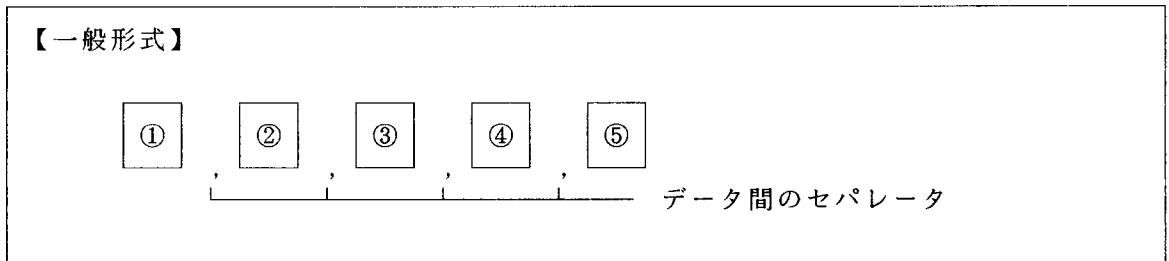


⑤ 出力状態



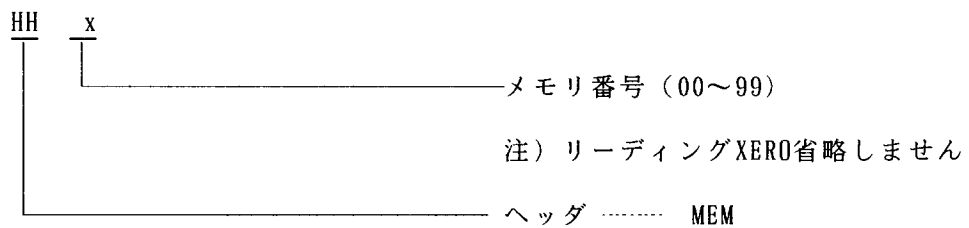
### 4.6.2 指定メモリのデータ読み出し

“MEMxx?”(Query) に対する応答を、以下に示します。

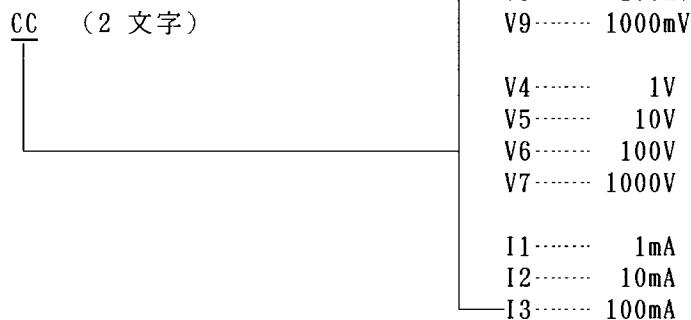


【各データ・フォーマット】

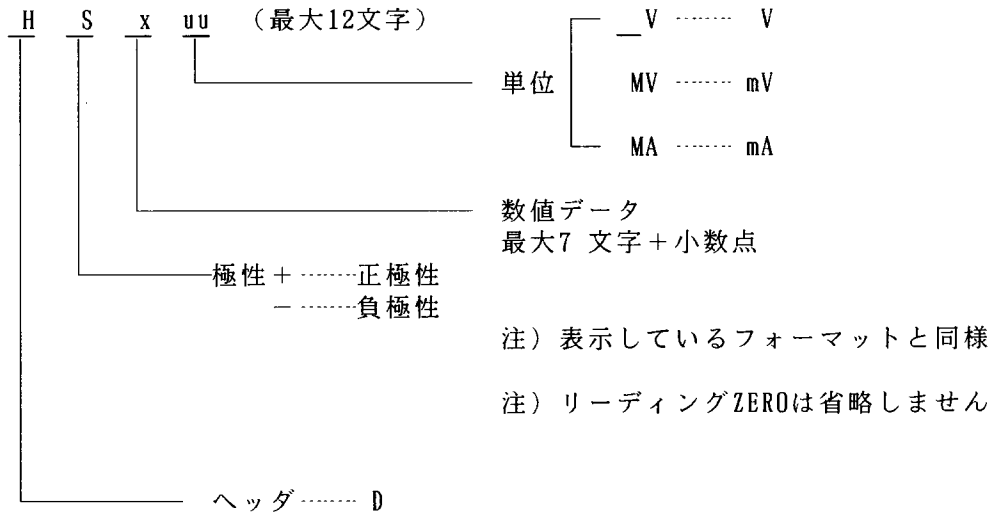
① メモリ番号



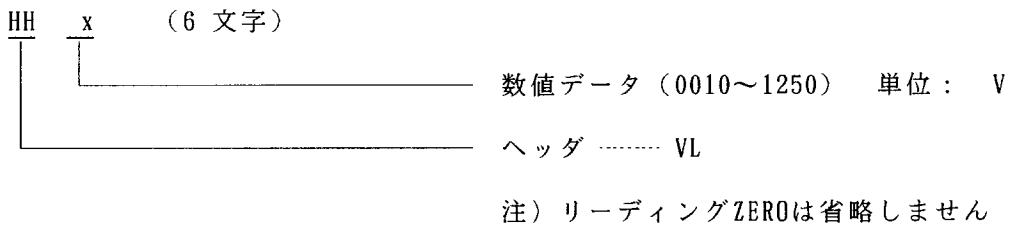
② 設定レンジ



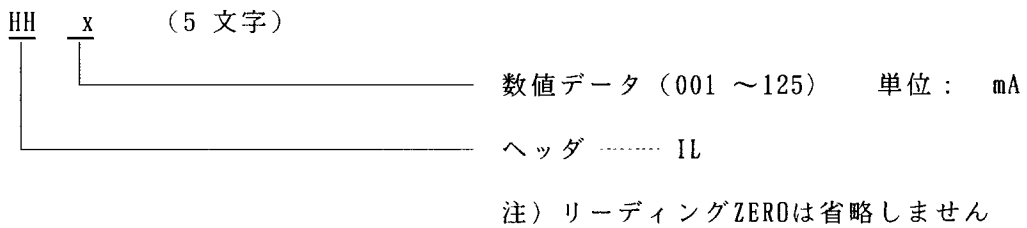
③ 設定出力値



④ 出力電圧リミット



⑤ 出力電流リミット



### 4.6.3 指定メモリ区間のデータ読み出し

“MEMx,y?”(Query)に対する応答を、以下に示します。

└───メモリ番号x からy までのメモリ内容の応答

**【一般形式】**

① , ② , ③ , ④ , ⑤ ; メモリ xの内容

① , ② , ③ , ④ , ⑤ ; メモリ x+1 の内容

⋮

① , ② , ③ , ④ , ⑤ ; メモリ yの内容

**【各データ・フォーマット】**

①～⑤の各データ・フォーマットは、[4.6.2項] の内容と同じです。

## 4.7 サービス要求とステータス・バイト

本器は、リミットの状態などを、ステータス・バイトによって示します。また、これらの要因が発生したときに、 GPIBコントローラに対してサービス要求信号(SRQ)を発信できます。

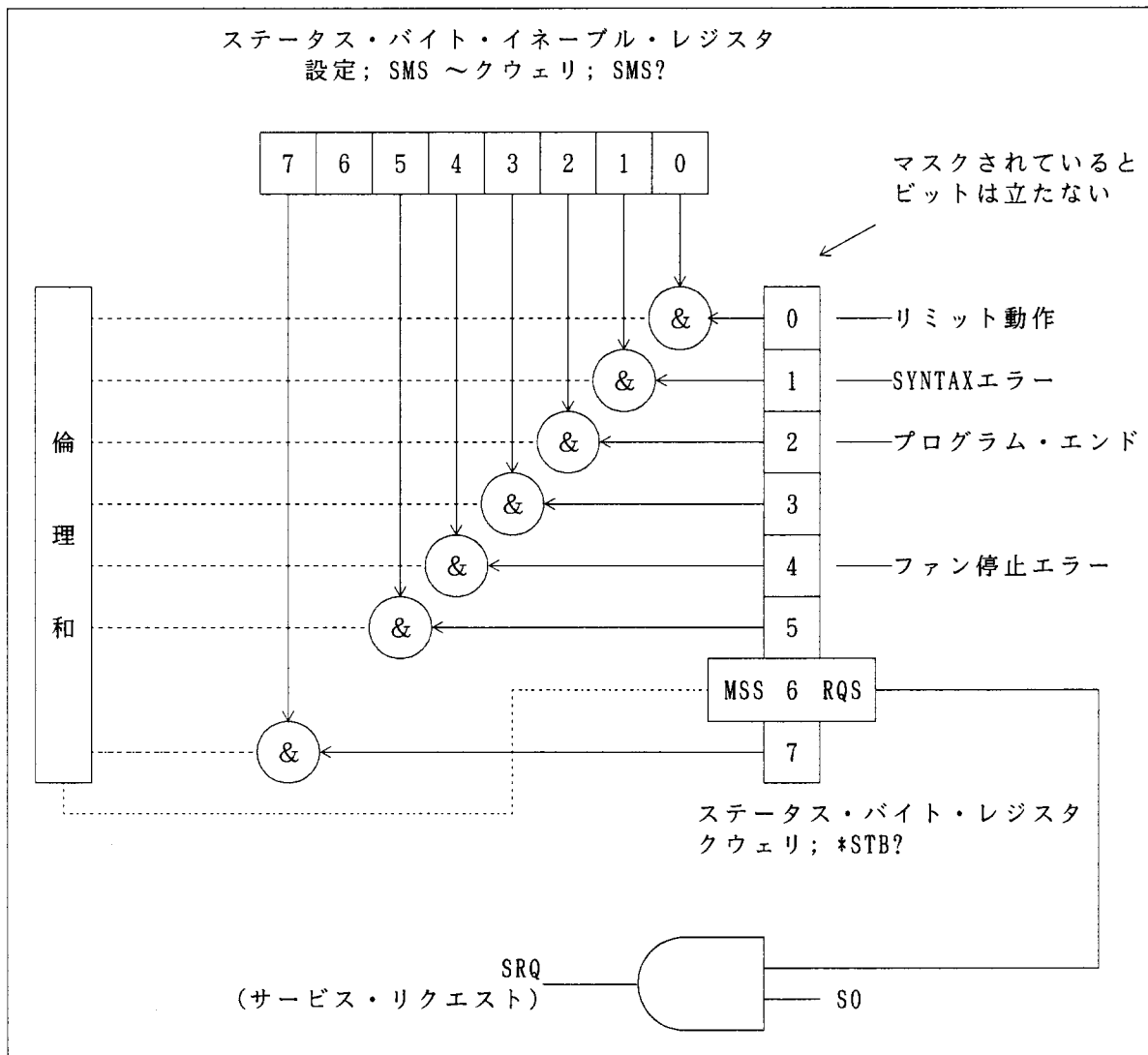


図 4 - 5 ステータス・バイトとマスク・レジスタ(SMS)の関連

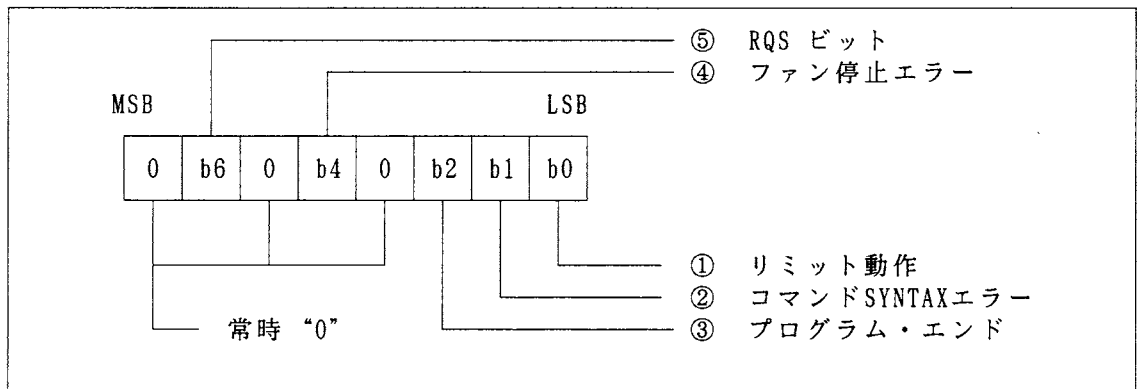
注意

ステータス・バイト・レジスタの各ビットがマスクされている場合は、要因が発生しても各ビットは"0"のままです。したがって、SRQを発信しないだけでなく、レジスタの内容をクウェリ(\*STB?)で読んでも、その答えは"0"になります。

### 4.7.1 ステータス・バイト・レジスタの構造(6161モード)

(1) ステータス・バイト・レジスタの構造説明

6161モードのステータス・バイトは、以下に示す8ビットより構成されています。本器は、コントローラからのシリアル・ポーリングの実行による‘SPE’コマンドを受信しトカ指定されたときに、このステータス・バイトを送出します。



① b0: リミット動作(リミット発生)

出力のリミットが発生したときに“1”にセットされます。  
出力のリミットが解除されたときに“0”にクリアされます。

② b1: コマンドSYNTAXエラー(SYNTAXエラー発生)

未定義のプログラム・コードを受信したとき、プログラム・コード中のパラメータ値が許容範囲外るとき、プログラム・コードが長すぎる時に“1”にセットされます。  
正しいプログラム・コードを受信すると“0”にクリアされます。

③ b2: プログラム・エンド(プログラム終了)

プログラム・モードで最終チャンネル動作が完了したときに“1”にセットされます。  
プログラム・モードでプログラムを実行開始したとき“0”にセットされます。

④ b4: ファン停止エラー

ファンが停止したとき、“1”にセットされます。  
パワー・スイッチをOFFにして、再度ONにしたとき“0”にクリアされます。  
(ただし、ファンが正常動作時)

⑤ b6: RQS ビット

b0, b1, b2, b4のいずれかが1のとき、“1”にセットされます。  
b0, b1, b2, b4のすべてが0のとき“0”にクリアされます。

(2) リミット動作とステータス・バイト

① LIMIT ビット (bit 0)

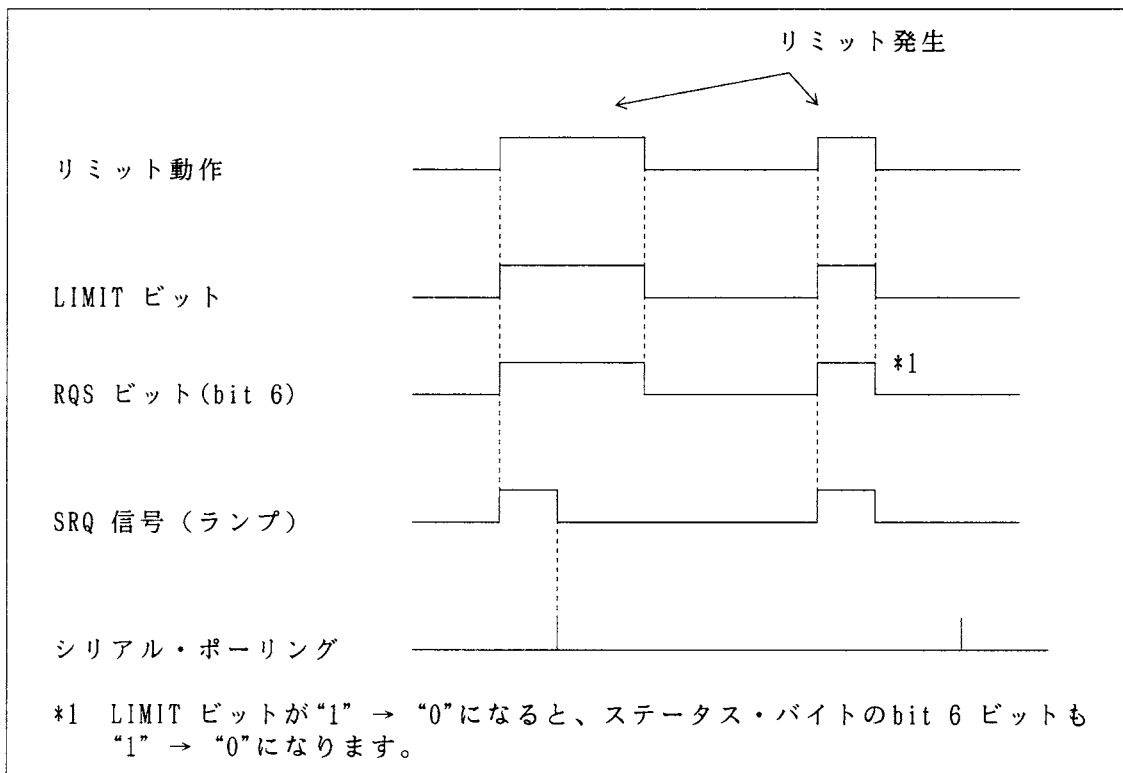


図 4 - 6 LIMIT ビットのタイミング (6161 モード)



② SYNTAX エラー・ビット (bit 1)

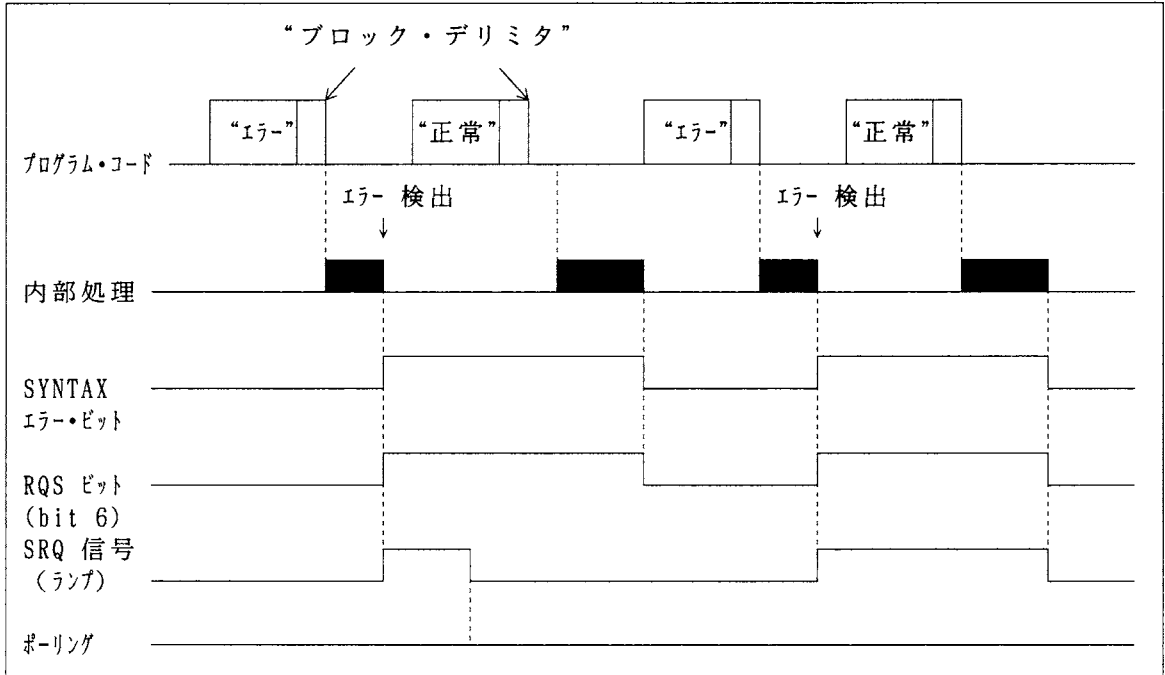


図 4 - 7 SYNTAXエラー・ビットのタイミング (6161 モード)

③ プログラム・エンド (bit 2)

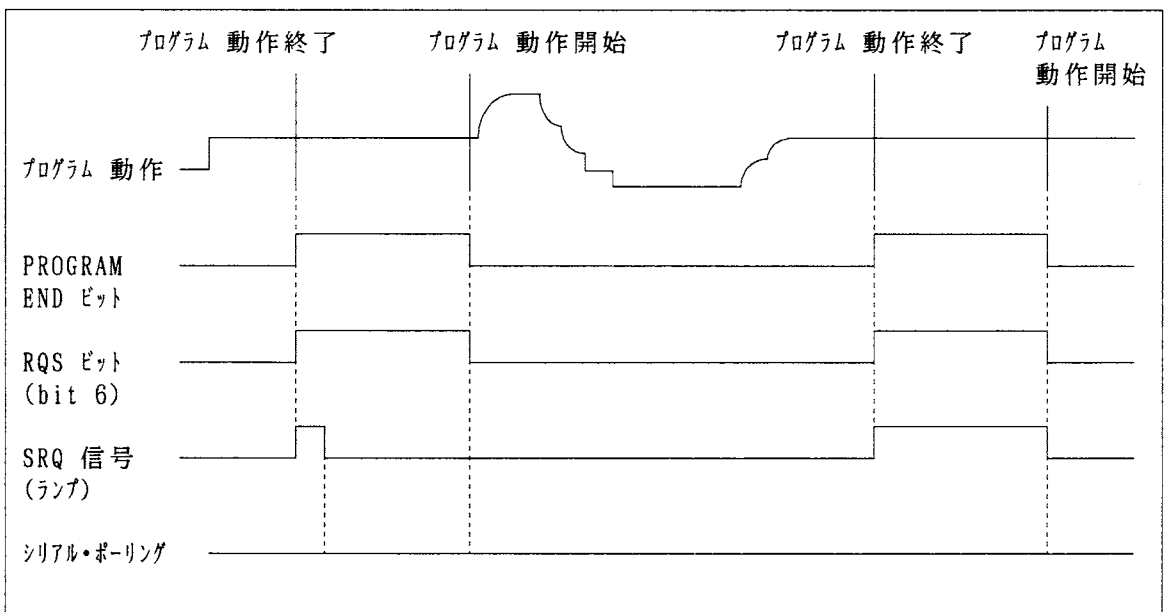


図 4 - 8 プログラム・エンドのタイミング (6161 モード)

