

6144

プログラマブル直流電圧 / 電流発生器

取扱説明書

MANUAL NUMBER FOJ-8334967E00



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。

- 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

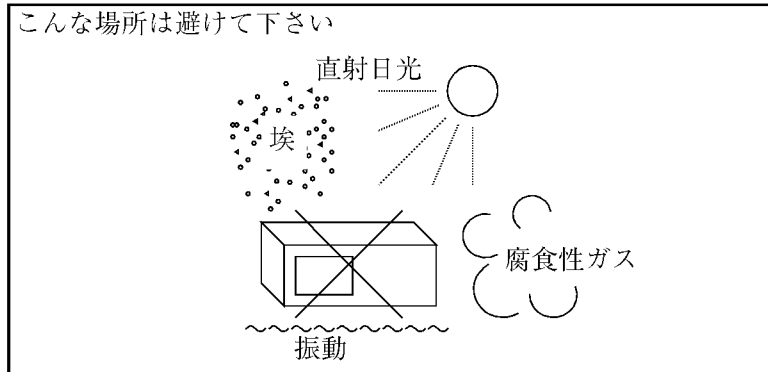


図 -1 使用環境

●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。

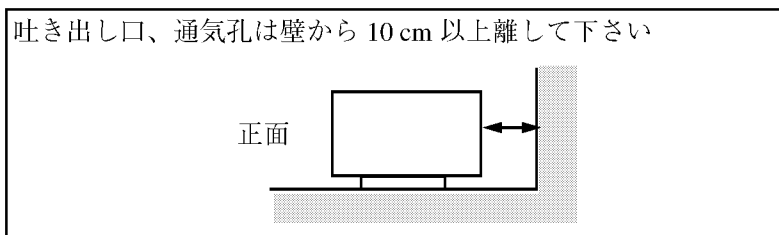


図 -2 設置

●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。

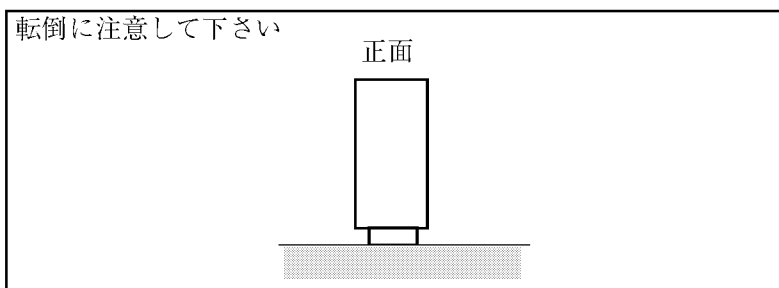
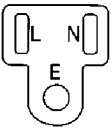
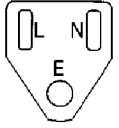
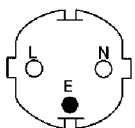
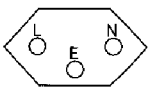
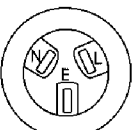

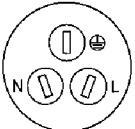


図 -3 保管

- 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

この取扱説明書の使い方

本書は、以下の構成で 6144 の取扱方法を説明しています。

1. 概説	6144 の機能概要や、使用上の注意を説明します。 使用開始前に、必ずお読み下さい。
2. 製品パネル面の説明	正面・背面パネルの各部を説明します。
3. 操作方法	操作前の準備、基本操作、応用操作を説明します。
4. GPIBインタフェース	GPIBインタフェースの規格、機能、およびプログラミングを説明します。
5. BCD 平行・インタフェース	BCD インタフェースの規格と、機能を説明します。
6. 入出力信号	TRIGGER 入力信号と、READY 出力信号を説明します。
7. 点検および校正	不具合が生じたときの処置方法を説明します。
8. 動作原理	本器の動作原理をブロック図を示し、説明します。
9. 性能諸元、アクセサリ	本器の性能諸元、およびアクセサリを示します。

目次

1. 概説	1 - 1
1.1 製品概要	1 - 1
1.2 使用開始の前に	1 - 2
1.2.1 付属品の確認	1 - 2
1.2.2 使用場所と注意	1 - 3
1.2.3 電源電圧	1 - 4
1.2.4 電源ケーブル	1 - 5
1.2.5 ヒューズの交換方法	1 - 6
1.2.6 予熱時間	1 - 6
1.3 寿命部品について	1 - 7
2. 製品パネル面の説明	2 - 1
2.1 正面パネル	2 - 1
2.2 背面パネル	2 - 11
3. 操作方法	3 - 1
3.1 電源投入	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番号表示	3 - 2
3.1.3 バックアップ可能なパラメータ	3 - 3
3.1.4 パラメータの初期化方法	3 - 3
3.2 操作開始の前に	3 - 5
3.2.1 基本操作の概略	3 - 5
3.2.2 パラメータ項目の概要と設定範囲	3 - 7
3.2.3 動作モードと動作タイミング	3 - 8
3.3 基本操作例	3 - 10
3.3.1 直流電圧32Vの発生方法	3 - 10
3.3.2 直流電流16mAの発生方法	3 - 11
3.4 負荷との接続方法	3 - 12
3.4.1 4端子の使用方法	3 - 12
3.5 リミッタの使用方法	3 - 14
3.5.1 電流リミッタの設定方法と範囲	3 - 14
3.5.2 電圧リミッタの設定方法と範囲	3 - 15
3.6 セットリング時間	3 - 16
3.7 インダクタンス負荷による発振の対策方法	3 - 17
3.8 出力のソースとシンク	3 - 17
3.9 出力のON/OFF	3 - 19
3.9.1 電源投入後、自動的に出力をONにする方法	3 - 19
3.9.2 出力をONまたはOFFにする操作	3 - 20
3.9.3 出力ON/OFFの動作タイミング	3 - 20
3.10 電圧／電流発生ファンクションの変更	3 - 21
3.11 電圧／電流レンジの変更	3 - 22
3.11.1 30Vレンジ	3 - 22
3.11.2 レンジ変更の動作タイミング	3 - 23

3.12	メモリの使用方法	3 - 24
3.12.1	発生値のメモリ設定	3 - 24
3.12.2	メモリ・データの呼び出し	3 - 25
3.13	掃引の使用方法	3 - 28
3.13.1	掃引動作の開始と停止	3 - 28
4.	GPIBの接続とプログラミング	4 - 1
4.1	概要	4 - 2
4.2	仕様および性能	4 - 4
4.2.1	仕様	4 - 4
4.2.2	インタフェース機能	4 - 5
4.3	構成機器との接続	4 - 6
4.4	GPIBインタフェースの選択	4 - 7
4.5	アドレスの設定およびリスン・オンリー・モードの選択	4 - 8
4.6	プログラム例	4 - 9
4.6.1	直流電圧発生	4 - 9
4.6.2	掃引動作	4 - 11
4.6.3	メモリへの設定と呼び出し	4 - 16
4.7	プログラム・コード一覧 (TR6142/6144 互換表)	4 - 23
4.8	発生電圧／電流設定の基本フォーマット	4 - 28
4.9	パネル設定値のトーカー出力およびデータ・キューエリの応答	4 - 30
4.10	サービス・リクエスト	4 - 31
4.10.1	ステータス・バイト・レジスタ	4 - 31
5.	BCD 平行ル・インタフェース	5 - 1
5.1	概要	5 - 1
5.2	仕様および性能	5 - 2
5.2.1	設定入力の内容	5 - 2
5.2.2	設定信号とコネクタ	5 - 2
5.2.3	コネクタのピン配列およびコード表	5 - 4
5.3	BCD 平行ル・インタフェースの選択	5 - 5
5.4	操作方法	5 - 7
6.	入出力信号	6 - 1
6.1	TRIGGER 入力信号	6 - 1
6.2	READY 出力信号	6 - 2
7.	点検および校正	7 - 1
7.1	修理を依頼される前に	7 - 1
7.2	校正	7 - 4
7.2.1	校正前の準備および一般的注意事項	7 - 4
7.2.2	校正方法	7 - 5
7.2.3	1 レンジのチェック、合わせ込み操作フローチャート	7 - 9

8.	動作原理	8 - 1
8.1	ブロック図	8 - 1
8.2	各ブロックの説明	8 - 2
9.	性能諸元、アクセサリ	9 - 1
9.1	電圧／電流発生	9 - 1
9.2	実行速度	9 - 3
9.3	電圧／電流リミッタ	9 - 3
9.4	メモリ機能	9 - 4
9.5	掃引機能	9 - 4
9.6	入出力機能	9 - 4
9.7	一般仕様	9 - 5
9.8	アクセサリ	9 - 6
APPENDIX		A - 1
A.1	電源投入およびモード切り換え時の状態変化	A - 1
索引		I - 1
外観図		

図一覽

図番号	名 称	ページ
1 - 1	使用周囲環境	1 - 3
1 - 2	電源電圧切り換えスイッチ	1 - 4
1 - 3	電源ケーブルのプラグ	1 - 5
2 - 1	POLARITYスイッチの操作例	2 - 5
2 - 2	△▽スイッチと出力レベル表示	2 - 6
2 - 3	ステップ時間設定例	2 - 9
2 - 4	ステップ／スキャン動作の操作例	2 - 9
2 - 5	正面パネルの説明	2 - 13
2 - 6	背面パネルの説明	2 - 13
3 - 1	OPERATE ON自動復帰の解除	3 - 2
3 - 2	接続等価回路	3 - 12
3 - 3	セットリング時間	3 - 16
3 - 4	動作領域	3 - 17
3 - 5	シンク動作例	3 - 18
3 - 6	出力ON/OFFの動作タイミング	3 - 20
3 - 7	30Vレンジ変更の操作と表示例	3 - 22
3 - 8	レンジ変更の動作タイミング	3 - 23
3 - 9	メモリ設定のキー操作フロー	3 - 24
3 - 10	メモリ設定のプログラム・コード操作フロー	3 - 24
3 - 11	ステップ操作フロー	3 - 25
3 - 12	シングル・スキャン操作フロー	3 - 26
3 - 13	リピート・スキャン操作フロー	3 - 27
3 - 14	掃引動作の操作フロー	3 - 28
3 - 15	掃引動作と出力レベル桁	3 - 29
4 - 1	GPIBの概要	4 - 2
4 - 2	信号線の終端	4 - 4
4 - 3	GPIBコネクタ・ピン配列	4 - 5
4 - 4	掃引の接続図	4 - 11
4 - 5	LIMIT ビットのタイミング	4 - 32
4 - 6	SYNTAXエラー・ビットのタイミング	4 - 32
4 - 7	READY ビットのタイミング	4 - 33
4 - 8	SCAN ENDビットのタイミング	4 - 34
4 - 9	SCAN BUSY ビットのタイミング	4 - 34
4 - 10	TRIGGER INビットのタイミング	4 - 35
5 - 1	BCD 平行ル・インタフェースの入力回路	5 - 3
6 - 1	TRIGGER 入力回路	6 - 1
6 - 2	READY 信号の出力タイミング	6 - 2
7 - 1	校正手順の概略フロー	7 - 5
7 - 2	校正機器の接続と基本的な設定	7 - 6

プログラマブル直流電圧／電流発生器
取扱説明書

図一覧

8 - 1	ブロック図	8 - 1
8 - 2	時分割方式	8 - 2
8 - 3	出力増幅部および極性切り換え回路の原理	8 - 3

表一覽

表番号	名 称	ページ
1 - 1	標準付属品	1 - 2
1 - 2	ヒューズの規格	1 - 6
2 - 1	電圧／電流発生レンジと表示	2 - 3
2 - 2	校正点と表示 (単位 V, mV)	2 - 4
2 - 3	校正点と表示 (単位 mA)	2 - 5
2 - 4	ダイレクト設定で使用するスイッチ	2 - 7
2 - 5	ダイレクト設定キー操作フローと表示	2 - 8
3 - 1	バックアップ可能なパラメータ	3 - 3
3 - 2	MEM CLEAR によるPOWER ONの初期設定値	3 - 4
3 - 3	4 端子で使用情况の場合のケーブルの抵抗による誤差	3 - 13
3 - 4	ケーブル単位メートル当りの抵抗	3 - 13
3 - 5	出力をONまたはOFF にする操作	3 - 20
4 - 1	インタフェース機能	4 - 5
4 - 2	標準バス・ケーブル (別売)	4 - 6
4 - 3	アドレスの設定	4 - 8
4 - 4	プログラム・コード一覽	4 - 23
5 - 1	BCD PARALLELコネクタのピン配列およびコード表	5 - 4
5 - 2	LOAD信号機能	5 - 7
6 - 1	TRIGGER 信号の動作内容	6 - 1
7 - 1	不具合時の処置 (1/2)	7 - 1
7 - 2	エラー・コード表示の処置	7 - 3
7 - 3	校正に必要な機器	7 - 4
7 - 4	校正に必要なケーブル	7 - 4
7 - 5	動作チェック	7 - 7
7 - 6	校正レンジと校正誤差範囲	7 - 9

1. 概説

この章では、6144（以下「本器」とも言う）の機能概略や、使用上の注意を示します。測定を始める前に必ずお読み下さい。

1.1 製品概要

本器は、時分割方式によるD/A変換技術を採用した直流電圧／電流発生器です。

直流電圧は0～±32Vで最小1 μ Vステップ、直流電流は0～±160mAで最小0.1 μ Aステップで設定できます。直線性や安定性に優れており、しかもスループットを早め、出力ノイズをおさええた高信頼性、高精度な出力が得られます。

また、160ステップのメモリ、全桁連続可変の掃引機能は電子部品評価への応用性が高く、操作、試験時間を短縮できます。

自動評価システムを構築する上で、パーソナル・コンピュータ、ミニ・コンピュータ、シーケンス・コントローラなど多様なホストと接続するため、GPIB、BCDパラレル・インタフェースを標準で装備しています。

〔特長〕

- 最大32V/160mAの電圧／電流出力
- 最小1 μ V/100nAの高分解能出力
- 電圧発生0.03%、電流発生0.04%で6ヶ月の高確度保証
- フルスケールに対し90ppmの直線性および単調性を保証
- 測定信頼性を高めるローノイズ 3mVpp (BW=20MHz)
- 最大160点の設定を記憶するメモリ機能
- 測定の応用性を高める全桁連続可変掃引機能
- GPIB、BCDパラレル・インタフェースの標準装備で、多様なホスト・マシンと接続可能

1.2 使用開始の前に

1.2.1 付属品の確認

本器が届いたら、以下に示す確認を行なって下さい。

確認

- ① 製品の外観に破損がないか確認して下さい。
- ② 標準付属品の数量、および規格を [表1-1]に従って確認して下さい。

もし、破損していたり、標準付属品の不足等がありましたら、弊社または代理店までお知らせ下さい。

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

表 1 - 1 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 0.315A(EAWK0.315A)	DFT-AAR315A	2	AC100V/120V 仕様の場合
	スロ-プロ-ヒューズ 0.16A(EAWK0.16A)	DFT-AAR16A		AC220V/240V 仕様の場合
取扱説明書	—	J 6144	1	和文
	—	E 6144		英文

1.2.2 使用場所と注意

(1) 使用場所

本器は、以下の場所で使用しないで下さい。

- ・埃の多い所
- ・腐蝕性ガスの発生する所
- ・直射日光のあたる所
- ・雑音の多い所
- ・極度の機械的衝撃のある所
- ・常時振動する所

(2) 使用条件

- ・周囲温度 0℃～ +50℃、湿度 85%以下で使用するこ
- ・アース線の設備されたコンセントを使用すること。
- ・本器の上面には、冷却用の通風孔があるので、周囲の通風に注意し、物をのせないこと。
- ・また、高温になる機器の上で使用しないこと。
- ・本器やデバイスは、静電気防止（アース・バンドの使用）に努めること。
- ・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すること。

(3) 保存

本器を長期間使用しない場合は、ビニール・カバーを被せるか、段ボール箱に入れて、湿気が低く、直射日光の当たらない温度の低い場所に保管して下さい。保存温度は -25℃～ +70℃です。

(4) 清掃

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。

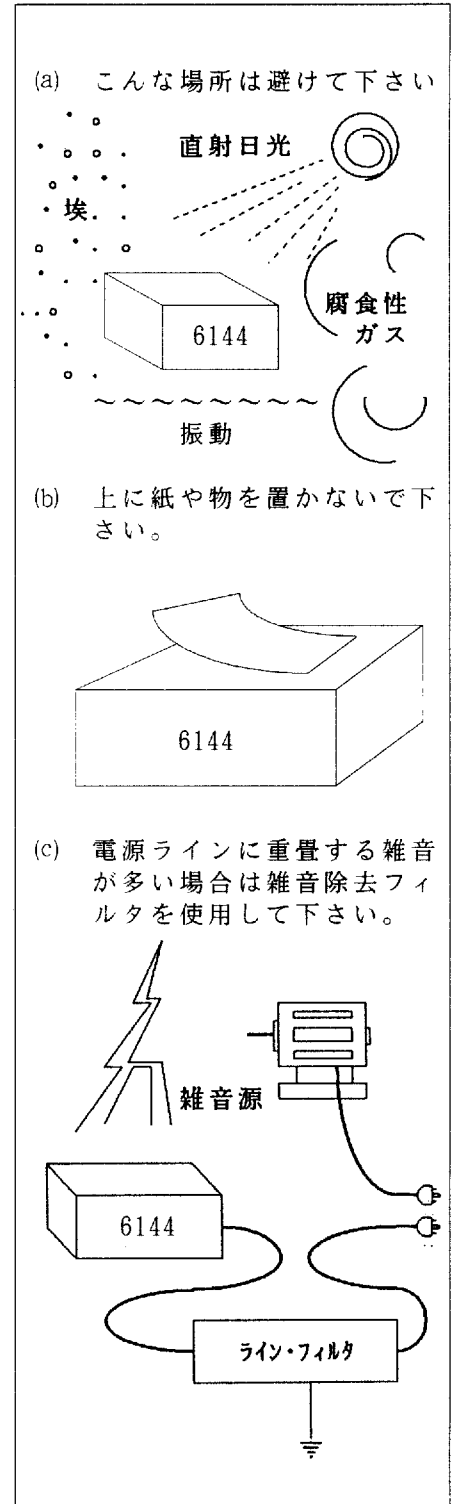


図 1 - 1 使用周囲環境

(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。梱包材を紛失した場合には、以下のように梱包して下さい。

操作手順

- ① 本器をビニールなどで包みます。
- ② 厚さ 5mm以上の段ボール箱に、緩衝材でくるむように本器を入れます。
- ③ 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。

1.2.3 電源電圧

注意事項

- 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。
- 使用する電源電圧②と、電源電圧切り換えスイッチ①の設定位置の示す値が一致していることを確認して下さい。（図1-2 参照）
- 電源周波数は、50Hzまたは60Hzで使用して下さい。（③参照）

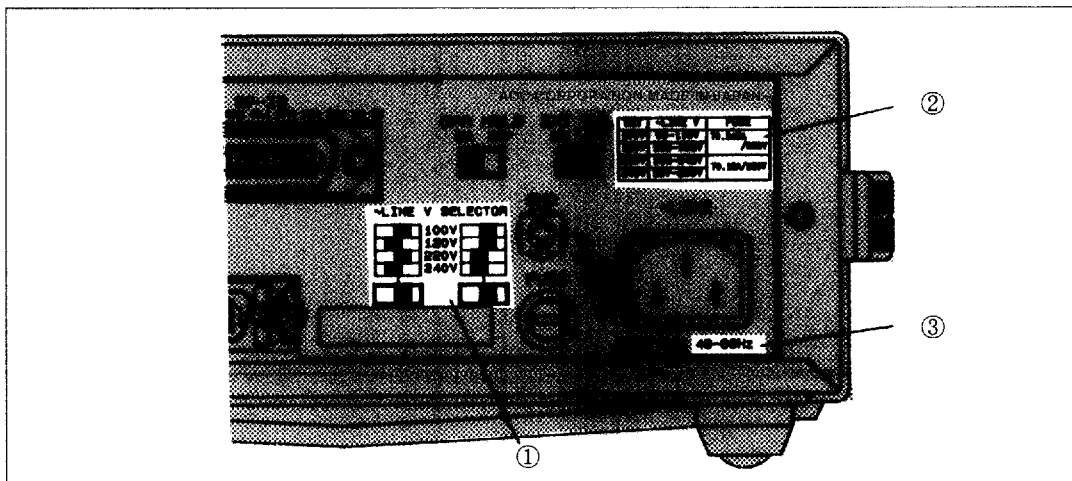


図 1 - 2 電源電圧切り換えスイッチ

1.2.4 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。

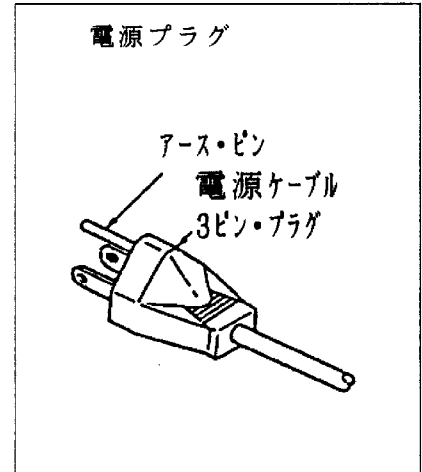


図 1 - 3 電源ケーブルの
プラグ

1.2.5 ヒューズの交換方法

注意

1. ヒューズを交換する前に、必ずPOWER スイッチをOFF にして、電源ケーブルをコンセントから引き抜いて下さい。
2. ヒューズの点検は、目視点検だけでは確実ではありません。抵抗値を測り、15Ω以下であれば正常です。
3. 火災の危険に対して常時保護するため、ヒューズ交換の際は同一形式、定格のヒューズを使用して下さい。

操作手順

- ① ヒューズ・ホルダのキャップをマイナス・ドライバで軽く押しつけながら、反時計方向に約60度回転させてドライバを離すと、回転部が3 mm程度手前に浮き出てきます。
- ② 回転部を引き出して、装着させているヒューズを新しいヒューズと交換して下さい。
- ③ 回転部の取り付けは、ドライバを押しながら時計方向に約60度回転させて取り付けして下さい。

表 1 - 2 ヒューズの規格

ヒューズ	規 格		備 考
	型 名	部 品 コード	
電源ヒューズ	スロ-プロ-ヒューズ 0.315A (EAWK0.315A)	DFT-AAR315A	AC100V/120V 設定の場合
	スロ-プロ-ヒューズ 0.16A (EAWK0.16A)	DFT-AAR16A	AC220V/240V 設定の場合

1.2.6 予熱時間

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

1.3 寿命部品について

本器では、「本器を安全に取り扱うための注意事項」で記載した寿命部品のほかに以下の寿命部品を使用しています。

以下の交換時期を目安に交換して下さい。

寿命部品	寿命
リレー	20 万回

2. 製品パネル面の説明

2.1 正面パネル

[図2-5]を参照しながらお読み下さい。

① OUTPUT端子

出力用端子です。

2線で接続する場合は、OUTPUT端子と負荷を接続し、SENSEスイッチを2WIREに設定して下さい。

4線（リモート・センシング）で接続する場合は、SENSE端子を使います。

② SENSE端子

リモート・センシング用入力端子です。

ケーブルによる電圧降下をキャンセルする場合は、SENSEスイッチを4WIRE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。

([3.4.1 4端子の使用方法]を参照)

【電圧、電流表示の説明】

出力端子間に表示されている電圧、電流は以下のような意味を表しています。

{ HI OUTPUT } と { LO OUTPUT } 間: 最大出力電圧 12V
{ HI SENSE } { LO SENSE } 最大出力電流 120mA

{ LO OUTPUT } とGND間: 最大印加電圧 500V ピーク
{ LO SENSE }

注意

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。

1. 設定レンジが1Vまたは10V
出力電圧が+の場合: -0.5V ~ +32V ピーク
出力電圧が-の場合: +0.5V ~ -32V ピーク
2. 設定レンジが10mVまたは100mV
出力電圧が+, -にかかわらず, -0.5V ~ +0.5V ピーク

③ SENSE スイッチ

負荷との接続を2線(2WIRE)にするか、接続ケーブルの電圧降下をキャンセルする4線接続(4WIRE)にするかを設定するスイッチです。

④ POWER スイッチ

電源スイッチです。

ONにすると内部に電源が供給され、機種名、ソフトウェアのレビジョン番号 / アップ・デート番号を各々約 3秒間表示し、動作状態になります。

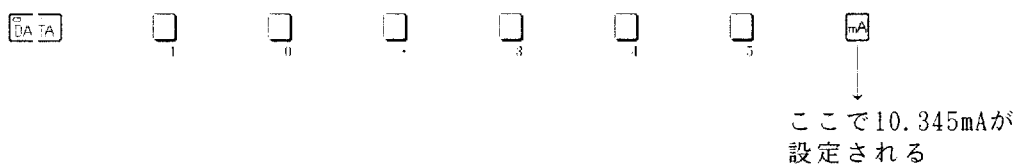
([3.1 電源投入] を参照)

⑤ V, mV, mA スイッチ

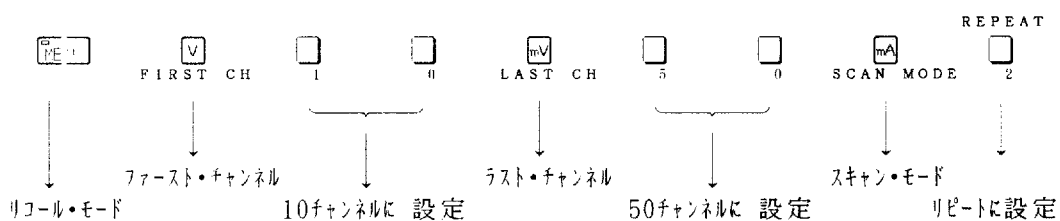
- 通常は、電圧 / 電流発生レンジを選択するスイッチです。

V ; 1Vレンジ
 mV ; 10mVレンジ
 mA ; 1mAレンジ

- ダイレクト設定モードでは、数値スイッチで出力レベルを設定した後、電圧 / 電流発生値の単位を決め、設定するスイッチです。



- リコール・モードでは、スキャン・モード、ファースト・チャンネル、ラスト・チャンネルを設定するスイッチです。



RECALL を押すとリコール・モードが終了し、通常の操作ができます。

([3.12 メモリの使用方法] を参照)

- 校正モードで、電圧 / 電流校正点を選択するスイッチです。

STEP mV ; 10mVレンジ+ゼロ校正点
 STEP mA ; 1mAレンジ+ゼロ校正点

RANGE Δ ∇ 、 mV、 mA で次の校正点を選択します。

STEP を押すと校正モードが終了し、通常の操作ができます。

⑥ RANGE △▽スイッチとレンジ表示

- ・ 通常は発生レンジを切り換えるためのスイッチです。
[表2-1]に電圧／電流発生レンジと表示を示します。
- ・ 数値スイッチ \square_9 、 \square_1 として使います。
- ・ 校正モードでは、校正点の切り換えスイッチです。
[表2-2] [表2-3]に校正点と表示を示します。





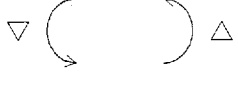
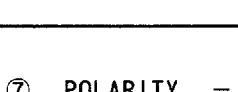
表 2 - 1 電圧／電流発生レンジと表示

	△▽スイッチ操作	表 示	発生レンジ
電圧発生		● 30V RANGE ● V 10.000	30V
		○ 30V RANGE ● V 10.000	10V
		● V 1.0000	1V
		● mV 100.00	100mV
		● mV 10.000	10mV
電流発生		● mA 100.00	100mA
		● mA 10.000	10mA
		● mA 1.0000	1mA

表 2 - 2 校正点と表示 (単位 V, mV)

△▽スイッチ操作	表 示	校正点
	●30V RANGE ●V	
▽ () △	3 2 . - - -	30Vレンジ フル・スケール
	●30V RANGE ●V	
▽ () △	0 0 . - - -	30Vレンジ ゼロ
	●V	
▽ () △	1 6 . - - -	10Vレンジ フル・スケール
	●V	
▽ () △	0 0 . - - -	10Vレンジ ゼロ
	●V	
▽ () △	1 . 6 - - -	1Vレンジ フル・スケール
	●V	
▽ () △	0 . 0 - - -	1Vレンジ ゼロ
	●mV	
▽ () △	1 6 0 . - -	100mVレンジ フル・スケール
	●mV	
▽ () △	0 0 0 . - -	100mVレンジ ゼロ
	●mV	
▽ () △	1 6 . - - -	10mVレンジ フル・スケール
	●mV	
▽ () △	0 0 . - - -	10mVレンジ ゼロ

表 2 - 3 校正点と表示 (単位 mA)

△▽スイッチ操作	表示	校正点
	160. - - ●mA	100mAレンジ フル・スケール
	000. - - ●mA	100mAレンジ ゼロ
	16. - - - ●mA	10mAレンジ フル・スケール
	00. - - - ●mA	10mAレンジ ゼロ
	1.6 - - - ●mA	1mAレンジ フル・スケール
	0.0 - - - ●mA	1mAレンジ ゼロ