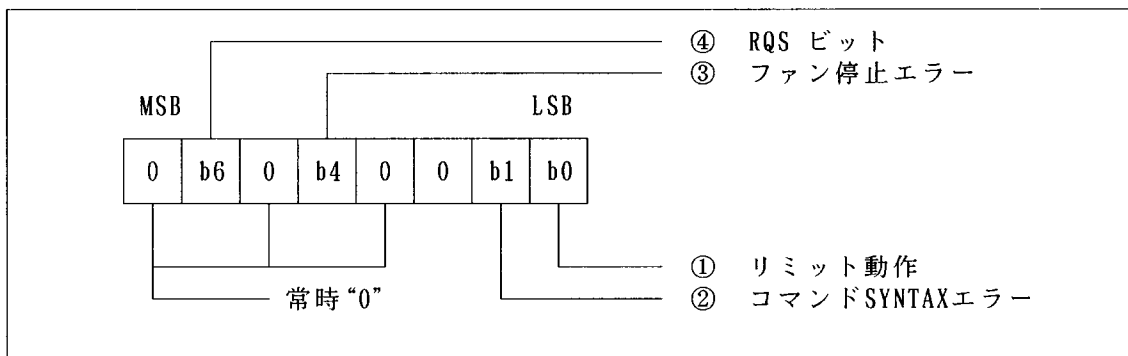
注意

1. リピート・スキャンとプログラム・エンド・ステータス  
 リピート・スキャン時は、プログラム動作完了後に、プログラム・エンド・ビット立てますが、ファースト・チャンネル開始時にこのビットはクリアされます。この場合、サービス・リクエストが発生してもBit2=0となります。
2. リピート・スキャン・モードでは、プログラム・エンド・ビットからプログラム動作開始までに、約15msの遅延時間が入ります。
3. ステータス・バイトの\*STB? 読み込みの場合とシリアル・ポーリングの違い
  - ・\*STB? の場合  
 ステータス・バイト・レジスタをトーカー出力の内容として指定します。トーカー出力要求があった場合、その内容を送出します。ただし"\*STB?" を実行すると、シンタックス・エラーのビット(b1)は、更新されて0 となりますが、リミット(b0)とプログラム・エンド(b2)の内容は"\*STB?" が実行されても更新されません。
  - ・シリアル・ポーリングの場合  
 リミット動作、SYNTAXエラー、プログラム・エンドの要因が解除されない限り、何回シリアル・ポーリングしてもステータスの状態の変化はありません。  
 例) リミット発生時 : "65"  
 SYNTAXエラー発生時 : "66" } のステータス内容を持続します。  
 プログラム・エンド時 : "68"

### 4.7.2 ステータス・バイト・レジスタの構造 (TR6120Aモード)

#### (1) ステータス・バイト・レジスタの構造説明

TR6120A モードのステータス・バイトは、以下に示す8 ビットより構成されています。  
 本器は、コントローラからのシリアル・ポーリングの実行による'SPE' コマンドを受信しトーカー指定されたときに、このステータス・バイトを送出します。



- ① b0: リミット動作 (リミット発生)

出力のリミットが発生したときに“1” にセットされます。  
 出力のリミットが解除されたときに“0” にクリアされます。

② b1: コマンドSYNTAXエラー (SYNTAXエラー発生)

未定義のプログラム・コードを受信したとき、プログラム・コード中のパラメータ値が許容範囲外るとき、プログラム・コードが長すぎるときに“1”にセットされます。  
 正しいプログラム・コードを受信すると“0”にクリアされます。

③ b4: ファン停止エラー

ファンが停止したとき“1”にセットされます。  
 パワー・スイッチをOFFし、再びパワー・スイッチをONしたとき“0”にクリアされます。

④ b6: RQS ビット

b0, b1, b4のいずれかが1のとき、“1”にセットされます。  
 b0, b1, b4のすべてが0のとき“0”にクリアされます。

(2) リミット動作とステータス・バイト

① LIMIT ビット (bit 0)

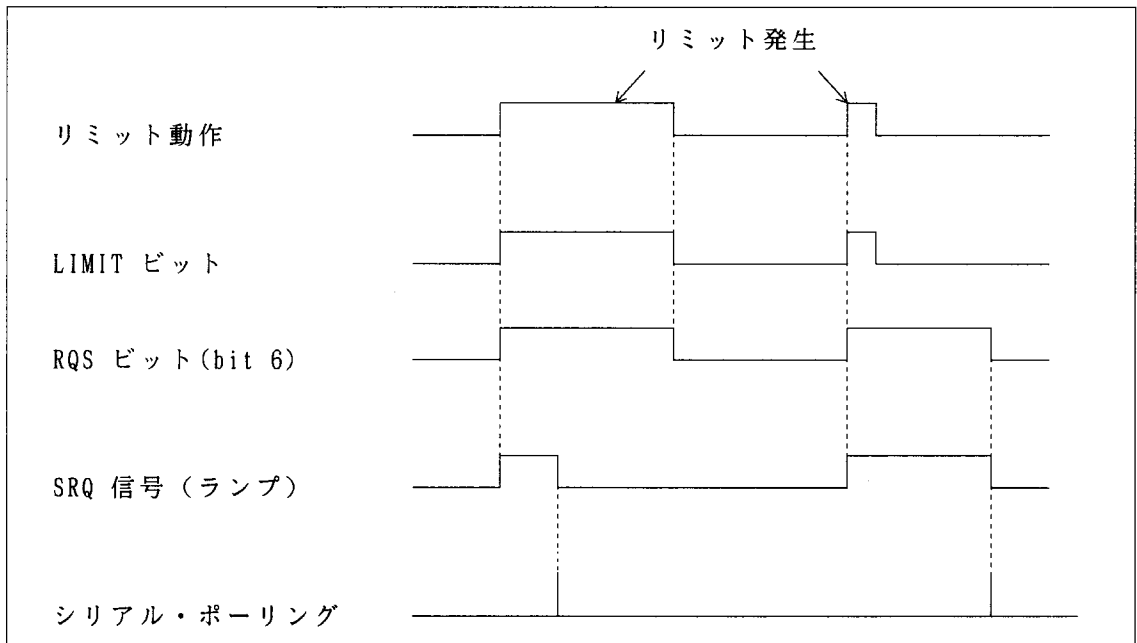


図 4 - 9 LIMIT ビットのタイミング (TR6120Aモード)

### 4.7.3 サービス要求 (SRQ)

本器が、“SO”モードに設定されているときに、ステータス・バイトのRQS ビットが“1”にセットされると、本器は単線信号SRQ を発信して、GPIBコントローラに通知します。シリアル・ポーリングされると、SRQ はクリアされます。

## 4.8 プログラム例

### 4.8.1 プログラム上の注意事項

単位と各種コードが混在している場合は、カンマ(,)で区切って下さい。

#### 例1

〔誤〕 OUTPUT 708; "V7D10V6"

エラー(無視)

単位が"V"が付加されていると認識するため  
オート・レンジとなり10Vレンジの10V出力が設定  
されます。

〔正〕 OUTPUT 708; "V7D10, V6"

100Vレンジへ

1000Vレンジ10V出力

#### 例2

〔誤〕 OUTPUT 708; "V4D+0VL100IL20"

\* "V4D+0V VL100IL20" も同様

エラー(ErrG01)

オート・レンジ(1Vレンジ)+0V出力

〔正〕 OUTPUT 708; "V4D+0, VL100IL20"

電圧／電流リミットの設定(100V/20mA)

単位とコードを区別

1Vレンジ +0V出力

メモリ・データ入力時のレンジは、固定です。

#### 例3

〔誤〕 OUTPUT 708; "MEM00, V5, D10V, VL20, IL100"

エラー(ErrG07)

メモリ・モードでは固定レンジとなります。

MEM00, V5, D10 (省略フォーマット形式)が入力されます。

〔正〕 OUTPUT 708; "MEM00, V5, D10, VL20, IL100"

電圧／電流リミットの設定(20V/100mA)

10Vレンジ, 10V出力データ

## 4.8.2 サンプル・プログラム

### 例1 直流電圧を発生するプログラム例

```

発生電圧      : +30V(100Vレンジ)
電圧リミット : 50V
電流リミット : 20mA
センス状態   : 外部センス
ガード状態   : 外部ガード
  
```

#### (1) プログラムの解説

解説		
	(2)PC9801	(3)HP200シリーズ
80 90 100 110	インタフェース・クリア リモート・イネーブル デリミタをCR+LFにする 6161のアドレスを8と定義する	
120	&H3F..... "UNL" &H20+6161 .. 6161 のリスト・アドレス &H4 ..... "SDC"	GPIBインタフェースのデバイスを初期化する
130  140 150 160 170 180 190	6161パラメータを設定 V6 ..... 電圧発生100Vレンジ VL50 ..... 電圧リミット50V IL20 ..... 電流リミット20mA SEN1 ..... 外部センス GRD1 ..... 外部ガード 6161の発生値を設定 D+30 ..... 30V 6161の出力をONにする 数秒待ち時間 6161の出力をOFFにする 数秒待ち時間 プログラム終了	

(2) PC9801のプログラム例

```
10  ' *****
20  ' *
30  ' * 6161 サンプル プログラム 1 *
40  ' *
50  ' *****
60  '
70  '
80  ISET IFC
90  ISET REN
100 CMD DELIM=0
110 R6161=8
120 WBYTE &H3F,&H20+R6161,&H4,&H3F;
130 PRINT @R6161;"V6,VL50,IL20,SEN1,GRD1"
140 PRINT @R6161;"D+30"
150 PRINT @R6161;"E"
160 FOR DELAY=0 TO 10000 :NEXT DELAY
170 PRINT @R6161;"H"
180 FOR DELAY=0 TO 10 :NEXT DELAY
190 END
```

(3) HP200シリーズのプログラム例

```
10  ! *****
20  ! *
30  ! * 6161 SAMPLE PROGRAM 1 *
40  ! *
50  ! *****
60  !
70  !
80  ABORT 7
90  REMOTE 7
100 !
110 R6161=708
120 CLEAR R6161
130 OUTPUT R6161;"V6,VL50,IL20,SEN1,GRD1"
140 OUTPUT R6161;"D+30"
150 OUTPUT R6161;"E"
160 WAIT 5
170 OUTPUT R6161;"H"
180 WAIT 1
190 END
```

例2 直流電圧を発生するプログラム例

発生電圧 : +0Vから+10Vまで0.01Vステップで発生(10Vレンジ)  
 電圧リミット : 20V  
 電流リミット : 20mA  
 センス状態 : 外部センス  
 ガード状態 : 外部ガード

(1) プログラムの解説

解説		
	(2)PC9801	(3)HP200シリーズ
80 90 100 110	インタフェース・クリア リモート・イネーブル デリミタをCR+LFにする 6161のアドレスを8と定義する	
120	&H3F ..... "UNL" &H20+R6161... 6161 のリス+アドレス &H4 ..... "SDC"	GPIBインタフェースのデバイスを初期化する
130 140 150 160 170 180 190 200 210 220	6161のパラメータを設定 V5 ..... 電圧発生10Vレンジ VL20 ..... 電圧リミット20V IL20 ..... 電流リミット20mA SEN1 ..... 外部センス GRD1 ..... 外部ガード 初期値0V, 最終値10V, 増加分0.01Vで電圧を発生する 6161の発生値を設定する 6161の出力をONにする(発生値0Vの時) 数秒待ち時間 140行へもどる 6161の出力をOFFにする 140行へもどる プログラム終了	



6 1 6 1  
プログラマブル標準直流電圧／電流発生器  
取扱説明書

(2) PC9801のプログラム例

```
10  ' *****  
20  ' *  
30  ' * 6161 サンプル プログラム 2 *  
40  ' *  
50  ' *****  
60  '  
70  '  
80  ISET IFC  
90  ISET REN  
100 CMD DELIM=0  
110 R6161=8  
120 WBYTE &H3F, &H20+R6161, &H4, &H3F;  
130 PRINT @R6161; "V5, VL20, IL20, SEN1, GRD1"  
140 FOR I=0 TO 1000  
150     DAT=I/100  
160     PRINT @R6161; "D"+MID$(STR$(DAT), 2, LEN(STR$(DAT))-1)  
170     IF I=0 THEN PRINT @R6161; "E"  
180     FOR DELAY=0 TO 10000 :NEXT DELAY  
190 NEXT I  
200 PRINT @R6161; "H"  
210 GOTO 140  
220 END
```

(3) HP200シリーズのプログラム例

```
10  ! *****
20  ! *                               *
30  ! * 6161 SAMPLE PROGRAM 2 *
40  ! *                               *
50  ! *****
60  !
70  !
80  ABORT 7
90  REMOTE 7
100 !
110 R6161=708
120 CLEAR R6161
130 OUTPUT R6161;"V5,VL20,IL20,SEN1,GRD1"
140 FOR I=0 TO 1000
150     DAT=I/100
160     OUTPUT R6161;"D+"&TRIM$(VAL$(DAT))
170     IF DAT=0 THEN OUTPUT R6161;"E"
180     WAIT 2
190 NEXT I
200 OUTPUT R6161;"H"
210 GOTO 140
220 END
```

## 例3 本器で発生する電圧をDMMで測定する例

電圧をプログラム・モード（ステップ）で発生させ、出力をDMMで測定します。そして測定終了をサービス・リクエストで受けつけ、測定データを表示させて、コントローラから次の設定にトリガをかけます。また、リミット作動をサービス・リクエストで受けつけ、出力をスタンバイにします。

スキャン・チャンネル : 00~09チャンネル  
 発生電圧レンジ : 100Vレンジ  
 設定出力値 : -40V~+40V  
 電圧リミット値 : 20V~50V  
 電流リミット値 : 2mA  
 センス状態 : 内部センス  
 ガード状態 : 内部ガード  
 使用DMM : TR6871  
 測定ファンクション : 直流電圧測定  
 測定レンジ : 200Vレンジ  
 トリガ・ディレー : 2秒  
 積分時間 : 5PLC

## (1) プログラムの解説

解説		
	(2)PC9801	(3)HP200シリーズ
70	SRQ受信を禁止する	
80	インタフェース・クリア	
90	リモート・イネーブル	
100	デリミタをCR+LFにする	
110	6161のアドレスを8と定義する	
120	TR6871のアドレスを2と定義する	
130	コントローラのシリアル・ポールをクリアする	
↓		
160		
170	6161の各パラメータを初期化する	
180	TR6871の各パラメータを初期化する	
190	数秒待ち時間	
210	6161のパラメータ設定のサブ・ルーチンの先頭番地を指定する	
220	SRQサブ・ルーチンの先頭番地を指定する	
230	TR6871のパラメータを設定	
	R6 -----200Vレンジ	
	M1 -----サンプリング・モード シングル	
	H0 -----ヘッダ・オフ	
	TD2000---トリガ・ディレー 2秒	
	MS190 ---ステータス・バイトのマスク 190(出力可能データ発生時にサービス・リクエストを発信)	
	S0 -----SRQ信号を送出する	

(続く)

6 1 6 1  
 プログラマブル標準直流電圧／電流発生器  
 取扱説明書

4.8 プログラム例

(続き)

解説		
	(2)PC9801	(3)HP200シリーズ
240	6161のパラメータを設定 ST2 .....リコール・モードの設定をステップにする SC00,09 ---スキャン・チャンネル 00~09チャンネル *SRE65 ---スターテス・バイトのマスク 65(リミット動作時にサービス・リクエストを発信) S0 .....SRQ信号を送出する	
250	6161のメモリ番号 00チャンネルをリコールする	
260	SRQ受信を許可する	
270	6161の出力をONにする	
280	プログラム スタート	
290	TR6871にトリガ信号を発信する(測定開始)	
320	変数WAITFを0に設定する	
330	サービス・リクエストが 6161からのとき、サンプル・プログラム終了	
340	サービス・リクエストがTR6871からのとき、280行にジャンプ	
350	サービス・リクエストがあるまで330~350行を繰り返す	
360	サンプル・プログラム終了	
380	パラメータ設定のサブ・ルーチン名	
390	各パラメータを配列変数に代入し、メモリ番号00~09チャンネルに設定する	
420	}	
430	メイン・ルーチンへもどる	
450	サービス・リクエスト処理のサブ・ルーチン名	
460	6161をポーリングしてステータス・バイトを読み込む	
470	TR6871をポーリングしてステータス・バイトを読み込む	
480	6161がサービス・リクエストを発信している場合は、510行の処理を実行	
490	TR6871がサービス・リクエストを発信している場合は、550行の処理を実行	
510	6161のSRQ処理(520~530)	
520	6161の出力をOFFにする	
530	リミットが作動したことを表示する	
540	6161のSRQ処理終了(590行へ)	
550	TR6871のSRQ処理(560~570)	
560	測定値を読み込む	
570	測定値を表示する	
590	コントローラのシリアル・ポールをクリアする	
620	}	
630	SRQ受信を許可する	
640	変数WAITFを1に設定する	
650	メイン・ルーチンへ戻る	
670	各パラメータのデータ文	
710	}	

(2) PC9801のプログラム例

```
10  ' *****  
20  ' * *  
30  ' * 6161 サンプル プログラム 3 *  
40  ' * *  
50  ' *****  
60  '  
70  SRQ OFF  
80  ISET IFC  
90  ISET REN  
100 CMD DELIM=0  
110 R6161=8  
120 TR6871=2  
130 DEF SEG=SEGPTR(7)  
140 A%=PEEK(&H9F3)  
150 A%=A% AND &HBF  
160 POKE &H9F3,A%  
170 PRINT @R6161;"Z"  
180 PRINT @TR6871;"Z"  
190 FOR I=1 TO 2000 :NEXT I  
200 '  
210 GOSUB *DAT.SET  
220 ON SRQ GOSUB *SPOLL  
230 PRINT @TR6871;"R6.M1,H0,TD2000,SMS190,S0"  
240 PRINT @R6161;"ST2,SC00,09,SMS65,S0"  
250 PRINT @R6161;"RCL00"  
260 SRQ ON  
270 PRINT @R6161;"E"  
280 PRINT @R6161;"STT"  
290 PRINT @TR6871;"E"  
300 '  
310 '  
320 WAITF=0  
330 IF WAITF=1 AND S1<>0 THEN 360  
340 IF WAITF=1 AND S1=0 TEHN 280  
350 GOTO 330  
360 END  
370 '  
380 *DAT.SET ' *****  
390     FOR I=0 TO 9  
400         READ DAT$(I)  
410         PRINT @R6161;"MEM"+STR$(I)+",V6,"+DAT$(I)  
420     NEXT I  
430 RETURN  
440 '  
450 *SPOLL ' *****
```

(続く)

(続き)

```
460     POLL R6161, S1
470     POLL TR6871, S2
480     IF S1<>0 THEN 510
490     IF S1=0 THEN 550
500     '
510     '==== 6161 SRQ ====
520         PRINT @R6161;"H"
530         PRINT "リミットが作動しました"
540         GOTO 590
550     '==== TR6871 SRQ ====
560         INPUT @TR6871;A$
570         PRINT VAL(A$)
580     '
590     DEF SEG=SEGPTR(7)
600     A%=PEEK(&H9F3)
610     A%=A% AND &HBF
620     POKE &H9F3, A%
630     SRQ ON
640     WAITF=1
650     RETURN
660     '
670     DATA "D+0, VL10, IL2", "D+10, VL20, IL2"
680     DATA "D+20, VL30, IL2", "D+30, VL40, IL2"
690     DATA "D+40, VL50, IL2", "D-0, VL10, IL2"
700     DATA "D-10, VL20, IL2", "D-20, VL30, IL2"
710     DATA "D-30, VL40, IL2", "D-40, VL50, IL2"
720     '