⑦ POLARITY -、0、+スイッチ

- 通常は、出力レベルの極性を設定するスイッチです。
0 スイッチを押すと出力レベル 0の状態に設定されます。
[図2-1]にPOLARITYスイッチの操作例を示します。
- ダイレクト設定モードでは、 (小数点)、 (極性)、 (キークリヤ) として使います。
+/- CE

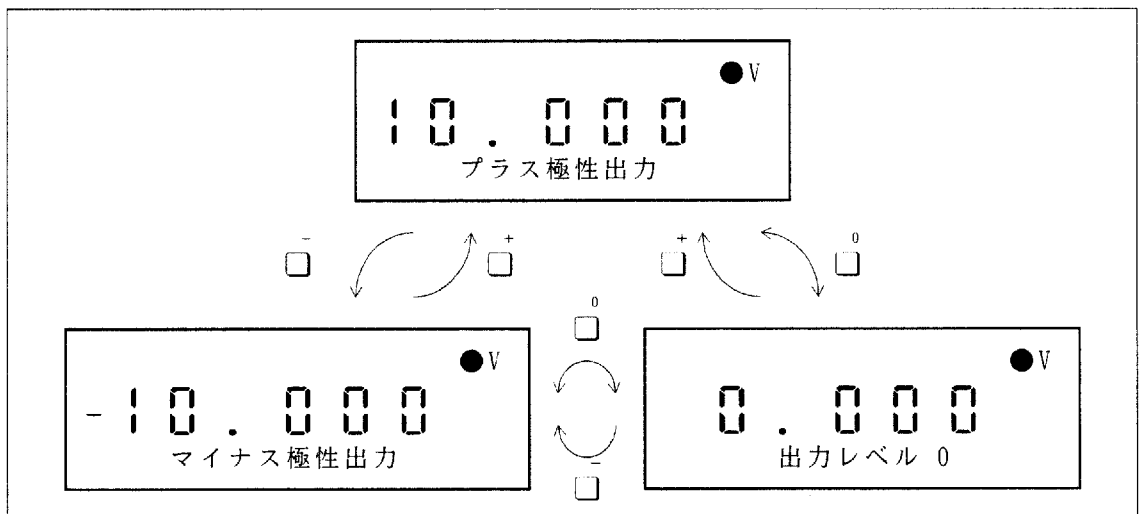


図 2 - 1 POLARITYスイッチの操作例

⑧ CURRENT LIMIT ボリューム

電流ソース時における電流リミッタの調整用ボリュームです。
右に回すと大きくなり、5～160mA の範囲で調整できます。
〔3.5 リミッタの使用法〕を参照)

⑨ 出力レベル△▽スイッチと出力レベル表示

- 通常は、出力レベルを設定するスイッチです。
△側を押すとフルスケールの方向に、▽側を押すとゼロの方向に出力レベルが増加または減少します。

注) 1 ステップ押して16000 (32Vレンジは32000)を超える場合、または00000を下まわる場合は、△▽スイッチを押しても出力レベルは変化しません。

〔図2-2〕にスイッチと連動する出力レベル表示桁を示します。

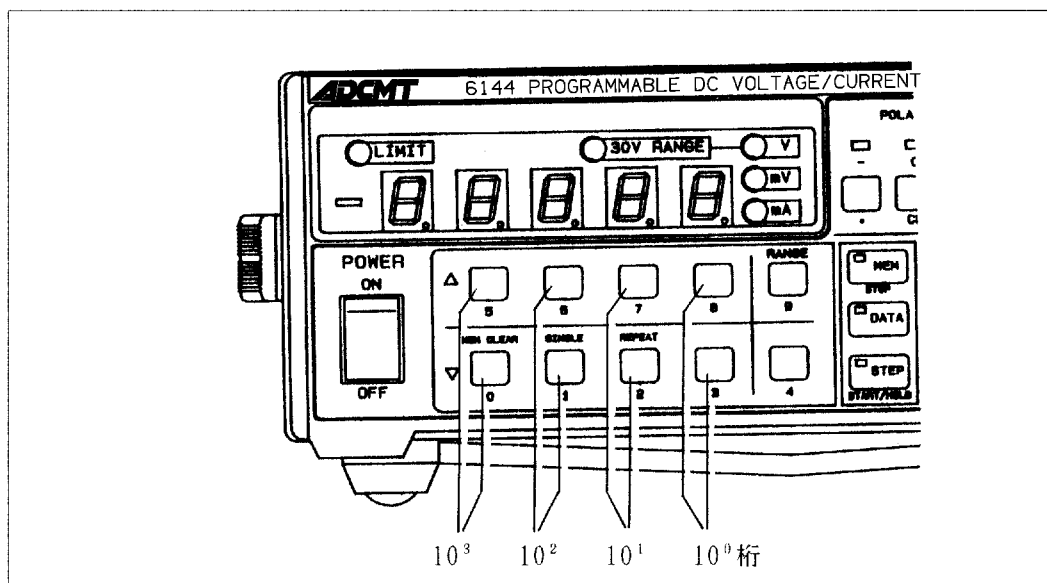


図 2 - 2 △▽スイッチと出力レベル表示

また、スイッチを 500ms以上押し続けると、出力レベルが連続して変化し始め、スイッチから指を離しても続行します。〔3.13 掃引の使用法〕を参照)

- 数値スイッチ $\square_0 \sim \square_3$ 、 $\square_5 \sim \square_8$ として使います。
- POWER をONにして、2, 3秒後に $\square_{MEM CLEAR}$ を押すと、メモリ・データを含むバックアップ・パラメータを初期化します。

初期中は **C L E A** と表示されます。
（[3.1.4 パラメータの初期化方法]を参照）

- スキャン・モード設定時では、^{SINGLE} , ^{REPEAT} の選択をします。

S I N G ; シングル・モード表示

R E P ; リピート・モード表示

⑩ MEM (Memory)スイッチ

- 通常は、メモリ・データのプログラミング、および呼び出し（リコール・モード）をするスイッチです。（[3.12 メモリの使用方法]を参照）
- リコール・モードでは、モードの終了スイッチです。

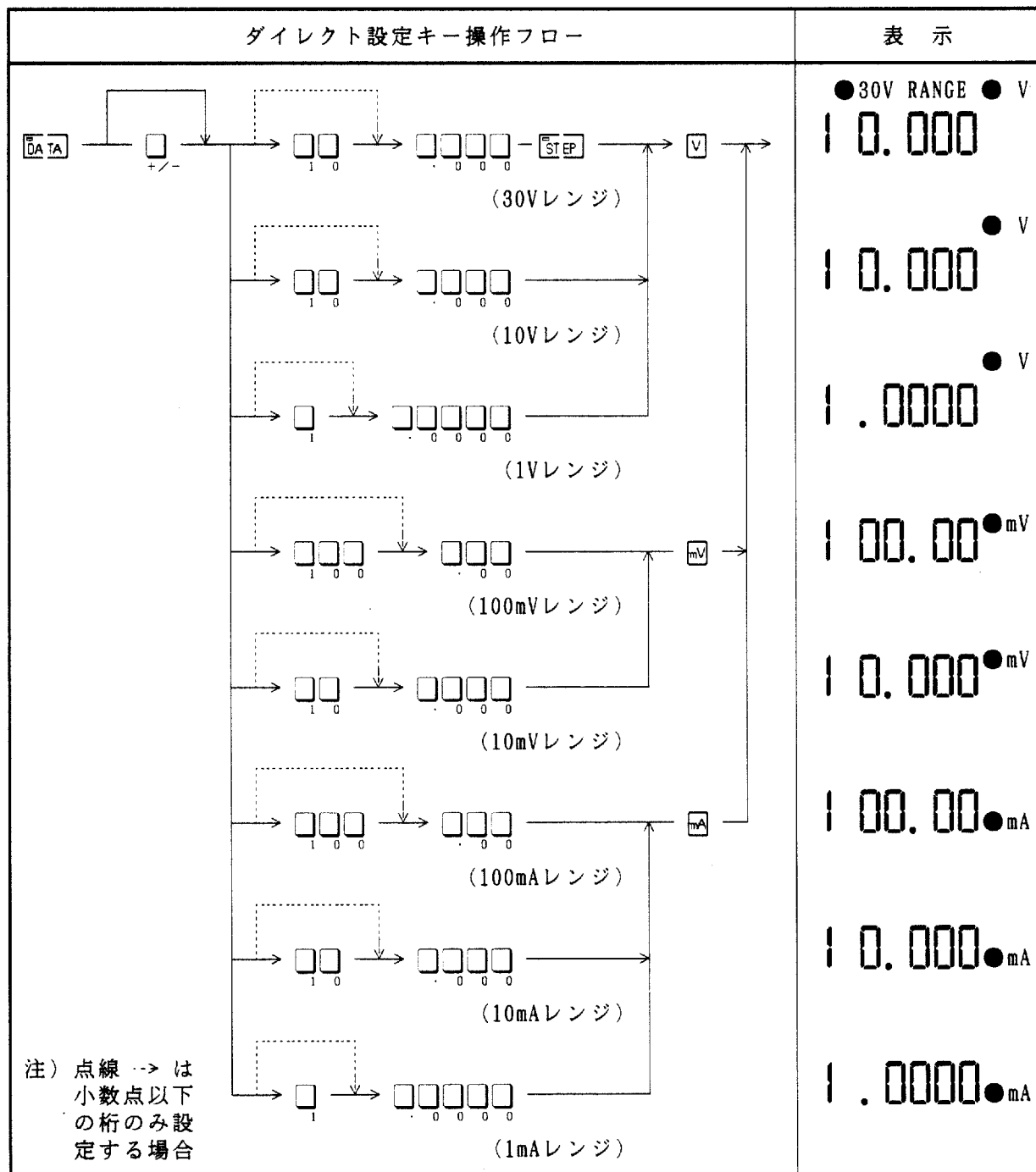
⑪ DATAスイッチ

- 通常は、数値スイッチによる出力レベルのダイレクト設定をするスイッチです。ダイレクト設定に使用するスイッチを [表2-4]に示します。また、ダイレクト設定におけるキー操作フローを [表2-5]に示します。

表 2 - 4 ダイレクト設定で使用するスイッチ

ダイレクト設定時の使用スイッチ	意味
<input type="checkbox"/>	極性を設定します。
<input type="checkbox"/> ₀ ~ <input type="checkbox"/> ₉	数値を設定します。
<input type="checkbox"/>	小数点位置（レンジ）を設定します。
<input type="checkbox"/> CE	設定をクリアします。
<input type="checkbox"/> V, <input type="checkbox"/> mV, <input type="checkbox"/> mA	レンジの設定と同時に、設定値をエントリーします。
<input type="checkbox"/> DATA	何も行なわずにダイレクト設定を終了します。

表 2 - 5 ダイレクト設定キー操作フローと表示



- リコール・モードでは、メモリ・データのプログラミングをダイレクト設定で行ないません。
- 校正モードでは、校正値の入力をします。（[7.2.2 校正方法]を参照）

⑫ STEPスイッチ

- 通常は、ステップ時間を設定するスイッチです。
STEPを押した後、～でステップ時間を入力し(0.1秒単位)、STEPを押して設定されます。

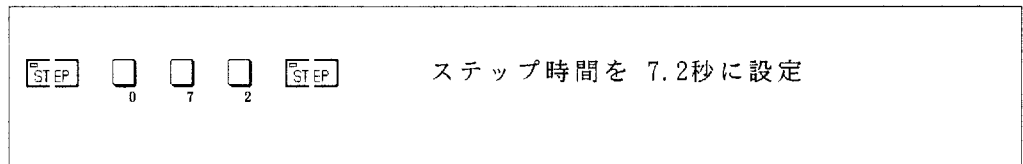


図 2 - 3 ステップ時間設定例

- GPIB/BCDインタフェースの切り換えスイッチです。
 LOCAL LOCAL
 STEP を押した後、で GPIBまたは BCDインタフェースを選択します。
 GPIBを選択すると、～でデバイス・アドレスを設定できます。
再度STEPを押して設定を終了します。

注意

通常のパネル操作は、GPIBインタフェースを選択した状態で行って下さい。

- リコール・モードでは、ステップを 1ch進めるスイッチ、またはスキャンをスタート/ホールドするスイッチです。
[図2-4]にステップおよびスキャン動作の操作例を示します。

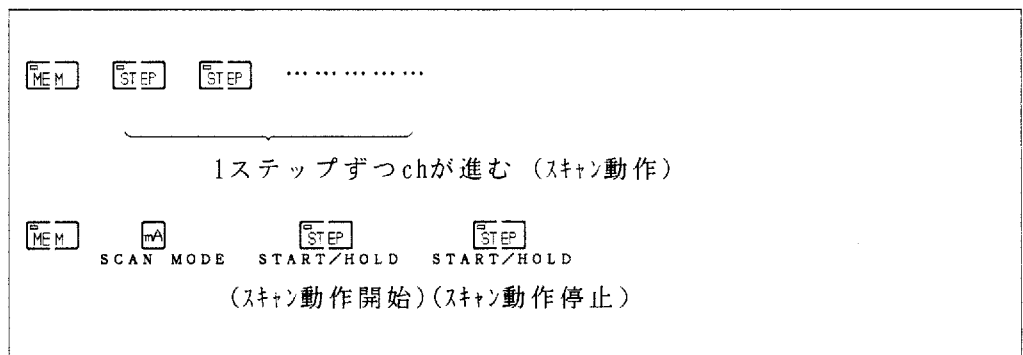


図 2 - 4 ステップ/ スキャン動作の操作例

- ダイレクト設定モードにおける、30Vレンジの指定スイッチです。
([表2-5 ダイレクト設定キー操作フローと表示]を参照)

⑬ OPERATE スイッチとOPERATE ランプ

出力をONにするかOFFにするかを指定するスイッチです。

OPERATE
 (ランプOFF) ; 出力はOFF

OPERATE
 (ランプON) ; 出力はON
 ([3.9 出力のON/OFF]を参照)

⑭ LIMIT ランプ

- 電圧発生の場合、負荷電流が電流リミッタ設定値に制限されていることを示すランプです。
- 電流発生の場合、負荷電圧が電圧リミッタ設定値に制限されていることを示すランプです。

([3.5 リミッタの使用方法]を参照)

⑮ LOCAL スイッチとGPIBステータス・ランプ

- LOCAL
 と押すと、GPIB/BCDインタフェースの切り換えをします。
 ([⑫ STEPスイッチ] [4.4 GPIBインタフェースの選択] [5.3 BCD 平行
 ・インタフェースの選択]を参照)
- GPIBインタフェースの選択において、LOCAL スイッチは、本器がGPIBによって外部コントロールされているリモート状態 (REMOTEランプが点灯) のとき、外部コントロールを解除し、正面パネルからコントロールできるローカル状態にするためのスイッチです。ローカル状態では、REMOTEランプが消灯します。

注) GPIBにより“LLO (Local Lockout)”コマンドが設定されている場合は、リモート状態を解除できません。

ステータス・ランプ (SRQ、LISTEN、REMOTE) は、本器がGPIBによってコントロールされているとき、本器のデバイスとしての状態を示すランプです。SRQランプは、本器がコントローラに対して、サービス要求を発信しているときに点灯します。

LISTENランプ：本器がデータを受信するリスナの状態のときに点灯します。

REMOTEランプ：本器が外部コントロールされている状態のときに点灯します。

このランプ点灯時は、LOCAL SENSE、OPR HOLD、EXT CAL スイッチを除くすべてのパネル・スイッチは無効となります。

- BCD 平行・インタフェースの選択において、LOCAL スイッチは全リモート状態と半リモート状態を切り換えるスイッチです。

REMOTE
 (ランプ消灯) ; 半リモート状態

REMOTE
 (ランプ点灯) ; 全リモート状態

2.2 背面パネル

[図2-6]を参照しながらお読み下さい。

① ～LINE V SELECTOR と電源電圧表示

AC電源電圧の切り換えスイッチです。

注) 電源を接続する前に、使用する電源電圧と切り換えスイッチの設定位置が一致していることを確認して下さい。

切り換えスイッチを設定するときは、ピンセットまたはマイナス・ドライバで確実に切り換えて下さい。

電源電圧表示リストには、設定されている電源電圧の使用範囲とヒューズが明記してあります。

② GND 端子

接地用端子です。

電源ケーブルのプラグに 2ピン・アダプタを付けて使う場合は、アダプタから出ているアース線か、GND 端子を接地して下さい。

③ ～LINE電源コネクタ

AC電源接続用コネクタです。


付属の電源ケーブル (A01402) を接続します。

注) 電源を接続する前に、使用する電源電圧が切り換えスイッチの設定位置と一致していることを確認して下さい。

(前記の [① ～LINE V SELECTOR と電源電圧表示] を参照)

④ FUSEホルダ

①の電源電圧表示に示されている規格のヒューズを使います。

ヒューズを交換する場合は、キャップを少し押し込んだまま「」の方向に回して外します。

⑤ V LIMIT ポリ्यूーム

V LIMIT は電圧リミッタの調整用ポリ्यूームです。

右に回すと大きくなり、1V～28V の範囲で調整できます。

([3.5 リミッタの使用方法] を参照)

⑥ OPR HOLDスイッチ

停電復帰で出力ON状態に自動復帰する場合に使うスイッチです。

通常は安全のためOFF に設定しておきます。出力ONに自動復帰する場合、ONに設定して下さい。

このスイッチは外部コントロールできません。

([3.9 出力のON/OFF] を参照)

⑦ EXT. CAL スイッチ

各発生レンジを校正するときに使うスイッチです。
通常はOFF に設定しておきます。校正時は、電源投入後、ONに設定します。
このスイッチは外部コントロールできません。
（[7.2.1 校正前の準備および一般的注意事項] を参照）

⑧ BCD INPUT コネクタ

BCD パラレル信号によって、本器を外部コントロールする場合に使うコネクタです。
（[5. BCD パラレル・インタフェース] を参照）

⑨ TRIGGER 入力端子

トリガ信号入力用コネクタです。
（動作タイミングは [3.2.3 モードと動作タイミング] を参照して下さい。）
入力信号は、TTL レベル負パルス（パルス幅：5ms以上）です。
（[6.1 TRIGGER入力信号] を参照）

⑩ READY 出力端子

電圧／電流出力のセッティング終了時に、外部DMM * に対して測定スタートをかけるための同期出力端子です。
出力信号は、TTL レベル負パルス（パルス幅：約10msec）です。
（[6.2 READY出力信号] を参照）

DMM * =デジタル・マルチメータの略字

⑪ 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うコネクタです。
（[4.3 構成機器との接続] を参照）

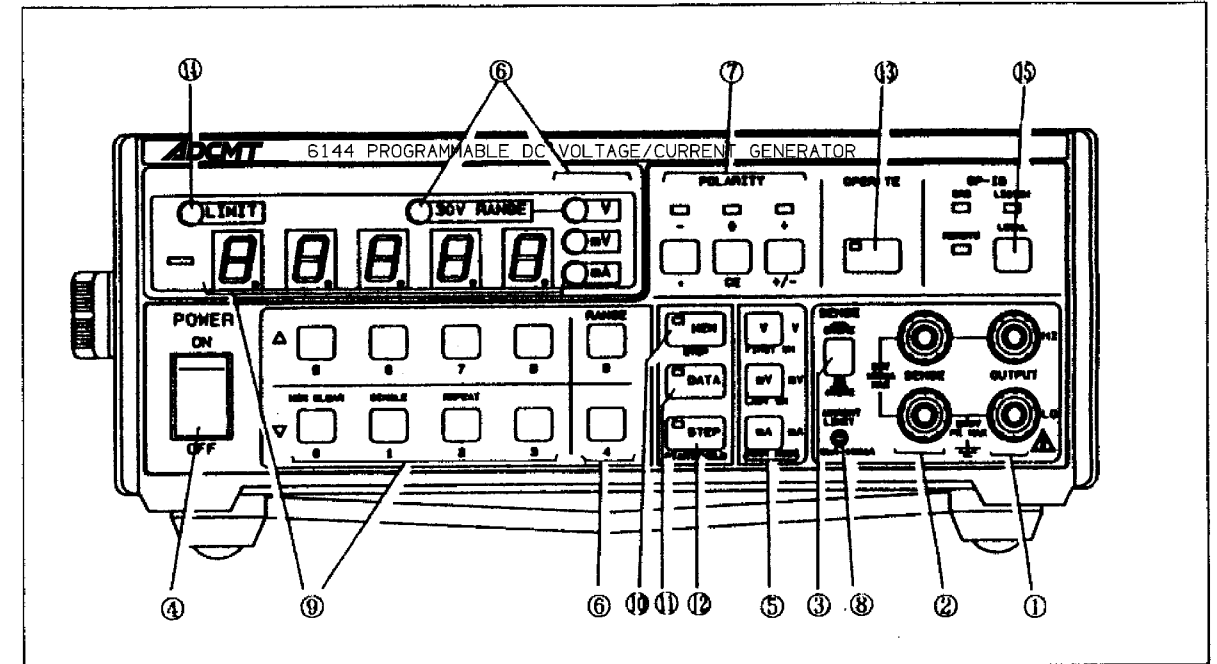


図 2 - 5 正面パネルの説明

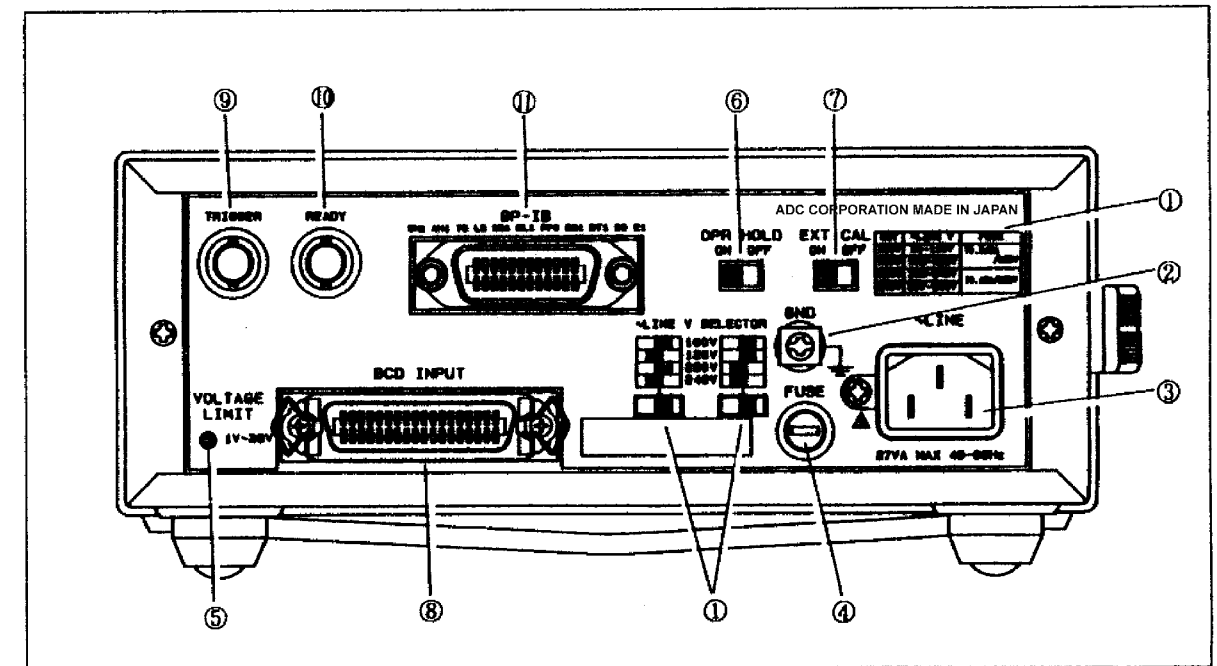


図 2 - 6 背面パネルの説明

3. 操作方法

3.1 電源投入

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。
(〔1.2.4 電源ケーブル〕〔2.2 ①～LINE V SELECTOR と電源電圧表示〕を参照)
- ② 背面パネルのOPR HOLDスイッチが使用するモードに設定されていることを確認して下さい。

OPR HOLDスイッチの設定	内 容
OFF	電源投入後、OPERATE OFF(出力OFF)の状態になる。
ON	電源投入後、遮断前のOPERATE 状態に復帰する。例えば、OPERATE ONの状態が電源が遮断された後、再度電源を投入すると、OPERATE は自動的にONに設定される。

(〔3.9.1 電源投入後、自動的に出力をONにする方法〕を参照)

- ③ 入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に設定して下さい。
(〔2.1 ④POWER スイッチ〕を参照)

3.1.2 自己診断とレビジョン番号表示

POWER スイッチをONに設定すると、自動的に本器の自己診断が行なわれます。

本器が正常な場合には、自己診断中は、パネル面のLED ランプ全てが点灯します。
異常が発生した場合は、エラー・コードが表示されます。

(〔表7-2 エラー・コード表示の処置〕を参照)

続いて、機種名、現在の内部ソフトウェアのレビジョン番号／アップ・デート番号が表示されます。



OPR HOLDスイッチがONに設定され、かつOPERATE ON状態に自動復帰するときは、OPERATE ランプが約10秒間点滅した後、復帰します。

自動復帰を解除する場合は、OPERATE ランプが点滅している間にOPERATE スイッチを押します。

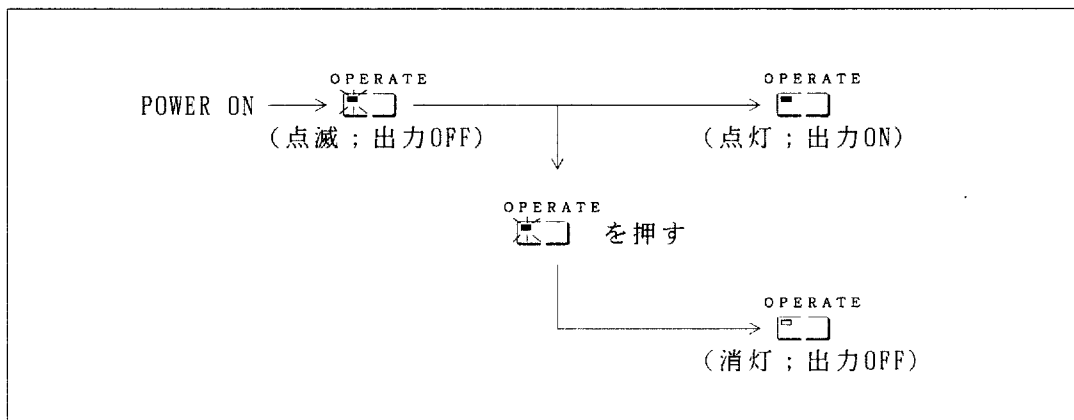


図 3 - 1 OPERATE ON自動復帰の解除

3.1.3 バックアップ可能なパラメータ

自己診断を終了し、異常が認められなければ、本器は最後に設定したパラメータの動作条件に設定されます。〔表3-1〕にバックアップできるパラメータを示します。

表 3 - 1 バックアップ可能なパラメータ

バックアップ可能なパラメータ
発生レンジ／極性／出力レベル
メモリ・データ
ファースト／ラスト・チャンネル
スキャン・モード
ステップ時間
オペレート（ただし OPR HOLD スイッチ ON にて）
GPIB/BCD リモート・モード
GPIB デバイス・アドレス

3.1.4 パラメータの初期化方法

メモリの内容および全設定パラメータを初期化するには、以下の手順で行なって下さい。

操作手順

- ① POWER スイッチを ON にし、2, 3 秒後に MEM CLEAR
□ を押します。
- ② **CLEAR** を表示が終了すると、通常の操作ができます。
(〔2.1 ⑨ 出力レベル△▽スイッチと出力レベル表示〕を参照)