```

(3) HP200シリーズのプログラム例

```
10  ! *****
20  ! *
30  ! * 6161 SAMPLE PROGRAM 3 *
40  ! *
50  ! *****
60  !
70  DISABLE INTR 7
80  ABORT 7
90  REMOTE 7
100 !
110 R6161=708
120 TR6871=702
130 !
140 !
150 !
160 !
170 OUTPUT R6161;"Z"
180 OUTPUT TR6871;"Z"
190 WAIT 3
200 !
210 GOSUB DAT-SET
220 ON INTR 7 GOSUB S-POLL
230 OUTPUT TR6871;"R6,M1,H0,TD2000,SMS190,S0"
240 OUTPUT R6161;"ST2,SC00,09,SMS65,S0"
250 OUTPUT R6161;"RCL00"
260 ENABLE INTR 7;2
270 OUTPUT R6161;"E"
280 OUTPUT R6161;"STT"
290 OUTPUT TR6871;"E"
300 !
310 !
320 WAITF=0
330 IF WAITF=1 AND S1<>0 THEN 360
340 IF WAITF=1 AND S1=0 THEN 280
350 GOTO 330
360 STOP
370 !
380 DAT-SET: ! *****
390     FOR I=0 TO 9
400         READ DAT$(I)
410         OUTPUT R6161;"MEM"&VAL$(I)&","&V6,"&DAT$(I)
420     NEXT I
430 RETURN
440 !
450 S-POLL: ! *****
```

( 続く )

6 1 6 1  
プログラマブル標準直流電圧／電流発生器  
取扱説明書

4.8 プログラム例

(続き)

```
460     S1=SPOLL(R6161)
470     S2=SPOLL(TR6871)
480     IF S1<>0 THEN 510
490     IF S1=0 THEN 550
500     !
510     !==== 6161 SRQ ====
520         OUTPUT R6161;"H"
530         DISP "=== LIMIT ==="
540         GOTO 590
550     !==== TR6871 SRQ ====
560         ENTER TR6871;A$
570         DISP VAL(A$)
580     !
590     !
600     !
610     !
620     !
630     ENABLE INTR 7
640     WAITF=1
650     RETURN
660     !
670     DATA "D+0, VL10, IL2", "D+10, VL20, IL2"
680     DATA "D+20, VL30, IL2", "D+30, VL40, IL2"
690     DATA "D+40, VL50, IL2", "D-0, VL10, IL2"
700     DATA "D-10, VL20, IL2", "D-20, VL30, IL2"
710     DATA "D-30, VL40, IL2", "D-40, VL50, IL2"
720     !
730     END
```



例4-1 設定パラメータの読み出し例

各パラメータを 6161 に設定し、設定パラメータを読み出し、表示します。

設定および読み出すパラメータ

発生電圧／電流レンジ  
 設定出力値  
 電圧リミット値  
 電流リミット値  
 センス状態  
 ガード状態  
 出力状態

(1) プログラムの解説と出力データ

解説		
	(2)PC9801	(3)HP200シリーズ
80	インタフェース・クリア	
90	リモート・イネーブル	
100	デリミタをCR+LFにする	
110	6161のアドレスを8と定義する	
120	6161の各パラメータを初期化する	
140	パラメータ設定のサブ・ルーチンの先頭番地を指定する	
150	パラメータを設定し、読み出し、表示する処理を10回繰り返す	
160	6161にパラメータを設定する	
170	6161にセンス状態のQurey コマンドを送信する	
180	6161のセンス状態のパラメータを読み込む	
190	6161にガード状態のQurey コマンドを送信する	
200	6161のガード状態のパラメータを読み込む	
210	6161に各パラメータ(発生電圧／電流レンジ、設定出力値、電圧リミット値、電流リミット値、出力状態)のQurey コマンドを送信する	
220	6161の各パラメータをパラメータごとに読み込む	
230	6161の各パラメータを一括して読み込む	
240	処理が5～9回するとき、パラメータ間をカンマで区切って表示する行にジャンプする	
250	一括読み込みしたパラメータから発生電圧／電流レンジのパラメータを抜き出す	
260	一括読み込みしたパラメータから設定出力値のパラメータを抜き出す	
270	一括読み込みしたパラメータから電圧リミット値のパラメータを抜き出す	

(続く)

(続き)

280	一括読み込みしたパラメータから電流リミット値のパラメータを抜き出す
290	一括読み込みしたパラメータから出力状態のパラメータを抜き出す
300	各パラメータをスペースで区切って表示する
310	}
320	処理が0~4回するとき、340行にジャンプする
330	各パラメータをカンマで区切って表示する
340	150行から繰り返す
350	プログラム終了
370	パラメータ設定のサブ・ルーチン名
380	各パラメータを配列変数に代入する
400	}
410	メイン・ルーチンへもどる
430	各パラメータのデータ文
520	}

出力データ

V4	D+0.000000 V	VL0090	IL003	SB	SEN1	GRD0
V7	D+1199.000 V	VL1250	IL013	SB	SEN1	GRD1
V4	D+1.000000 V	VL0100	IL010	OP	SEN1	GRD1
V5	D-11.23450 V	VL0050	IL005	SB	SEN1	GRD1
V6	D+050.0000 V	VL0070	IL070	OP	SENO	GRD1
I2,	D-05.55500MA,	VL0100,	IL012,	SB,	SENO,	GRD0
I3,	D+030.5000MA,	VL0120,	IL050,	SB,	SENO,	GRD1
V2,	D+05.01000MV,	VL0020,	IL010,	OP,	SENO,	GRD1
V3,	D-011.0000MV,	VL0020,	IL010,	OP,	SENO,	GRD1
V9,	D+0500.300MV,	VL0020,	IL010,	SB,	SENO,	GRD1

(2) PC9801のプログラム例

```
10 ' *****  
20 ' * *  
30 ' * 6161 サンプル プログラム 4-1 *  
40 ' * *  
50 ' *****  
60 '  
70 '  
80 ISET IFC  
90 ISET REN  
100 CMD DELIM=0  
110 R6161=8  
120 PRINT @R6161;"Z"  
130 '  
140 GOSUB *DAT.SET  
150 FOR I=0 TO 9  
160 PRINT @R6161;DAT$(I)  
170 PRINT @R6161;"SEN?"  
180 INPUT @R6161;SEN$  
190 PRINT @R6161;"GRD?"  
200 INPUT @R6161;GRD$  
210 PRINT @R6161;"PANE?"  
220 IF I<5 THEN INPUT @R6161;RANGE$, SET.DAT$, V.LIMIT$, I.LIMIT$,  
OUTPUT$  
230 IF I>4 THEN LINE INPUT @R6161;PANE$  
240 IF I>4 THEN 330  
250 '  
260 '  
270 '  
280 '  
290 '  
300 PRINT RANGE$;" ";SET.DAT$;" ";V.LIMIT$;" ";I.LIMIT$;" ";  
OUTPUT$;  
310 PRINT " ";SEN$;" ";GRD$  
320 GOTO 340  
330 PRINT PANE$;" ";SEN$;" ";GRD$  
340 NEXT I  
350 END  
360 '  
370 *DAT.SET ' *****  
380 FOR I=0 TO 9  
390 READ DAT$(I)  
400 NEXT I  
410 RETURN  
420 '
```

(続く)

(続き)

```
430 DATA "V4, D+0, VL90, IL3, SEN1, GRD0, SB"  
440 DATA "V7, D+1199, VL1250, IL30, SEN1, GRD1, SB"  
450 DATA "V4, D+1, VL100, IL10, SEN1, GRD1, OP"  
460 DATA "V5, D-11.2345, VL50, IL5, SEN1, GRD1, SB"  
470 DATA "V6, D+50, VL70, IL70, SENO, GRD1, OP"  
480 DATA "I2, D-5.555, VL100, IL12, GRD0, SB"  
490 DATA "I3, D+30.5, VL120, IL50, GRD1, SB"  
500 DATA "V2, D+5.01, GRD1, OP"  
510 DATA "V3, D-11.25, GRD0, OP"  
520 DATA "V9, D+500.3, GRD1, SB"
```

(3) HP200シリーズのプログラム例

```
10 ! *****
20 ! * *
30 ! * 6161 SAMPLE PROGRAM 4-1 *
40 ! * *
50 ! *****
60 !
70 DIM DAT$(10)[50], PANE$[50]
80 ABORT 7
90 REMOTE 7
100 !
110 R6161=708
120 OUTPUT R6161;"Z"
130 !
140 GOSUB DAT-SET
150 FOR I=0 TO 9
160     OUTPUT R6161;DAT$(I)
170     OUTPUT R6161;"SEN?"
180     ENTER R6161;SEN$
190     OUTPUT R6161;"GRD?"
200     ENTER R6161;GRD$
210     OUTPUT R6161;"PANE?"
220     !
230     ENTER R6161;PANE$
240     IF I>4 THEN 330
250     RANGE$=PANE$[1,2]
260     SET-DAT$=PANE$[4,15]
270     V-LIMIT$=PANE$[17,22]
280     I-LIMIT$=PANE$[24,28]
290     OUTPUT$=PANE$[30,31]
300     PRINT RANGE$;" ";SET-DAT$;" ";V-LIMIT$;" ";I-LIMIT$;" ";
        OUTPUT$;
310     PRINT " ";SEN$;" ";GRD$
320     GOTO 340
330     PRINT PANE$;" ";SEN$;" ";GRD$
340 NEXT I
350 STOP
360 !
370 DAT-SET: ! *****
380     FOR I=0 TO 9
390         READ DAT$(I)
400     NEXT I
410 RETURN
420 !
430 DATA "V4, D+0, VL90, IL3, SEN1, GRD0, SB"
```

(続く)

6 1 6 1  
プログラマブル標準直流電圧／電流発生器  
取扱説明書

4.8 プログラム例

(続き)

```
440 DATA "V7, D+1199, VL1250, IL30, SEN1, GRD1, SB"  
450 DATA "V4, D+1, VL100, IL10, SEN1, GRD1, OP"  
460 DATA "V5, D-11.2345, VL50, IL5, SEN1, GRD1, SB"  
470 DATA "V6, D+50, VL70, IL70, SEN0, GRD1, OP"  
480 DATA "I2, D-5.555, VL100, IL12, GRD0, SB"  
490 DATA "I3, D+30.5, VL120, IL50, GRD1, SB"  
500 DATA "V2, D+5.01, GRD1, OP"  
510 DATA "V3, D-11.25, GRD0, OP"  
520 DATA "V9, D+500.3, GRD1, SB"  
530 !  
540 END
```

例4-2 設定パラメータの読み出し例

各パラメータを 6161 のメモリに設定し、メモリの設定パラメータを読み出し、表示します。

設定および読み出すメモリ

設定       : 10～16チャンネル  
 読み出し: 10～13チャンネル(“MEM X ?”を使用)  
           14～16チャンネル(“MEM X , Y ?”を使用)

設定および読み出すパラメータ

発生電圧／電流レンジ  
 設定出力値  
 電圧リミット値  
 電流リミット値

(1) プログラムの解説と出力データ

解説		
	(2)PC9801	(3)HP200シリーズ
70	設定パラメータ変数とQuery 応答変数の配列をとる	
80	インタフェース・クリア	
90	リモート・イネーブル	
100	デリミタをCR+LF にする	
110	6161 のアドレスを8 と定義する	
120	6161 の各パラメータを初期化する	
140	パラメータ設定のサブ・ルーチンの先頭番地を指定する	
150	10チャンネル から13チャンネル までのメモリのデータをQuery コマンドを使用して読み込み、表示する	
160	指定メモリのデータを読み出すQuery コマンドを送信する	
170	指定メモリのデータを読み込む	
180	指定メモリのデータを表示する	
190	150 行から繰り返す	
200	14から16チャンネル までのメモリのデータを読み出すQuery コマンドを送信する	
210	14から16チャンネル までのメモリのデータを一括読み込みする	
230	一括読み込みしたデータを表示する	
240	プログラム終了	
260	パラメータ設定のサブ・ルーチン	

(続く)

6 1 6 1  
プログラマブル標準直流電圧／電流発生器  
取扱説明書

4.8 プログラム例

(続き)

270	各パラメータを10から16チャンネルまでのメモリにストアする
300	
310	メイン・ルーチンへもどる
330	各パラメータのデータ文
390	

出力データ

MEM10, V4, D+0.000000 V, VL0090, IL003
MEM11, V7, D+1199.000 V, VL1250, IL013
MEM12, V4, D+1.000000 V, VL0100, IL010
MEM13, V5, D-11.23450 V, VL0050, IL005
MEM14, V6, D+050.0000 V, VL0070, IL070; MEM15, I2, D-05.55500MA, VL0100, IL012;
MEM16, I3, D+030.5000MA, VL0120, IL050



(2) PC9801のプログラム例

```
10 ' *****
20 ' *
30 ' * 6161 サンプル プログラム 4-2 *
40 ' *
50 ' *****
60 '
70 DIM DAT$(100)
80 ISET IFC
90 ISET REN
100 CMD DELIM=0
110 R6161=8
120 PRINT @R6161;"Z"
130 '
140 GOSUB *DAT.SET
150 FOR I=10 TO 13
160 PRINT @R6161;"MEM"+MID$(STR$(I), 2, LEN(STR$(I))-1)+"?"
170 LINE INPUT @R6161;PARA$
180 PRINT PARA$
190 NEXT I
200 PRINT @R6161;"MEM14, 16?"
210 LINE INPUT @R6161;MEM.DAT$
220 PRINT
230 PRINT MEM.DAT$
240 END
250 '
260 *DAT.SET ' *****
270 FOR I=10 TO 16
280 READ DAT$(I)
290 PRINT @R6161;"MEM"+MID$(STR$(I), 2, LEN(STR$(I))-1)+",
"+DAT$(I)
300 NEXT I
310 RETURN
320 '
330 DATA "V4, D+0, VL90, IL3"
340 DATA "V7, D+1199, VL1250, IL30"
350 DATA "V4, D+1, VL100, IL10"
360 DATA "V5, D-11.2345, VL50, IL5"
370 DATA "V6, D+50, VL70, IL70"
380 DATA "I2, D-5.555, VL100, IL12"
390 DATA "I3, D+30.5, VL120, IL50"
```

(3) HP200シリーズのプログラム例

```
10 ! *****  
20 ! * *  
30 ! * 6161 SAMPLE PROGRAM 4-2 *  
40 ! * *  
50 ! *****  
60 !  
70 DIM DAT$(100)[50],PARA$(50),MEM-DAT$(200)  
80 ABORT 7  
90 REMOTE 7  
100 !  
110 R6161=708  
120 OUTPUT R6161;"Z"  
130 !  
140 GOSUB DAT-SET  
150 FOR I=10 TO 13  
160     OUTPUT R6161;"MEM"&TRIM$(VAL$(I))&"?"  
170     ENTER R6161;PARA$  
180     PRINT PARA$  
190 NEXT I  
200 OUTPUT R6161;"MEM14,16?"  
210 ENTER R6161;MEM-DAT$  
220 PRINT  
230 PRINT MEM-DAT$  
240 STOP  
250 !  
260 DAT-SET: ! *****  
270     FOR I=10 TO 16  
280         READ DAT$(I)  
290         OUTPUT R6161;"MEM"&TRIM$(VAL$(I))&","&DAT$(I)  
300     NEXT I  
310 RETURN  
320 !  
330 DATA "V4,D+0,VL90,IL3"  
340 DATA "V7,D+1199,VL1250,IL30"  
350 DATA "V4,D+1,VL100,IL10"  
360 DATA "V5,D-11.2345,VL50,IL5"  
370 DATA "V6,D+50,VL70,IL70"  
380 DATA "I2,D-5.555,VL100,IL12"  
390 DATA "I3,D+30.5,VL120,IL50"  
400 !  
410 END
```

## 5. BCD リモート・コントロール／入力信号（外部トリガ）

### 5.1 BCD リモート・コントロールの概要

本器は、背面パネルにある50ピンのREMOTE CONTROLコネクタを介して、以下に示す5つのファンクションを平行に、コントロールできます。

- (1) 出力値（ $10^0 \sim 10^6$  桁）の設定
- (2) 電圧、電流、デバイダ（10mV, 100mV, 1000mV）ファンクションの切り換え
- (3) 極性の切り換え
- (4) リミット・レベルの設定
- (5) OPERATE, ST-BYの切り換え

また、本器のコントロールから出てくる信号は以下の2種類あります。

- (1) リミッタ信号 : オペレート状態でリミッタが動作したとき出力される。
- (2) オペレート信号 : 出力発生中であることを示す。

なお、これらの信号は、リモート中でない場合も出力されます。

#### 注意

##### TR6120A との違い

本器は50ピン・コネクタの38ピンにデバイダON/OFFの機能を設けます。  
（[表5-1 リモート制御コネクタ機能] を参照）

## 5.2 BCD リモート操作の準備と注意事項

### (1) 準備

Power スイッチをOFF に設定し、REMOTEコネクタと、外部機器、装置とを接続して下さい。

コネクタはアンフェノール社製57-40500を用いているので、接続ケーブルはこれに合うものを準備して下さい。

なお弊社は、これに合うM0-01 ケーブル（別売品）を用意してありますのでご利用下さい。

### (2) 注意事項

#### 注意

1. リモート・コントロール・モードを一度設定すると、バックアップされ、解除するまで維持します。（設定および解除方法は[5.3 BCD リモート・コントロールの設定方法]を参照）
2. リモート・コントロール・モードを解除した場合（50ピンをHiレベルまたはオープンにする）、表示および出力は以前の状態が維持されます。
3. BCD リモート中は、GPIB動作はしません。

### 5.3 BCD リモート・コントロールの設定方法

リモート・コントロール・モードの設定は、LOCAL キーとENTER キーで行います。

操作手順

- ① <sup>LOCAL</sup>  を押す； GPIBアドレス、GPIB動作モード(6161-TR6120A)の状態を表示

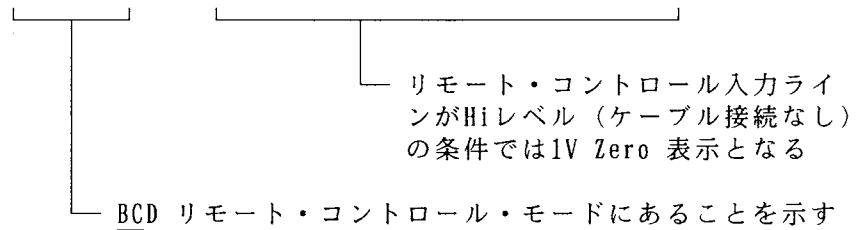
61 HA-00

- ② <sup>LOCAL</sup>  を押す； BCD 設定表示

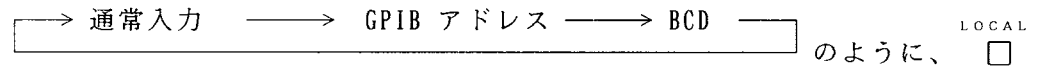
bcd

- ③-1 **ENTER** を押す； BCD リモート・コントロール・モードに設定され、BCD 入力データが表示され、かつREMOTEランプが点灯する

bc 0.000000V



- ③-2 **ENTER** を押さずに <sup>LOCAL</sup>  を押すと、通常モード表示になります。すなわち、



注意

一度リモート・コントロール状態を設定すると、BCD リモート・モードはバックアップされるので、解除したい場合はLOCAL キーを押して下さい。

## 5.4 インタフェース機能

リモート制御コネクタ機能を [表5-1] に示します。

表 5 - 1 リモート制御コネクタ機能

制御機能	B C D	ピン 番号	ピン 番号	B C D	制御機能
COMMON		1	26	A	
レベル 10 <sup>0</sup> (最下桁)	A	2	27		10 <sup>6</sup>
	B	3	28		
	C	4	29		
	D	5	30		
10 <sup>1</sup>	A	6	31		NC
	B	7	32		
	C	8	33		
	D	9	34	A	
10 <sup>2</sup>	A	10	35	B	RANGE
	B	11	36	C	
	C	12	37	D	POLARITY
	D	13	38		DIVIDER
10 <sup>3</sup>	A	14	39		
	B	15	40		LIMIT CONTROL
	C	16	41	A	V. LIMIT
	D	17	42	B	
10 <sup>4</sup>	A	18	43	A	I. LIMIT
	B	19	44	B	
	C	20	45		NC
	D	21	46		LIMIT FLAG OUT
10 <sup>5</sup>	A	22	47		REMOTE OP. IN
	B	23	48		OP. FLAG OUT
	C	24	49		NC
	D	25	50		NC

・使用コネクタ

57 - 40500 AMPHENOL (本体側)  
 57 - 30500 AMPHENOL (ケーブル側)

NC 無接続

34ピン ——— V, I MODE  
 V = "0"  
 I = "1"

35, 36 ——— RANGE

RANGE	C	B
10mV, 1V, 1mA	0	0
100mV, 10V, 10mA	0	1
1000mV, 100V, 100mA	1	0
1000V	1	1

37 ——— POLARITY  
 + = "0"  
 - = "1"

38 ——— DIVIDER  
 ON = "1"  
 OFF = "0"