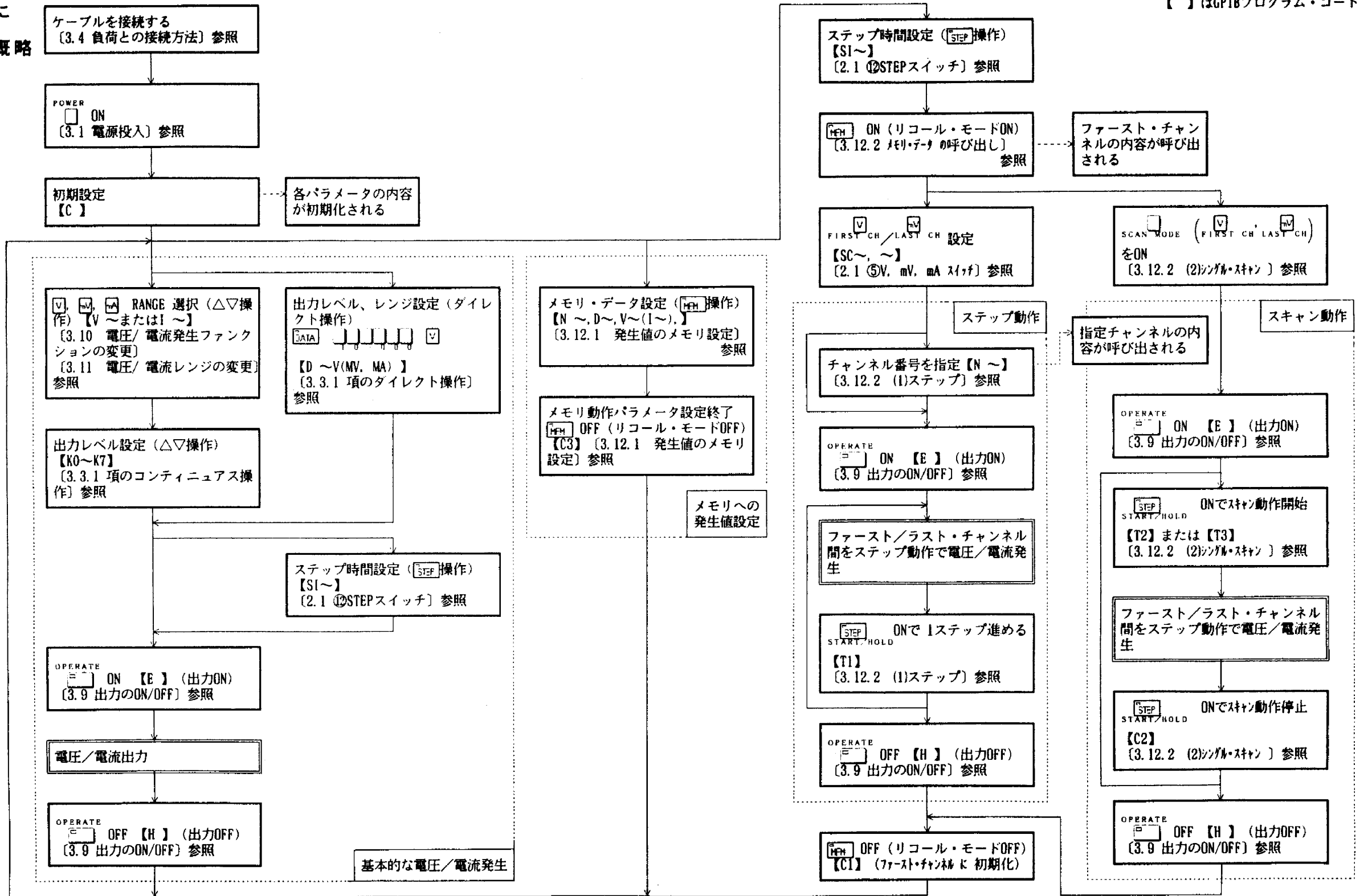
表 3 - 2 MEM CLEAR による POWER ON の初期設定値

項目	初期値の内容
レンジ	1Vレンジ
出力データ	. 0000 V
ステップ・タイム	0.1s
メモリ設定データ (全チャンネル)	<input checked="" type="radio"/> 30V RANGE <input type="radio"/> V <input type="radio"/> mV <input type="radio"/> mA
ファースト・チャンネル	0 チャンネル
ラスト・チャンネル	159 チャンネル
自動スキャン・モード	シングル・スキャン
出力ON/OFF	出力OFF
ブロック・デリミタ	CR LF (EOI)
サービス・リクエスト	発信せず

3.2 操作開始の前に

3.2 操作開始の前に

3.2.1 基本操作の概略



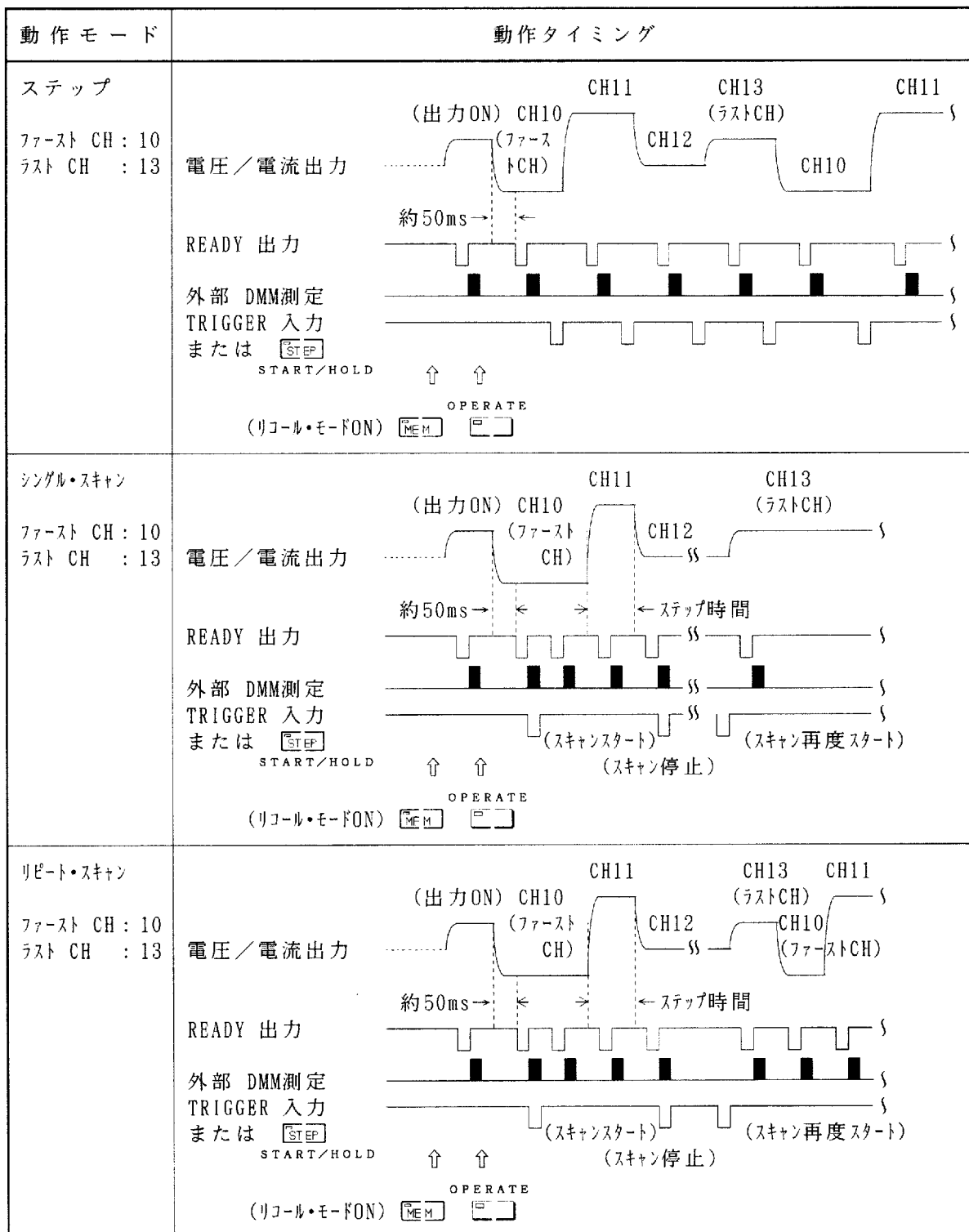
【】は GPIB プログラム・コード

3.2.2 パラメータ項目の概要と設定範囲

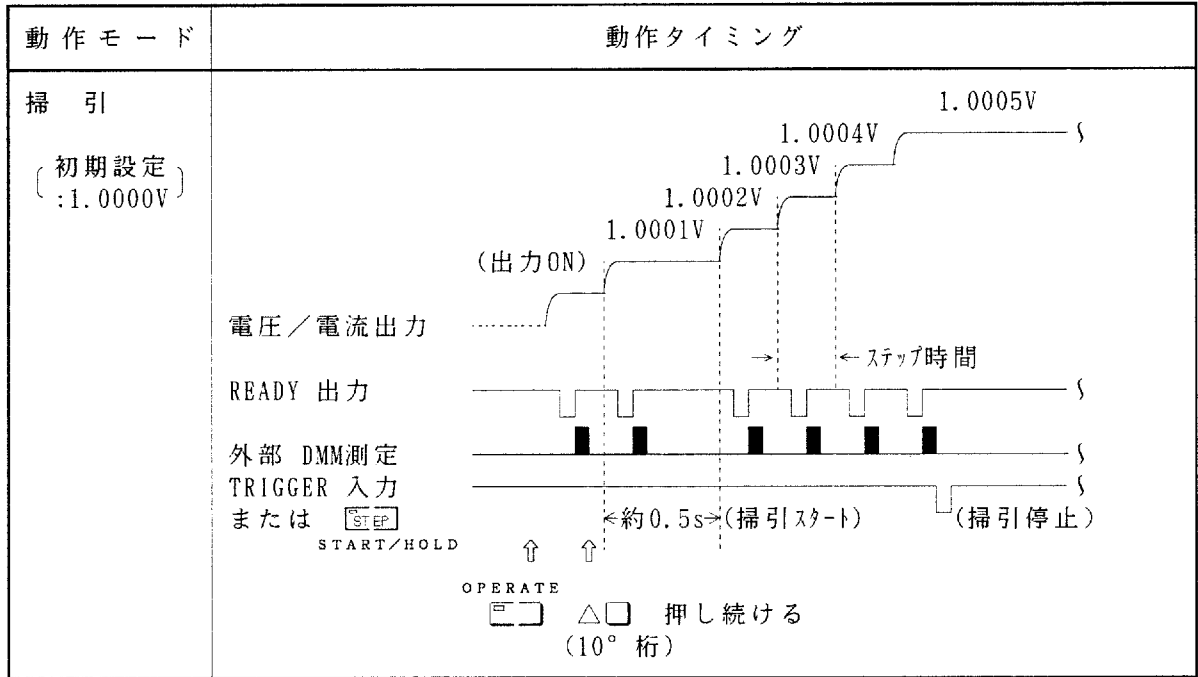
項目	内容	設定範囲	操作
ステップ時間	シングル／リピート・スキャン、掃引動作における1ステップの出力時間	001~100 (0.1s単位)	<input type="checkbox"/> STEP <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> STEP (ステップ時間 5秒の設定例)
ファースト・チャンネル	ステップまたはスキャン動作における最初に呼び出されるメモリのチャンネル(番地)	000~159	<input type="checkbox"/> MEM <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> MEM FIRST CH または <input type="checkbox"/> mV LAST CH <input type="checkbox"/> mA SCAN MODE (ファースト・チャンネル 10の設定例)
ラスト・チャンネル	ステップまたはスキャン動作における最後のメモリ・チャンネル(番地)	000~159	<input type="checkbox"/> MEM <input type="checkbox"/> mV <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> MEM LAST CH または <input type="checkbox"/> V FIRST CH <input type="checkbox"/> mA SCAN MODE (ラスト・チャンネル 20の設定例)
スキャン・モード	シングル・スキャンまたはリピート・スキャン	9ing または REP	<input type="checkbox"/> MEM <input type="checkbox"/> mA SINGLE <input type="checkbox"/> MEM SCAN MODE または <input type="checkbox"/> V FIRST CH <input type="checkbox"/> mA LAST CH (シングル・スキャン の設定例)
GPIB/BCD リモート・モード	GPIBまたはBCD パラレル・インタフェースのいずれかを選択するスイッチ	bcd または A-00	LOCAL LOCAL <input type="checkbox"/> STEP <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> STEP ↑ モード変更
<p>注意</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> 通常のパネル操作は、GPIBインタフェースを選択した状態で行って下さい。 </div>			
GPIBアドレス	GPIBリモート・モードにおけるデバイス・アドレス	A-00~A-30 または LonL (リスン・オンリー)	LOCAL <input type="checkbox"/> STEP <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> STEP (デバイス・アドレス 13の設定例) (リスン・オンリーは31以上を設定する)

3.2.3 動作モードと動作タイミング

(1/2)

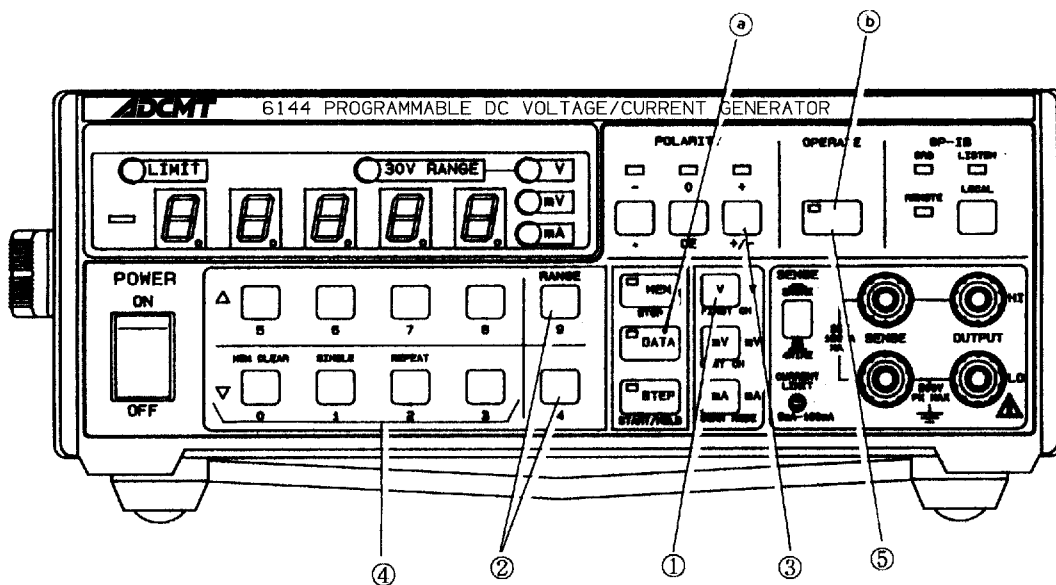


(2/2)



3.3 基本操作例

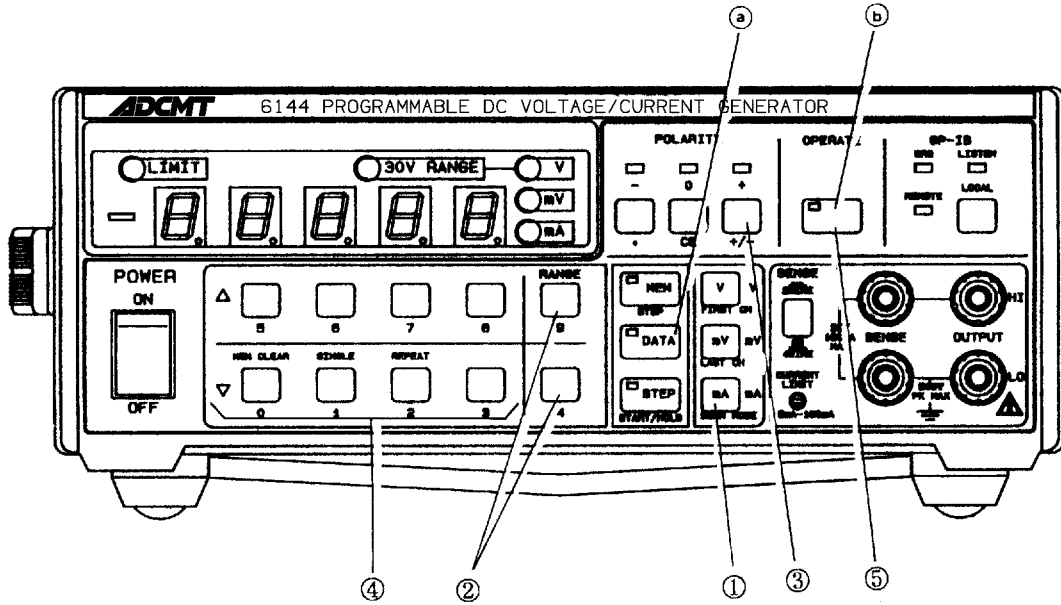
3.3.1 直流電圧 32Vの発生方法



操作手順

コンティニュアス操作	ダイレクト操作
<p>① <input checked="" type="checkbox"/> を押して電圧発生を選択します。</p> <p>RANGE</p> <p>② <input type="checkbox"/> を押して 30Vレンジに設定します。 (小数点：右から 4桁目、単位； V、 30V RANGE ; ON)</p> <p>+</p> <p>③ <input type="checkbox"/> を押して +極性に設定します。</p> <p>④ $\Delta \nabla$ を押して 32.000Vに設定します。</p> <p>OPERATE</p> <p>⑤ <input type="checkbox"/> を押して出力をONにします。</p>	<p>② <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>3 2 . 0 0 0</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>と押します。</p> <p>OPERATE</p> <p>⑥ <input type="checkbox"/> を押して出力をONにします。</p>

3.3.2 直流電流16mAの発生方法



操作手順

コンティニュアス操作	ダイレクト操作
① mA を押して電流発生を選択します。	① mA 1 6 . 0 0 0 mA と押します。
RANGE ② \square を押して10mAレンジに設定します。 (小数点：右から 4桁目)	② \square を押して出力をONにします。
+ ③ \square を押して +極性に設定します。	
④ $\Delta \nabla \square$ を押して16.000mAに設定します。	
OPERATE ⑤ \square を押して出力をONにします。	

3.4 負荷との接続方法

3.4.1 4端子の使用方式

本器の出力端子には、+ (赤端子) と - (黒端子) 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 SENSE スイッチでショート (■2WIRE) して使います。

電圧レンジ (1V、10V、および 30V) において、6144 の出力端子と負荷との距離が離れていて、しかも負荷電流が大きい場合は、SENSE スイッチを ■4WIRE にし、4 端子で使います。

2 端子 (■2WIRE) で使う場合と、4 端子 (■4WIRE) で使う場合の等価回路を〔図 3-2〕に示します。

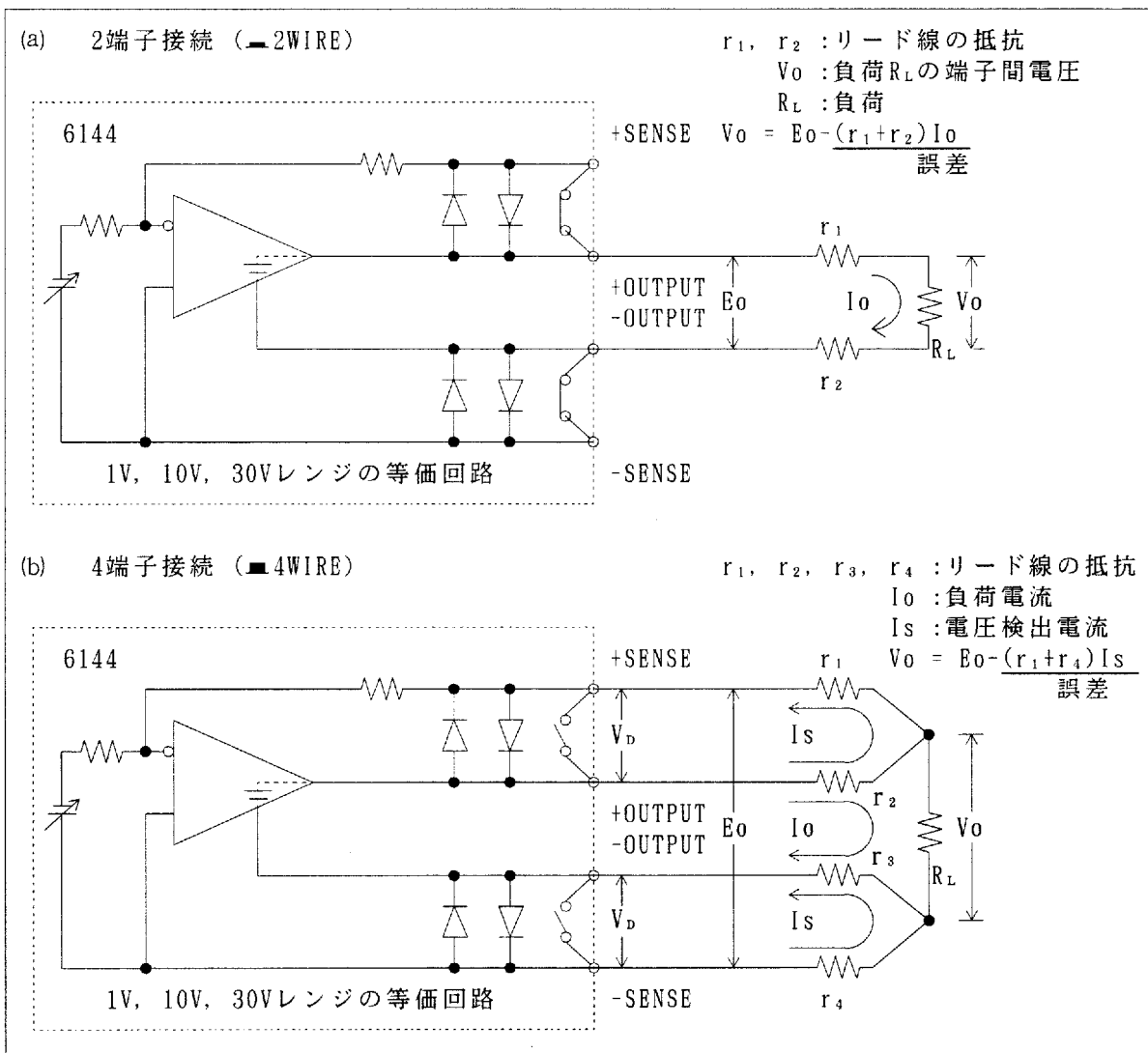


図 3 - 2 接続等価回路

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約 $160\mu\text{A}$ 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)で使う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(以下「DMM」と言う)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端子で使います。

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)で使います。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、ケーブルの単位メートル当たりの抵抗値を〔表3-4〕に示しますので参考にして下さい。

注意

1. 〔図3-2〕における $V_o = E_o - (r_1 + r_2)I_s$ を満足するのは、 V_D が0.3Vまでです。
2. V_D が0.3V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 $V_D = 0.6\text{V}$ となり、本器を保護しています。

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_2 の抵抗値	誤差
1V	1Ω	0.02%
10V	10Ω	0.02%
30V	10Ω	0.01%

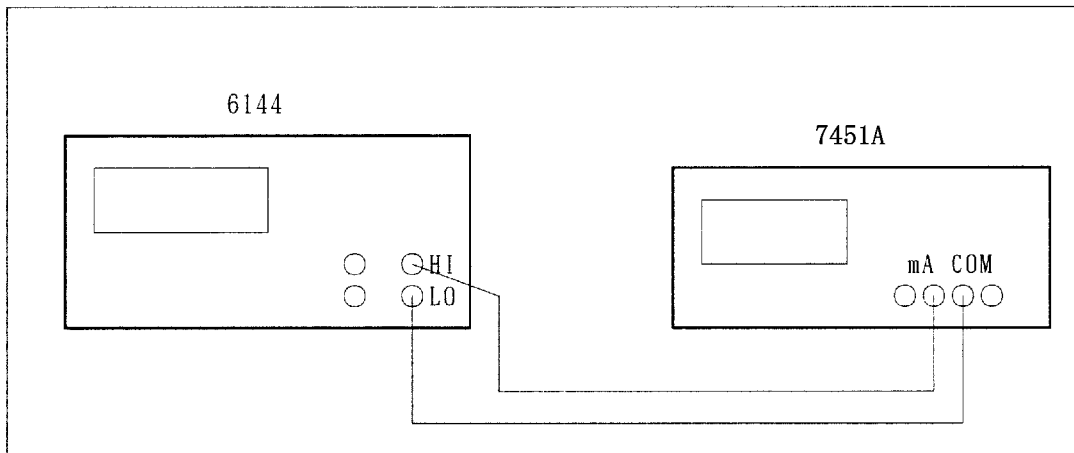
表 3 - 4 ケーブル単位メートル当たりの抵抗

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

3.5 リミッタの使用法

3.5.1 電流リミッタの設定方法と範囲

電流リミッタ設定時の接続図



6144 の設定 : 30V レンジ
30.000V
OPERATE ; ON

DMM の設定 : DCI (直流電流測定)
300mA レンジ

リミッタの設定方法 : DMM 測定値がリミッタ設定値となるように、正面パネルの CURRENT LIMIT ボリュームを回わして調整します。

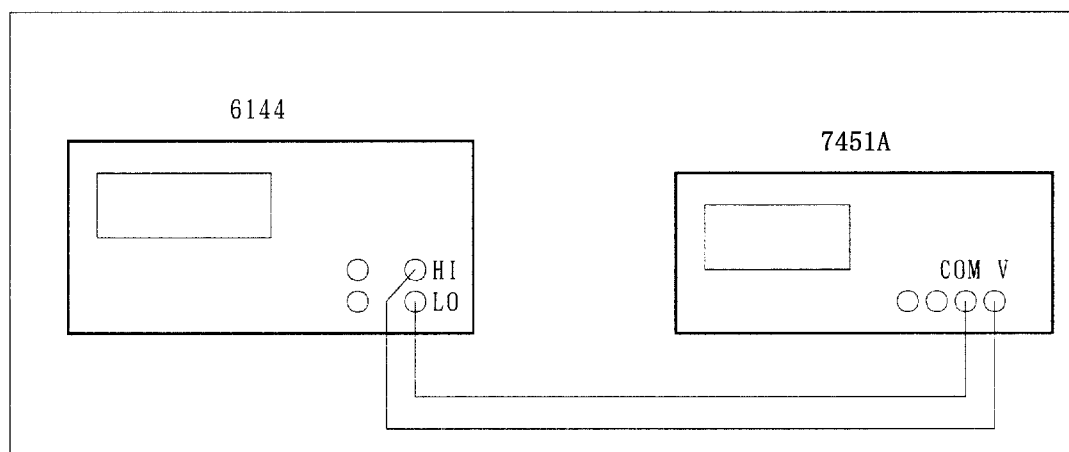
リミッタの設定範囲 : 5mA ~ 160mA

注意

電流リミッタはソース時において有効です。シンク時は最大 100mA に固定されるため調整はできません。

3.5.2 電圧リミッタの設定方法と範囲

電圧リミッタ設定時の接続図



6144 の設定 : 100mA レンジ
160.00mA
OPERATE : ON

DMM の設定 : DCV (直流電圧測定)
30V レンジ

リミッタの設定方法 : DMM 測定値がリミッタ設定値となるように、背面パネルの LIMIT V ボリュームを回わして調整します。

リミッタの設定範囲 : 1V~28V

3.6 セットリング時間

ある電圧（電流）を設定した瞬間から設定値の最終値に到達するまでの時間を「セットリング時間（または応答時間）」と言います。本器では、ゼロからフルスケール値までの変化に対して、フルスケール値の0.1%になるまでの時間を、50ms以内と規定しています。

リモート・コントロールを使う場合は、セットリング時間を充分考慮して下さい。

〔図3-3〕は、すべてのレンジにおいて、ゼロからフルスケール値まで、または、ある値からフルスケール値の1/10だけ変化させた場合のセットリング時間を示したものです。

図中で、横軸は時間を、縦軸は変化分の百分率を示します。

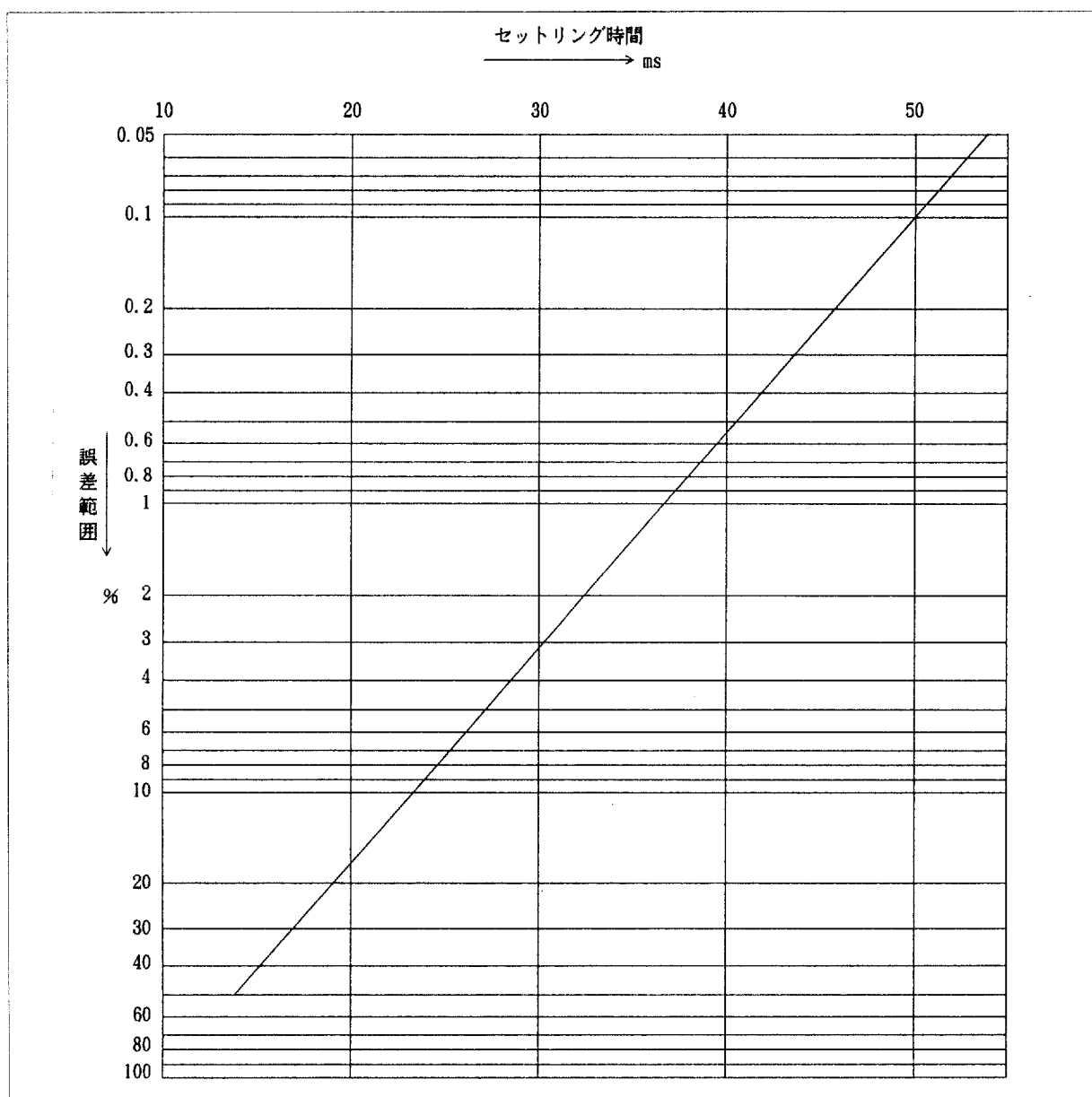


図 3 - 3 セットリング時間

3.7 インダクタンス負荷による発振の対策方法

本器を電流源として使う場合、負荷のインダクタンスが最大負荷インダクタンス以上になると発振を生じることがあります。この場合は、負荷と直列に数10Ω～数100Ω程度の抵抗を入れると、発振を防止できます。

3.8 出力のソースとシンク

本器の出力は、ユニポーラ出力ですが、電圧発生時は負荷に対して電流の供給、吸い込みの両方ができます。

これらをソース（供給）、シンク（吸い込み）とすると、動作領域は以下のようになります。

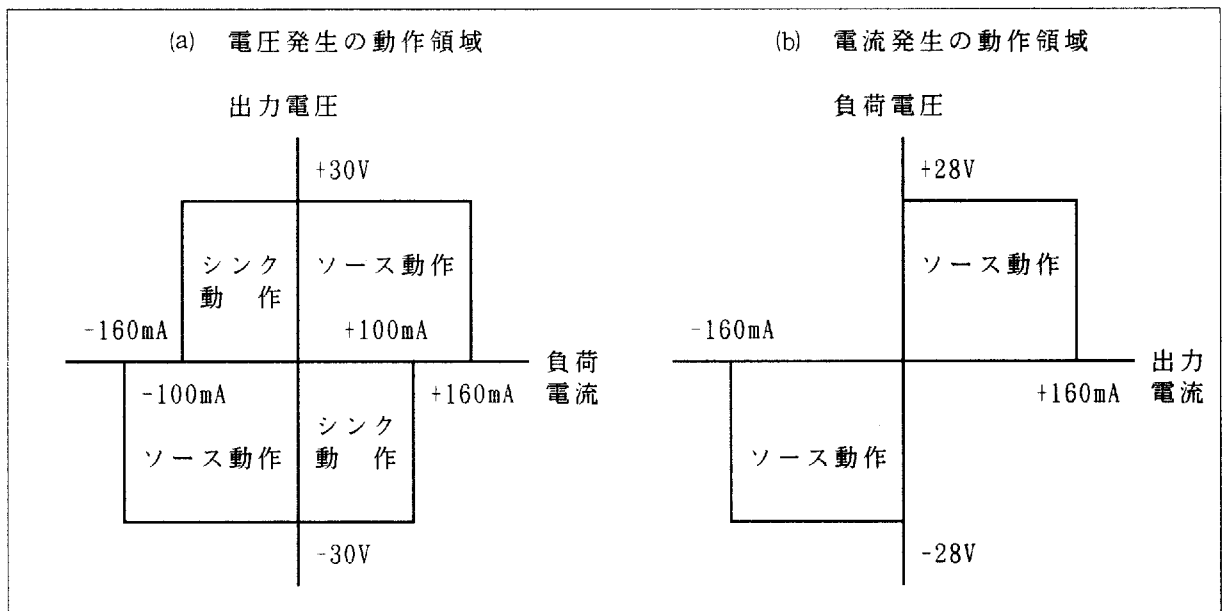


図 3 - 4 動作領域

また、シンクの動作は、次頁のようになります。

注意

10mV, 100mVレンジ使用時は、出力端子に電圧を入力しないで下さい。
10mV, 100mVレンジは、2Ω (0.75W) の抵抗が出力端子に接続され、過電流保護回路が動作しません。

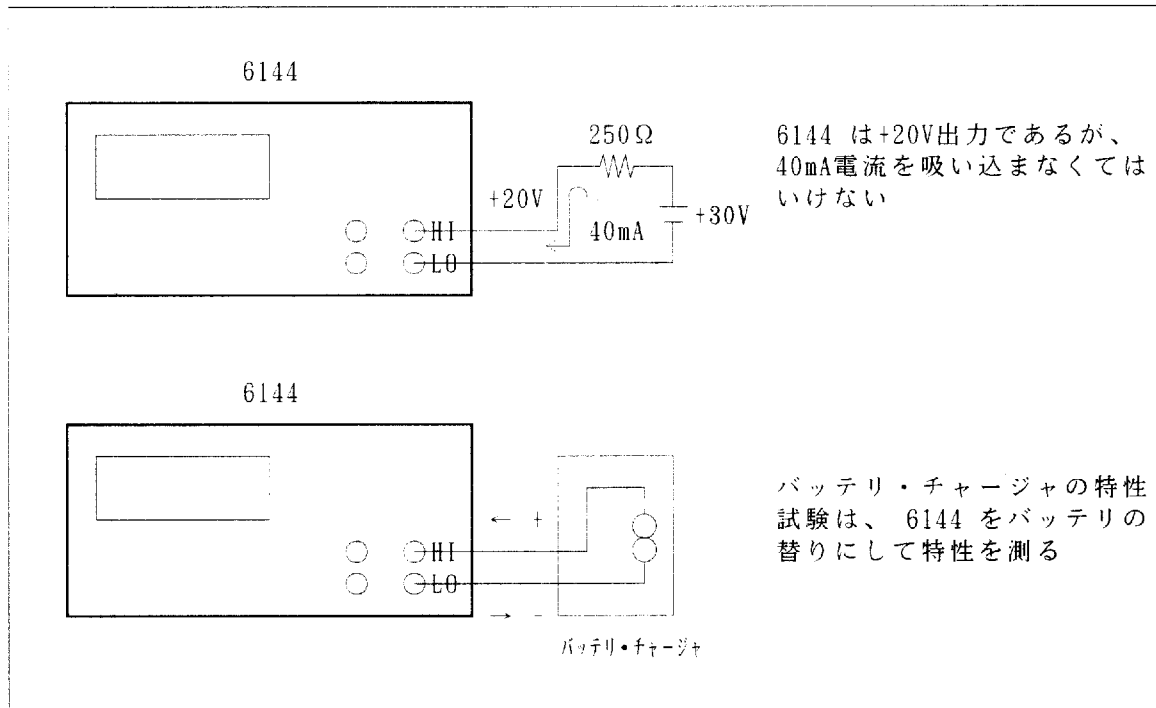


図 3 - 5 シンク動作例

注意

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。

1. 設定レンジが1Vまたは10V
出力電圧が+の場合：-0.5V ~ +32V ピーク
出力電圧が-の場合：+0.5V ~ -32V ピーク
2. 設定レンジが10mVまたは100mV
出力電圧が+, -にかかわらず、-0.5V ~ +0.5Vピーク

3.9 出力のON/OFF

3.9.1 電源投入後、自動的に出力をONにする方法

本器は長時間の試験やホスト・コンピュータを持たない試験システムにおいて、停電後の復帰時、手動による「出力ON」の操作を不要にするため、オペレート・ホールド機能を用意しました。

停電復帰、「出力ON」状態に復帰する場合は、背面パネルのOPR HOLDスイッチをONに設定して下さい。

注意

1. 出力ONの状態ですべての電源がOFFになると、OPR HOLDスイッチがONに設定されている場合は、電源再投入後自動的に出力がONになります。通常は安全のため、OPR HOLDスイッチはOFFに設定して下さい。
2. 電源投入後、出力ONに自動復帰するのを中止する場合は、電源投入前にOPR HOLDスイッチをOFFにするか、投入後、OPERATEランプが点滅している間にOPERATEスイッチを押して下さい。
(〔3.1 電源投入〕を参照)
3. BCD 全リモート・モードの状態ですべての電源が遮断、再投入した場合、OPR HOLDスイッチの設定状態は無視され、BCD I/Fの「出力ON」信号線の状態により、出力ON/OFFが決まります。
詳細は〔APPENDIX A.1 電源投入およびモード切り換え時の状態変化〕を参照して下さい。

3.9.2 出力をONまたはOFFにする操作

出力をONまたはOFF状態にする操作を以下に示します。

表 3 - 5 出力をONまたはOFFにする操作

項目	出力ONの操作	出力OFFの操作
OPERATE []	OPERATE [] のLED を点灯させる	OPERATE [] のLED を消灯させる
プログラム・コード	E	H.C
出力ON信号 (BCD全リセットモード設定 中において)	"1" (0V ~ 0.4V または GND とショート)	"0" (2.4V ~ 5.25V または オープン)
電源ON/OFF	POWER スイッチON ただし、OPERATE ON状態で電 源OFFとなり、かつOPR HOLD スイッチがONである場合	
その他		電圧／電流発生ファンクションの変更

3.9.3 出力ON/OFFの動作タイミング

OPERATE
[] とプログラム・コードの出力ON/OFF動作タイミングを以下に示します。

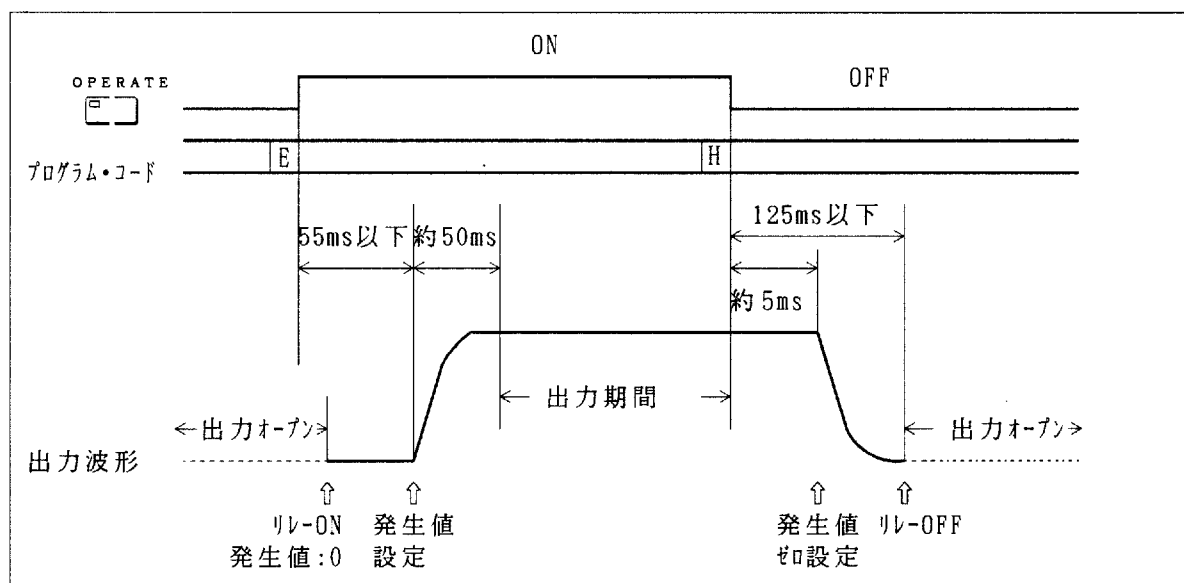


図 3 - 6 出力ON/OFFの動作タイミング

3.10 電圧／電流発生ファンクションの変更

電圧発生から電流発生、または電流発生から電圧発生へレンジ（ファンクション）を変更すると、出力がOFFになります。ファンクションを変更した後は、必ず出力をONにしてください。（〔2.1 ⑤ V, mV, mA スイッチ〕を参照）

出力がOFFになる動作タイミングは〔3.9.3 出力ON/OFFの動作タイミング〕を参照してください。

3.11 電圧／電流レンジの変更

3.11.1 30Vレンジ

30V レンジは出力レベルの分解能が 2mVであるため、最下位桁の設定値は0, 2, 4, 6, 8のいずれかに切り捨てられます。

注) 30V レンジは、奇数出力レベルの設定はできません。

通常のレンジ変更は、〔2.1 ⑥ RANGE △▽スイッチとレンジ表示〕を参照して下さい。

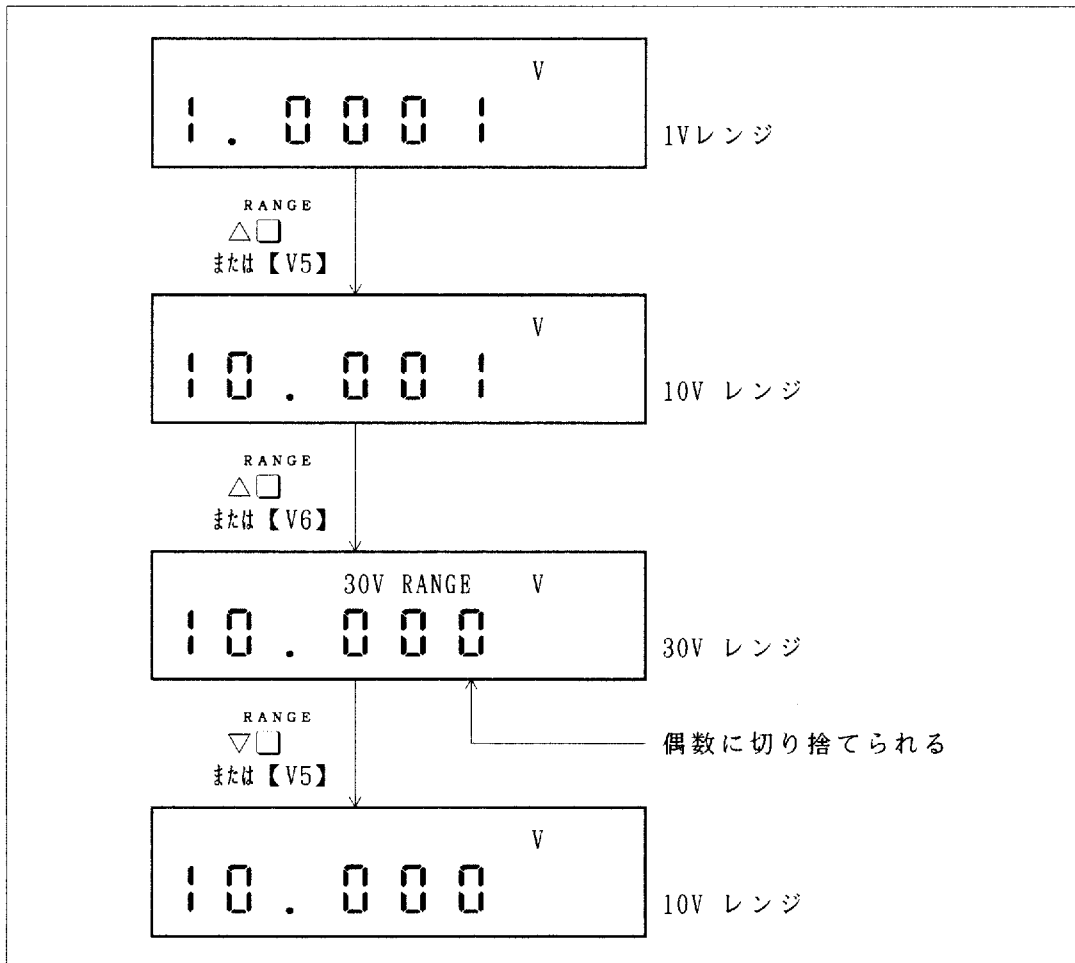


図 3 - 7 30V レンジ変更の操作と表示例

3.11.2 レンジ変更の動作タイミング

レンジを変更すると、出力値が 0 になった状態でレンジが切り換わり、再び設定値が出力されます。

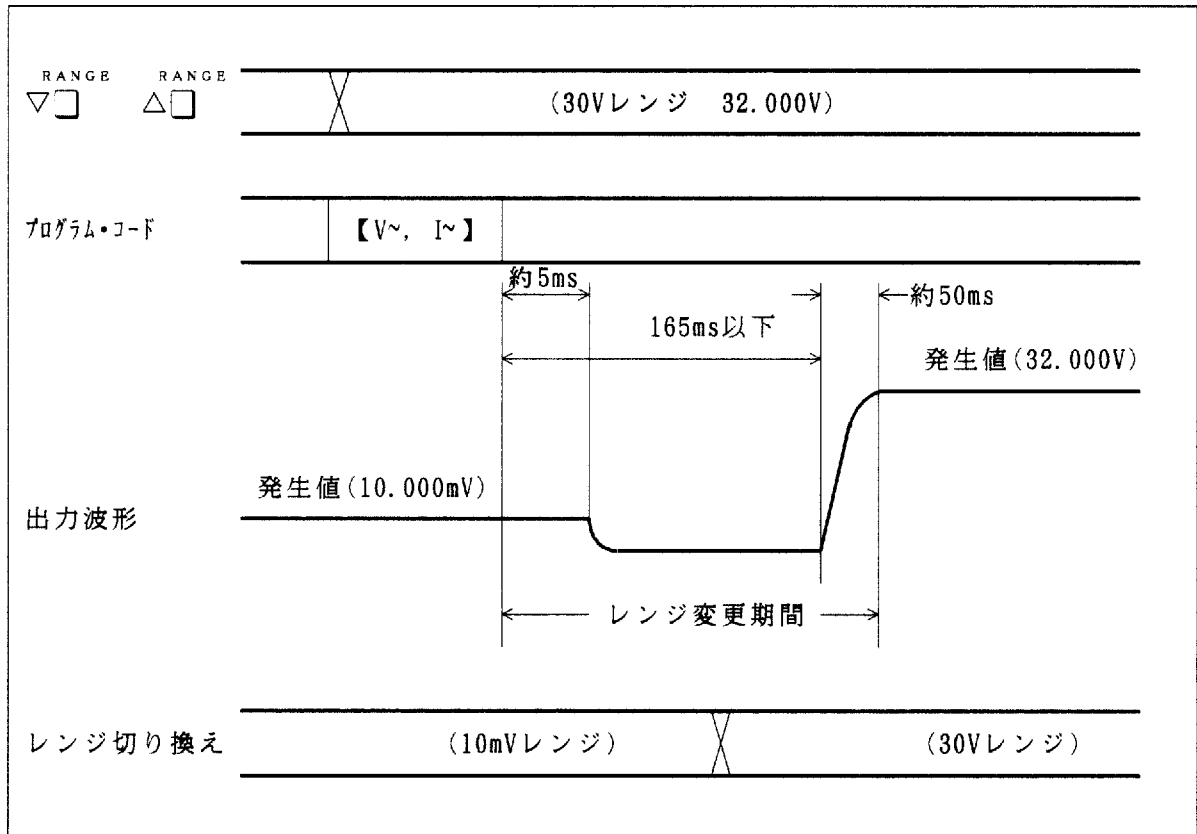


図 3 - 8 レンジ変更の動作タイミング

3.12 メモリの使用方法

3.12.1 発生値のメモリ設定

本器のメモリは出力レベル、レンジ（ファンクション含む）を160データ格納し、呼び出しができます。以下に、データの設定手順をキー操作フロー図で示します。

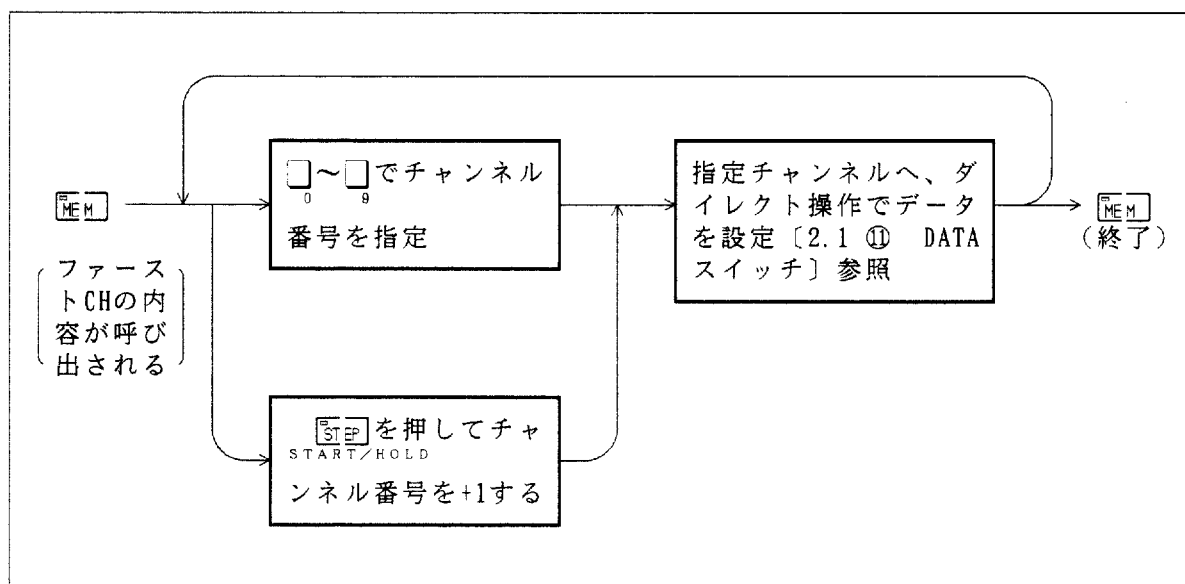


図 3 - 9 メモリ設定のキー操作フロー

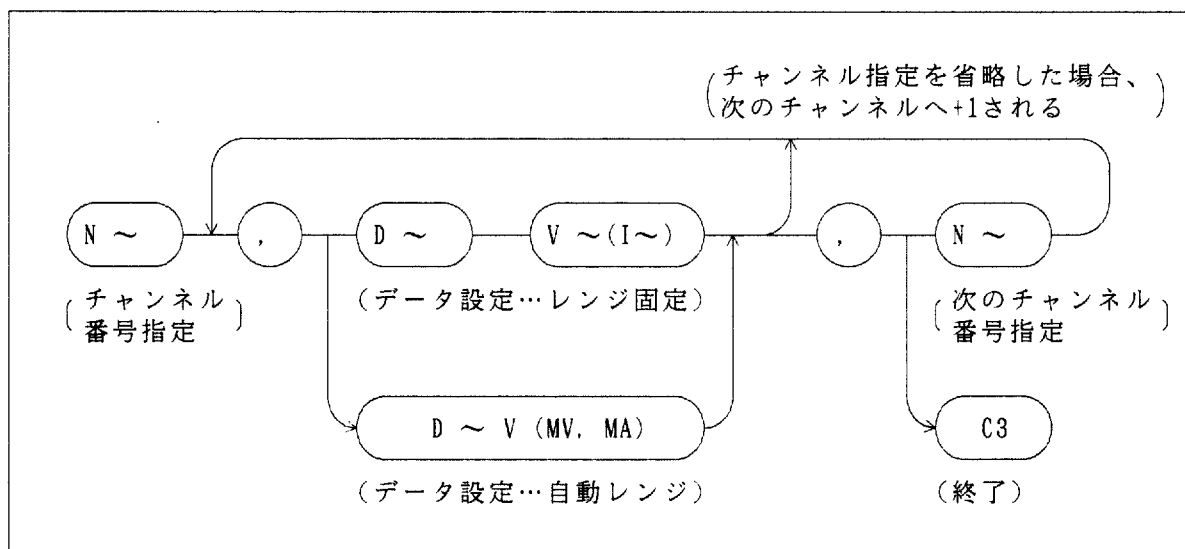


図 3 - 10 メモリ設定のプログラム・コード操作フロー

3.12.2 メモリ・データの呼び出し

メモリ・データを呼び出すには、以下に示す 3通りのモードがあります。

リコール・モード	内 容	備 考
ステップ	1ステップずつチャンネル番号を指定する、または+1して呼び出す。	(1)参照
シングル・スキャン	ファースト・チャンネルからステップ時間間隔でラスト・チャンネルまで順に呼び出す。	(2)参照
リピート・スキャン	ファースト・チャンネルからステップ時間間隔でラスト・チャンネル間を順に繰り返し、呼び出す。	(3)参照