41, 42 ——— V. LIMIT

	B	A
10V	0	0
130V	0	1
300V	1	0
1250V	1	1

43, 44 ——— I. LIMIT

	B	A
5mA	0	0
13mA	0	1
50mA	1	0
125mA	1	1

48 ——— OPERATE FLAG OUT  
 OP = "1"  
 ST-BY = "0"

47 ——— REMOTE  
 OP = "1"

## 5.5 信号の電気的条件

信号の電気的条件を [図5-1] に示します。リモート制御は、負論理（Loレベルが論理“1”，Hiレベルが論理“0”）で統一しています。

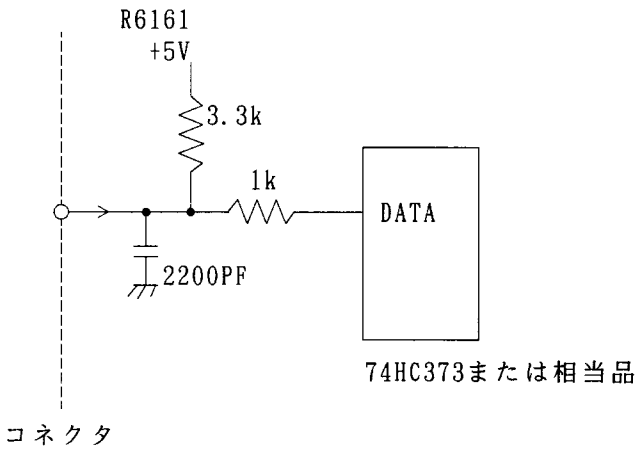
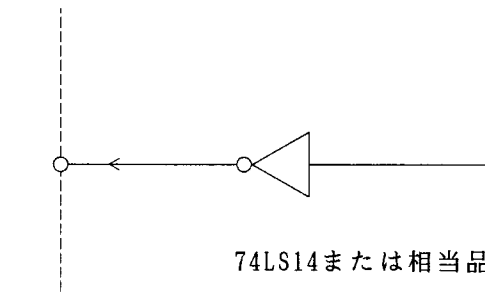
信号の方向	本器の内部回路と定格	信号名
本器に入力  コネクタ	<p>Hiレベル（論理“0”）： 3.5V～5.25V                      Loレベル（論理“1”）： 0V ～1V</p>  <p style="text-align: center;">74HC373または相当品</p>	OUTPUT LEVEL V/I MODE RANGE POLARITY DIVIDER V-LIMIT I-LIMIT OPERATE/STANDBY
外部機器に出力  コネクタ	<p>Hiレベル出力電圧： 2.7V MIN                      Hiレベル出力電流： 400<math>\mu</math>A MAX                      Loレベル出力電圧： 0.5V MAX                      Loレベル出力電流： -8mA MAX</p>  <p style="text-align: center;">74LS14または相当品</p>	LIMIT FLAG OP. FLAG

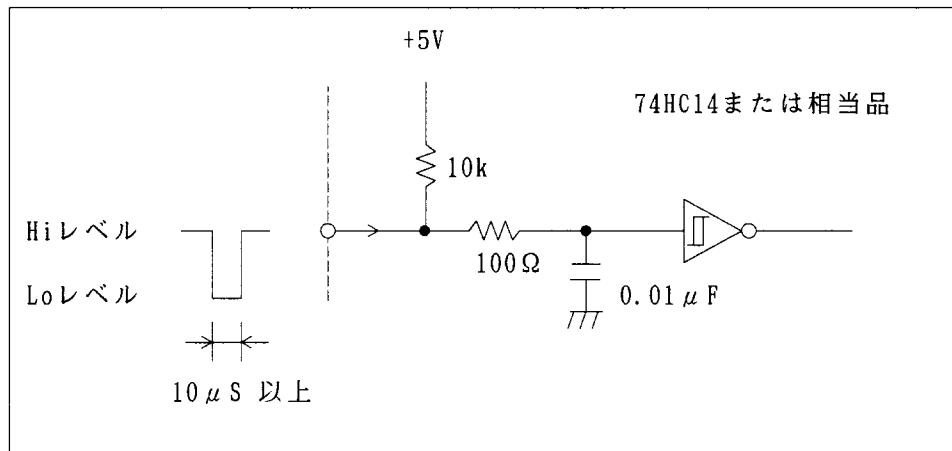
図 5 - 1 信号の電気的条件

## 5.6 外部トリガ入力信号

本器のスキャン・モード動作におけるスタート（ポーズ）を外部信号により動作させるときに使用します。（正面パネルにあるSTARTキーと同一機能）

電氣的仕様は、以下のようになります。

- 信号 : 負論理（Loレベルが論理“1”）  
          (Hiレベルが論理“0”)
- 入力信号レベル  
      Hiレベル : 2.1V～5.25V  
      Loレベル : 0V～0.7V  
      パルス幅 : 10 $\mu$ S 以上
- 内部回路



- コネクタ : BNC-071  
          (ヒロセ電機製)



## 6. 動作原理

### 6.1 動作説明とブロック図

本器のブロック図を [図6-1] に示します。  
本器の構成は、大きく分けて設定部、基準部、増幅部、外部I/O部からなります。  
動作の概略説明は、以下のようになります。

- ① 設定部内の表示部キー・スイッチまたは外部I/O部の GPIB, BCD リモート・コントロールから入力されたデータを解析します。
- ② 解析されたデータ（出力電圧に対応する）をパルス幅コントロール部に設定します。
- ③ パルス幅コントロール部からは、基準部内のパルス幅発生部を駆動し、基準電圧をチョッピングします。チョッピングされた電圧は、ローパス・フィルタを通して DC 電圧に変換されます。  
また、ファンクション・レンジ、極性データは、I/O 部を通して基準部および増幅部を駆動します。
- ④ 基準部から発生された電圧は、増幅部の誤差増幅器に入力され出力バッファを経由して  $1\mu\text{V} \sim 1000\text{V}$ ,  $1\text{nA} \sim 100\text{mA}$  を出力します。  
また、デバイダ部を経由して  $10\text{nV} \sim 1000\text{mV}$  を出力することになります。

以下の節で、各ブロックごとに回路の概要を説明します。

設定部…………… [6.2節] 参照

基準部…………… [6.3節] 参照

増幅部…………… [6.4節] 参照

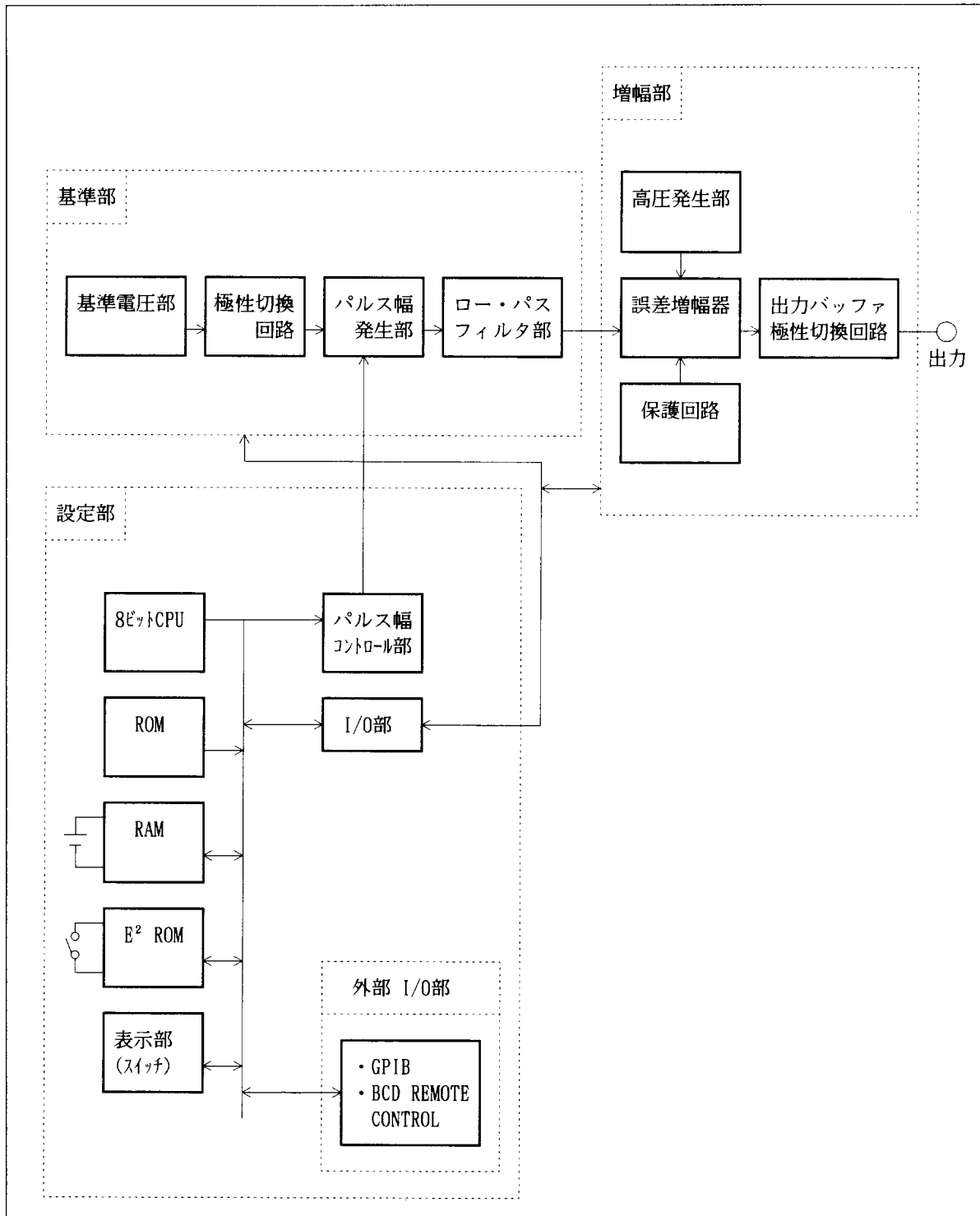


図 6 - 1 ブロック図

## 6.2 設定部の説明

設定部は、本器の動作をコントロールする中枢部で、そのコントロールは8ビットCPUで行っています。

主なコントロール内容は、以下の5つがあげられます。

- (1) 表示およびキー・スイッチ
- (2) 出力電圧を決定する元となるパルス幅コントロール部駆動
- (3) ファンクション、レンジ、極性用I/O部駆動
- (4) 外部I/O (GPIB, BCDリモート) コントロール
- (5) 校正データの格納 (電氣的書き込み可能なROMへ)

### 6.3 基準部の説明

本器で用いている時分割による電圧分割の方式を [図6-3] に示します。

[図6-3]において、スイッチ(SW)を $T_1$ 、 $T_2$ の時間で切り換えたとき、④点の電圧波形は [図6-4] のようになります。このパルス電圧をRCの低減フィルタに通すと出力 $E_0$ は

$$E_0 \frac{T_1}{T_1+T_2} E_s = \frac{T_1}{T} E_s$$

となり、これは [図6-2] に述べた抵抗分割器に対応した式となります。

すなわち、 $E_s$  は方形波のデューティ ( $T_1 : T_2$ ) に分割されます。

本器では、この方形波のデューティを設定に比例して変えてそれに対応した基準電圧を得ています。

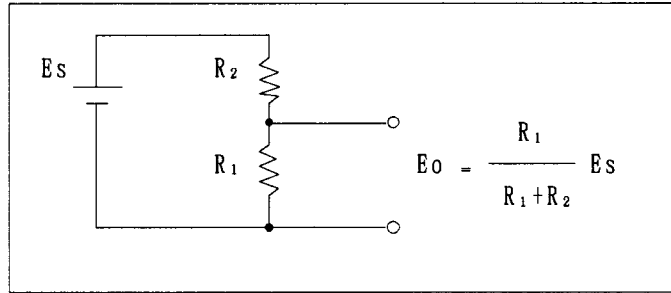


図 6 - 2 抵抗分割器

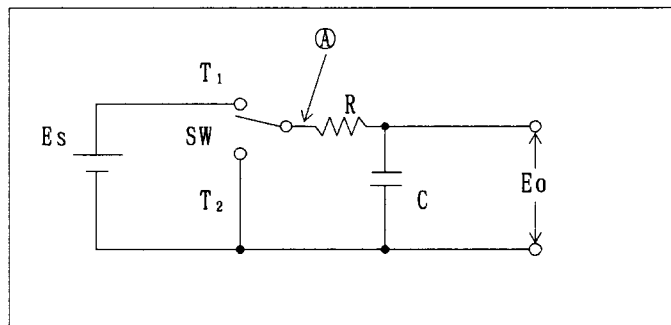


図 6 - 3 時分割による電圧分割

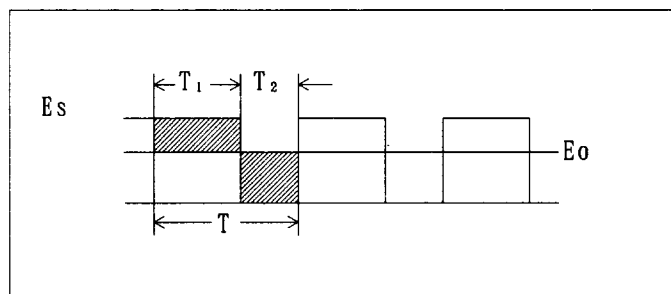


図 6 - 4 A点の電圧波形

基準回路を [図6-5] に示します。図において、2 は分周器であり、3 は2 の出力パルスにより外部からの設定値  $N_x$  をセットできるプリセット付分周器です。3 の出力によりセットされ2 の出力によりリセットされるフリップ・フロップ4 の出力が前記の  $T_1$  (前ページ参照) となります。6 は電界効果トランジスタを用いたアナログ・スイッチです。

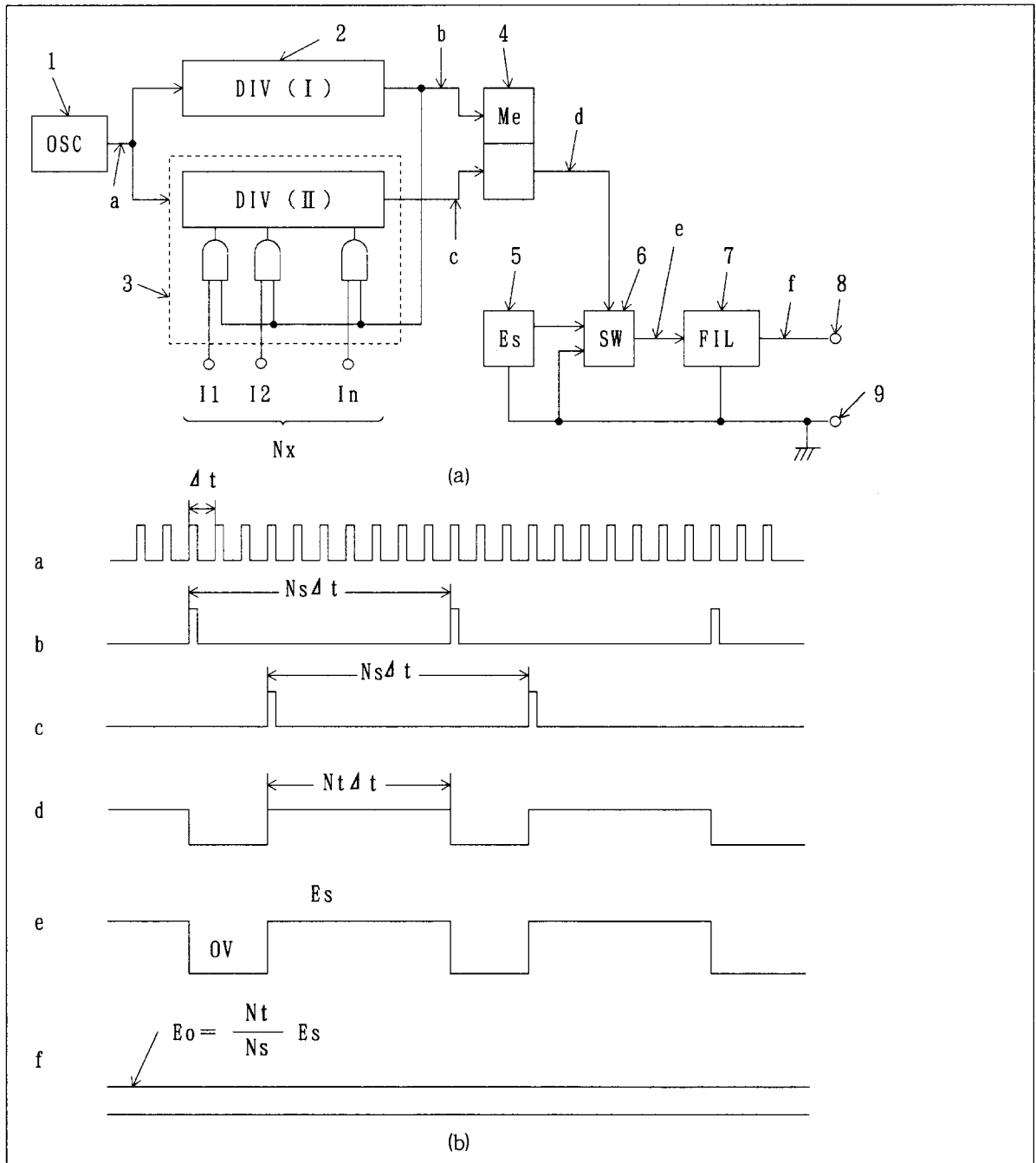


図 6 - 5 設定部と各部波形

## 6.4 増幅部の説明

本器の定電圧出力、定電流出力のアンプ構成は下図のようになっています。  
 定電圧出力の場合は[図6-6]のように、演算増幅器における電流帰還を行い、

$$E_o = - \frac{R_f}{R_i} E_{ref} \text{ となります。}$$

$R_s \cdot R_f$ を変えることによりレンジ切り換えをして、 $E_{ref}$ によりレベル設定をしています。  
 誤差増幅器 $A_o$ の出力段は、1200Vまで電圧を出すために、それに合った電源を内部に持ち、  
 入力段のアンプは、FET チェッパ安定型複合増幅器を使用しています。  
 [図6-7]は定電流の場合のアンプ構成で、

$$I_o = \frac{R_c + R_s}{R_i \times R_s} E_{ref} \text{ となります。}$$

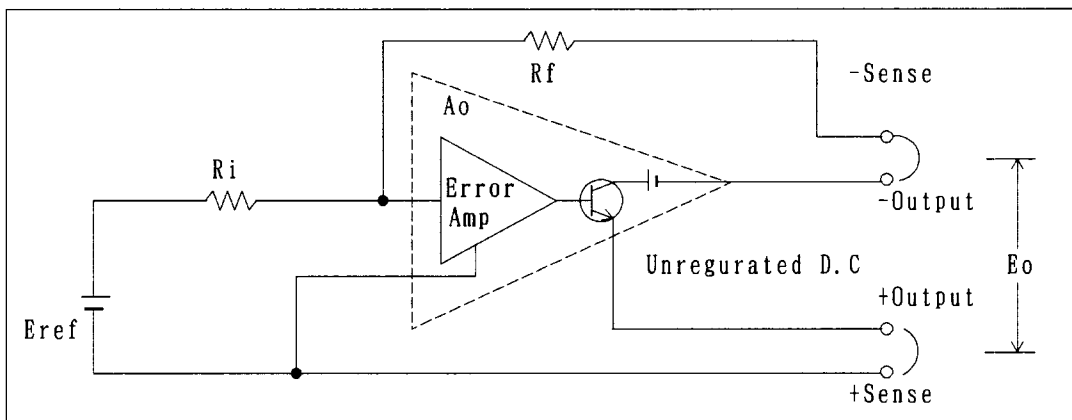


図 6 - 6 電圧発生回路

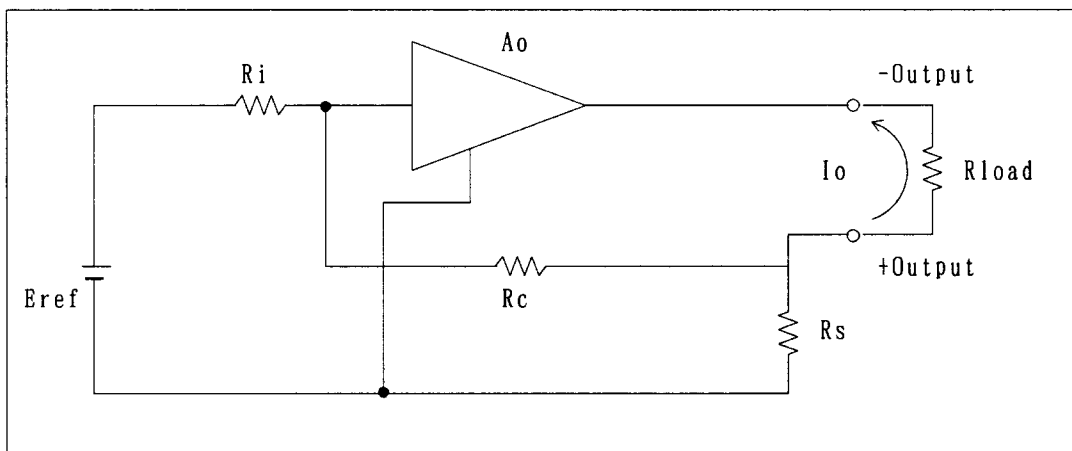


図 6 - 7 電流発生回路

## 7. 校正

本器は、[8. 性能諸元]に示した発生確度を保持するために、3ヶ月または6ヶ月（発生確度保証期間）に1度、校正操作をして下さい。

### 7.1 校正の準備と注意事項

#### 7.1.1 校正に必要な機器

機器は、[表7-1]に示した推奨機器か、または同等以上の性能を持つ機器を標準器として使用して下さい。

表 7 - 1 校正に必要な機器

標準器	使用範囲	確度	推奨機器
デジタル電圧計	1 $\mu$ V ~ 1000V	$\pm 0.001\%$ 以内	6581 ※1
	10nV ~ 1V	$\pm 0.004\%$ 以内	
デジタル電流計 ※2	1nA ~ 100mA	$\pm 0.003\%$ 以内	