(1) ステップ

1ステップずつメモリ・データを呼び出す「ステップ・モード」の操作フローを示します。

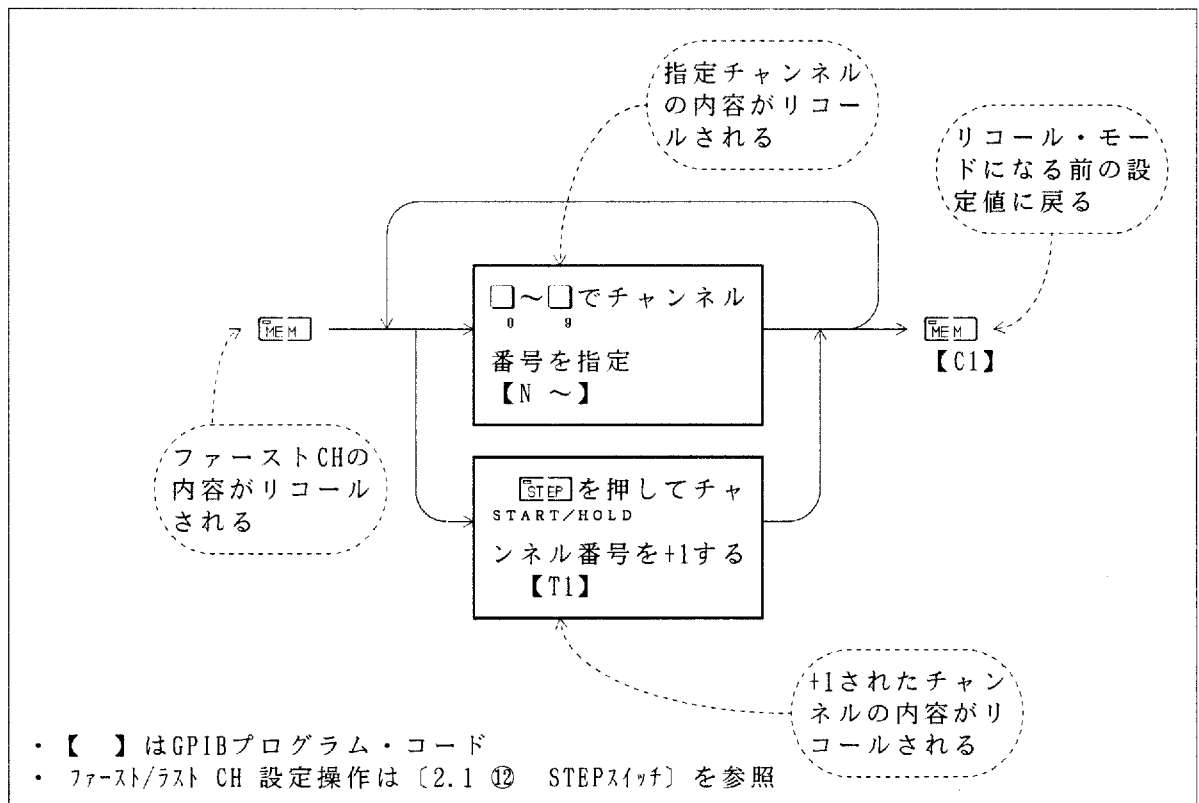


図 3 - 11 ステップ操作フロー

(2) シングル・スキャン

ステップ時間間隔でファースト・チャンネルからラスト・チャンネルまで自動的にメモリ・データを読み出す「シングル・スキャン・モード」の操作フローを示します。

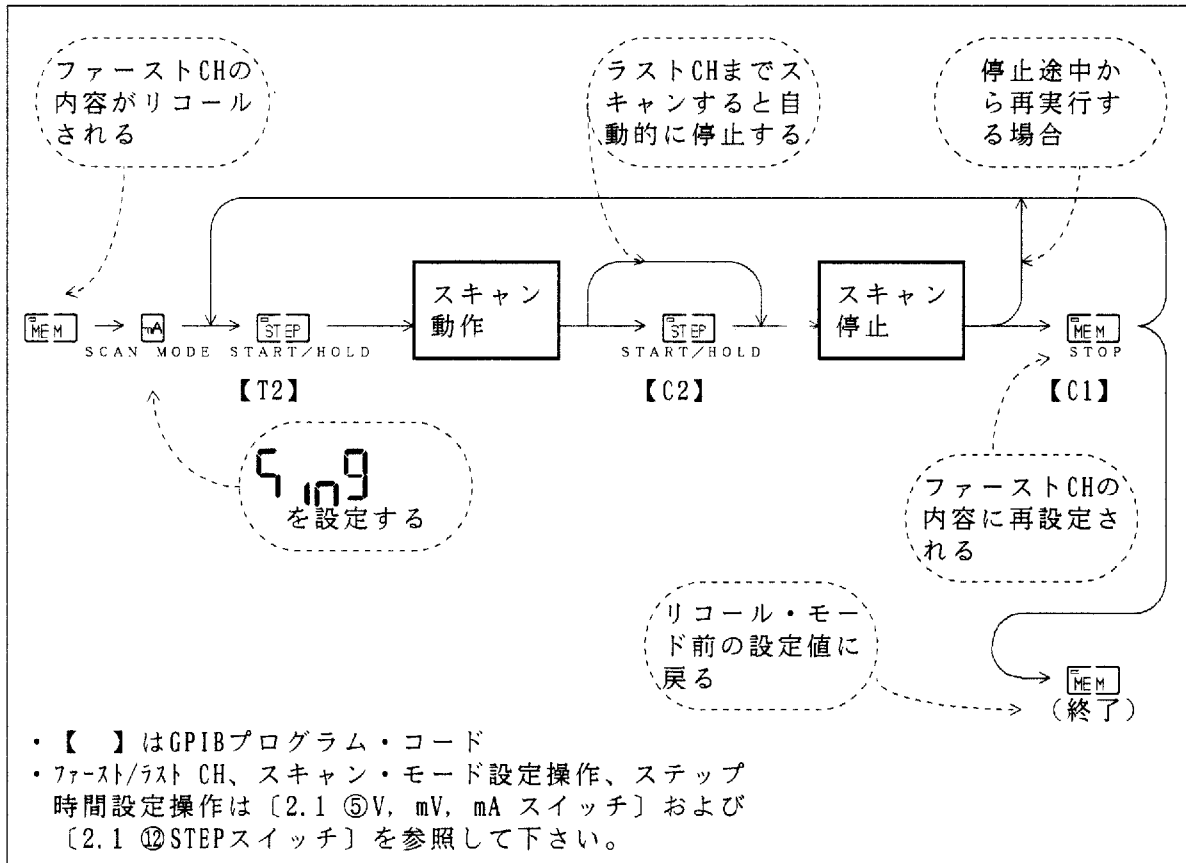


図 3 - 12 シングル・スキャン操作フロー

(3) リポート・スキャン

ステップ時間間隔でファースト／ラスト・チャンネル間を繰り返し、自動的にメモリ・データを読み出す「リポート・スキャン・モード」の操作フローを示します。

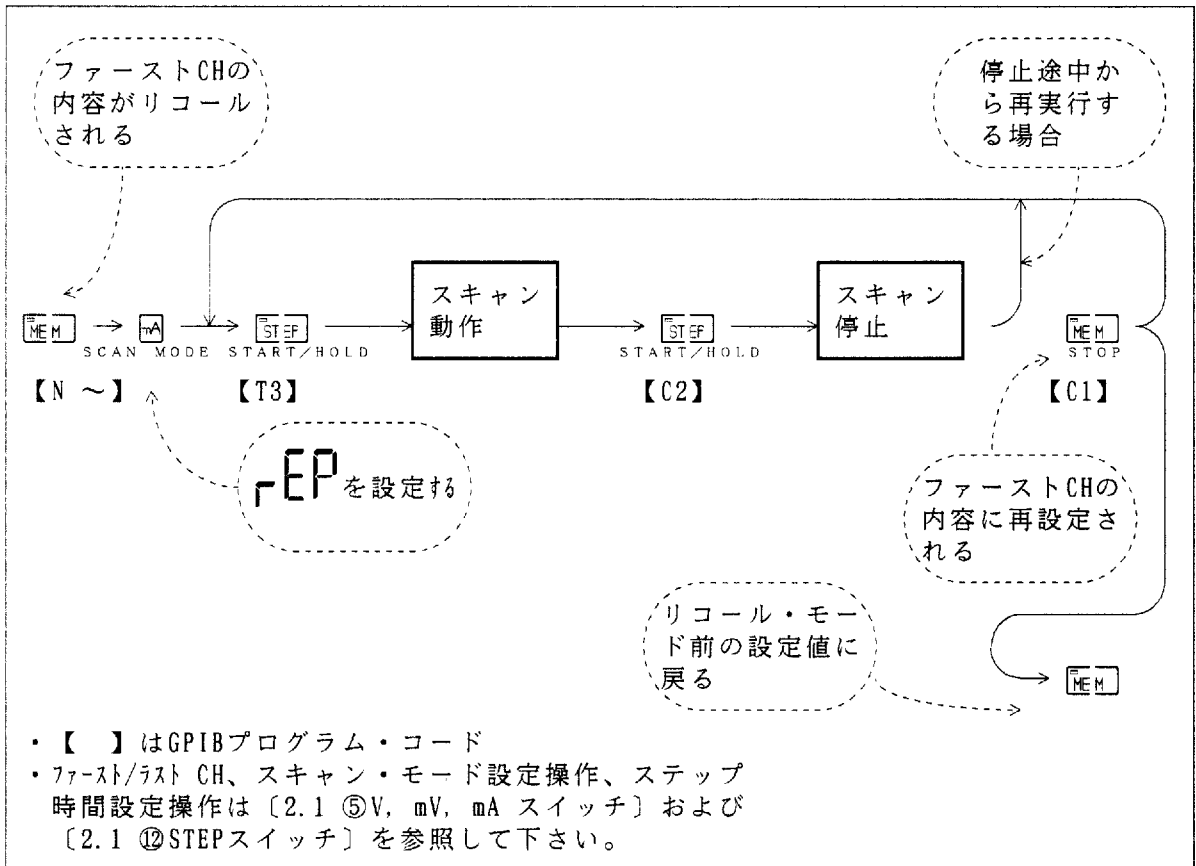


図 3 - 13 リポート・スキャン操作フロー

3.13 掃引の使用方法

3.13.1 掃引動作の開始と停止

本器は出力レベル設定桁に対応して1カウントづつ+1または-1づつ、ステップ時間間隔で増減する掃引動作ができます。以下に操作手順を示します。

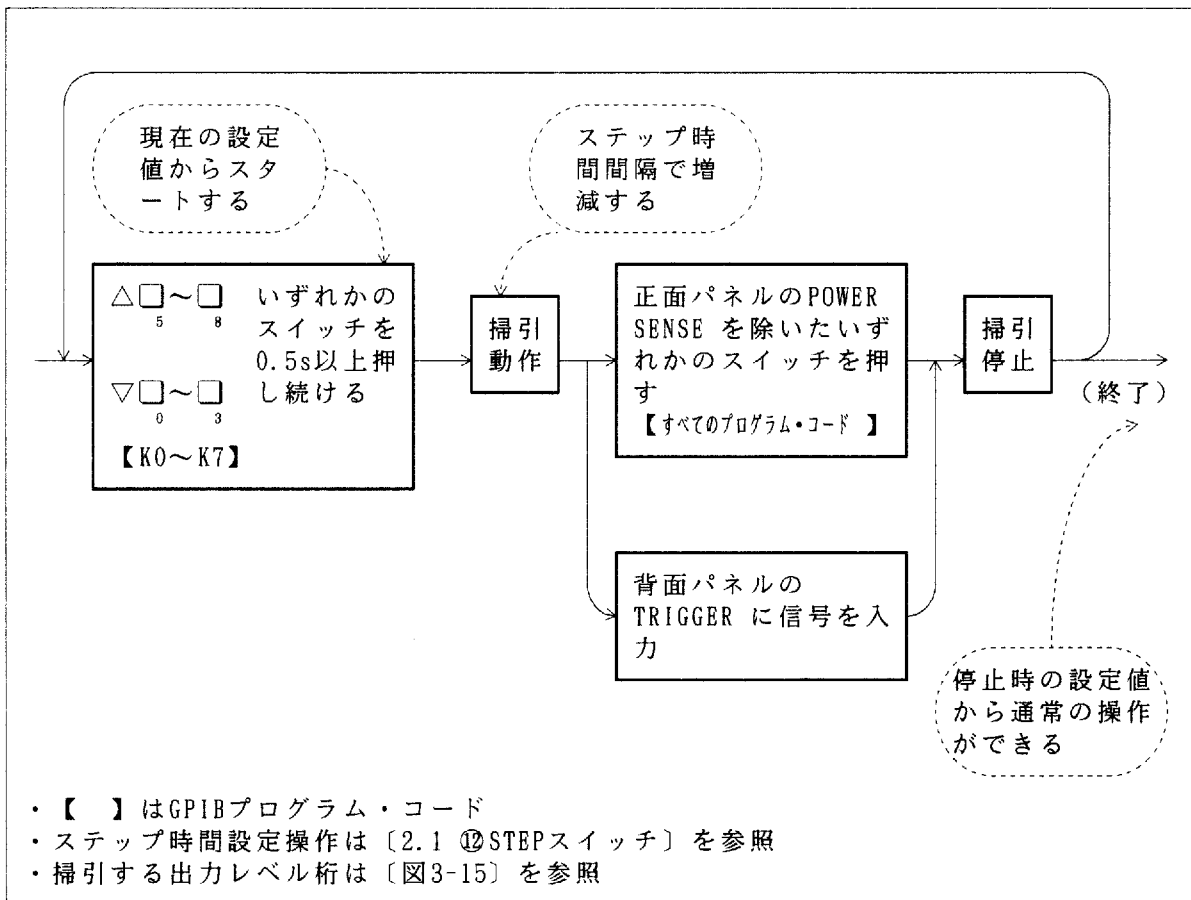


図 3 - 14 掃引動作の操作フロー

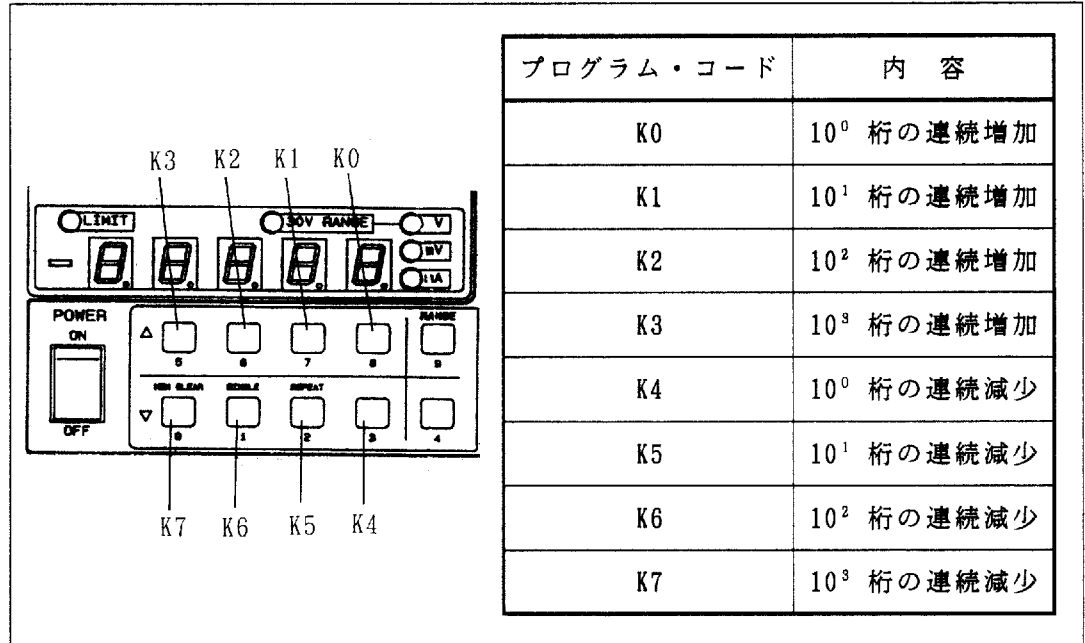


図 3 - 15 掃引動作と出力レベル桁

4. GPIBの接続とプログラミング

本器は、標準装備のGPIBインタフェースによって、IEEE規格488-1978の計測バスGPIB (General Purpose Interface Bus) に接続できます。

この章ではGPIBインタフェースの規格、機能およびプログラミングを説明します。

4.1 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。従来のインタフェース方法と比べて拡張性に優れ、使いやすく、また他社製品とも電氣的、機械的、機能的に互換性があるので、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システムでは、まずバス・ラインに接続され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2つ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つのトーカーだけがデータをバス・ラインに送出でき、複数のリスナ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、トーカーとリスナのアドレスを指定して、トーカーからリスナにデータを転送したり、またコントローラ自身（この場合はトーカー）がリスナの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・ラインが使われ、非同期で両方向への伝送が行なわれます。非同期システムのため、高速の機器と低速の機器を自由に混在させて接続できます。

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

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。

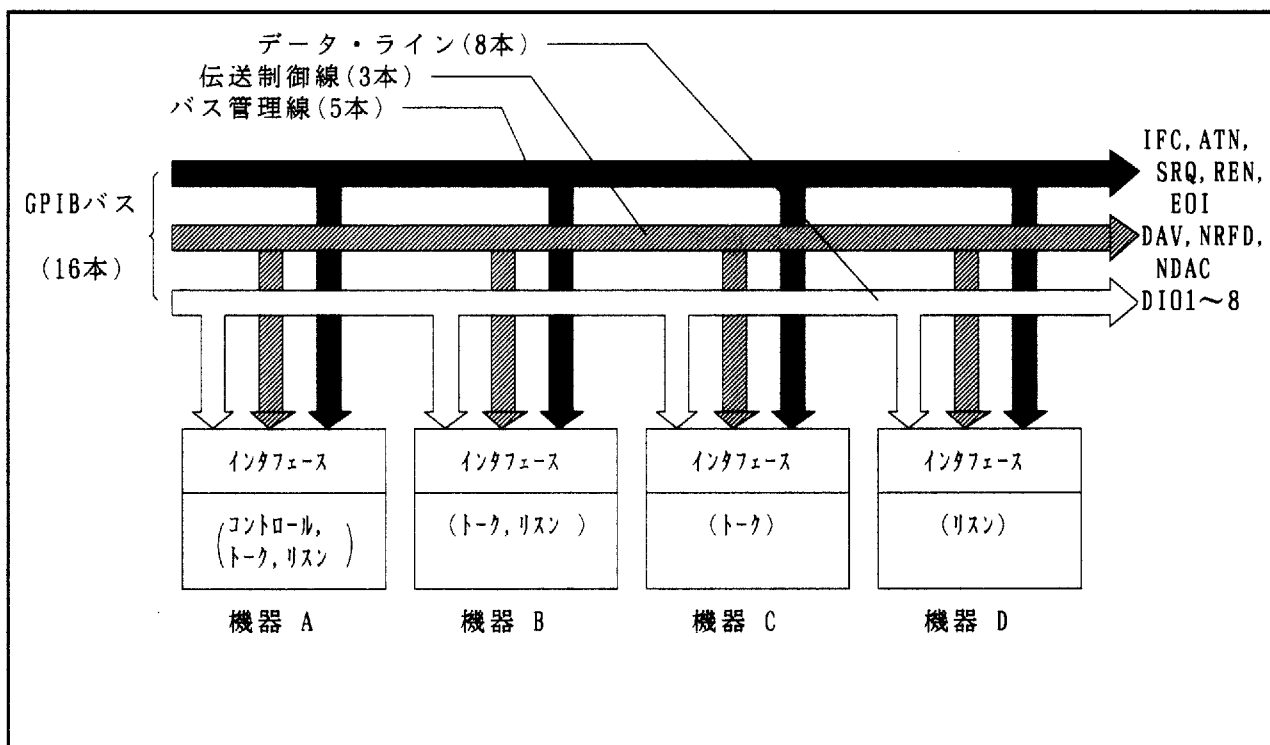


図 4 - 1 GPIBの概要

- ハンドシェイク・ラインには、以下のような信号を使います。
 - 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います。
 - 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、あるいはそれ以外の情報であるかを区別するために使う信号
 - IFC (Interface Clear) : インタフェースをクリアする信号
 - EOI (End or Identify) : 情報の転送終了時に使う信号
 - 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う信号
 - REN (Remota 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う信号

4.2 仕様および性能

4.2.1 仕様

- 準拠規格 : IEEE規格488-1978
- 使用コード : ASCII コード、ただしパックド・フォーマット時はバイナリ・コード
- 論理レベル : 論理0 “High” 状態 +2.4V 以上
論理1 “Low” 状態 +0.4V 以下
- 信号線の終端: 16本のバス・ラインは、下記のようにターミネイトされています。

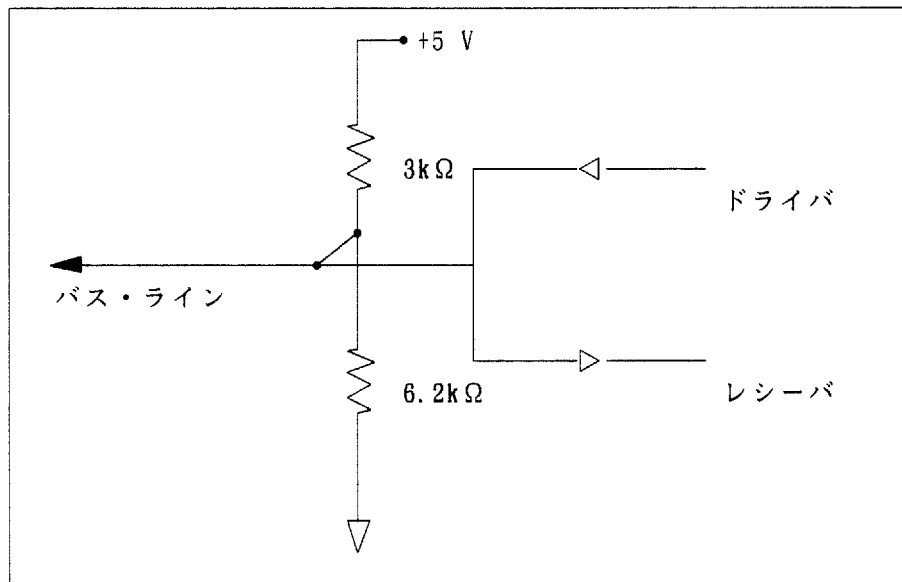


図 4 - 2 信号線の終端

- 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 : 各ケーブルの長さが 4m 以下で、全バス・ケーブルの合計の長さは「バスに接続される機器数×2」が 20mを越えてはならない。
- アドレス指定 : パネルのキー操作によって31種類のトーク・アドレス/リスン・アドレスを任意に設定できる。
- コネクタ : 24ピンGPIBコネクタ
57-20240-D35A(アンフェノール社製)または相当品

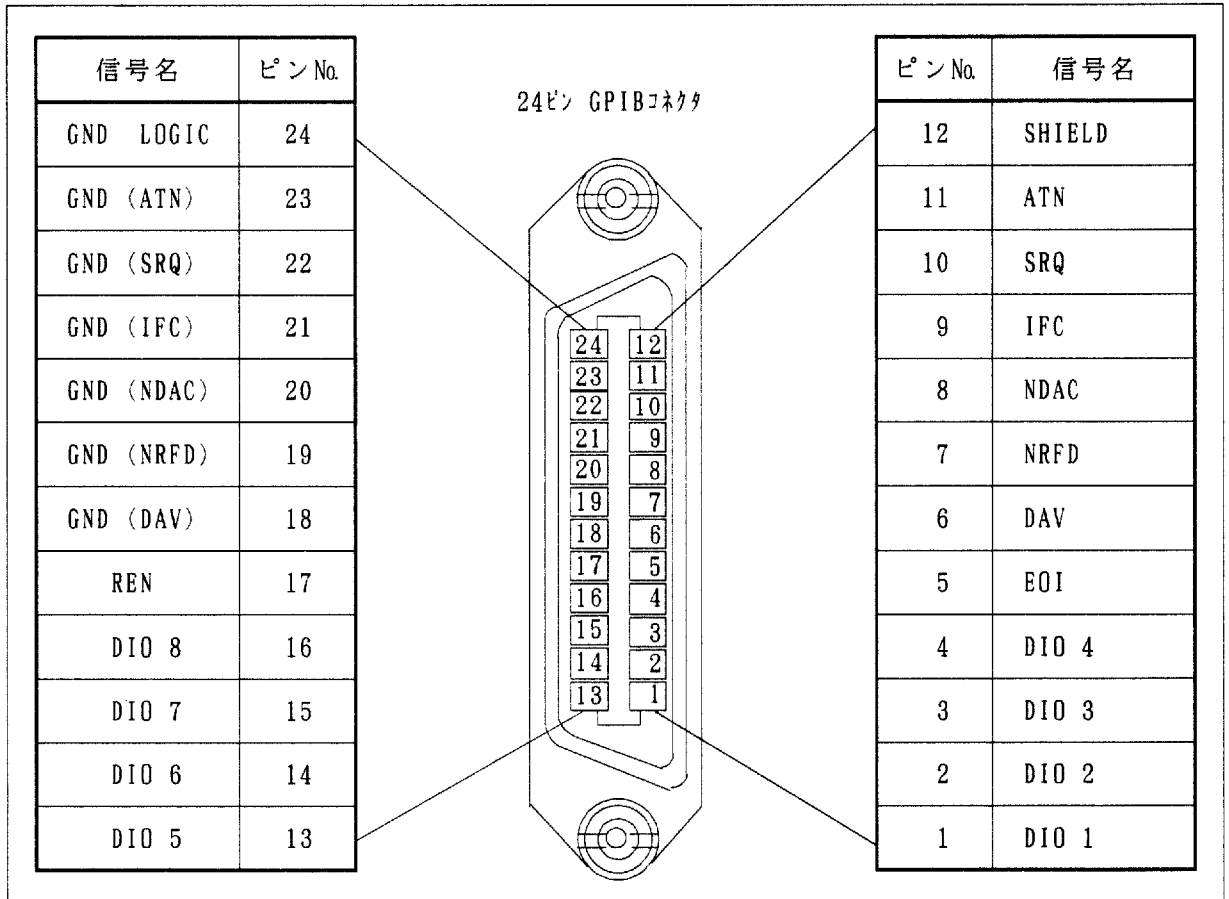


図 4 - 3 GPIBコネクタ・ピン配列

4.2.2 インタフェース機能

表 4 - 1 インタフェース機能

コード	機能および説明
SH1	ソース・ハンドシェーク機能
AH1	アクセプタ・ハンドシェーク機能
T 6	基本的トーカー機能、リスナ指定によるトーカー解除機能、シリアルポール機能
L 3	基本的リスナ機能、リスン・オンリー・モード機能、トーカー指定によるリスナ解除機能
SR1	サービス要求機能
RL1	リモート／ローカル切り換え機能あり
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” コマンドが使用可能）
DT1	デバイト・トリガ機能あり（“GET” コマンドが使用可能）
C 0	コントローラ機能なし
E 1	オープン・コレクタ・バス・ドライバを使用している ただしEOI, DAVはスリー・ステート・バス・ドライバを使用する

4.3 構成機器との接続

GPIBシステムは複数の機器によって構成するので、特に以下の点に注意して、システム全体の準備を行なって下さい。

- (1) 各機器を接続する前に、コントローラ、周辺機器などの取扱説明書にしたがって、機器の状態や動作を確認して下さい。
- (2) 各測定器およびコントローラなどと接続するバス・ケーブルは必要以上に長くしないで下さい。各ケーブルの長さが4m以下で、全バス・ケーブルの合計の長さは、「バスに接続される機器数×2m」が20mを越えないようにして下さい。なお、当社では標準バス・ケーブルとして〔表4-2〕のケーブルを用意しています。
- (3) バス・ケーブルのコネクタは、ピギバック形で、1個のコネクタにmale, female両方のコネクタがあり、重ねて使えます。
バス・ケーブルを接続する場合は、3個以上のコネクタを重ねて使わないで下さい。また、コネクタ止めねじで確実に固定して下さい。
- (4) バスに接続されている機器の電源投入前に、それぞれの電源条件、接地状態、または設定条件などを確認して下さい。
各構成機器の電源は、必ずONに設定して下さい。もし、電源を「ON」に設定していない機器があると、システム全体の動作は保証されません。

表4-2 標準バス・ケーブル（別売）

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

4.4 GPIBインタフェースの選択


本器は、GPIBおよびBCDパラレル・インタフェースを標準装備していますが、どちらか一方を使って下さい。

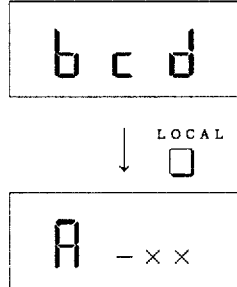
注意

通常のパネル操作は、GPIBインタフェースを選択した状態で行って下さい。


以下に、GPIBインタフェースを選択する手順を示します。
(BCDパラレル・インタフェースの選択手順は〔5.3節〕を参照)

操作手順

- ①  LOCAL と押します。
- ② 再度 LOCAL を押して **A**-××表示を選択します。



すでに設定されているアドレス

- ③  を押すと、通常モードに戻ります。

4.5 アドレスの設定およびリスン・オンリー・モードの選択

GPIBトーク／リスン・アドレスの指定およびリスン・オンリー・モードの選択は、本体のパネル・キーによって設定します。〔表 4-3〕の31種類の中から任意のアドレスを10進コードで設定できます。

操作手順

表 4 - 3 アドレスの設定

- ① LOCAL と押し、下記の表示状態にします。

A - 0 0

この桁の設定でアドレスを選択する

- ② ₀ ~ ₉ を押し、アドレスを設定します。

- ③ リスン・オンリー・モードに設定する場合は、アドレス設定を31以上に設定します。数値設定すると、約700ms 後に下記の表示状態になり、リスン・オンリー・モードの設定になります。

₀ ₉ ₁

↓ 約700ms 後

L o n l

- ④ LOCAL を押し、アドレスの設定を終了します。

注意

- リスン・オンリー・モード時は、コントローラを使用しないで下さい。
- プログラム・コード 1ラインの最大文字数は、スペースを除き 128文字です。
- プログラム・コード送出後、5ms以上は、RENラインをLow に保持して下さい。

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

4.6 プログラム例

ヒューレット・パッカード社製HP200 シリーズまたは日本電気製PC9801VXを使用したプログラム例を示します。

別のコントローラを使用する場合は、プログラムの解説にある“時間待ち”を適切な値に変更する必要があります。

4.6.1 直流電圧発生

直流電圧を発生するプログラム例を示します。

発生電圧：5V(自動レンジ・モード)

(1) プログラム例

① PC9801を使用した例

```

10 '          * * * * *
20 '          *                               *
30 '          *   直流電圧発生   *
40 '          *                               *
50 '          * * * * *
60 '
70 '
80          ISET IFC
90          ISET REN
100         CMD DELIM=0 :CMD TIMEOUT=4
110         R6144=1
120         WBYTE &H3F,&H40,&H20+R6144,&H4;
130 '
140         PRINT @R6144;"D5V"
150         PRINT @R6144;"E"
160         FOR DELAY=0 TO 10000 :NEXT
170         PRINT @R6144;"H"
180         IRESET REN
190         FOR DELAY=0 TO 2000 :NEXT
200         END

```

② HP200 シリーズを使用した例

10	!	*****
20	!	*
30	!	* DC 5V OUTPUT *
40	!	*
50	!	*****
60	!	
70	!	
80		ABORT 7
90		REMOTE 7
100	!	
110		R6144=701
120		CLEAR R6144
130	!	
140		OUTPUT R6144;"D5V"
150		OUTPUT R6144;"E"
160		WAIT 5
170		OUTPUT R6144;"H"
180		WAIT 1
190		LOCAL 7
200		END

(2) プログラムの解説

解 説		
行番号	PC9801	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	コメント
110	6144 のアドレスを1 と定義する	
120	&H3F "UNT" &H40 コントローラ(PC9801)のアドレス &H20+R6144.. 6144 のリスナ・アドレス &H4 "SDC"	GPIBインタフェースに接続されているデバイスを初期化する
130	コメント	
140	6144 の発生値を設定 D5V 10V レンジの5V (自動レンジ)	
150	6144 の出力をONにする	
160	出力ONを数秒継続させる	
170	6144 の出力をOFFにする	
180	リモート状態を継続させるための時間待ち	
190	リモートを解除する	
200	プログラム終了	