※1 6581は、高確度発生器で値付け後、1日以内に6161を校正するものと限定します。

※2 高確度電流計がない場合は、シャント抵抗を使用し、デジタル電圧計で換算する方法で行って下さい。弊社では、この方法を採用しています。

シャント抵抗	:	10 $\Omega$	-	100mA	}	校正
		100 $\Omega$	-	10mA		
		1k $\Omega$	-	1mA		

## 7.1.2 校正の準備

### (1) 校正条件

- 周囲温度範囲： +23℃± 1℃ 一定
- 湿度： 60% 以下
- 電源変動： AC100V±10% 以内、50/60Hz
- 場所： 電磁誘導、静電誘導、埃、振動およびショックなどが極力少ない場所

### (2) ウォーム・アップ（予熱時間）

校正用機器は、規定の予熱時間をとって下さい。  
本器は、次のような条件において、予熱が必要です。

- 常温(+18℃～+28℃) で動作させている場所から、校正室に移した場合  
2時間放置後、1時間以上予熱して下さい。
- 低温(+18℃以下) で動作させている場所から、校正室に移した場合  
2時間放置後、2時間以上予熱して下さい。

注意

このとき、湿度が高くなり、水滴が付く場合がありますので、完全に乾燥させてから、校正して下さい。

- 高温(+28℃以上) で動作させている場所から、校正室に移した場合  
2時間放置後、2時間以上予熱して下さい。

### (3) 校正期間

本器の規格は、3ヶ月および6ヶ月で規定していますが、[8. 性能諸元] に示した1日の確度で使用する場合は、使用するたびに校正が必要です。一般には、3ヶ月おきに校正すると、規格は最適な状態に維持できます。

## 7.1.3 校正上の注意事項

- (1) 校正は、電圧ファンクション（デバイダ含む）、電流ファンクション、電圧リミッタ、電流リミッタの順に行ってください。
- (2) デバイダ出力では、電圧感度が10nVになるので、接続用としては銅クリップを使用して下さい。また接続後は、熱起電力の影響を小さくするために、1分以上放置した後、校正して下さい。



## 7.2 校正方法

### 7.2.1 校正手順の概略フロー・チャート

校正手順の概略フロー・チャートを [図7-1] に示します。

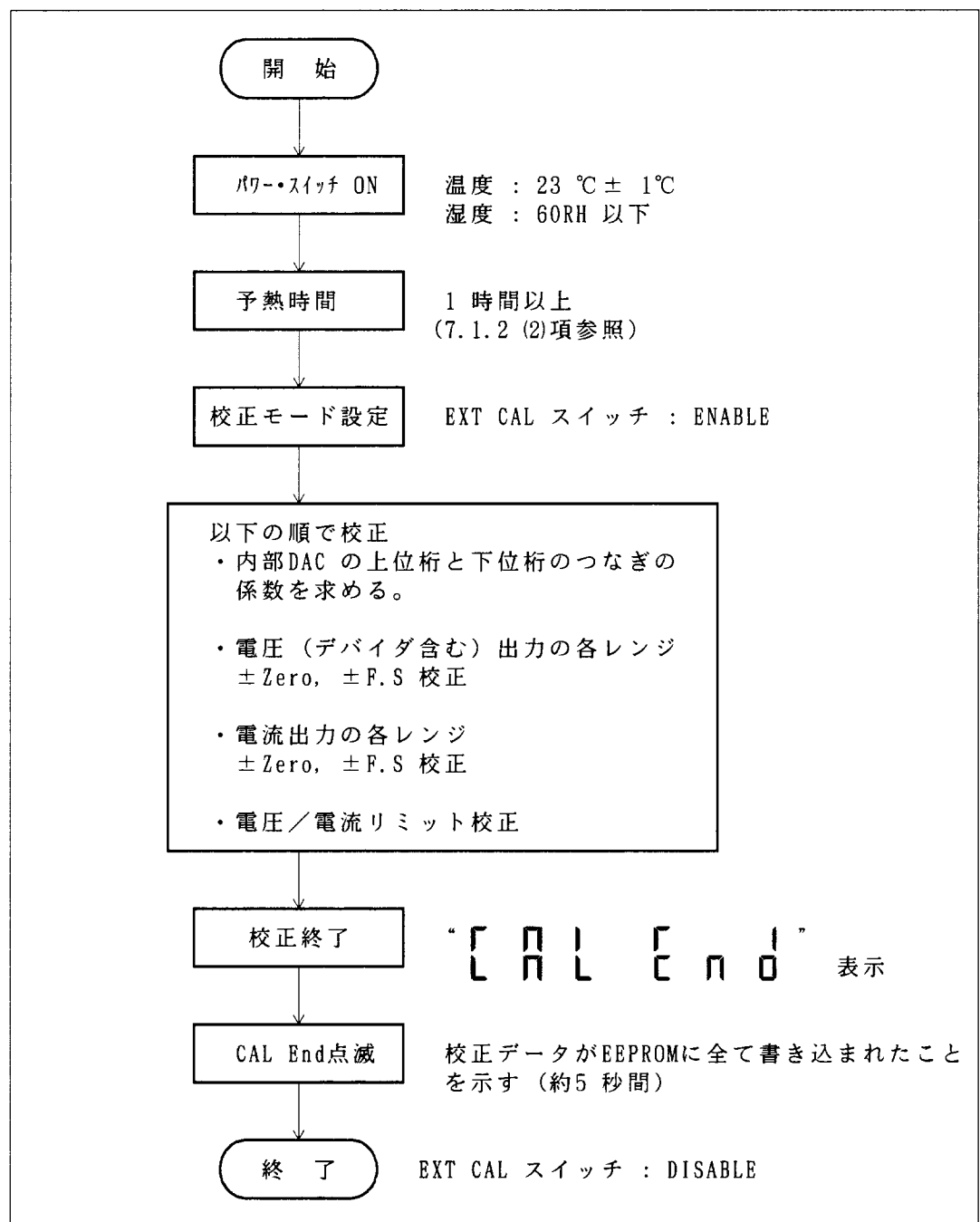


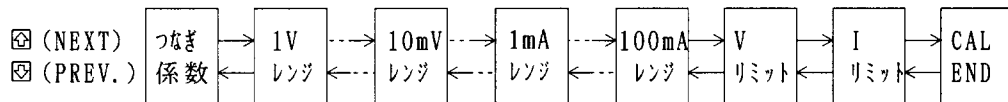



図 7 - 1 校正手順の概略フロー・チャート

## 7.2.2 校正手順

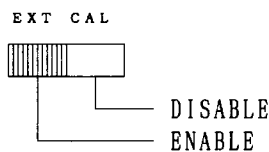
校正操作の前に

1. 各レンジの切り換えは、  で行います。

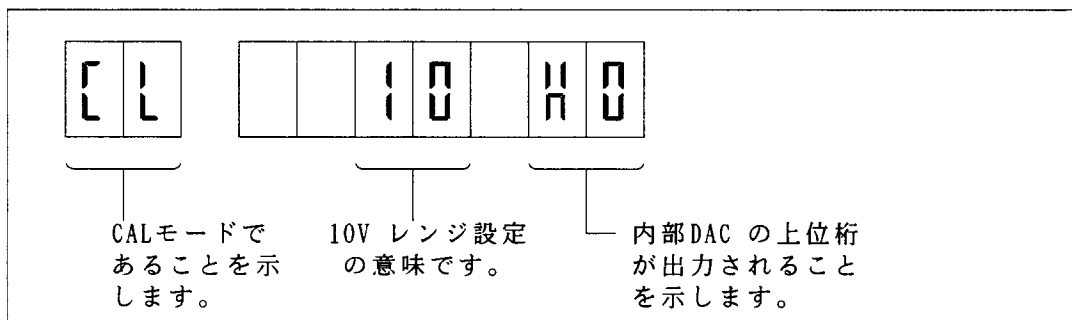


2. 入力中のキャンセルは、 で行います。（入力中は、データが点滅する）
3. CAL 中に電源が切れた場合は、中断したレンジからやり直して下さい。
4. CAL END(校正終了) に設定されると、校正データが“EEPROM”へ書き込まれます。
5. 各レンジの校正は、必ず“Zero→+F.S→-Zero →-F.S”を実行して下さい。
6. +Zero と+F.S, -Zero と-F.Sのペアで校正します。Zeroをやり直すときは、必ずF.S もやり直して下さい。
7. デジタル電圧計の積分時間は、20PLC 以上に設定して使用して下さい。
8. 出力発生後のセットリング(1000Vレンジは除く)は、5秒程度とって下さい。

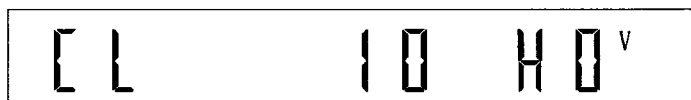
- (1) ±OUTPUT端子間にデジタル・マルチメータ(DMM)を接続します。
- (2) ~~本器背面パネルのEXT CAL スイッチをONに設定します。~~  
 ドライバまたはピンセットで、スイッチをENABLEに設定します。



表示



(3) 内部DACの上位桁と下位桁のつなぎ係数の決定

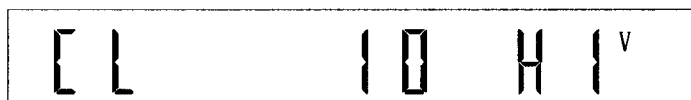


( CAL 10Vレンジ 上位桁Zero出力)

- ① OPERATE  を押し、発生した電圧をDMMで測定し(1 $\mu$ V分解能)、キー入力します。  
 ( V 単位で入力する (表示に示されている単位) )

例えば、                 と押します。

- ②  を押します。

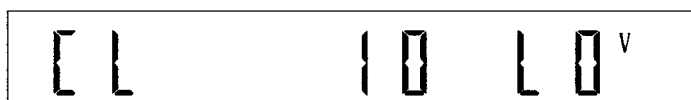


( CAL 10Vレンジ 上位桁1/10F. S出力)

- ③ OPERATE  を押し、発生した電圧をDMMで測定し(1 $\mu$ V分解能)、キー入力します。  
 ( V 単位で入力する (表示に示されている単位) )

例えば、                 と押します。

- ④  を押します。



( CAL 10Vレンジ 下位桁出力)

- ⑤ OPERATE  を押し、発生した電圧をDMMで測定し(1 $\mu$ V分解能)、キー入力します。  
 ( V 単位で入力する (表示に示されている単位) )

例えば、                 と押します。

以上でつなぎ係数決定

- ⑥  を押します。

1Vレンジへ

(4) 1Vレンジの校正



( CAL                      1Vレンジ                      Zero出力)

OPERATE

- ① を押し、発生した電圧 (Zero出力) をDMM で測定し (分解能:1 $\mu$ V)、キー入力します。( mV単位で入力する (表示に示されている単位) )

例えば、 と押します。

- ② を押します。



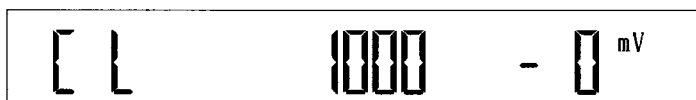
( CAL                      1Vレンジ                      F. S出力)

OPERATE

- ③ を押し、発生した電圧 (F. S出力) をDMM で測定し (分解能:1 $\mu$ V)、キー入力します。( mV単位で入力する (表示に示されている単位) )

例えば、 と押します。

- ④ を押します。




( CAL                      1Vレンジ                      -Zero出力)

OPERATE


- ⑤ を押し、発生した電圧 (-Zero出力) をDMM で測定し (分解能:1 $\mu$ V)、キー入力します。( mV単位で入力する (表示に示されている単位) )



































例えば、 と押します。  
(-)

- ⑥ を押します。



( CAL 1Vレンジ -F. S出力)

- ⑦ OPERATE  
 を押し、発生した電圧 (-F. S出力) をDMM で測定し (分解能:1 $\mu$ V)、キー入力します。( mV単位で入力する (表示に示されている単位) )

例えば、

(5) 10Vレンジの校正



- OPERATE
- ①  を押し、発生した電圧 (Zero出力) をDMM で測定し (分解能:  $1\mu\text{V}$ )、キー入力します。( V 単位で入力する )

例えば、  と押します。

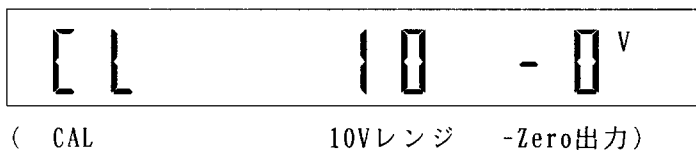
- ②  を押します。



- OPERATE
- ③  を押し、発生した電圧 (F.S出力) をDMM で測定し (分解能:  $10\mu\text{V}$ )、キー入力します。( V 単位で入力する )


例えば、  と押します。

- ④  を押します。




- OPERATE
- ⑤  を押し、発生した電圧 (-Zero出力) をDMM で測定し (分解能:  $1\mu\text{V}$ )、キー入力します。( V 単位で入力する )








例えば、  と押します。  
(-)

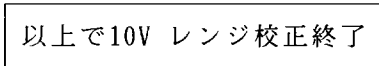
- ⑥ を押します。




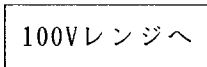
( CAL 10Vレンジ -F.S出力)

- ⑦ OPERATE  を押し、発生した電圧 (-F.S出力) をDMM で測定し (分解能: 10 $\mu$ V)、キー入力します。( V 単位で入力する )

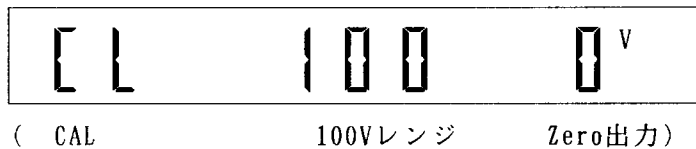
例えば、  と押します。  
(-)



- ⑧ を押します。



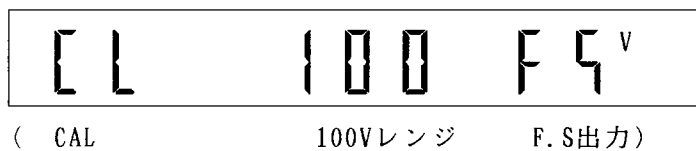
(6) 100Vレンジの校正



- OPERATE
- ① を押し、発生した電圧 (Zero出力) をDMM で測定し (分解能:  $10\mu\text{V}$ )、キー入力します。( V 単位で入力する )

例えば、 と押します。

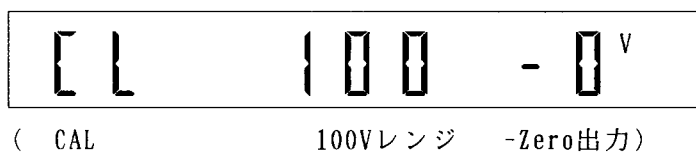
- ② を押します。



- OPERATE
- ③ を押し、発生した電圧 (Zero出力) をDMM で測定し (分解能:  $100\mu\text{V}$ )、キー入力します。( V 単位で入力する )

例えば、 と押します。


- ④ を押します。



- OPERATE
- ⑤ を押し、発生した電圧 (-Zero出力) をDMM で測定し (分解能:  $10\mu\text{V}$ )、キー入力します。( V 単位で入力する )


例えば、 と押します。  
(-)













- ⑥ を押します。

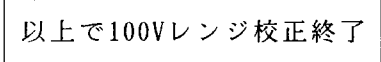



( CAL 100Vレンジ -F.S出力)

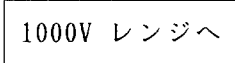
- ⑦ OPERATE  
を押し、発生した電圧 (-F.S出力) をDMM で測定し (分解能:100 $\mu$ V)、キー入力します。( V 単位で入力する )

例えば、  と押します。


(-)



- ⑧ を押します。














































- ⑥ を押します。



( CAL                    1000Vレンジ    -F. S出力)

- ⑦   を押し、発生した電圧 (-F. S出力) をDMM で測定し (分解能:1mV)、キー入力します。( V 単位で入力する )

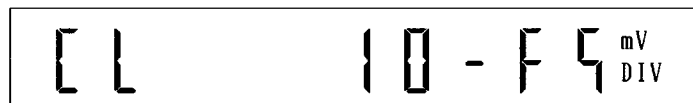
例えば、



- OPERATE
- ⑤  を押し、発生した電圧(-Zero出力)をDMMで測定し(分解能:10nV)、キー入力します。( mV単位で入力する )

例えば、001218 ENTER と押します。  
(-)

- ⑥  を押します。



( CAL 10mVレンジ -F.S出力)

- OPERATE
- ⑦  を押し、発生した電圧(-F.S出力)をDMMで測定し(分解能:10nV)、キー入力します。( mV単位で入力する )

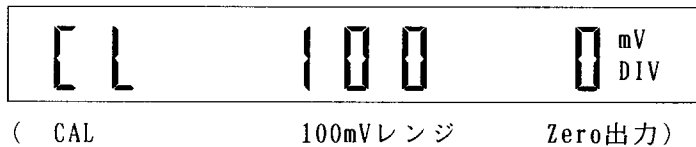
例えば、1005123 ENTER と押します。  
(-)

以上で10mVレンジ校正終了

- ⑧  を押します。

100mV レンジへ

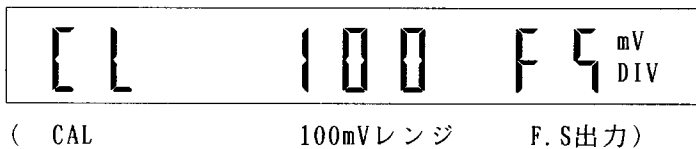
(9) 100mVレンジの校正 (デバイダ)



- OPERATE
- ① を押し、発生した電圧 (Zero出力) をDMM で測定し (分解能:10nV)、キー入力します。( mV単位で入力する )

例えば、 と押します。

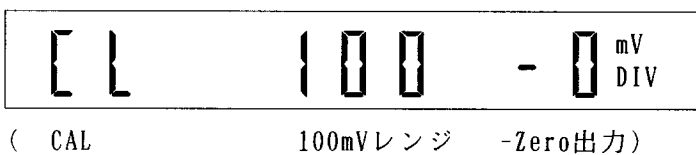
- ② を押します。



- OPERATE
- ③ を押し、発生した電圧 (F.S出力) をDMM で測定し (分解能:100nV)、キー入力します。( mV単位で入力する )

例えば、 と押します。

- ④ を押します。



- OPERATE
- ⑤ を押し、発生した電圧 (-Zero出力) をDMM で測定し (分解能:10nV)、キー入力します。( mV単位で入力する )

例えば、 と押します。  
(-)

- ⑥ を押します。

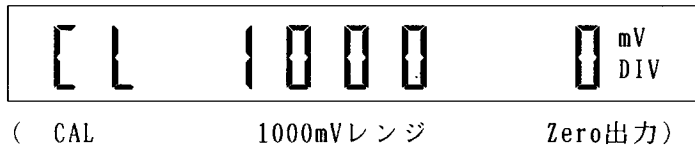
( CAL 100mVレンジ -F.S 出力)

- ⑦ OPERATE を押し、発生した電圧(-F.S 出力)をDMMで測定し(分解能:100nV)、キー入力します。( mV単位で入力する )

例えば、100210  と押します。  
(-)

- ⑧ を押します。

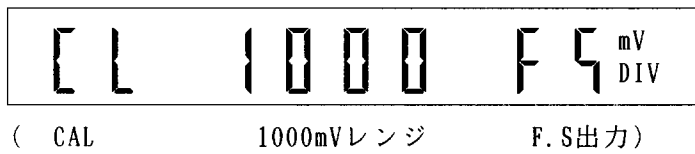
(10) 1000mVレンジの校正(デバイダ)



- OPERATE
- ①  を押し、発生した電圧 (Zero出力) をDMM で測定し (分解能:100nV)、キー入力します。( mV単位で入力する )

例えば、  と押します。

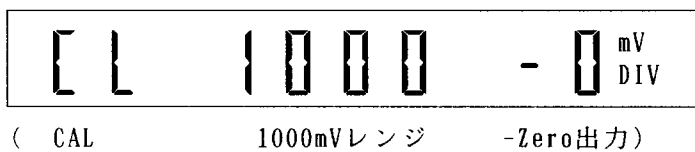
- ②  を押します。



- OPERATE
- ③  を押し、発生した電圧 (F.S出力) をDMM で測定し (分解能:1 $\mu$ V)、キー入力します。( mV単位で入力する )

例えば、  と押します。

- ④  を押します。




- OPERATE
- ⑤  を押し、発生した電圧 (-Zero出力) をDMM で測定し (分解能:100nV)、キー入力します。( mV単位で入力する )

例えば、  と押します。  
(-)




6 1 6 1  
プログラマブル標準直流電圧／電流発生器  
取扱説明書


































7.2 校正方法

- ⑥ を押します。




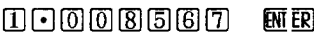
( CAL                    1000mVレンジ        -F. S出力)

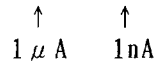
- ⑦ OPERATE  
を押し、発生した電圧（-F. S出力）をDMMで測定し（分解能:1 $\mu$ V）、キー入力します。（mV単位で入力する）


例えば、

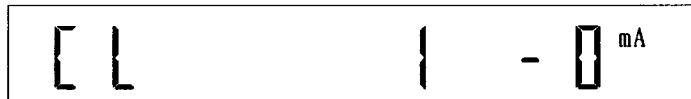


- ③ OPERATE  
 を押し、発生した電流 (F.S出力) を DMM で測定し (分解能:1nA)、キー入力します。( mA単位で入力する )


例えば、 と押します。

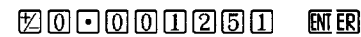
  
 $1 \mu A$      $1 nA$

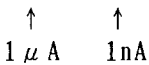
- ④  を押します。




( CAL                      1mAレンジ    -Zero出力)

- ⑤ OPERATE  
 を押し、発生した電流 (-Zero出力) を DMM で測定し (分解能:1nA)、キー入力します。( mA単位で入力する )


例えば、 と押します。

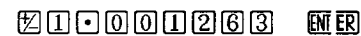
(-)                     
   
 $1 \mu A$      $1 nA$

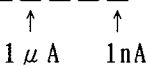
- ⑥  を押します。




( CAL                      1mAレンジ    -F.S出力)

- ⑦ OPERATE  
 を押し、発生した電流 (-F.S出力) を DMM で測定し (分解能:1nA)、キー入力します。( mA単位で入力する )

例えば、 と押します。

(-)                     
   
 $1 \mu A$      $1 nA$

以上で 1mAレンジ校正終了

- ⑧  を押します。


10mAレンジへ



- ⑤ OPERATE  を押し、発生した電流 (-Zero出力) をDMM で測定し (分解能:10nA)、キー入力します。( mA単位で入力する )

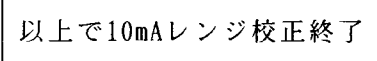
例えば、001285 ENTER と押します。  
(-)                   ↑                   ↑  
                          10  $\mu$ A   10nA

- ⑥  を押します。

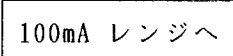
  
( CAL                   10mAレンジ -F. S出力)

- ⑦ OPERATE  を押し、発生した電流 (-F. S出力) をDMM で測定し (分解能:10nA)、キー入力します。( mA単位で入力する )

例えば、1001216 ENTER と押します。  
(-)                   ↑                   ↑  
                          10  $\mu$ A   10nA



- ⑧  を押します。








(17) ±OUTPUT間にデジタル・マルチ・メータ(DMM)を接続します。

(18) 電圧リミットの校正




注意

約500Vの電圧を発生します。(HIGH V ランプが点灯します。)

- OPERATE
- ①  を押し、発生した電圧(約500V出力)をDMMで測定し(分解能:0.1V)、キー入力します。(V単位で入力する)

例えば、  と押します。

以上で電圧リミットの校正終了

- ②  を押します。

電流リミット校正へ



(19) ±OUTPUT端子間に標準抵抗（10Ω）を接続します。（電圧降下法）

(20) 電流リミットの校正

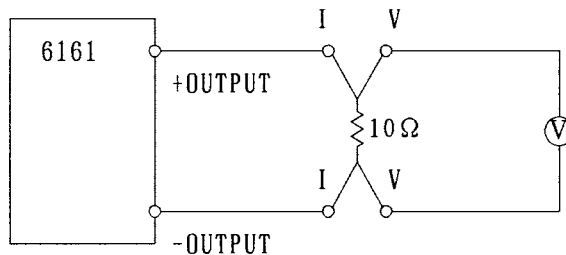


注意

・電流測定は、デジタル・マルチ・メータの電流測定ファンクションを使用してもかまいません。

測定レンジ： 100mA  
 表示桁： 000.00mA  
 入力抵抗： 10Ω以下

・電圧降下法における接続方法



① **OPERATE** を押し、発生した電圧（約0.5V出力）をDMMで測定し（分解能：100μV）、キー入力します。（発生した電圧を電流換算して入力する）

**50.75 ENTER** と押します。

$$\text{電流換算値} = \frac{\text{デジタル電圧計の読み値}}{10\Omega\text{の校正値}} = 50.75\text{mA}$$

以上で電流リミットの校正終了

(21) **ENTER** を押しと **CAL End** を表示し校正された各係数が“EEPROM”に書き込まれます。（書込み完了後、CAL End 点滅）

(22) EXT CAL. スイッチをDISABLE に切り換えて終了です。



## 8. 性能諸元

### 8.1 直流電圧／直流電流出力

- (1) 発生範囲： 全レンジ1.2倍のオーバーレンジの発生が可能

レンジ	発生範囲	最小ステップ
10mV(Divider on)	0 ～ ± 11.99999mV	10nV
100mV(Divider on)	0 ～ ± 119.9999mV	100nV
1000mV(Divider on)	0 ～ ± 1199.999mV	1 μV
1V	0 ～ ± 1.199999 V	1 μV
10V	0 ～ ± 11.99999 V	10 μV
100V	0 ～ ± 119.9999 V	100 μV
1000V	0 ～ ± 1199.999 V	1mV
1mA	0 ～ ± 1.199999mA	1nA
10mA	0 ～ ± 11.99999mA	10nA
100mA	0 ～ ± 119.9999mA	100nA

- (2) 総合確度： 外部スタンダード、トレーサビリティ、校正誤差、安定度、温度係数、経時変化、直線性、ノイズ・リップル（DC～1Hz）を含めた確度

（ラインレギュレーション、ロードレギュレーションは含まれません）

温度23℃±5℃、相対湿度70%以下で、1時間以上の余熱時間をとった条件にて保証される。

電流レンジは追従電圧±10V以下において保証される。

● 1日の総合確度

レンジ	誤差 (㉑ + ㉒)	
	㉑ セッティング誤差	㉒ レンジ誤差
10mV(Divider on)	±0.0055%	± 0.7 μV
100mV(Divider on)	±0.0040%	± 0.8 μV
1000mV(Divider on)	±0.0030%	± 6 μV
1V	±0.0020%	± 10 μV
10V	±0.0020%	± 60 μV
100V	±0.0020%	± 600 μV
1000V	±0.0025%	± 6mV
1mA	±0.0055%	± 9nA
10mA	±0.0040%	± 90nA
100mA	±0.0040%	± 900nA

6 1 6 1  
 プログラマブル標準直流電圧／電流発生器  
 取扱説明書

8.1 直流電圧／直流電流出力

● 90日の総合精度

レンジ	誤差 (㉑ + ㉒)	
	㉑ セットアップ誤差	㉒ レンジ誤差
10mV(Divider on)	±0.0060%	± 2.3 μV
100mV(Divider on)	±0.0045%	± 2.5 μV
1000mV(Divider on)	±0.0035%	± 8 μV
1V	±0.0025%	± 11 μV
10V	±0.0025%	± 70 μV
100V	±0.0025%	± 700 μV
1000V	±0.0030%	± 7mV
1mA	±0.0060%	± 9nA
10mA	±0.0045%	± 90nA
100mA	±0.0045%	± 900nA

● 180日の総合精度

レンジ	誤差 (㉑ + ㉒)	
	㉑ セットアップ誤差	㉒ レンジ誤差
10mV(Divider on)	±0.0065%	± 2.3 μV
100mV(Divider on)	±0.0050%	± 2.5 μV
1000mV(Divider on)	±0.0040%	± 8 μV
1V	±0.0030%	± 12 μV
10V	±0.0030%	± 70 μV
100V	±0.0030%	± 700 μV
1000V	±0.0035%	± 7mV
1mA	±0.0065%	± 9nA
10mA	±0.0050%	± 90nA
100mA	±0.0050%	± 900nA

- (3) 相対精度： 総合精度から外部スタンダードのトレーサビリティを除いたもので、校正誤差、安定度、温度係数、経時変化、直線性、ノイズ・リップル（DC～1Hz）を含めた精度

（ラインレギュレーション、ロードレギュレーションは含まれません）

温度23℃±1℃、相対湿度70%以下で、1時間以上の余熱をとった条件にて保証される

● 1日の相対精度

レンジ	誤差 (㉑ + ㉒)	
	㉑ セットアップ誤差	㉒ レンジ誤差
10mV (Divider on)	±0.0010%	± 0.5 μV
100mV (Divider on)	±0.0010%	± 0.5 μV
1000mV (Divider on)	±0.0010%	± 4 μV
1V	±0.0005%	± 6 μV
10V	±0.0005%	± 40 μV
100V	±0.0005%	± 400 μV
1000V	±0.0008%	± 4mV
1mA	±0.0015%	± 5nA
10mA	±0.0010%	± 50nA
100mA	±0.0010%	± 500nA

● 90日の相対精度

レンジ	誤差 (㉑ + ㉒)	
	㉑ セットアップ誤差	㉒ レンジ誤差
10mV (Divider on)	±0.0020%	± 2 μV
100mV (Divider on)	±0.0020%	± 2 μV
1000mV (Divider on)	±0.0020%	± 6 μV
1V	±0.0015%	± 8 μV
10V	±0.0015%	± 50 μV
100V	±0.0015%	± 500 μV
1000V	±0.0015%	± 5mV
1mA	±0.0025%	± 6nA
10mA	±0.0020%	± 60nA
100mA	±0.0020%	± 600nA

● 180日の相対精度

レンジ	誤差 (㉑ + ㉒)	
	㉑ セットアップ誤差	㉒ レンジ誤差
10mV(Divider on)	±0.0025%	± 2 μV
100mV(Divider on)	±0.0025%	± 2 μV
1000mV(Divider on)	±0.0025%	± 6 μV
1V	±0.0020%	± 9 μV
10V	±0.0020%	± 50 μV
100V	±0.0020%	± 500 μV
1000V	±0.0020%	± 5mV
1mA	±0.0030%	± 6nA
10mA	±0.0025%	± 60nA
100mA	±0.0025%	± 600nA

- (4) 1日の安定度： 温度23℃±1℃、相対湿度70%以下で、1時間以上の余熱時間をとった後、電源、負荷条件一定において保証される

電流レンジは追従電圧±10V以下にて保証される

レンジ	誤差 (㉑ + ㉒)	
	㉑ セットアップ誤差	㉒ レンジ誤差
10mV(Divider on)	±0.0007%	± 0.3 μV
100mV(Divider on)	±0.0007%	± 0.3 μV
1000mV(Divider on)	±0.0007%	± 2 μV
1V	±0.0005%	± 3 μV
10V	±0.0005%	± 20 μV
100V	±0.0005%	± 200 μV
1000V	±0.0005%	± 2mV
1mA	±0.0012%	± 2nA
10mA	±0.0007%	± 20nA
100mA	±0.0007%	± 200nA

- (5) 温度係数 - 1 : 温度  $23^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度70%以下で、1時間以上の余熱時間をとった後、電源、負荷条件一定において保証される

レンジ	誤差 (A + B)	
	A セットアップ誤差	B レンジ誤差
10mV(Divider on)	$\pm 0.0004\%/^{\circ}\text{C}$	$\pm 0.01 \mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$
100mV(Divider on)	$\pm 0.0004\%/^{\circ}\text{C}$	$\pm 0.07 \mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$
1000mV(Divider on)	$\pm 0.0004\%/^{\circ}\text{C}$	$\pm 0.6 \mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$
1V	$\pm 0.0002\%/^{\circ}\text{C}$	$\pm 1 \mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$
10V	$\pm 0.0002\%/^{\circ}\text{C}$	$\pm 6 \mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$
100V	$\pm 0.0002\%/^{\circ}\text{C}$	$\pm 60 \mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$
1000V	$\pm 0.0003\%/^{\circ}\text{C}$	$\pm 600 \mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$
1mA	$\pm 0.0006\%/^{\circ}\text{C}$	$\pm 0.7\text{nA}/^{\circ}\text{C}$
10mA	$\pm 0.0004\%/^{\circ}\text{C}$	$\pm 7\text{nA}/^{\circ}\text{C}$
100mA	$\pm 0.0004\%/^{\circ}\text{C}$	$\pm 70\text{nA}/^{\circ}\text{C}$

- (6) 温度係数 - 2 :  $0^{\circ}\text{C} \sim +13^{\circ}\text{C}$ 、温度  $+33^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度70%以下で、1時間以上の余熱時間をとった後、電源、負荷条件一定において保証される

レンジ	誤差 (A + B)	
	A セットアップ誤差	B レンジ誤差
10mV(Divider on)	$\pm 0.0005\%/^{\circ}\text{C}$	$\pm 0.03 \mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$
100mV(Divider on)	$\pm 0.0005\%/^{\circ}\text{C}$	$\pm 0.08 \mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$
1000mV(Divider on)	$\pm 0.0005\%/^{\circ}\text{C}$	$\pm 0.8 \mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$
1V	$\pm 0.0004\%/^{\circ}\text{C}$	$\pm 1.5 \mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$
10V	$\pm 0.0004\%/^{\circ}\text{C}$	$\pm 8 \mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$
100V	$\pm 0.0004\%/^{\circ}\text{C}$	$\pm 80 \mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$
1000V	$\pm 0.0005\%/^{\circ}\text{C}$	$\pm 800 \mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$
1mA	$\pm 0.0008\%/^{\circ}\text{C}$	$\pm 0.8\text{nA}/^{\circ}\text{C}$
10mA	$\pm 0.0005\%/^{\circ}\text{C}$	$\pm 8\text{nA}/^{\circ}\text{C}$
100mA	$\pm 0.0005\%/^{\circ}\text{C}$	$\pm 80\text{nA}/^{\circ}\text{C}$

6 1 6 1  
 プログラマブル標準直流電圧／電流発生器  
 取扱説明書

8.1 直流電圧／直流電流出力

(7) 直線性： 温度 $23^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度70%以下で、1時間以上の余熱時間をとった後、電源、負荷条件一定において保証される

電流レンジは追従電圧 $\pm 10\text{V}$ 以下にて保証される

レンジ	直線性誤差
10mV(Divider on)	$\pm 0.03 \mu\text{V}$
100mV(Divider on)	$\pm 0.3 \mu\text{V}$
1000mV(Divider on)	$\pm 4 \mu\text{V}$
1V	$\pm 3 \mu\text{V}$
10V	$\pm 30 \mu\text{V}$
100V	$\pm 400 \mu\text{V}$
1000V	$\pm 5\text{mV}$
1mA	$\pm 3\text{nA}$
10mA	$\pm 30\text{nA}$
100mA	$\pm 500\text{nA}$

(8) ノイズ・リップル： 電流レンジは負荷抵抗 $1\text{k}\Omega$ にて保証される

レンジ	0.1Hz ~10Hz(rms)	10Hz~10kHz(rms)	DC~20MHz(P-P)
10mV(Divider on)	$0.2 \mu\text{V}$	$20 \mu\text{V}$	1mV
100mV(Divider on)	$0.5 \mu\text{V}$	$20 \mu\text{V}$	1mV
1000mV(Divider on)	$1 \mu\text{V}$	$20 \mu\text{V}$	1mV
1V	$2 \mu\text{V}$	$100 \mu\text{V}$	3mV
10V	$10 \mu\text{V}$	$100 \mu\text{V}$	3mV
100V	$100 \mu\text{V}$	$100 \mu\text{V}$	3mV
1000V	1mV	1mV	10mV
1mA	5nA	50nA	$2 \mu\text{A}$
10mA	20nA	200nA	$2 \mu\text{A}$
100mA	200nA	500nA	$10 \mu\text{A}$

注) 高周波ノイズ (~20MHz)の測定条件は、以下の通りです。

6161 の設定 : EXT. GUARD および EXT. SENSEのランプが消灯状態である。

オシロスコープ : 20MHz 帯域フィルタ ON とする。  
 プロブ先端のアース接続(-OUTPUT側)は最短接続とする。



- (9) セットリング・タイム： 最終値の±0.001%までの到達時間  
 (100mAレンジは、最終値の±0.0015%までの到達時間)

レンジ	セットリング・タイム	負荷条件
10mV(Divider on)	1sec	100kΩ 以下 10kΩ 以下 1kΩ 以下
100mV(Divider on)	1sec	
1000mV(Divider on)	1sec	
1V	1sec	
10V	1sec	
100V	1sec	
1000V	* 10sec	
1mA	1sec	
10mA	1sec	
100mA	1sec	

\* 1000Vレンジにおいて、最終値の±0.05%までの到達時間は3Sec以内

オプション01(1/10mAレンジ)において、最終値の±0.005%までの到達時間は5Sec以内(負荷条件はそれぞれ1MΩ以下、100kΩ以下)

- (10) 最大出力電流：

レンジ	最大出力電流
1V	± 120mA
10V	± 120mA
100V	± 120mA
1000V	± 12mA

- (11) 最大追従電圧：

レンジ	最大追従電圧
1mA	± 120V
10mA	± 120V
100mA	± 120V

オプションの01の1mA、10mAレンジにおいては、±1200Vまで追従可能

6 1 6 1  
 プログラマブル標準直流電圧／電流発生器  
 取扱説明書

8.1 直流電圧／直流電流出力

(12) ロード・レギュレーション、出力抵抗：

レンジ	ロード・レギュレーション（負荷条件）	* 出力抵抗
10mV(Divider on)		200Ω ± 0.5%
100mV(Divider on)		200Ω ± 0.5%
1000mV(Divider on)		200Ω ± 0.5%
1V	± 0.0008% (10Ω 以上)	100mΩ 以下
10V	± 0.0002% (100Ω 以上)	100mΩ 以下
100V	± 0.0002% (1kΩ 以上)	100mΩ 以下
1000V	± 0.0002% (100kΩ 以上)	100mΩ 以下
1mA	± 0.0002% (10kΩ 以下)	5GΩ 以上
10mA	± 0.0002% (1kΩ 以下)	5GΩ 以上
100mA	± 0.0002% (100Ω 以下)	1GΩ 以上

\* EXT. SENSE"OFF" (2WIRE接続) 時、出力端子において

(13) ライン・レギュレーション： AC100V ± 10% の変化において  
 ± 0.0003%

## 8.2 電圧／電流リミッタ

- 電圧リミッタ設定範囲： 10V～1250V（分解能 10V）
- 電圧リミッタ設定確度：  $\pm 3\%$  of setting  $\pm 5V$
- 電流リミッタ設定範囲： 1mA～125mA（分解能 1mA）
- 電流リミッタ設定確度：  $\pm 3\%$  of setting  $\pm 0.8mA$
- コモン・モード・ノイズ除去比：  
-OUTPUT/-SENSE 端子-ガード端子間  
1k $\Omega$  不平衡インピーダンスにて  
DC ; 140dB以上  
50/60Hz $\pm 1\%$  ; 80dB以上

## 8.3 プログラム機能

### ●内蔵プログラム・メモリ：

バックアップ・メモリ； 100チャンネル  
ランダム、ステップ、シングル・スキャン、  
リピート・スキャンのリコール可能  
スタート・チャンネル、ストップ・チャンネルの設定可能

ステップ・タイム； 1s～99s  
確度； 設定時間の±7%以内

この確度は、ステップ・タイムが3秒以上のとき  
満足します。  
但し、レンジ、ファンクション、極性切り換えな  
どが無い条件では、最小ステップ時間の1秒から  
満足します。

### ●連続可変機能：任意の桁より上位桁を連続可変可能 (メモリ／リコール・モードでは、使用できません。)

## 8.4 入出力機能

- 出力形式： フローティング、ユニポーラ出力

- 端子間最大印可電圧

+OUTPUT } と { -OUTPUT  
+SENSE } と { -SENSE 間：

出力電圧が +の場合； -0.5 ～ +V<sub>0</sub> [Vピーク]