4.6.2 掃引動作

電圧の連続可変動作を利用して、リレーの動作電圧をサービス・リクエストを利用して表示します。

スタート値 : 1,000V
可変値 : +0.001V

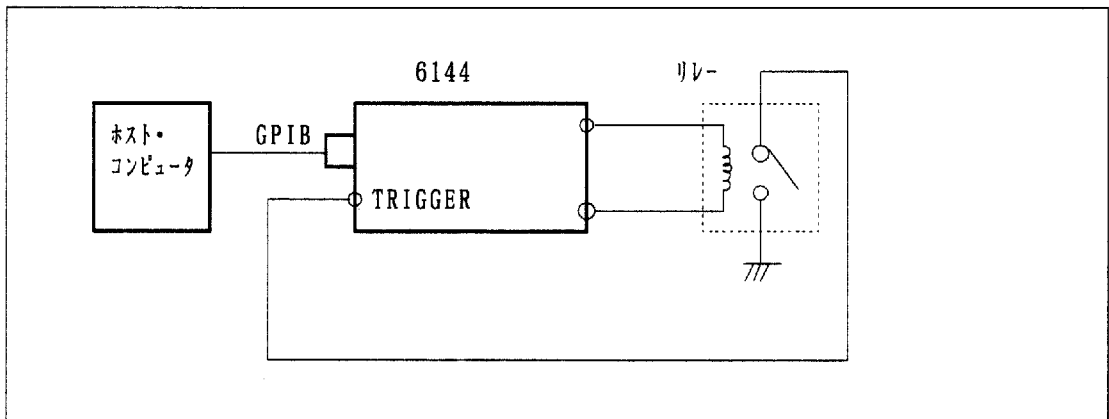


図 4 - 4 掃引の接続図

(1) プログラム例

① PC9801を使用した例

```

100 '*****
110 '*****
120 '*****
130 '***** RELAY SET LEVEL TEST *****
140 '***** SAMPLE PROGRAM *****
150 '*****
160 '*****
170 '*****
180 '
190 '
200 ISET IFC
210 ISET REN
220 CMD DELIM=0
230 CMD TIMEOUT=5
240 SRQ OFF
250 ON SRQ GOSUB *ONSRQ
260 '
270 FLAG=0
280 R6144=1
290 WBYTE &H3F, &H40, &H20+R6144, &H4;
300 PRINT @R6144;" C. S105, V5, E"
310 PRINT @R6144;" S0"
320 *ST00
330 PRINT @R6144;" D1"
340 PRINT @R6144;" K0"
350 SRQ ON
360 '
370 *WAITSRQ
380 IF FLAG=0 THEN GOTO *WAITSRQ
390 '
400 BEEP:BEEP
410 INPUT @R6144;D$
420 PRINT D$
430 STOP
440 '
450 '*****
460 '*****
470 '
480 *ONSRQ
490 POLL R6144, S
500 IF (S AND 64)<>64 THEN GOTO *NOTSRQ
510 IF (S AND 32)<>32 THEN GOTO *NOSRQ
520 FLAG=1
530 GOTO *RETSRQ

```

```

540 '
550 *NOTSRQ
560 FOR I=0 TO 500:NEXT I
570 DEF SEG=SERPTR(7)
580 A%=PEEK(&H9F3)
590 A%=A% AND &HBF
600 POKE &H9F3, A%
610 '
620 *NOSRQ
630 SRQ ON
640 '
650 *RETSRQ
660 RETURN
670 '

```


② HP200シリーズを使用した例

100	!*****		560	WAIT .1
110	!*****		570	!
120	!*****	*****	580	!
130	!*****	RELAY SET LEVEL TEST	590	!
140	!*****	SAMPLE PROGRAM	600	!
150	!*****	*****	610	!
160	!*****		620	Nosrq: !
170	!*****		630	ENABLE INTR 7
180	!		640	!
190	!		650	Retsrq: !
200		ABORT 7	660	RETURN
210		REMOTE 7	670	!
220		!	680	END
230		!		
240		DISABLE INTR 7		
250		ON INTR 7 GOSUB Onsrq		
260	!			
270		Flag=0		
280		R6144=701		
290		CLEAR R6144		
300		OUTPUT R6144;"C, SIO5, V5, E"		
310		OUTPUT R6144;"S"		
320	St00:	!		
330		OUTPUT R6144;"D1"		
340		OUTPUT R6144;"K0"		
350		ENABLE INTR 7;2		
360	!			
370	Waitsrq:	!		
380		IF Flag=0 THEN GOTO Waitsrq		
390	!			
400		BEEP		
410		ENTER R6144;D\$		
420		PRINT D\$		
430		STOP		
440	!			
450	!*****			
460	!*****			
470	!			
480	Onsrq:	!		
490		S=SPOLL<R6144>		
500		IF BIT(S,6)=0 THEN GOTO Notsrq		
510		IF BIT(S,5)=0 THEN GOTO Nosrq		
520		Flag=1		
530		GOTO Retsrq		
540	!			
550	Notsrq:	!		

(2) プログラムの解説

(1/2)

解 説		
行番号	PC9801	HP200シリーズ
100 ↓ 190	コメント	
200 210	インタフェース・クリア リモート・イネーブル	
220 230	デリミタをCR+LFにする タイムアウト・エラーを 5秒に設定	コメント
240 250	SRQ 受信を禁止する 割り込み発生時ONSRQ ヘジャンプする定義	
260	コメント	
270 280	割り込み発生フラグ(FLAG)を 0に初期化する 6144 のアドレスを 1番地と定義する	
290	&H3F "UNT" &H40 コントローラ(PC9801)のアドレス &H20+R6144..... 6144 のリスナアドレス &H4 "SDC"	GPIBインタフェースの デバイス(6144)を初 期化する
300 310	6144 のパラメータを初期化 C 初期化 SI05 ステップ時間500ms V5 10V レンジ指定 E 出力ON S0 SRQ 発信を許可する	
320 330 340 350	6144 の出力を +1.000Vに設定 6144 を+1カウント・モードで連続可変スタート SRQ 受信を許可する	
360 370 380	割り込みが設定するまでループさせる	

(2/2)

解 説		
行番号	PC9801	HP200シリーズ
390 400 410 420 430	ブザーを鳴らす 6144 の設定値を読み込む 6144 の設定値を画面に表示する 終了	
440 \ 470	コメント	
480 490 500 510 520 530	SRQ 割り込みサブルーチン シリアルポールを行なう 6144 に割り込み要因がない場合はNOTSRQへジャンプする 6144 のステータスバイトがTRIGGER IN以外ならばNOSRQへジャンプする 割り込み発生フラグ(FLAG)を 1にセットする リターンする	
550 \ 610	NOTSRQルーチン RC9801の GPIB内の SRQ 信号のクリア	コメント WAIT文は意味がなく、 PC9801の処理時間と互換をとったもの
620 630 640	NOSRQ ルーチン SRQ 割り込みを再度許可する	
650 660 670	メインへリターンする	

4.6.3 メモリへの設定と呼び出し

メモリへ K熱電対の値を-200℃～200℃間10℃間隔で格納する方法を示します。設定後STEPキーを押すか、または背面パネルのTRIGGER 入力端子に信号を入力し、1ステップずつメモリ設定値を呼び出し、熱電対温度計の校正や調整に使います。

(1) プログラム例

① PC9801を使用した例

(1/2)

```

100 ' *****
110 ' *****
120 ' *****
130 ' ***** THERMOCOUPLES THERMOMETER *****
140 ' ***** CALIBRATION DATA OUT *****
150 ' ***** SAMPLE PROGRAM *****
160 ' *****
170 ' *****
180 ' *****
190 '
200 '
210 DIM TEMP(160), JISDT(160)
220 '
230 ISET IFC
240 ISET REN
250 CMD DELIM=0
260 CMD TIMEOUT=5
270 R6144=1
280 RESTORE *DTABLE
290 PRINT @R6144;"C"
300 '
310 READ MAXCH ' DATA VALUE GET
320 PRINT @R6144;"NO" ' R6144 DATA MEMORY MODE ON
330 FOR I=0 TO MAXCH-1 '
340 READ TEMP(I) ' TEMPERATURE DATA READ
350 READ JISDT(I) ' THERMOCOUPLES JIS DATA READ
360 DD=JISDT(I)/1000 ' UA=MV DATA
370 DT$=STR$(DD) '
380 PRINT @R6144;"D"+DT$+"MV"
390 NEXT I
400 PRINT @R6144;"C3"
410 PRINT @R6144;"SCO."+STR$(MAXCH-1)
420 '
430 FOR I=0 TO 1000:NEXT I
440 IRESET REN
450 STOP
460 '
470 '
480 '
490 ' *****
500 ' *****
510 '
520 *DTABLE
530 DATA 41

```

(2/2)

```
540  
550 DATA -200,-5891  
560 DATA -190,-5730  
570 DATA -180,-5550  
580 DATA -170,-5354  
590 DATA -160,-5141  
600 DATA -150,-4912  
610 DATA -140,-4669  
620 DATA -130,-4410  
630 DATA -120,-4138  
640 DATA -110,-3852  
650 DATA -100,-3553  
660 DATA -90,-3242  
670 DATA -80,-2920  
680 DATA -70,-2586  
690 DATA -60,-2243  
700 DATA -50,-1889  
710 DATA -40,-1527  
720 DATA -30,-1156  
730 DATA -20,-777  
740 DATA -10,-392  
750 DATA 0,0  
760 DATA 10,397  
770 DATA 20,798  
780 DATA 30,1203  
790 DATA 40,1611  
800 DATA 50,2022  
810 DATA 60,2436  
820 DATA 70,2850  
830 DATA 80,3266  
840 DATA 90,3681  
850 DATA 100,4095  
860 DATA 110,4508  
870 DATA 120,4919  
880 DATA 130,5327  
890 DATA 140,5733  
900 DATA 150,6137  
910 DATA 160,6539  
920 DATA 170,6939  
930 DATA 180,7338  
940 DATA 190,7737  
950 DATA 200,8137
```

② HP200 シリーズを使用した例

(1/2)

```

100 !*****
110 !*****
120 !*****          *****
130 !*****  THERMOCOUPLES THERMOMETER  *****
140 !*****  CARIBRATION DATA OUT      *****
150 !*****  SAMPLE PROGRAM              *****
160 !*****          *****
170 !*****
180 !*****
190 !
200 !
210   DIM Temp <160> , Jisdt <160>
220 !
230   ABORT 7
240   REMOTE 7
250   !
260   !
270   R6144=701
280   RESTORE Dtable
290   OUTPUT R6144;"C"
300 !
310   READ Maxch                ! DATA VALUE GET
320   OUTPUT R6144;"NO"        ! R6144 DATA MEMORY MODE ON
330   FOR I=0 TO Maxch-1      !
340     READ Temp <I>         ! TEMPERATURE DATA READ
350     READ Jisdt <I>        ! THERMOCOUPLES JIS DATA READ
360     Dd=Jisdt <I> / 1000   ! UV=>MV DATA
370                               !
380     OUTPUT R6144;"D";Dd;"MV"
390     PRINT "D";Dd;"MV"
400   NEXT I
410   OUTPUT R6144;"C3"
420   OUTPUT R6144;"SCO.";Maxch-1
430 !
440   WAIT 1
450   LOCAL 7
460   STOP
470 !
480 !
490 !
500 !*****
510 !*****
520 !
530 Dtable: !
540   DATA 41
550 !

```

(2/2)

```
560      DATA -200,-5891
570      DATA -190,-5730
580      DATA -180,-5550
590      DATA -170,-5354
600      DATA -160,-5141
610      DATA -150,-4912
620      DATA -140,-4669
630      DATA -130,-4410
640      DATA -120,-4138
650      DATA -110,-3852
660      DATA -100,-3553
670      DATA -90,-3242
680      DATA -80,-2920
690      DATA -70,-2586
700      DATA -60,-2243
710      DATA -50,-1889
720      DATA -40,-1527
730      DATA -30,-1156
740      DATA -20,-777
750      DATA -10,-392
760      DATA 0,0
770      DATA 10,397
780      DATA 20,798
790      DATA 30,1203
800      DATA 40,1611
810      DATA 50,2022
820      DATA 60,2436
830      DATA 70,2850
840      DATA 80,3266
850      DATA 90,3681
860      DATA 100,4095
870      DATA 110,4508
880      DATA 120,4919
890      DATA 130,5327
900      DATA 140,5733
910      DATA 150,6137
920      DATA 160,6539
930      DATA 170,6939
940      DATA 180,7338
950      DATA 190,7737
960      DATA 200,8137
970      !
980      END
```


(2) プログラムの解説

(1/2)

解 説		
行番号	PC9801	HP200シリーズ
100 } 200	コメント	
210 220	温度データおよび熱電対 JIS規格値格納テーブルの領域を確保する	
230 240	インタフェース・クリア リモート・イネーブル	
250 260	デリミタをCR+LFにする タイムアウト・エラーを 5秒に設定	コメント
270 280 290 300	6144 のアドレスを 1番地と定義する データ文の先頭アドレスを設定する 6144 へ "C" コマンド (初期化コマンド) を転送する	
310 320 330 340 350 360	データ数をMAXCH に設定する 6144 のメモリ 0番地からデータの格納を開始するコマンド "NO" を転送する 6144 のメモリへ順次テーブル・データの内容を MAXCH個分格納する 6144 の温度データをTEMP(I) に設定する 6144 の熱電対データをJISDT(I)へ読む(JIS規格データ) 6144 のJIS 規格データ μV をmVへ指定変換する	
370	ASCII 文字列変換	コメント
380 390	6144 へオート・レンジ設定でメモリ・データに格納する	
400 410 420	メモリ格納モードをOFF("C3"コマンド)にする スキャンのスタート・チャンネル・ストップ・チャンネルを設定する	
440 450 460	リモート状態を継続させるための時間待ち ローカル状態にする 終了	

(2/2)

解 説		
行番号	PC9801	HP200 シリーズ
460 } 510	コメント	
520 530 540	データテーブル(DTABLE) データ数	
550 } 950	温度データ、JIS 規格(K熱電対)	

4.7 プログラム・コード一覧 (TR6142/6144 互換表)

各プログラム・コードの操作手順は〔3.2.1 基本操作の概略〕を参考にして下さい。

表 4 - 4 プログラム・コード一覧

(1/5)

項目	コード	内容		C コマンド 初期値	ステップ動作中 有効コマンド
		TR6142	6144		
初期設定	C C0	出力をOFFにし、全ての動作を中断し、レンジ、発生値、ブロック・リミット、サービスイベントを初期値にする 但しメモリ内データは初期化されない			○
出力ON/OFF	E	オペレート状態 (出力ON) にする			○
	H	スタンバイ状態 (出力OFF) にする		○	○
	E? H?	出力ON/OFFのキューエリ、応答はE(出力ON), H(出力OFF)			○
ファンクション/ レンジ	V2	電圧発生 10mVレンジ			
	V3	電圧発生 100mVレンジ			
	V4	電圧発生 1Vレンジ		○	
	V5	電圧発生 10Vレンジ			
	V6	電圧発生 30Vレンジ			
	I1	電流発生 1mAレンジ			
	I2	電流発生 10mAレンジ			
	I3	電流発生 100mAレンジ			
	I? V?	ファンクション/レンジのキューエリ 応答はV2~V6 (電圧発生) またはI1~I3 (電流発生)			○
電圧発生/ 電流発生	D~	初期値 : D+0.0000 レンジ固定フォーマット : D±dddd レンジ自動フォーマット : D±ddddunit [4.8 電圧発生/電流発生の基本フォーマット] を参照			
	D?	電圧発生/電流発生のキューエリ [4.9 パネル設定値のトータ出力 およびデータ・キューエリの応答] を参照			○

(2/5)

項目	コード	内容		C コマンド 初期値	ステップ動作中 有効コマンド																											
		TR6142	6144																													
ブロック・デリミタ	DL0	CR, LF およびLFと同時にEOI を出力		○	○																											
	DL1	LFを出力			○																											
	DL2	最後のキャラクタと同時にEOI を出力			○																											
	DL?	ブロックデリミタのキューエリ、応答はDL0, DL1, DL2			○																											
メモリ設定	N~ C3	メモリ設定フォーマット CH, データ, レンジ, CH, データ, レンジ, ... CRLF ① ② ③ ④ ⑤ ... C3 ⑥ ① チャンネル Nnnn N :ヘッダ, "N"を認識後メモリ設定モードになる nnn:チャンネル番号 0~159 ② データ D-dd.ddd (固定レンジ) D-dd.dddV (自動レンジ) 単位:V, MV, MA 固定レンジの場合は③のレンジコードによる ③ レンジ		チャンネル=ファーストチャンネル メモリ設定モード OFF																												
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>レンジ・コード</th> <th>TR6142</th> <th>R6144</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V2</td> <td colspan="2">10mVレンジ</td> </tr> <tr> <td>V3</td> <td colspan="2">100mVレンジ</td> </tr> <tr> <td>V4</td> <td colspan="2">1Vレンジ</td> </tr> <tr> <td>V5</td> <td colspan="2">10Vレンジ</td> </tr> <tr> <td>V6</td> <td colspan="2">30Vレンジ</td> </tr> <tr> <td>I1</td> <td colspan="2">1mVレンジ</td> </tr> <tr> <td>I2</td> <td colspan="2">10mAレンジ</td> </tr> <tr> <td>I3</td> <td colspan="2">100mAレンジ</td> </tr> </tbody> </table>		レンジ・コード	TR6142	R6144	V2	10mVレンジ		V3	100mVレンジ		V4	1Vレンジ		V5	10Vレンジ		V6	30Vレンジ		I1	1mVレンジ		I2	10mAレンジ		I3	100mAレンジ			
レンジ・コード	TR6142	R6144																														
V2	10mVレンジ																															
V3	100mVレンジ																															
V4	1Vレンジ																															
V5	10Vレンジ																															
V6	30Vレンジ																															
I1	1mVレンジ																															
I2	10mAレンジ																															
I3	100mAレンジ																															
		データを自動レンジに設定した場合、レンジ・コードは省略できる																														

プログラマブル直流電圧／電流発生器
取扱説明書

4.7 プログラム・コード一覧 (TR6142/6144 互換表)

(3/5)

項目	コード	内容		C コマンド 初期値	ステップ動作中 有効コマンド
		TR6142	6144		
		④ チャンネル 省略可能。省略した場合、次のデータを入力するチャンネルは自動的にインクリメント(+1)される ⑤ ブロックデリミタ CR LF LF CR EOI いずれも使用可能 ⑥ メモリ設定終了コード プログラム・コードC3を入力すると、メモリ設定のモードは終了する [3.12 メモリの使用方法] を参照			
	N?			現在設定されているメモリチャンネルのクエリ 応答はNddd (ddd : 数字 3桁)	○
	P?			メモリ設定モードのクエリ、応答は P0 (メモリ設定モードOFF) P1 (メモリ設定モードON)	○
外部スイッチの クエリ・コマンド	O?			オペレート・ホールドモードのスイッチのクエリ 応答は 00 (OFF) 01 (ON)	○
	X?			EXT. CAL スイッチのクエリ 応答は X0 (OFF) X1 (ON)	○

(4/5)

項目	コード	内容		C コマンド 初期値	ステップ動作中 有効コマンド
		TR6142	6144		
連続可変	K0	10 ⁰ 桁の連続増加 [3.13 掃引の使用方法]を参照			
	K1	10 ¹ 桁の連続増加 [3.13 掃引の使用方法]を参照			
	K2	10 ² 桁の連続増加 [3.13 掃引の使用方法]を参照			
	K3	10 ³ 桁の連続増加 [3.13 掃引の使用方法]を参照			
	K4	10 ⁰ 桁の連続減少 [3.13 掃引の使用方法]を参照			
	K5	10 ¹ 桁の連続減少 [3.13 掃引の使用方法]を参照			
	K6	10 ² 桁の連続減少 [3.13 掃引の使用方法]を参照			
	K7	10 ³ 桁の連続減少 [3.13 掃引の使用方法]を参照			
設定データの バッファ 機能	B	次に続くデータ、レンジ設定コードをバッファへ格納し、オペレート・コード“E”により出力する			
	B?	バッファ格納キューリ 応答は B0(OFF) B1(ON)			○
サービス・リクエスト	S0	サービス・リクエスト(SRQ)を発信する			○
	S1	サービス・リクエスト(SRQ)を発信しない		○	○
	S?	サービス・リクエスト発信 のキューリ 応答は S0, S1			○
スキャン開始/ 停止	T1	ステップ・スキャン [3.12 メモリの使用方法]を参照			
	T2	シングル・スキャン・スタート [3.12 メモリの使用方法]を参照			○
	T3	リピート・スキャン・スタート [3.12 メモリの使用方法]を参照			○
	C1	スキャンを中止する。チャンネルはファースト ・チャンネルに初期化される [3.12 メモリの使用方法]を参照			○

プログラマブル直流電圧／電流発生器
取扱説明書

4.7 プログラム・コード一覧 (TR6142/6144 互換表)

(5/5)

項目	コード	内容		C コマンド 初期値	ステップ動作中 有効コマンド
		TR6142	6144		
スキャン開始／停止	C2	スキャンを一時停止する。チャンネルは保持され、T1, T2, T3のいずれかで再スタートする [3.12 メモリの使用方法]を参照			○
	T?	スキャン・モードのキューエリ、応答は T2(シングル) T3(リピート)			○
ステップ時間設定	SI~	SI ddd ① ② ① SI : ヘッダ ② ddd : ステップ時間(1~100)			○
	SI?	ステップ時間のキューエリ 応答は SIddd (ddd : 数字 3桁)			○
ファースト/ラスト・チャンネル	SC~	SC mmm , nnn ① ② ③ ④ ① SC : ヘッダ ② mmm : ファースト・チャンネル(0~159) ③ , : スtring・デリミタ ④ nnn : ラスト・チャンネル(0~159) SC nnn ① ② ① SC : ヘッダ ② nnn : ラスト・チャンネル(0~159) 但しファースト・チャンネルは 0 番地となる			○
	SC?	ファースト/ラスト・チャンネルのキューエリ 応答は SC mmm nnn mmm = ファースト・チャンネル nnn = ラスト・チャンネル mmm, nnn 数字 3桁			○

4.8 発生電圧／電流設定の基本フォーマット

基本フォーマット

$\frac{\text{Head}}{\text{①}}$	$\frac{\pm}{\text{②}}$	$\frac{\text{d d d d d}}{\text{③}}$	$\frac{\text{E } \pm \text{d d}}{\text{④}}$	； レンジ固定フォーマット
$\frac{\text{Head}}{\text{①}}$	$\frac{\pm}{\text{②}}$	$\frac{\text{d d d d d}}{\text{③}}$	$\frac{\text{Unit}}{\text{⑤}}$	； レンジ自動選択フォーマット

① ヘッダ

以下のヘッダがあります。

ヘッダ	内 容	使用可能なフォーマット	
		レンジ固定	レンジ自動選択
D	DC発生値メモリ設定値	○	○

② 極性

省略は+として扱います。

③ データ

以下の仕様です。

項目	設定値
フォーマット	小数点+最大 5桁数字
特殊処理	30V レンジは最下位桁を偶数にする（切り捨て）

④ 指数部

E+極性+最大 2桁数字
指数部省略は E+0 となります。

⑤ 単位記号

V : ボルト
MV : ミリ・ボルト
MA : ミリ・アンペア

レンジ自動選択時の設定範囲とレンジ固定時の設定範囲

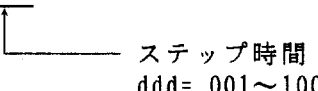
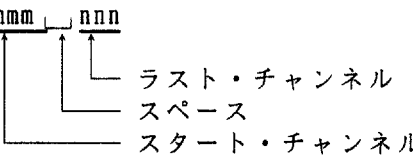
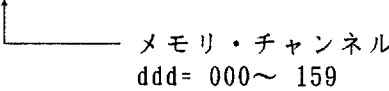
設定レンジ	設定範囲	
	レンジ自動選択時	レンジ固定時
10mV	D±0MV ~ D±11.999MV D±0V ~ D±0.011999V	D±0 ~ D±16
100mV	D±12MV ~ D±119.99MV D±0.012V ~ D±0.11999V	D±0 ~ D±160
1V	D±120MV ~ D±1199.9MV D 0.12V ~ D±1.1999V	D±0 ~ D±1.6
10V	D±1200MV ~ D±11999MV D 1.2V ~ D±11.999V	D±0 ~ D±16
30V	D±12000MV ~ D±32000MV D±12V ~ D±32V	D±0 ~ D±32
1mA	D±0mA ~ D±1.1999mA	D±0 ~ D±1.6
10mA	D±1.2mA ~ D±11.999mA	D±0 ~ D±16
100mA	D±12mA ~ D±160mA	D±0 ~ D±160

注意

本器をレンジ自動選択モードで選択する場合、12000~16000 カウント相当のデータは上位レンジに変更されます。(TR6142 と同一動作にするためです)

12000 ~16000 カウントに出力値を設定する場合は、先にレンジを設定し、レンジ固定モードで設定して下さい。

4.9 パネル設定値のトーカ出力およびデータ・キューエリの応答

キューエリ	応答フォーマット
パネル設定値 ; D?	10mV : DV ±d. dddd E-2 100mV : DV ±d. dddd E-1 1V : DV ±d. dddd E+0 10V : DV ±d. dddd E+1 30V : DV ±d. dddd E+1 1mA : DI ±d. dddd E-3 10mA : DI ±d. dddd E-2 100mA : DI ±d. dddd E-1 データなし : DD ±9.9999 E+9
ステップ時間 ; SI?	SIddd 
ファースト/ラスト・チャンネル設定 ; SC?	SCmmm nnn  mmm, nnn = 000 ~ 159
メモリ・チャンネル ; N?	Nddd 

4.10 サービス・リクエスト

GPIBのサービス・リクエストを使うと、本器の各種状態を外部から検出できます。サービス・リクエストON/OFFは、GPIBコマンドの“S0”、“S1”で行ないます。

ステータス・バイト・レジスタの内容は、シリアル・ポーリングすることで読み取りができます。シリアル・ポーリングを連続して行なうときは、10msec以上の間隔をあけて下さい。

4.10.1 ステータス・バイト・レジスタ

ビット番号	ビット名称	内容
0	LIMIT	リミッタを検出したときにセットされる リミッタが解除されるとリセットされる 但しポーリングが実行される前に解除された場合、SRQビットはポーリングされるまで保持される
1	SYNTAX ERROR	未認知コード、文法の誤り、設定範囲オーバーのいずれかを処理中に検出したときにセットされる エラー検出されたプログラム・コードからブロック・デリミタまでのコードは読み飛ばす 正常なプログラムコードをブロック・デリミタまで読むとリセットされる
2	READY	スタンバイ状態からオペレート状態に変わったとき、オペレート状態で発生電圧・電流値を設定したときから約50ms経過後にセットされる 設定データの処理中や、スタンバイ状態にしたとき、またはポーリングされたときにリセットされる
3	SCAN END	シングル・スキャン動作がラスト・チャンネルまで到達した後にセットされる 次のスキャン開始時点、またはポーリングされたときにリセットされる
4	SCAN BUSY	シングル・スキャン、リピート・スキャンが実行されている間セットされている
5	TRIGGER IN	連続可変設定モードでは、背面パネルの TRIGGER入力端子から信号を検出するとセットされる 連続可変設定コードの受信またはポーリングされたときにリセットされる
6	SRQ	サービス・リクエスト ビット 0～3, ビット5 のいずれか 1つ、または複数の要因が発生したときにセットされる
7		未使用

(1) LIMIT ビット (ビット0)

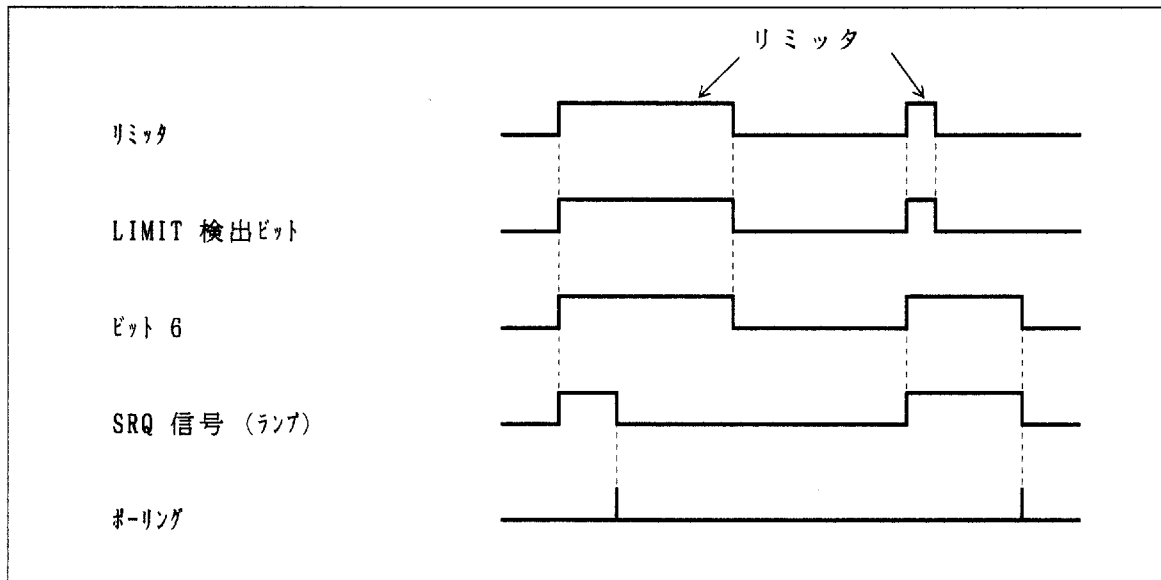


図 4 - 5 LIMIT ビットのタイミング

(2) SYNTAX ERROR ビット (ビット1)

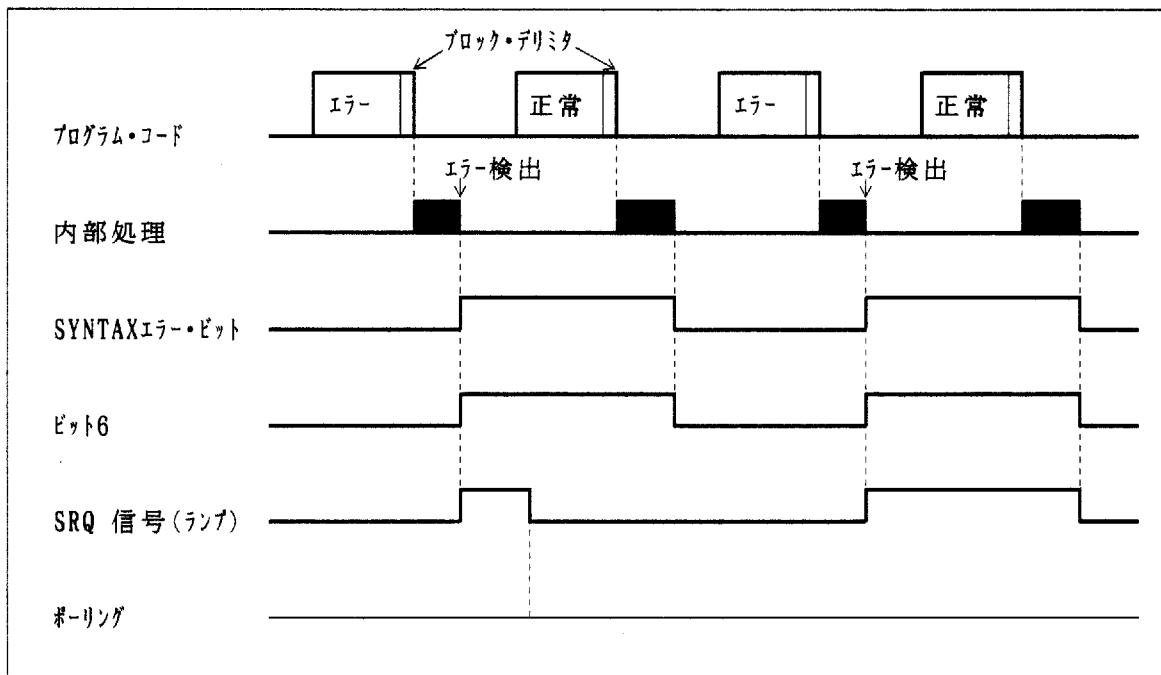


図 4 - 6 SYNTAXエラー・ビットのタイミング

(3) READY ビット (ビット2)

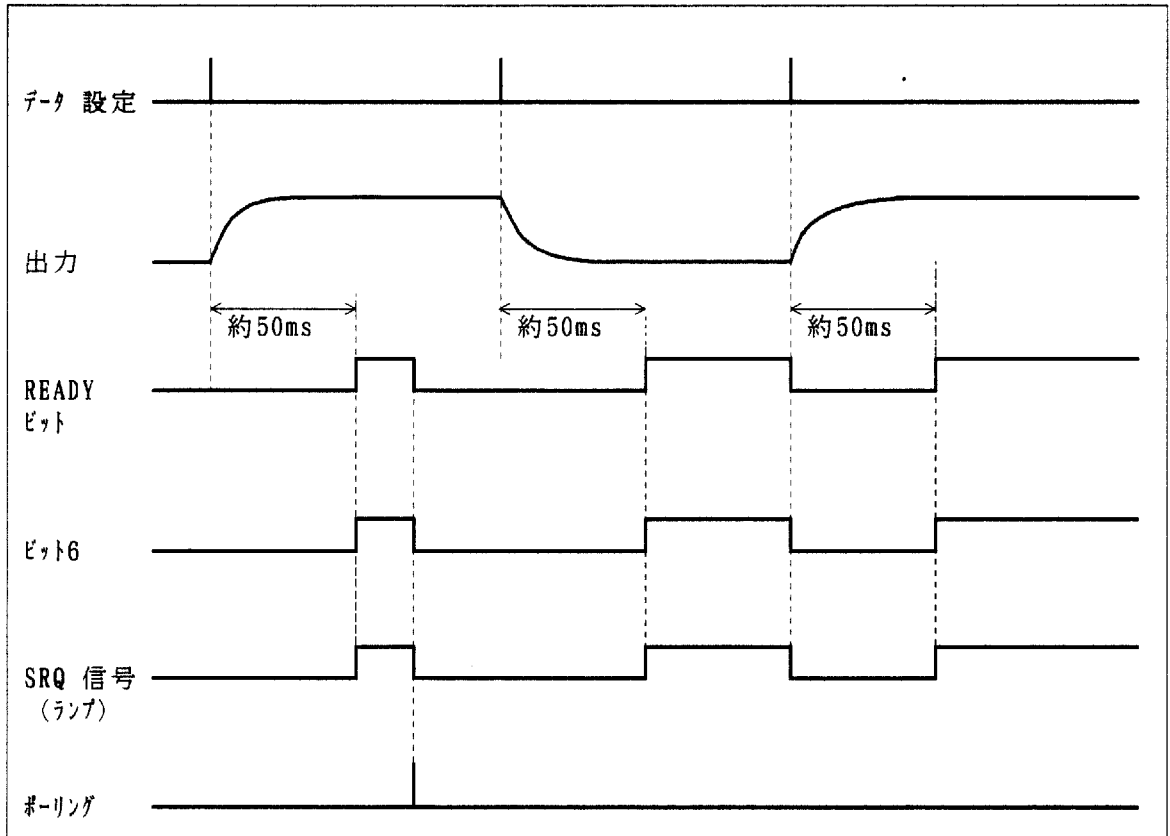


図 4 - 7 READY ビットのタイミング

(4) SCAN ENDビット (ビット3)

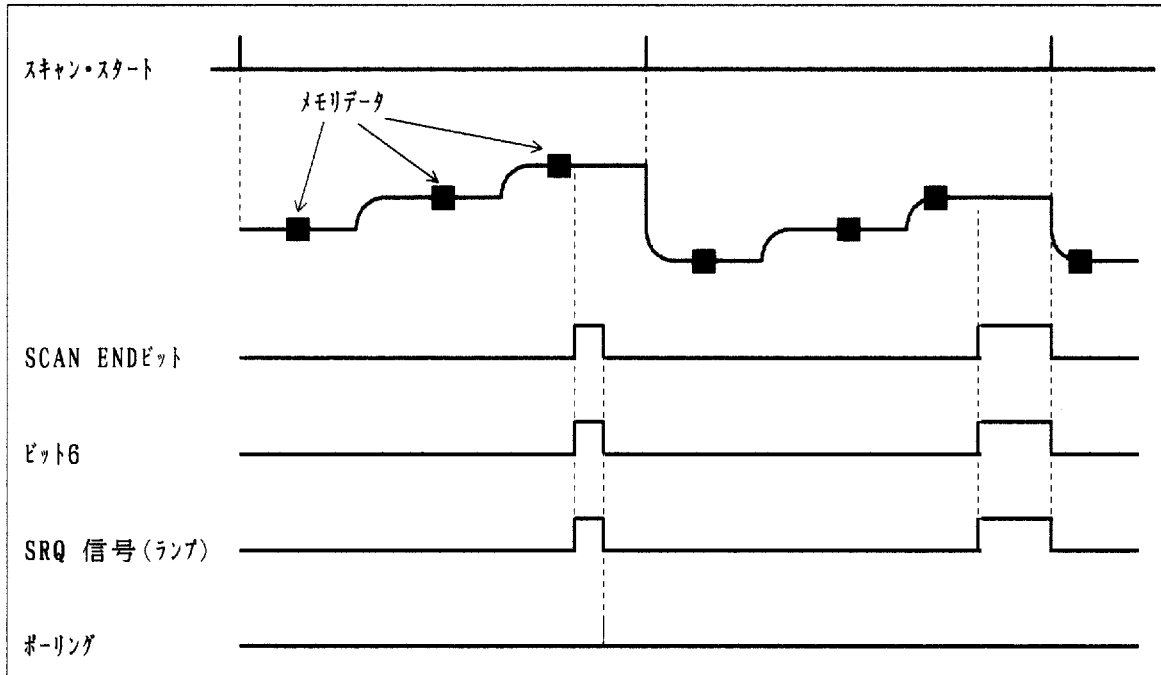


図 4 - 8 SCAN ENDEビットのタイミング

(5) SCAN BUSY ビット (ビット4)

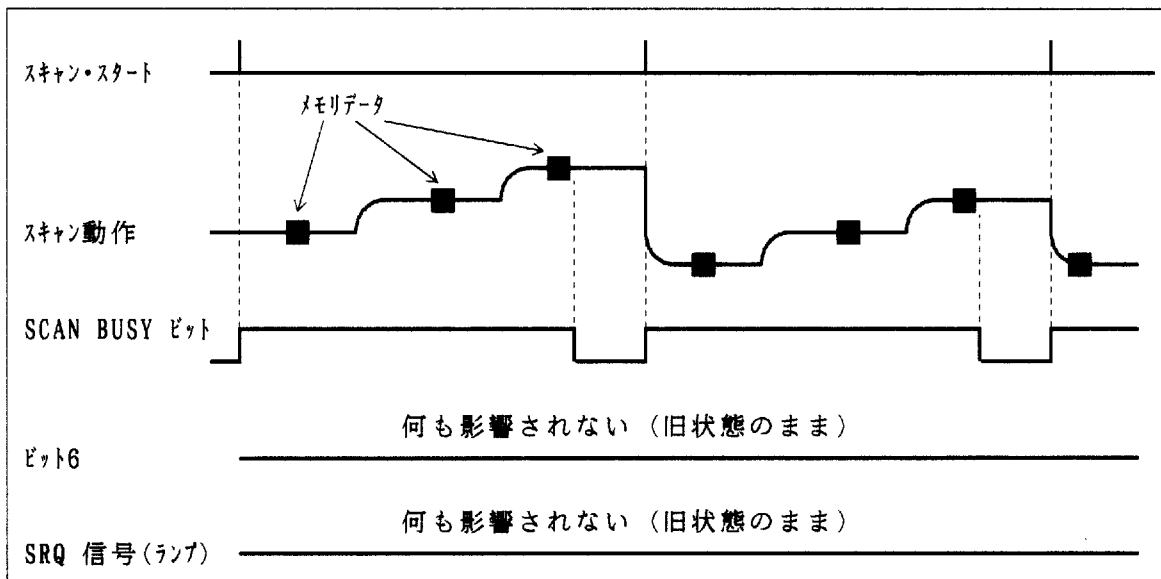


図 4 - 9 SCAN BUSY ビットのタイミング

(6) TRIGGER INビット (ビット5)

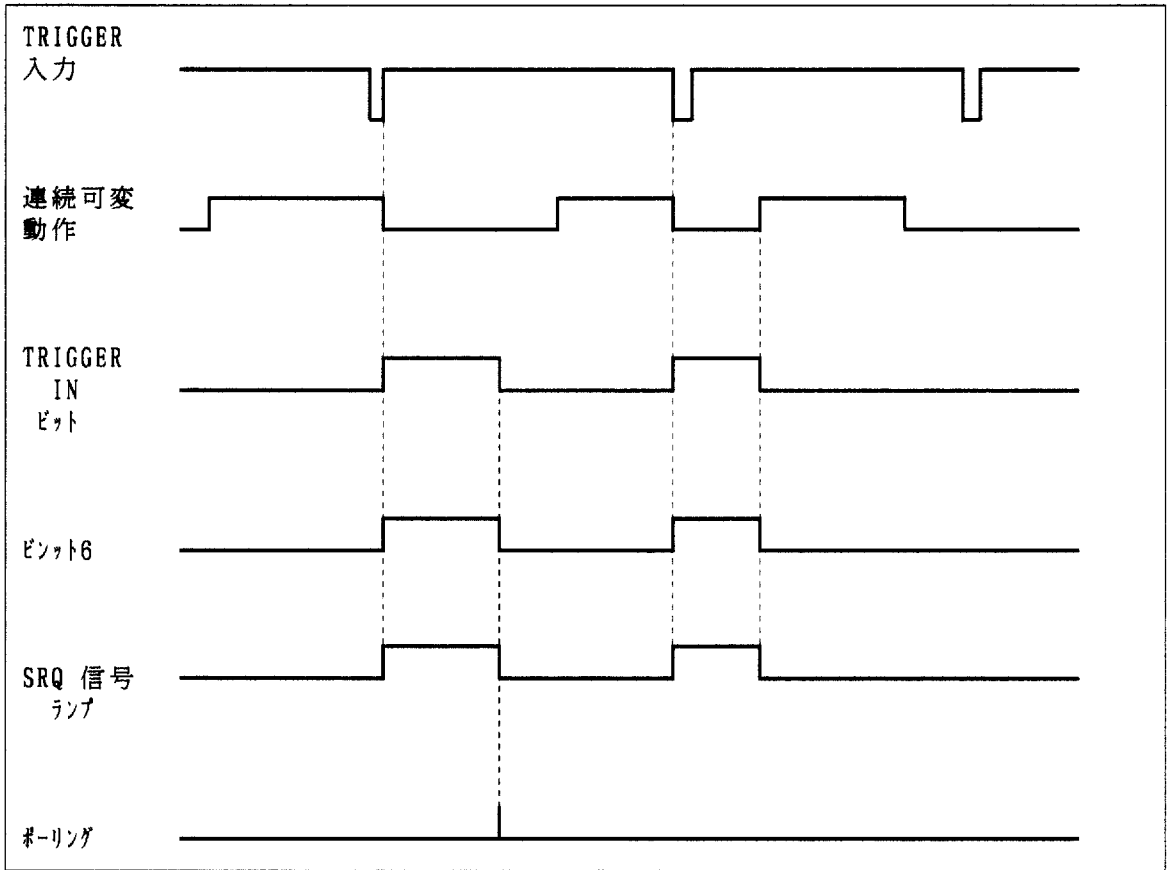


図 4 - 10 TRIGGER IN ビットのタイミング

5. BCDパラレル・インタフェース

5.1 概要

本器は標準装備の BCDパラレル・インタフェースによって、汎用コンピュータの平行 I/O や、シーケンサなどと接続できます。

この章では、BCDパラレル・インタフェースの規格、機能を説明します。

5.2 仕様および性能

5.2.1 設定入力の内容

- 出力レベル設定コード： 5桁パラレル BCDコード、全18ビット
- 出力レベル設定範囲： 30Vレンジを除き； 00000～16000
30Vレンジ； 00000～32000

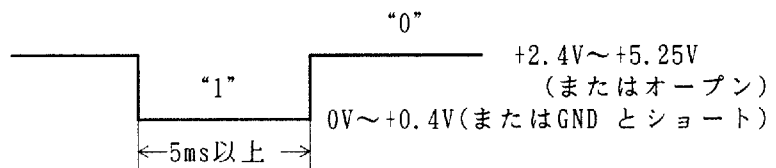
注意

出力レベル設定範囲を超えた BCDコードが入力された場合、出力レベルの最大値(16000または32000)が設定されます。

- レンジ： 30V, 10V, 1V, 100mV, 10mV, 100mA, 10mA, 1mA、全 8ビット
- 極性： 正または負（論理“0”；正、論理“1”；負）
- 出力ON： ONまたはOFF、1ビット
（論理“0”；出力OFF、論理“1”；出力ON）
- 制御信号： LOAD信号、1ビット

5.2.2 設定信号とコネクタ

- 信号レベル： TTLレベル、負論理
“1”； 0V～+0.4V(またはGND とショート)
“0”； +2.4V～+5.25V (またはオープン)
- LOAD信号： TTLレベル



全リモート時； “1”の期間において、出力レベル、レンジ、極性を内部に取り込み、実行します。
半リモート時； “1”の期間において、出力レベルを内部に取り込み、実行します。

詳細な制御動作については〔表5-2 LOAD信号機能〕を参照して下さい。

●入力回路

: [図5-1]にハードウェアの入力回路を示します。

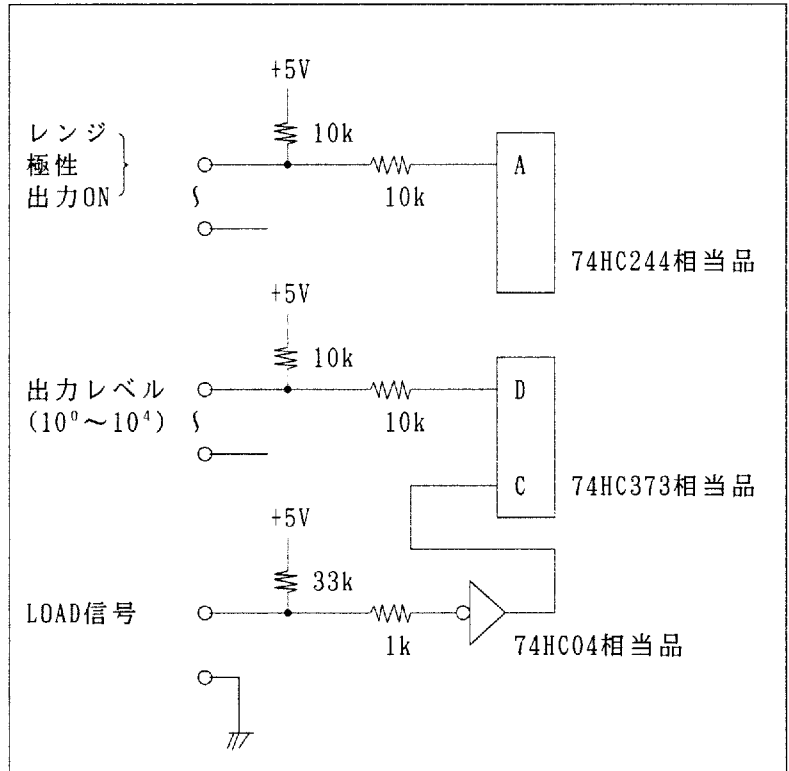


図 5 - 1 BCDパラレル・インタフェースの入力回路

●使用コネクタ

:	6144 側	; 57LE-40360 (アンフェノール社製) または相当品
	ケーブル側	; 57-30360 (アンフェノール社製) または相当品の36ピンコネクタ

5.2.3 コネクタのピン配列およびコード表

ピン配列とコード表を [表5-1] に示します。
レンジ・コードは同時に“1”となったときの優先順位があります。10Vレンジが高く、30Vレンジが最下位です。

表 5 - 1 BCD PARALLELコネクタのピン配列およびコード表

ピン番号	信号	ピン番号	信号
1	0V(GND)	19	10V
2	1	20	1V
3	2	21	100mV
4	4	22	10mV
5	8	23	100mA
6	1	24	10mA
7	2	25	1mA
8	4	26	30V
9	8	27	極性
10	1	28	2
11	2	29	出力ON
12	4	30	
13	8	31	
14	1	32	NC
15	2	33	
16	4	34	
17	8	35	
18	1	36	LOAD

出力レベル

レンジ

優先順位

高

低

10⁰ 桁

10¹ 桁

10² 桁

10³ 桁

10⁴ 桁

10⁴ 桁

NC (Non-Internal Connection):絶対に中継端子として使用しないで下さい。

5.3 BCDパラレル・インタフェースの選択

本器は GPIB および BCD パラレル・インタフェースを標準装備していますが、どちらか一方を使って下さい。

注意

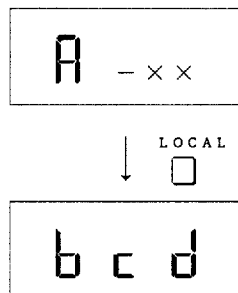
通常のパネル操作は、GPIB インタフェースを選択した状態で行って下さい。

以下に、BCD パラレル・インタフェースを選択する操作手順を示します。
(GPIB インタフェースの選択手順は〔4.4 節〕を参照)

操作手順

①  ^{LOCAL}  と押します。

② ^{LOCAL}  を押し、**b c d** 表示を選択します。



- ③ STEP を押すと、BCD リモート・モードは、半リモート・モードに設定されます。

全リモート・モードに変更するときは、 LOCAL を押して下さい。（〔5.4 操作方法〕を参照）

BCD リモート・モードを解除するには、〔4.4 GPIBインタフェースの選択〕の手順に従って通常モード（GPIBが選択されている状態）に戻して下さい。

注意

1. 出力がON(OPERATEランプ点灯)、かつ BCDパラレル・インタフェースのLOAD信号が論理“1”(0V~0.4Vまたは GNDとショート)の状態、BCDパラレル・インタフェースを選択すると、それまでの電圧または電流発生値が BCDパラレル・インタフェースで設定されている出力値に変更されます。
BCD パラレル・インタフェースを選択するときは、出力を OFF(OPERATEランプ消灯)にするか、LOAD信号を論理“0”(2.4V~5.25V またはオープン)に設定した状態で行って下さい。
2. BCD パラレル・インタフェースの設定入力に変化しているときにリモート・モードの切り換え操作を行うと、予期できない出力が発生する場合があります。
リモート・モードを切り換える場合は、設定入力に変化しない状態で行って下さい。

詳細は、〔APPENDIX A.1 電源投入およびモード切り換え時の状態変化〕を参照して下さい。

5.4 操作方法





本器のBCDパラレル・インタフェースは全リモートおよび半リモートの2モードがあります。
全リモートおよび半リモート・モード時のLOAD信号機能を「表5-2」に示します。

全リモートまたは半リモート・モードは ^{LOCAL} を押して選択します。

^{REMOTE} (ランプ消灯) ; 半リモート・モード

^{REMOTE} (ランプ点灯) ; 全リモート・モード

表 5 - 2 LOAD信号機能

LOAD信号	半リモート・モード	全リモート・モード	
		出力ON信号	出力ON信号の変化に伴う動作内容
“0” (2.4V ~5.25V またはオープン)	<ul style="list-style-type: none"> パネル面のスイッチによる設定が可能 リモート設定はできません。 	<ul style="list-style-type: none"> パネル面の <input type="checkbox"/>^{LOCAL} スイッチのみ有効 出力レベル信号による設定はできません。 	 <ul style="list-style-type: none"> レンジ、極性信号による設定が行われます。 出力がONになります。
			 <ul style="list-style-type: none"> レンジ、極性信号の状態が内部に読み込まれます。 出力がOFFになります。
“1” (0V ~0.4Vま たはGND とシ ョート)	<ul style="list-style-type: none"> レンジ、極性、出力ON/OFFは、パネル面スイッチで設定 出力レベル信号によるリモート設定が可能 	<ul style="list-style-type: none"> パネル面の <input type="checkbox"/>^{LOCAL} スイッチのみ有効 出力レベル、レンジ、極性信号による設定が可能 	 <ul style="list-style-type: none"> 出力がONになります。
			 <ul style="list-style-type: none"> 出力がOFFになります。

※モード切り換えによる状態変化の詳細は「APPENDIX A.1 電源投入およびモード切り換え時の状態変化」を参照して下さい。

6. 入出力信号

6.1 TRIGGER 入力信号

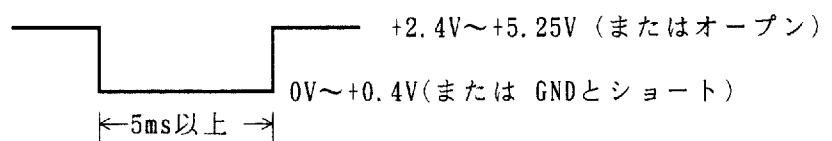
外部機器から本器に対してトリガをかけるための信号です。
モードと動作内容を [表6-1] に示します。

表 6 - 1 TRIGGER 信号の動作内容

モード	TRIGGER 信号を入力したときの動作内容	備考
通常の状態	影響なし	
ステップ・モード	立下りエッジでチャンネルが+1する。	[3.12.2 (1)ステップ] 参照
スキャン・モード	停止中は、立下りエッジでスキャン動作が開始する。 スキャン動作中は、立下りエッジでスキャン動作が停止する。	[3.12.2 (2)シングル・スキャン] および [3.12.2 (3)リピート・スキャン] 参照
掃引動作中	掃引動作中は、立下りエッジで掃引動作が停止する。 掃引動作停止で通常の状態になる。	[3.13.1 掃引動作の開始 と停止] 参照

動作タイミングは [3.2.3 動作モードと動作タイミング] を参照して下さい。

TRIGGER 信号 : TTLレベル負パルス



使用コネクタ : 6144 本体側 ; ヒロセ製 BNC-LR-PCまたは相当品
ケーブル側プラグ ; ヒロセ製 UG88/U または相当品

TRIGGER 入力回路: [図6-1 TRIGGER入力回路] を参照

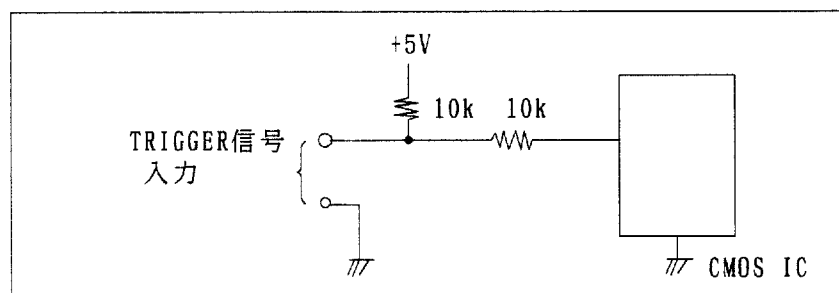


図 6 - 1 TRIGGER入力回路

6.2 READY 出力信号

外部DMM に対してトリガ（測定開始）をかけるための信号です。
 パネル、BCDパラレル、またはGPIBインタフェースから出力ON(OPERATE ON)において、
 出力レベル、レンジ、極性を再設定したとき、および出力をONにしたとき出力されます。
 [図6-2]に READY信号の出力タイミングを示します。

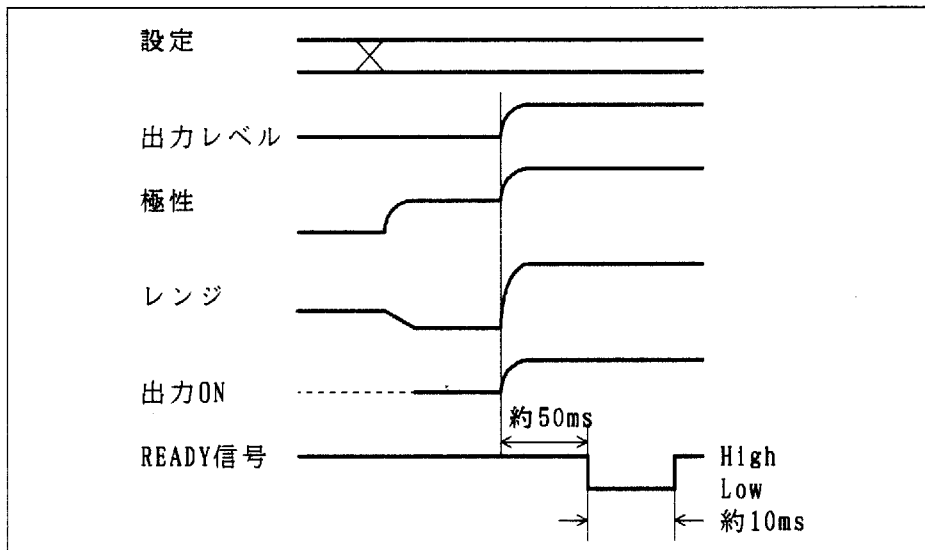


図 6 - 2 READY信号の出力タイミング

READY 信号の仕様を以下に示します。

High : +2.7V～+5.25V 100 μ A max
 Low : 0V ～+0.6V -5mA max
 パルス幅 : (負パルス) 約10ms
 使用コネクタ : 6144 本体側 ; BNC-LR-P(ヒロセ社製) または相当品
 ケーブル側プラグ ; UG88/U (ヒロセ社製) または相当品