出力電圧が -の場合； +0.5 ～ -V<sub>0</sub> [Vピーク]

(V<sub>0</sub>は設定された電圧発生値または電圧リミット値のいずれか小さい方の値を示します。)

DIVID OUT HIとLO間： 2V ピーク

OUTPUTとSENSE間： 0.5V ピーク

-OUTPUT } と GUARD間： 50V ピーク  
-SENSE }

+OUTPUT } と GROUND間： 1200V ピーク  
+SENSE }

GUARDとGROUND間： 500V ピーク

- 最大リモート・センシング電圧：

±OUTPUT出力ー±SENSE間にてケーブル抵抗による電圧降下を含め0.1V  
(0.1Vで約10ppmの誤差となります)

- リモート・センシング方式：

4線式(4w)/2線式(2w)をキーで設定

- GPIBインタフェース：

IEEE STD488-1978に準拠  
SH1, AH1, T6, L3, SR1, RL1,  
PP0, DC1, DT1, C0, E2

- BCDインタフェース：

電圧発生／電流発生、出力値、レンジ、極性、リミット設定、OPERATE/STAND BY  
など

- 単線信号：

トリガ入力； プログラム動作のスタート

## 8.5 一般仕様

表示 : 発生設定値 ; (極性) +7桁7セグメント(緑色)+単位  
 : リミッタ設定値 ; 6桁7セグメント(緑色)+単位  
 : パラメータ設定 ; 2桁7セグメント(緑色)、Sec、CH  
 STEP、SGL、RPT

設定方式 : テン・キー、ダイヤル設定、GPIB/BCD リモート  
 余熱時間 : 規定の確度に入るまで1時間以上

使用環境 : 使用温度範囲 0℃～+40℃、相対湿度70%以下  
 (使用温度範囲 0℃～+35℃、相対湿度85%以下)

保存温度範囲 : -25℃～+70℃

電源 : 本器の電源電圧は、ご注文時に決まります。

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

48Hz～66Hz、110VA以下

外形寸法 : 約424(幅) × 132(高) × 450(奥行)mm

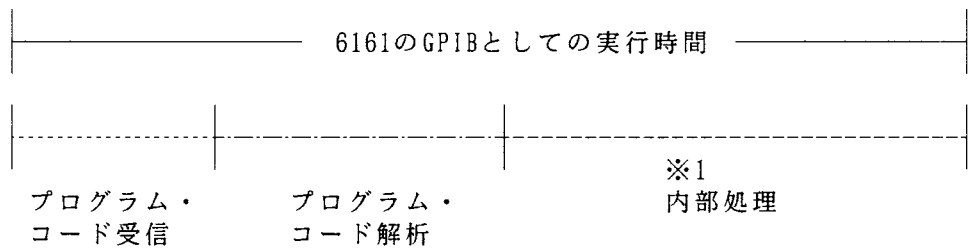
重量 : 17.5kg以下

## A1. 付録

### A1.1 GPIBリモート実行時間

#### A1.1.1 処理方式 (HP200 シリーズ モデル16にて)

##### 1: 受信 (LISTENER)



$$\underline{6161のGPIBとしての実行時間 = 6161のGPIB受信割り込み}$$

外部へ見える時間：6161 をシステムとして組み込んだ場合の6161の時間

※1 解析結果を出力発生部のハード部へデータ転送開始するまでの時間

##### 2: 送信 (TALKER)

- ・コントローラからのBO(Byte Output) 割り込み要求ごとに、1文字ごとに送出する。
- ・出力用データの編集は、“?” (Query) のタイミングで行っている。

##### 注意

システム・スループットは、〔3.4 出力動作タイミング〕で示す時間でほぼ決まります。

### A1.1.2 プログラム・コード実行時間

(HP200 シリーズ モデル16にて)

機能／名称	プログラム・コード	ハンド・シェーク時間 (データを受信する時間)	受信後の内部処理開始 までの時間
オペレート スタンバイ	OP , E SB , H	約2.5ms	約2.4ms
ファンクション ／レンジ	V2 V3 V9 V4 V5 V6 V7 I1 I2 I3	約2.8ms	約3.3ms
センスの切り換え	SENO SEN1	約3.4ms	約2.4ms
ガードの切り換え	GRD0 GRD1	約3.4ms	約2ms
メモリ機能	STM ○○	約4.1ms	——
	SC○○, △△	約7.1ms	——
プログラム・モード の制御	STT , *TRG PAU , ST0 STT , ST1 STP , ST2	約4ms	——
ブロック・デリミタ	DL0 DL1 DL2 DL3	約4ms	——
サービス・リクエスト の有無	S1 S0	約3.2ms	——
ステータス・バイト のクリア／マスク	*CLS	約4.8ms	——
	SMS ○○○	約6.3ms	——
初期値設定	C	約2ms	約2.3ms
6161の初期化	Z , *RST	約1.9ms	約2.9ms



6 1 6 1  
 プログラマブル標準直流電圧／電流発生器  
 取扱説明書

A1.1 GPIBリモート実行時間

機能／名称	プログラム・コード	ハンド・シェイク時間 (データを受信する時間)	受信後の内部処理開始 までの時間
リミット値の設定	VL○○○○ IL○○○	約4.1ms	約33ms
発生値の指定チャンネル へのストア	MEM ①, ②, ③, ④, ⑤  ①: チャンネル ②: レンジ ③: 発生値 ④: V リミット ⑤: I リミット	約24.5ms	—
	省略フォーマット	約15.8ms	—
ダイレクト・データの 設定	D+○○○○○○○○○○ D-○○○○○○○○○○  ・固定レンジ同極性 1 V F.S 100mA F.S ・固定レンジ逆極性 +1VF.S → -1VF.S +100mA → -100mA	約7.2ms	約12ms
リコール・データの 実行	RCL ○○  ・固定レンジ同極性 1 V F.S 100mA F.S ・固定レンジ逆極性 +1VF.S → -1VF.S +100mA → -100mA	約6.2ms	約42ms

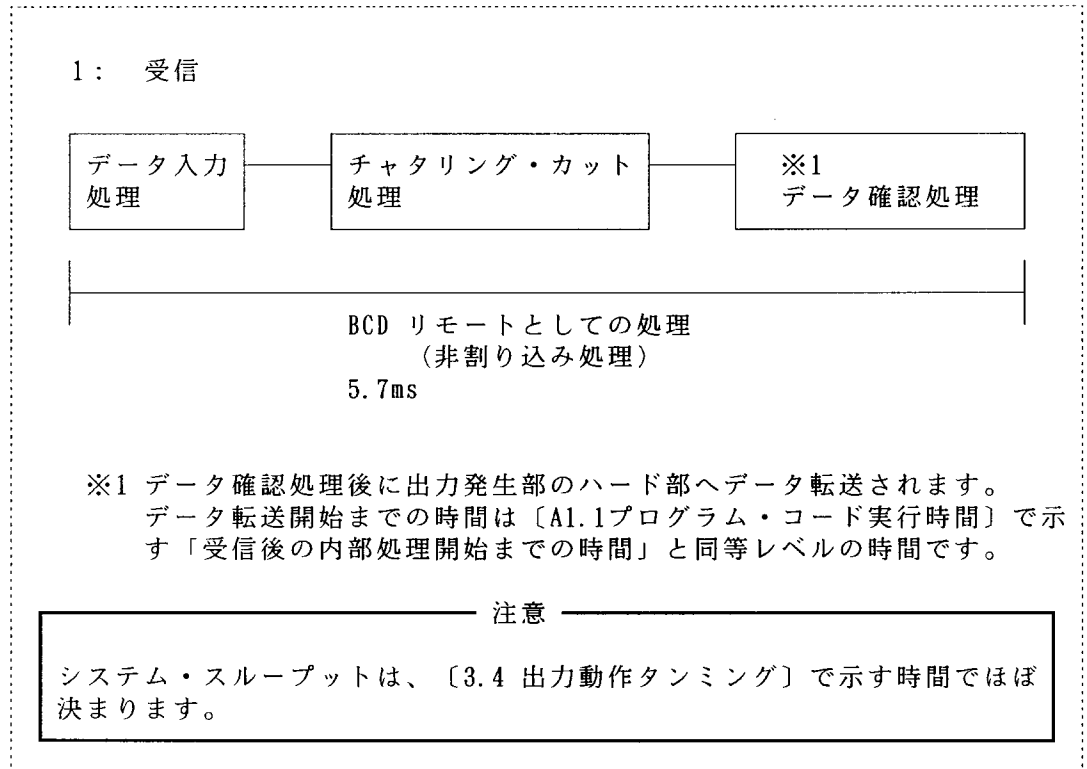
6 1 6 1  
 プログラマブル標準直流電圧／電流発生器  
 取扱説明書

A1.1 GPIBリモート実行時間

機能／名称	Query ・コード	ハンド・シェーク時間 (データを受信する時間)	データ送出時間
社名、製品名、レビジョン	*IDN?	約5.4ms	約19ms
ブロック・デリミタの内容	DL?	約4.2ms	約 5ms
SRQ 発信の状態	SRQ?	約 5ms	約6.4ms
セルフ・テストの実行、 結果を得る	*TST?	約5.4ms	約 4ms
ステータス・バイトの内容	*STB?	約5.6ms	約4.2ms
ステータス・バイト マスク・レジスタの内容	SMS?	約4.9ms	約5.8ms
パネル設定の一括読み出し	PANE?	約5.8ms	約26ms
指定メモリのデータ 読み出し	MEM ○○?	約6.5ms	約28.2ms

## A1.2 BCD リモート実行時間

### A1.2.1 処理方式（PC-9801 にて）と実行時間



### A1.3 電流発生時の電圧リミット値誤差

本器の電流発生時の電圧リミット検出方法は、リミット値の低い所で誤差が大きくなります。

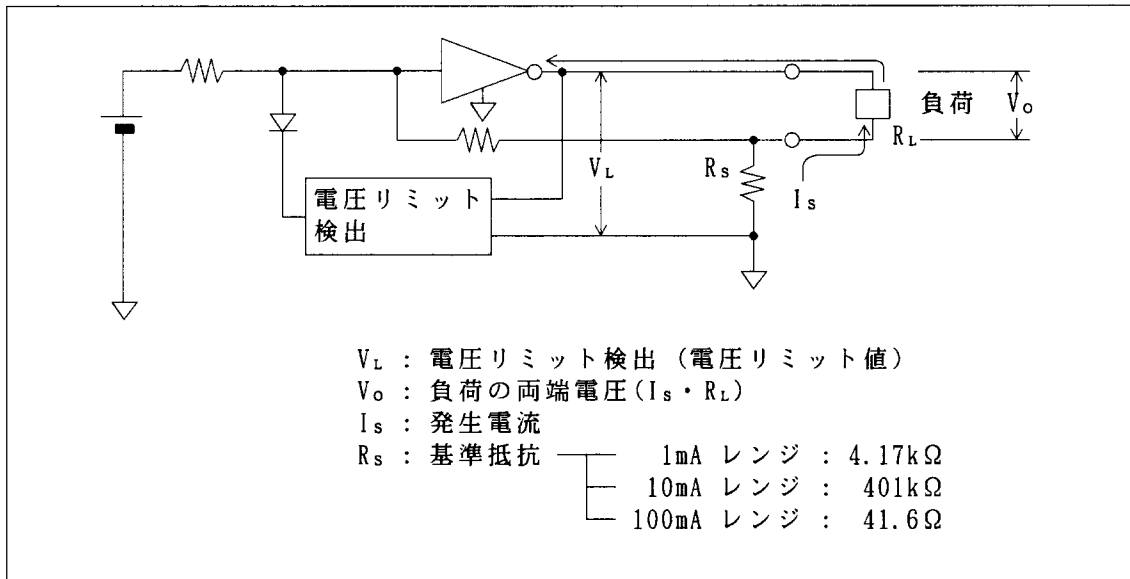


図 A - 1 電流発生時の電圧リミット検出方式

$V_L = V_o + I_s \cdot R_s$  から実際にクランプされる負荷両端電圧  $V_o$  は

$$V_o \approx \underbrace{V_L}_{\text{リミット設定値}} - \underbrace{I_s \cdot R_s}_{\text{誤差項}}$$

となり  $I_s \cdot R_s$  が誤差項となります。

例)  $V_L = 10V$   
 $I_s = 1mA(1mA \text{ レンジ})$   
 $R_L = 20k\Omega$  } の条件におけるクランプ電圧は、

$$V_o = 10V - (1 \times 10^{-3} \times 4.17 \times 10^3) = 5.83V$$

となります。(誤差: 4.17V)

## A1.4 1000V レンジまたはオプション01(1/10mA レンジ) の OPR/STBY

- (1) 1000V レンジ、オプション01(1/10mA レンジ) は、リミットがかかると強制的に STBY (出力 :OFF)にします。
- (2) パワー・スイッチをONした時、1000V レンジ、オプション01(1/10mA レンジ) の電圧リミットは、安全を考慮し"130V"に設定されます。

120V以上の電圧を出力する場合は、出力設定値以上のリミット値に設定しなければなりません。([3.3.5 電圧/電流リミット値の設定方法]を参照)

(その他に [3.3.10 リミット設定上の制約]、  
[3.3.11 出力発生(1000V/100V レンジ)と電流リミット検出]を参照)

## A1.5 エラー表示一覧

## A1.5.1 パネル設定のエラー表示一覧

本器のパネル設定にエラーがあると、以下に示すエラー・コードを約 1秒間表示します。

エラー表示	内容
[ r r . P 0 1 ]	発生データの設定エラー
[ r r . P 0 2 ]	リミット・データの設定エラー
[ r r . P 0 3 ]	プログラム・モードの FIRSTチャンネル LASTチャンネル・エラー FIRST ≤ LASTでない
[ r r . P 0 4 ]	EXT CAL データの範囲外エラー
[ r r . P 0 5 ]	リコール・状態で、2桁以上のCH. が設定された

## A1.5.2 GPIB エラー・コード一覧

本器のGPIBコード設定にエラーがあると、以下に示すエラー・コードを約1秒間表示します。

エラー表示	内容
Err. G01	プログラム・コードが、本器の定義にあてはまらない
Err. G02	ストリング・デリミタが存在しない
Err. G03	不適当なチャンネル番号が設定された(0~99以外)
Err. G04	ラスト・チャンネル番号が、ファースト・チャンネルより小さい
Err. G05	“DLX”のXの値が不適当 (0, 1, 2, 3 以外)
Err. G06	“SMSX”のXの値が不適当 (0~255以外)
Err. G07	“VX”、“IX”のXの値が不適当 (2~7、1~3以外)
Err. G08	“VLX”のXの値が不適当 (10~1250以外)
Err. G09	“ILX”のXの値が不適当 (1~125以外)
Err. G10	“STMX”のXの値が不適当 (1~99以外)
Err. G11	“STX”のXの値が不適当 (0, 1, 2 以外)
Err. G12	Dコードの後にデータがない
Err. G13	Dコードの後のデータ設定が不適当
Err. G15	Ext. CAL中に指定以外のリモート・コードが受信された
Err. G16	デバイタ・モードでVL/ILリミットが設定された
Err. G17	400文字以上のデータが入力された
Err. G18	メモリへのデータ・セットのフォーマットが不適当
Err. G20	プログラム・モード実行中に、不適当なリモート・コードが受信された(Single/Repeat)
Err. GAd	GPIBアドレス設定モードで、31以上のアドレスを設定しようとした

### A1.5.3 BCD リモート・エラー・コード一覧

本器のリモート・コード設定にエラーがあると、以下に示すエラー・コードを約1秒間表示します。

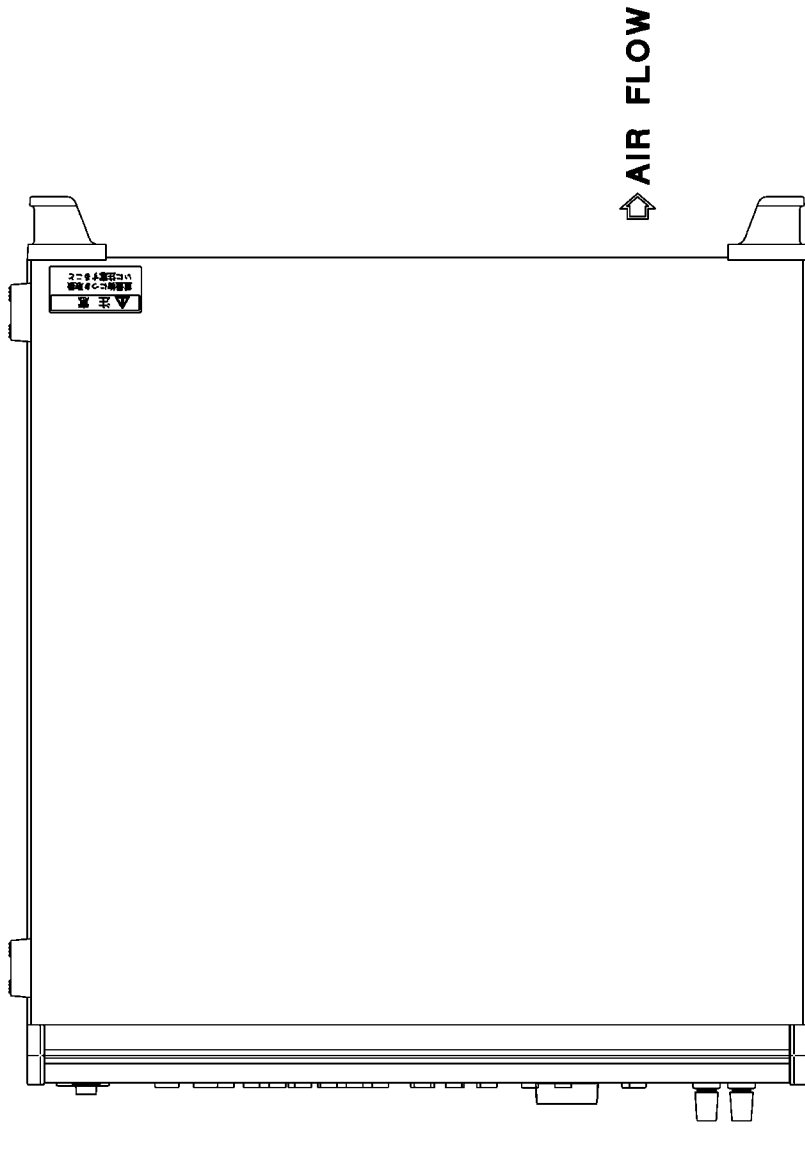
エラー表示	内容
Err. b01	1000V レンジに設定して、デバイダONした
Err. b02	1000V レンジに設定して、I モードに設定した
Err. b03	デバイダONに設定して、I モードにした
Err. b04	許されないデータを設定した

#### A1.5.4 セルフ・テスト実行時のエラー表示一覧と処置

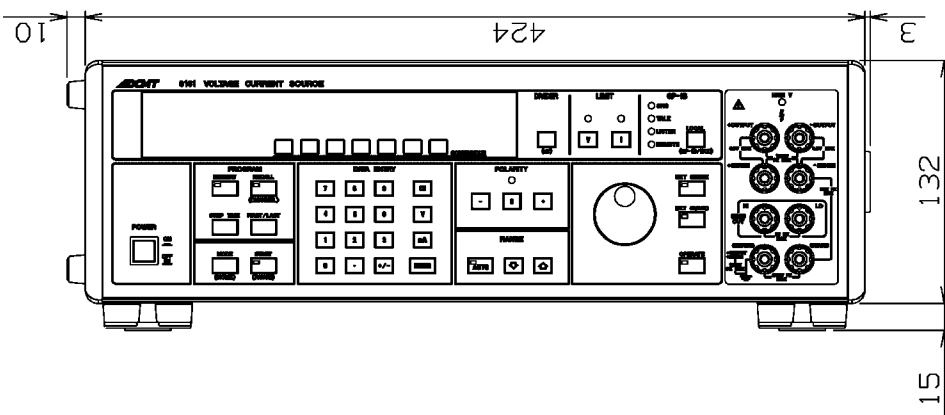
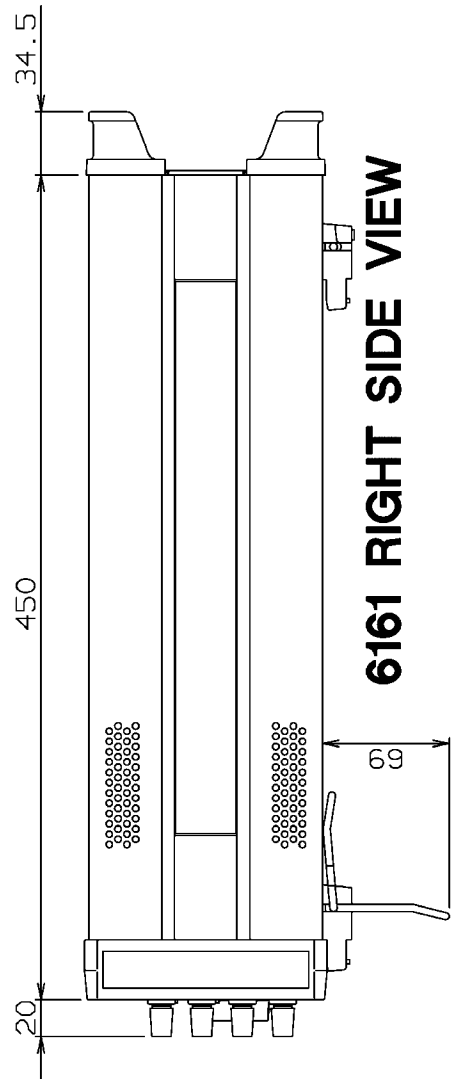
本器を使用中に、以下に示すエラー表示が現れた場合は故障です。最寄りの営業所に連絡して下さい。  
 所在地および電話番号は、巻末にあります。

エラー表示	内容	エラー発生後の状態
<pre>           C     Lrrr. 1r0           C           </pre>	ROM のサムチェック・エラーが発生した	エラー表示のままになる
<pre>           C     Lrrr. 1r11           C           </pre>	RAM のリード／ライト・エラーが発生した	エラー表示のままになる
<pre>           C     Lrrr. 11r           C           </pre>	電池でバックアップしている RAM 中のデータが壊れた	約5 秒間エラー表示後、RAM 中のパラメータを初期化（表3-1を参照）して、通常の動作に復帰する
<pre>           C     Lrrr. 1cL           C           </pre>	電氣的消去用ROM（EEPROM）内の校正データが壊れた	約5 秒間エラー表示後、校正データが異常なため、デフォルト値を校正データとして使用し、通常の動作に復帰する
<pre>           C     Lrrr. 1111           C           </pre>	ファンが停止している	注) 直ちにPower スイッチをOFF にして下さい



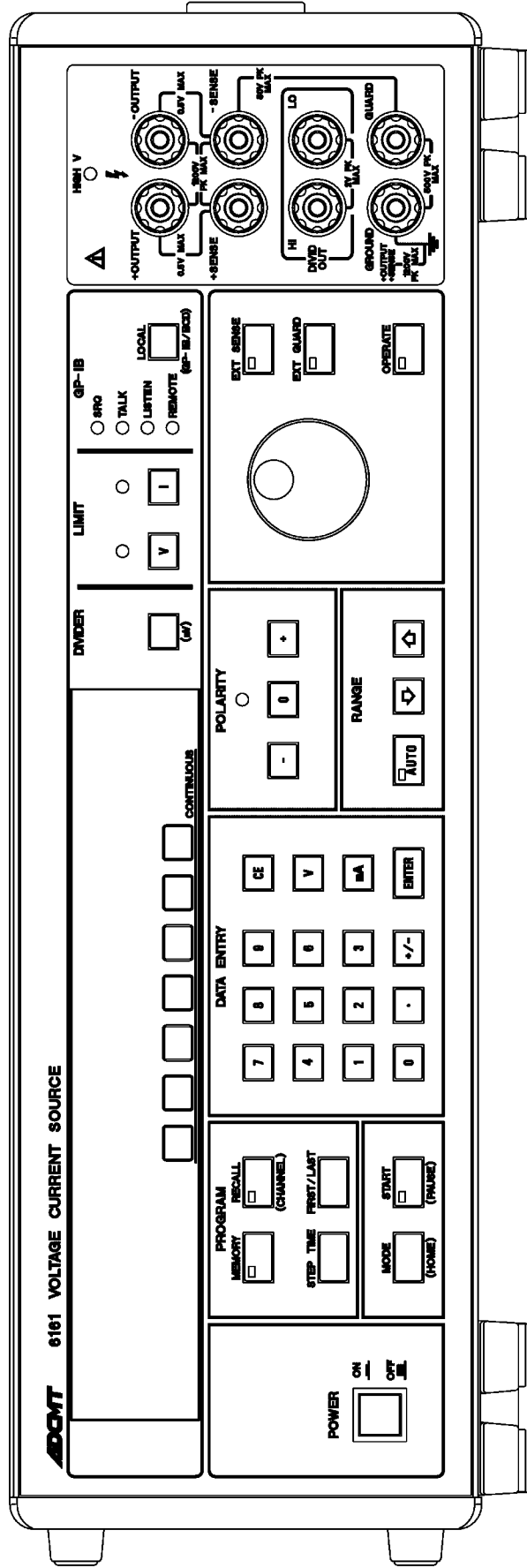


**6161 TOP VIEW**



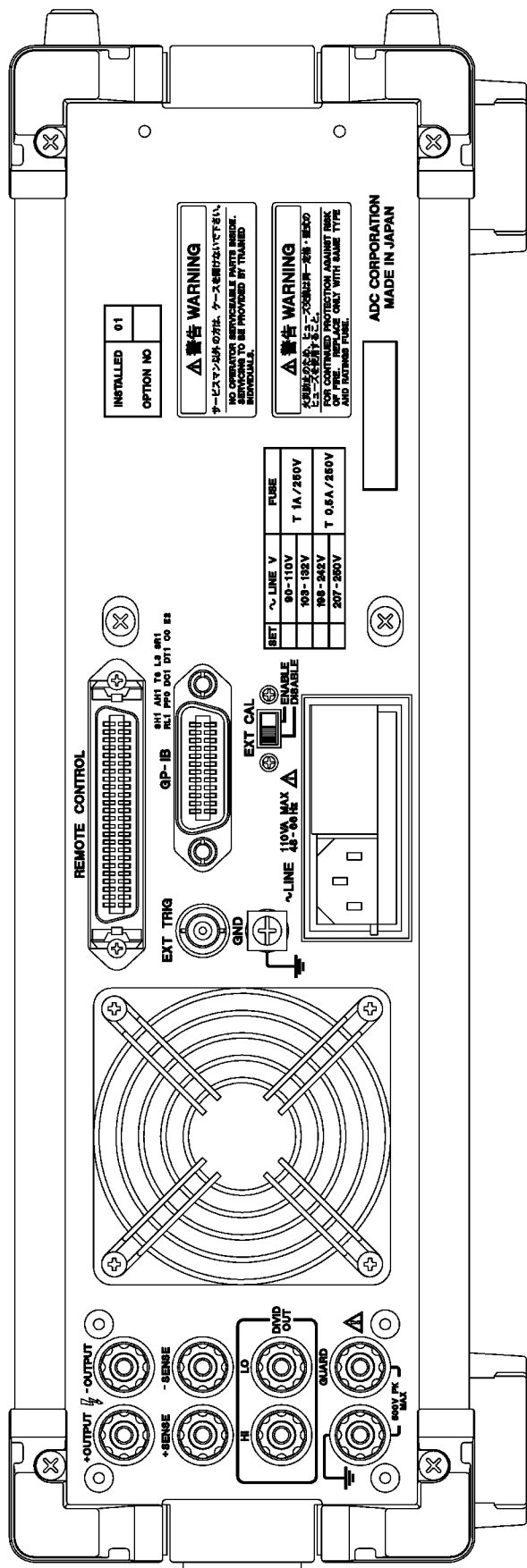
**6161 FRONT VIEW**





# 6161 FRONT VIEW





INSTALLED  
OPTION NO 01

**警告 WARNING**  
 本装置の修理は、メーカー指定の技術者によるものと見做され、  
 無資格者が修理を行うことは、人身の安全を脅かすおそれがあります。  
 本装置の修理は、メーカー指定の技術者によるものと見做され、  
 無資格者が修理を行うことは、人身の安全を脅かすおそれがあります。

**警告 WARNING**  
 本装置の修理は、メーカー指定の技術者によるものと見做され、  
 無資格者が修理を行うことは、人身の安全を脅かすおそれがあります。  
 本装置の修理は、メーカー指定の技術者によるものと見做され、  
 無資格者が修理を行うことは、人身の安全を脅かすおそれがあります。

ADC CORPORATION  
MADE IN JAPAN

SET	LINE V	FUSE
	90-110V	T 1A/280V
	193-193V	
	193-242V	T 0.5A/280V
	207-280V	

# 6161 REAR VIEW



## 索引

—— アルファベット順 ——

	〔 H 〕
〔 A 〕	HIGH Vランプ .....2-4
	HOMEキー .....2-9
AUTOキー .....2-11	〔 L 〕
〔 B 〕	LOCAL キー .....2-4
BCD リモート・コントロール／入力 信号（外部トリガ） .....5-1	〔 M 〕
BCD リモート・コントロール の設定方法 .....5-3	MODEキー .....2-9
BCD リモート実行時間 ..... A1-5	〔 O 〕
BCD リモート操作の準備 .....5-2	OPERATE キー .....2-6
〔 D 〕	OPR ..... A1-7
DATA ENTRYキー・ブロック .....2-10	〔 P 〕
DIVIDE(DIV) 出力発生 .....3-19	PAUSE キー .....2-10
〔 E 〕	POLARITY .....3-8
EXT CAL スイッチ .....2-14	POLARITY -, 0, +キー .....2-11
EXT TRIG入力端子 .....2-14	Power スイッチ .....2-2
EXTERNAL GUARDキー .....2-6	〔 R 〕
EXTERNAL SENSEキー .....2-7	RANGE .....3-8
〔 F 〕	RANGE キー・ブロック .....2-11
FIRST/LASTキー .....2-9	REMOTE CONTROLコネクタ .....2-14
〔 G 〕	〔 S 〕
GND 端子 .....2-13	START キー .....2-10
GPiBコネクタ .....2-14	STBY ..... A1-7
GPiBコネクタ・ピン配列 .....4-5	STEP TIME キー .....2-9
GPiB仕様 .....4-3	〔 V 〕
GPiB使用上の注意 .....4-6	V.I リミット機能 .....1-9
GPiBステータス・ランプ .....2-3	
GPiBの概要 .....4-1	
GPiBリモート実行時間 ..... A1-1	
GROUND端子 .....2-6	
GUARD 端子 .....2-5	

— 50音順 —

〔あ〕

アクセサリ .....1-1

〔い〕

インタフェース機能 .....4-4

〔う〕

ウォーム・アップ .....1-3

〔え〕

エラー表示一覧 ..... A1-7

〔お〕

お手入れ .....1-3  
 オプション .....1-1

〔か〕

ガード端子の使用法 .....3-14  
 外部トリガ入力信号 .....5-7

〔き〕

基準部の説明 .....6-5  
 機能一覧 .....1-8  
 基本操作の概略説明 .....3-4  
 基本操作例 .....3-17  
 極性の変更 .....3-31  
 切り換え時間 .....3-38

〔こ〕

校正 .....7-1  
 校正上の注意事項 .....7-2  
 校正手順 .....7-4  
 校正に必要な機器 .....7-1  
 校正の準備 .....7-2  
 校正方法 .....7-3  
 コンティヌアス・キー .....2-2  
 コンティヌアス機能 .....1-9  
 コンティヌアスの操作方法 .....3-26

〔さ〕

サービス要求(SRQ) .....4-31  
 サービス要求とステータス・バイト .....4-26

〔し〕

自己診断 .....3-1  
 指定メモリ区間のデータ読み出し .....4-25  
 指定メモリのデータ読み出し .....4-23  
 出力端子 .....2-4  
 出力端子の構成 .....3-12  
 出力端子ブロック .....2-15  
 出力動作タイミング .....3-34  
 出力発生(1000Vレンジ/100Vレンジ)  
     と電流リミット検出 .....3-33  
 使用条件 .....1-2  
 正面パネルの説明 .....2-2  
 初期設定状態 .....3-3  
 シングル・スキャン機能 .....1-9  
 シングルの使用方法 .....3-52  
 信号の電氣的条件 .....5-5

〔す〕

数字キー .....2-10  
 ステータス・バイト・レジスタの  
     構造(6161モード) .....4-27  
 ステータス・バイト・レジスタの  
     構造(TR6120Aモード) .....4-30  
 ステップ・タイム .....3-41  
 ステップの使用方法 .....3-51



<p style="text-align: center;">〔せ〕</p> <p>性能諸元 .....8-1</p> <p>設定パラメータの現在データの一括 読み出し .....4-21</p> <p>設定パラメータの本体メモリへのスト ア(6161モード) .....4-14</p> <p>設定パラメータの読み出しコードの 説明(Query) .....4-20</p> <p>設定部の説明 .....6-3</p> <p>ゼロの設定 .....3-21</p> <p style="text-align: center;">〔そ〕</p> <p>増幅部の説明 .....6-6</p> <p style="text-align: center;">〔た〕</p> <p>ダイレクト操作時のデータ入力 .....3-6</p> <p style="text-align: center;">〔ち〕</p> <p>直流電圧出力／直流電流出力のダイレ クト設定プログラム・コードの フォーマット(6161モード) .....4-15</p> <p>直流電圧出力／直流電流出力のダイレ クト設定コードのフォーマット .....4-18</p> <p style="text-align: center;">〔つ〕</p> <p>つなぎ係数の決定 .....7-5</p> <p style="text-align: center;">〔て〕</p> <p>データ・ノブ .....2-2</p> <p>データ・ノブ操作 .....3-8</p> <p>デバイス・アドレスの設定 .....4-8</p> <p>デバイダ・キー .....2-2</p> <p>デバイダ出力端子 .....2-4</p> <p>電圧／電流リミット設定範囲 .....3-9</p> <p>電圧／電流リミット操作 .....3-7</p> <p>電圧／電流リミット値の設定方法 .....3-22</p> <p>電圧発生 .....3-17</p> <p>電圧リミットの校正 .....7-26</p> <p>電源ケーブル .....1-4</p> <p>電源電圧 .....1-4</p> <p>電源電圧カードの設定変更方法 .....1-6</p> <p>電源電圧の変更 .....1-7</p> <p>電源の投入方法 .....3-1</p>	<p>電源ヒューズの交換方法 .....1-5</p> <p>電流発生 .....3-18</p> <p>電流発生時の電圧リミット値誤差 ..... A1-6</p> <p>電流リミットの校正 .....7-27</p> <p style="text-align: center;">〔す〕</p> <p>等価回路 .....3-13</p> <p>動作説明 .....6-1</p> <p>動作モード(TR6120Aまたは6161)の 設定方法 .....4-8</p> <p style="text-align: center;">〔に〕</p> <p>2端子または4端子の用途 .....3-12</p> <p style="text-align: center;">〔の〕</p> <p>ノイズ対策 .....3-14</p> <p style="text-align: center;">〔は〕</p> <p>背面パネルの説明 .....2-13</p> <p>発生値のメモリ設定とリコール .....3-45</p> <p>発生レンジの変更 .....3-30</p> <p>パラメータの初期設定状態 .....3-3</p> <p style="text-align: center;">〔ひ〕</p> <p>ヒューズの規格 .....1-6</p> <p>表示部 .....2-2</p> <p style="text-align: center;">〔ふ〕</p> <p>ファースト／ラスト・チャンネル .....3-43</p> <p>ファンクションの変更 .....3-28</p> <p>負荷との接続方法 .....3-12</p> <p>付属品の確認 .....1-1</p> <p>プログラム・コード一覧表 (6161モード) .....4-11</p> <p>プログラム・コード一覧表 (TR6120Aモード) .....4-17</p> <p>プログラム・コード実行時間 ..... A1-2</p> <p>プログラム・コードの説明 (6161モード) .....4-10</p> <p>プログラム・コードの説明 (TR6120Aモード) .....4-16</p>
---	---



6 1 6 1  
プログラマブル標準直流電圧／電流発生器  
取扱説明書

索引

---

[~]

～LINE電源コネクタ.....2-14

[⊗]

⊗キー.....2-10

[⊙]

⊙キー.....2-10



## 本製品に含まれるソフトウェアのご使用について

本製品に含まれるソフトウェア（以下本ソフトウェア）のご使用について以下のことにご注意下さい。

ここでいうソフトウェアには、本製品に含まれる又は共に使用されるコンピュータ・プログラム、将来弊社よりお客様に提供されることのある追加、変更、修正プログラムおよびアップデート版のコンピュータ・プログラム、ならびに本製品に関する取扱説明書等の付随資料を含みます。

### 使用許諾

本ソフトウェアの著作権を含む一切の権利は弊社に帰属いたします。

弊社は、本ソフトウェアを本製品上または本製品とともに使用する限りにおいて、お客様に使用を許諾するものといたします。

### 禁止事項

お客様は、本ソフトウェアのご使用に際し以下の事項は行わないで下さい。

- 本製品使用目的以外で使用する事
- 許可なく複製、修正、改変を行う事
- リバース・エンジニアリング、逆コンパイル、逆アセンブルなどを行う事

### 免責

お客様が、本製品を通常の用法以外の用法で使用したことにより本製品に不具合が発生した場合、およびお客様と第三者との間で著作権等に関する紛争が発生した場合、弊社は一切の責任を負いかねますのでご了承下さい。

## 保証について

製品の保証期間は、お客様と別段の取り決めがある場合を除き、製品の納入日(システム機器については検収日)から1年間といたします。保証期間中に、当社の責めに帰する製造上の欠陥により製品が故障した場合、無償で修理いたします。ただし、下記に該当する場合は、保証期間中であっても保証の対象から除外させていただきます。

- 当社が認めていない改造または修理を行った場合
  - 当社指定以外の部品を使用した場合
  - 取扱説明書に記載する使用条件を超えて製品を使用した場合(定められた許容範囲を超える物理的ストレスまたは電流電圧がかかった場合など)
  - 通常想定される使用環境以外で製品を使用した場合(腐食性の強いガス、塵埃の多い環境等による電気回路の腐食、部品の劣化が早められた場合など)
  - 取扱説明書または各種製品マニュアルの指示事項に従わずに使用された場合
  - 不注意または不当な取扱により不具合が生じた場合
  - 消耗品や消耗材料に基づく場合
  - 火災、天変地異等の不可抗力による場合
  - 日本国外に持出された場合
  - 製品を使用できなかったことによる損失および逸失利益
- 当社の製品の品質保証は、本取扱説明書に記載する内容に限られるものとします。

## 保守に関するお問い合わせについて

故障が発生した場合には、下記コールセンタにご連絡ください。

日本国内のみで販売される製品を海外に持ち出された場合、海外での保守ができないことがあります。海外に持ち出される場合、コールセンタにご確認ください。

### 製品修理サービス

- 製品修理期間
  - (1) 製品の修理サービス期間は、製品の納入後10年間とさせていただきます。
  - (2) 販売終了後7年を経過した製品で次の事項の一つに該当する場合は修理・校正を辞退させていただくことがあります。
    - 1) 部品入手が困難な場合。
    - 2) 劣化が著しく、修理後の信頼性が維持できないと判断される場合。
- 修理サービス活動  
当社の電子計測器に故障が発生した場合、サービスセンタへの引取り修理、または技術員が現地に出張しての出張修理にて対応いたします。

### 製品校正サービス

- 校正サービス  
ご使用中の製品に対し、品質および信頼性の維持を図ることを目的に行うもので、校正後の製品には校正ラベルを貼付し、品質を保証いたします。
- 校正サービス活動  
校正サービス活動は、サービスセンタへの引取り校正、又は技術員が現地に出張しての出張校正にて対応いたします。

### 予防保守のおすすめ

製品にはエレクトロニクス部品およびメカニカル部品の一部に寿命を考慮すべき部品を使用しているため、定期的な交換を必要とします。適正な交換期間を過ぎて使用し発生した障害に対しては、修理および性能の保証ができない場合があります。

各種の予防保守を定期的を実施することで、製品の安定な稼働を図り、不意の費用発生を防ぐため、年間保守契約による予防保守の実施をお勧めいたします。

なお、年間保守契約は、製品、使用状況および使用環境により内容が変わりますので、下記コールセンタにお問い合わせください。

### 免責について

製品の不具合、欠陥によりお客様が損害を蒙った場合の当社の責任は、本取扱説明書に明記されているものに限定されるものとし、かつ、それらがお客様のご指示または仕様書等に起因する場合、またはお客様の支給するもしくは指定する部品等に起因する場合、当社は、直接または間接を問わず、お客様に生じた一切の損失、損害、費用等について免責とさせていただきます。

**ADCMT** 株式会社 エーディーシー

本社：〒355-0812 埼玉県比企郡滑川町大字都77-1  
TEL (0493)56-4433 FAX (0493)57-1092

西営業部：〒532-0003 大阪市淀川区宮原2丁目14番14号  
新大阪グランドビル 9階 B号室  
TEL (06)6394-4430 FAX (06)6394-4437

E-mail : [info@adc-tech.co.jp](mailto:info@adc-tech.co.jp)

URL : <http://www.adc-tech.co.jp>

★本器に対するお問い合わせ先  
(製品の仕様、取扱い、修理・校正等計測器全般)

コールセンタ TEL : 0120-041-486  
E-mail : [kcc@adc-tech.co.jp](mailto:kcc@adc-tech.co.jp)