7. 点検および校正

7.1 修理を依頼される前に

本器使用中に不具合やエラー・コード表示が現れたとき、当社に修理依頼する前に〔表7-1〕〔表7-2〕に従って点検して下さい。そして、不具合が解消されない場合には、最寄りの営業所までお知らせ下さい。所在地および電話番号は、巻末に記載してあります。

下記の点検事項の修理内容の場合でも、当社扱いのときは修理代金を請求することになります。

(1) 不具合時の処置

本器を使用しているときに、万一不具合が生じた場合は、〔表7-1〕に従って処置して下さい。

表 7 - 1 不具合時の処置(1/2)

症 状	原 因	処 置	備 考
表示が出ない	1. 電源電圧が不適當	使用電源電圧を確認する	[2.2 ①～LINE V SELECTORと電源電圧表示]を参照
	2. 電源ヒューズの溶断	付属ヒューズと交換する	[1.2.5 電源ヒューズの交換方法]を参照
E r r 表示が出る		エラーコード表にある処置に従う	[表7-2 エラーコード表示の処置]を参照
希望する電圧、電流の設定ができない	1. 設定レンジが不適當	発生値レンジの設定範囲を確認する	
	2. POLARITYが“0”の状態になっている	□または□を押して、“0”状態を解除する	[2.1 ⑦POLARITY、-、0、+スイッチ]を参照
設定した電圧、電流が発生できない	1. 負荷との接続が不適當	SENSE スイッチの設定、出力端子と負荷との接続を確認する	[3.4 負荷との接続方法]を参照
	2. 負荷が不適當	負荷の電圧－電流特性を調べ、設定値、リミット値を確認する	
	3. 校正がずれている	出力端子の接続を外し、DMM で発生値を確認する	[7.2.2 (1)接続と動作チェック]を参照

表 7 - 1 不具合時の処置(2/2)

症状	原因	処置	備考
手動では正常だが、GPIBでは動作しない	1. GPIBインタフェースが選択されていない	GPIBインタフェースが選択されていることを再確認する	[4.4 GPIBインタフェースの選択]を参照
	2. GPIBバスに同一アドレスの機器が接続されている	GPIBバスに本器のみ接続して確認する さらに本器のアドレスを変えて確認する	[4.5 アドレスの設定およびリスン・オンリー・モードの選択]を参照
	3. プログラム・コード記述の中に文法ミスがある	プログラム・コードを1つずつ実行させ、動作確認する	[4.7 プログラム・コード一覧]を参照
手動では正常だが、BCDでは動作しない	1. BCDインタフェースが選択されていない	BCDインタフェースが選択されていることを再確認する	[5.3 BCDパラレル・インタフェースの選択]を参照
	2. 信号の接続が不適當	コネクタの接続を再確認する	[5.2 仕様および性能]を参照
	3. 信号の論理レベルが不適當	コネクタの接続を外し、各信号レベルを確認する	
	4. レンジ信号がすべて“0”の状態		

(2) エラー表示の処置

本器は、エラー発生時にエラー・コードが表示されます。そのエラー・コードは [表7-2] に従って処置して下さい。

表 7 - 2 エラー・コード表示の処置

エラー・コード	原因	処 理	備 考
E r r 0 1	内部CPU 内RAM のリード／ライトチェックで異常発生	故障です。最寄りの営業所へ連絡して下さい。	
E r r 0 2	内部ROM のチェック (サム値照合) で異常発生		
E r r 0 3	内部RAM のリード／ライトチェックで異常発生		
E r r 0 4	内部校正パラメータのチェック (サム値照合) で異常発生	背面パネルのEXT CAL スイッチを ON に設定した状態で POWER ONし、 <input type="checkbox"/> を押して下さい。 0	[7.2 校正] を参照
E r r 0 5	内部RAM のバックアップ用バッテリー異常	背面パネルのEXT CAL スイッチを OFF に設定した状態で POWER ONし、 <input type="checkbox"/> を押して下さい。 0	内部が初期化されて動作可能となります。
E r r 0 6	内部リミット検出回路のチェックで異常発生	故障です。最寄りの営業所へ連絡して下さい。	

7.2 校正

この章では [9. 性能諸元] に示した発生確度を保持するために、発生確度保証期間 (6ヶ月) を 1周期とする校正方法を説明します。

7.2.1 校正前の準備および一般的注意事項

(1) 校正に必要な機器

機器は [表7-3] に示した推奨機器か、または同等以上の性能をもつ機器を「標準器」として使って下さい。

表 7 - 3 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	100nV ~ 100V	±0.004%以内	6871E (当社製)	
デジタル電流計 または 標準抵抗器	1μA ~ 200mA	±0.009%以内		
	10nA ~ 20mA	±0.006%以内		
	標準 抵抗 器	1Ω (160mA)		±0.005%以内
		100Ω (16mA)		±0.002%以内
1kΩ (1.6mA)				

(2) 校正に必要なケーブル

表 7 - 4 校正に必要なケーブル

品 名	型 名	備 考
入力ケーブル	A01035	標準抵抗器を使用する場合は、2本必要です。

(3) 校正上の一般的注意事項

- ① AC電源は、指定電圧を使用して下さい。
([2.2 ①~LINE V SELECTOR と電源電圧表示] を参照)
- ② 電源ケーブルを接続する前に、POWER スイッチがOFF になっていることを確認して下さい。

③ 校正は、以下に示す周囲条件で行なって下さい。

温度 : 23°C ± 3°C
湿度 : 70RH以下
環境 : 埃、振動、雑音の生じない場所

④ 本器の予熱時間は 2時間以上とって下さい。各校正機器は、規定の予熱時間をとって下さい。

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

7.2.2 校正方法

校正手順の概略フローを [図7-1] に示します。

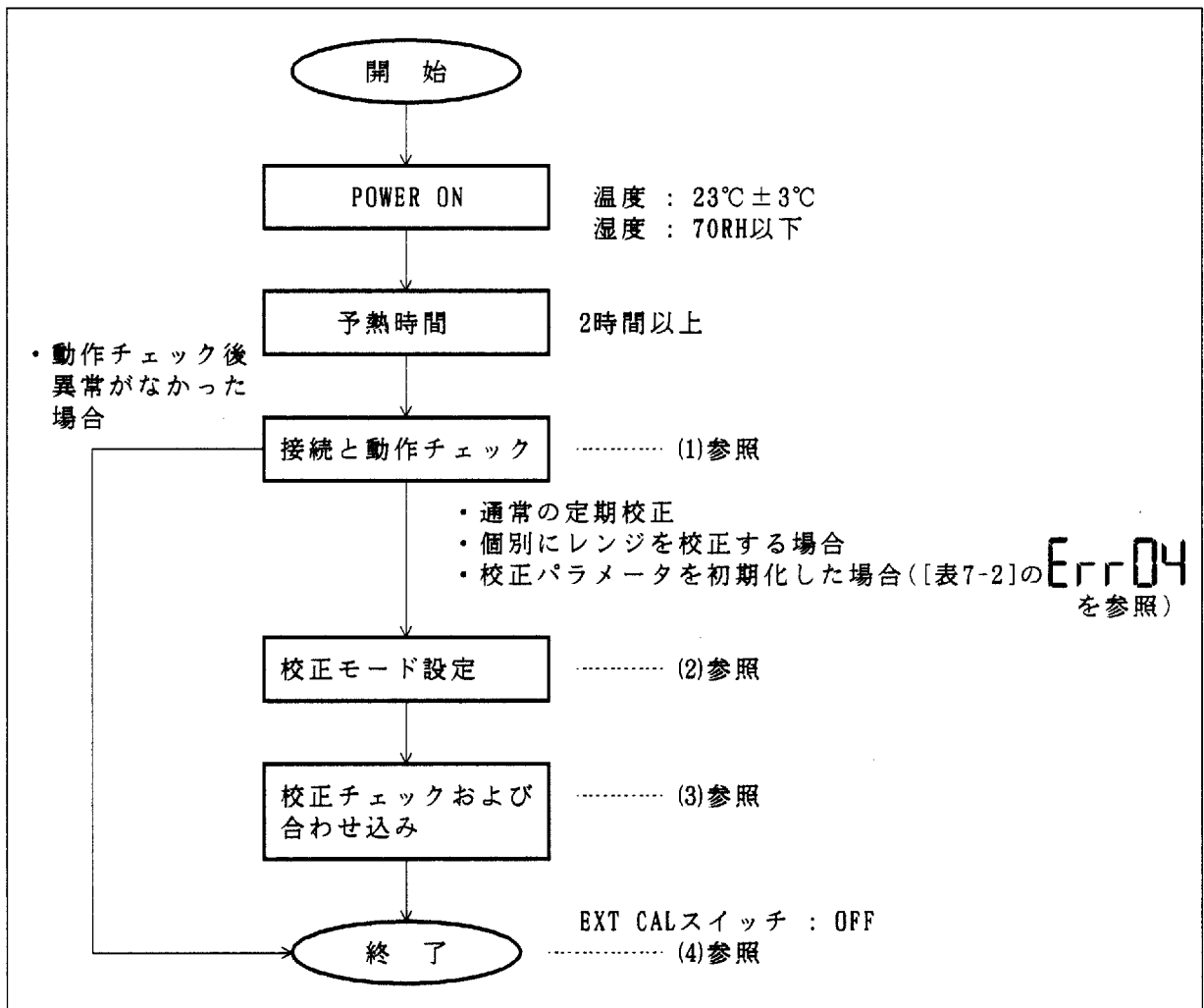


図 7 - 1 校正手順の概略フロー

(1) 接続と動作チェック

- ① 本器と標準器を接続します。[図7-2] に接続と機器の基本的な設定を示します。

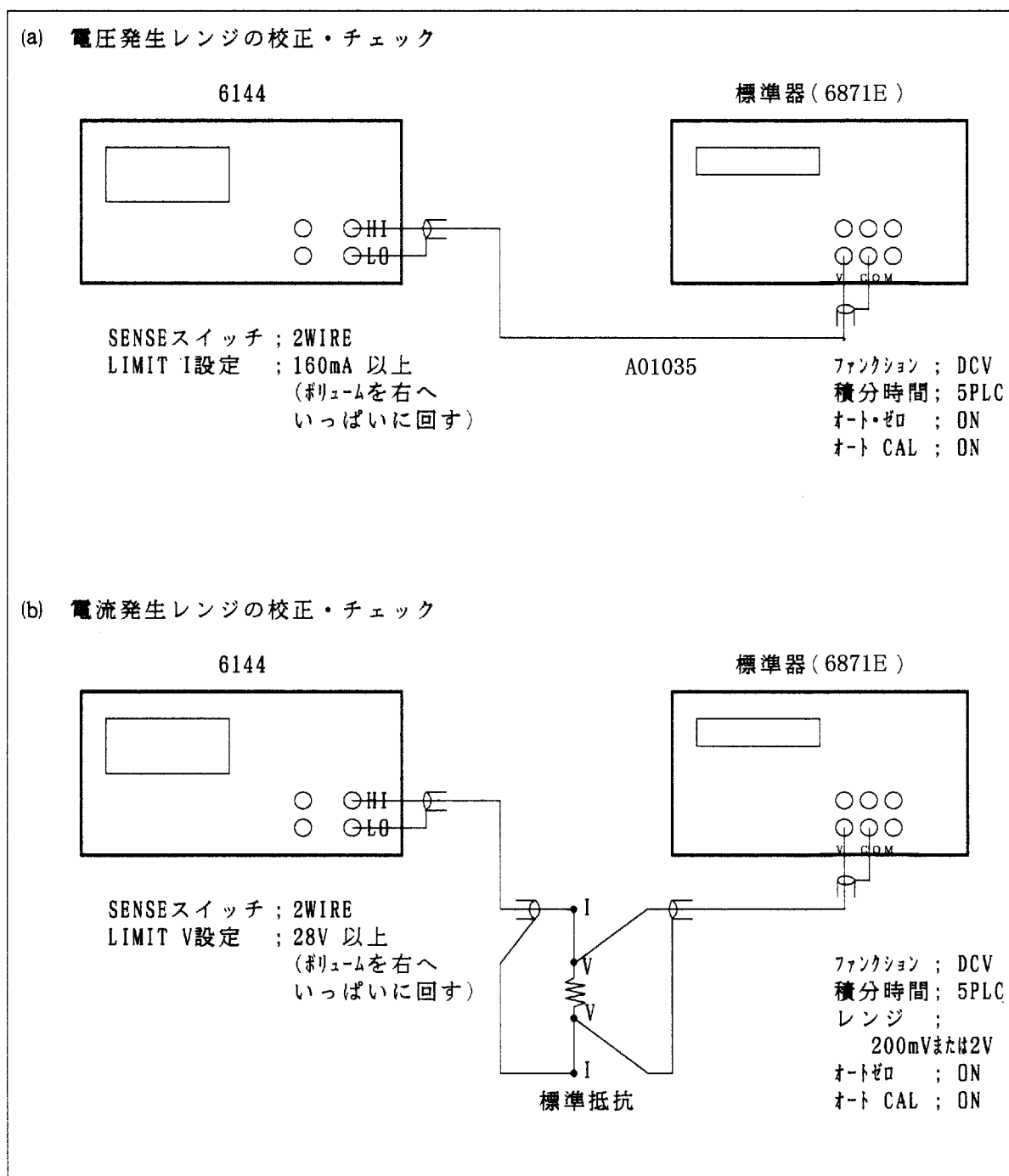


図 7 - 2 校正機器の接続と基本的な設定

② 動作チェック

校正を開始する前に、本器の出力を DMMで測定して確度内に入っていることを確認して下さい。[表7-5]に総合確度に対するチェック手順を示します。

DMM 確度範囲を超えた場合は、総合確度に対して発生値がずれるので校正して下さい。

表 7 - 5 動作チェック

6144設定	接 続	標準器設定		DMM測定範囲 (6871E)
		DMM 測定レンジ	標準抵抗	
00.000 mV	[図7-2 (a)] を参照	200mV	不要	-0.0050 mV ~ 0.0050 mV
16.000 mV				15.9902 mV ~ 16.0098 mV
-16.000 mV				-15.9902 mV ~ -16.0098 mV
000.000 mV				-0.0250 mV ~ 0.0250 mV
160.000 mV				159.9270 mV ~ 160.0730 mV
0.0000 V				2V
1.6000 V		20V	1599.3200 mV ~ 1600.6800 mV	
00.0000 V			-2.0000 mV ~ 2.0000 mV	
16.0000 V			15.993200 V ~ 16.006800 V	
000.0000 V 30V RANGE			200V	-0.00300 V ~ 0.00300 V
32.0000 V 30V RANGE			31.98740 V ~ 32.01260 V	
0.00000 mA			[図7-2 (b)] を参照	2V
1.60000 mA	1599.1400 mV ~ 1600.8600 mV			
00.0000 mA	100Ω	-0.3000 mV ~ 0.3000 mV		
16.0000 mA		1599.1400 mV ~ 1600.8600 mV		
000.000 mA	200mV	1Ω		-0.0300 mV ~ 0.0300 mV
160.000 mA				159.9140 mV ~ 160.0860 mV

(2) 校正モード設定

操作手順

- ① 背面パネルのEXT CAL スイッチをONにします。



- ② を押して校正モードにします。

(3) 校正チェックおよび合わせ込み

操作手順

- ① またはを押して、校正するファンクションを設定します。

; 電圧発生レンジ
 ; 電流発生レンジ

- ② 校正機器を接続します。（[図7-2 校正機器の接続と基本的な設定]を参照）
- ③ RANGE Δ / ∇ スイッチを押して、校正するレンジを選択し、同時に標準器を適切に設定します。
 （[表7-6 校正レンジと校正誤差範囲]を参照）

- ④ OPERATE
 を押し、OPERATE をONに設定します。

- ⑤ RANGE Δ 、 ∇ 、、で+ゼロ、+フルスケールの順に校正およびチェックをします。
 （[7.2.3 1レンジのチェック、合わせ込み操作フローチャート]を参照）

- ⑥ OPERATE
 を押し、OPERATE をOFF に設定します。

- ⑦ ③～⑥を繰り返し、設定ファンクション内のレンジを校正します。

- ⑧ 他ファンクションの校正に変更する場合は①～⑦を繰り返します。

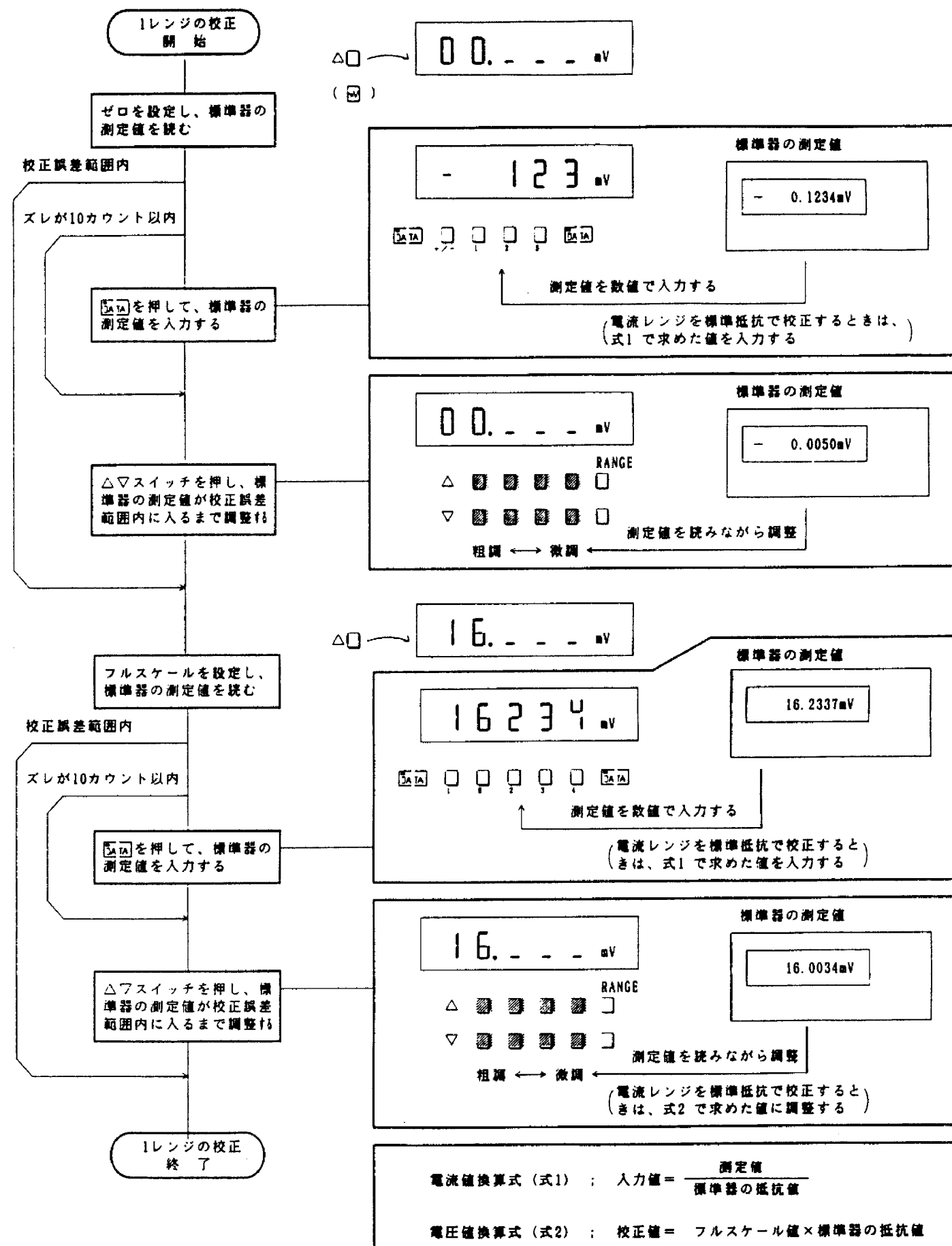
(4) 終了

EXT CAL スイッチをOFF に設定し、を押します。

7.2.3 1レンジのチェック、合わせ込み操作フローチャート

表 7-6 校正レンジと校正誤差範囲

キー操作	校正レンジ	出力値	表示	校正誤差範囲
 	10mV	ゼロ	00. --- mV	±0.5 μV
		フルスケール	16. --- mV	16.000mV ± 1 μV
	100mV	ゼロ	000. --- mV	±5 μV
		フルスケール	160. --- mV	160.00mV ± 10 μV
	1V	ゼロ	0.0 --- V	±50 μV
		フルスケール	1.6 --- V	1.6000V ± 100 μV
 	10V	ゼロ	00. --- V	±500 μV
		フルスケール	16. --- V	16.000V ± 1mV
	30V	ゼロ	00. --- V 30V RANGE V	±1mV
		フルスケール	32. --- V 30V RANGE V	32.000V ± 2mV
	1mA	ゼロ	0.0 --- mA	±50nA
		フルスケール	1.6 --- mA	1.6000mA ± 100nA
10mA	ゼロ	00. --- mA	±500nA	
	フルスケール	16. --- mA	16.000mA ± 1 μA	
 	100mA	ゼロ	000. --- mA	±5 μA
		フルスケール	160. --- mA	160.00mA ± 10 μA



8. 動作原理

8.1 ブロック図

本器は、通信や磁気記録分野などで用いられているパルス幅変調(PWM)方式を、時分割電圧分圧技術として取り入れた直流電圧発生器です。

[図8-1]に、ブロック図を示します。

本器は、出力増幅部の3つの基本ブロックから構成されています。

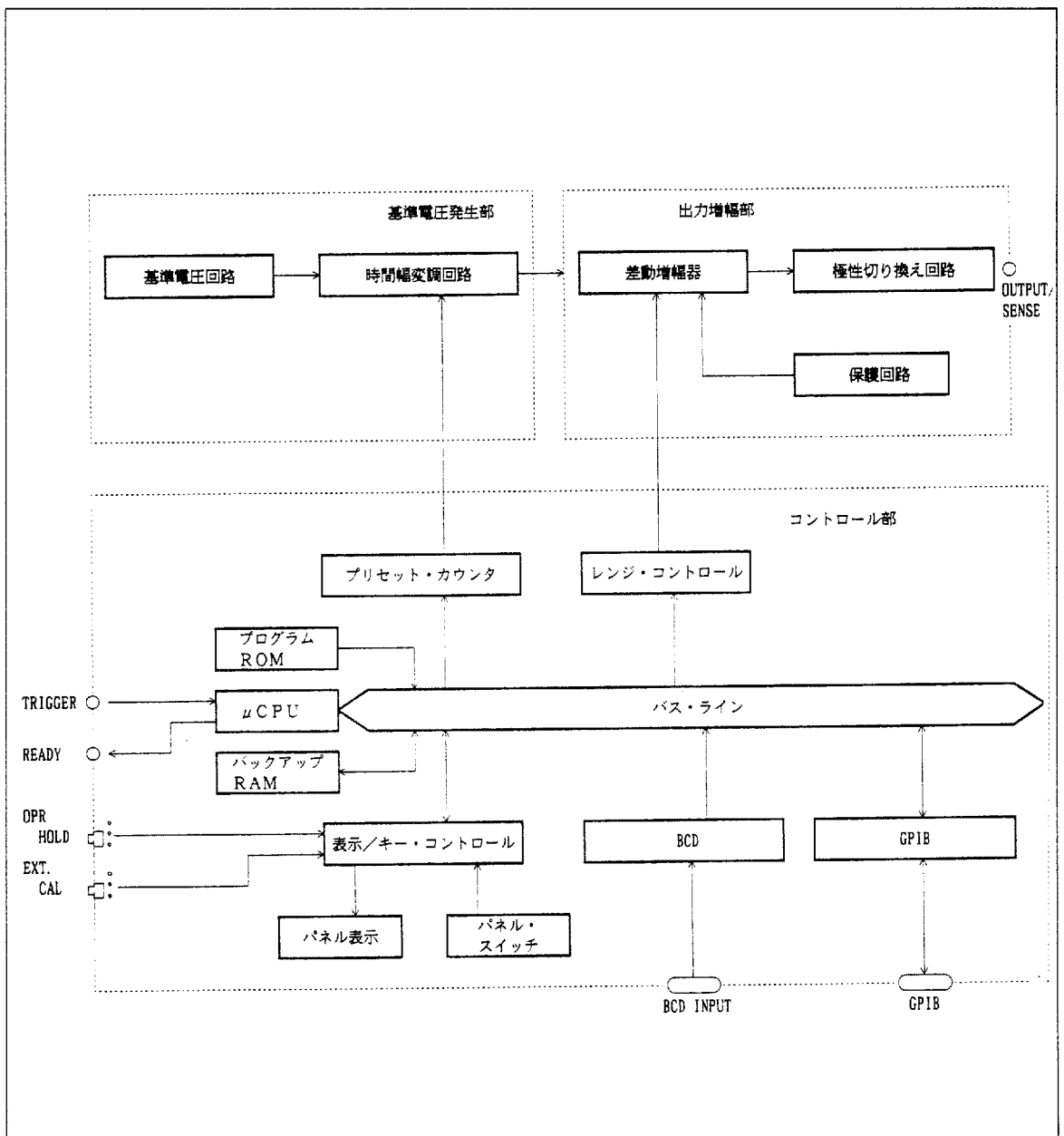


図 8 - 1 ブロック図

8.2 各ブロックの説明

各ブロックを簡単に説明します。

(1) コントロール部

パネル・スイッチおよびパネル表示は μ CPU制御のもとで、スイッチ入力や表示の処理が行なわれます。BCDパラレル・インタフェースおよびGPIOインタフェースはあらかじめ使用するインタフェースが選択されています。インタフェースから入力されたデータは、 μ CPUによって演算され、プリセット・カウンタでPWM変調パルスに変換し、基準電圧発生部へ出力します。

(2) 基準電圧発生部

基準電圧発生部は、時間幅変調回路および基準電圧回路から構成され、時分割方式によって電圧分圧を行なっています。本器で用いている時分割方式による電圧分圧の等価回路を、[図8-2 (a)]に示します。

時分割方式による電圧分圧の原理は、入力である基準電圧 E_z を時間的な断続信号にし、RCの低域通過フィルタで平均化します。このとき、基準電圧 E_z と平均化された出力電圧 E_s の比、すなわち分圧比は、断続の時間比によって決まります。基準電圧 E_z をスイッチSWで断続すると、断続信号は、基準電圧 E_z の時間 T_1 と零電圧の時間 T_2 の比から成る方形波となります。[図8-2 (b)]に示すこの方形波の平均値 E_s は、

$$E_s = \frac{T_1}{T_1 + T_2} \cdot E_z$$

となります。

一定時間 $T_1 + T_2$ に対して時間 T_1 を設定すると、任意の出力レベルを得ることができます。

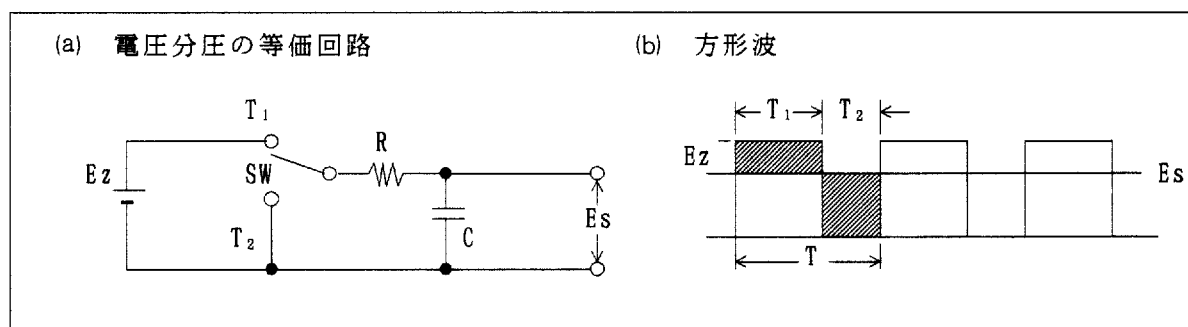


図 8 - 2 時分割方式

基準電圧回路により基準電圧 E_z が発生します。そして時間幅変調回路により設定値に対応したパルス幅 T_1 を持つパルス列を発生させ、基準電圧 E_z をスイッチングし、低域通過フィルタで平均化して出力電圧を得ます。

(3) 出力増幅部

出力増幅部は、差動増幅器、極性切り換え回路および保護回路から構成されています。[図8-3]に、出力増幅部および極性切り換え回路の原理を示します。

本器は R_f 、 R_1 、 R_s を変えることによって、レンジの切り換えを行なっています。

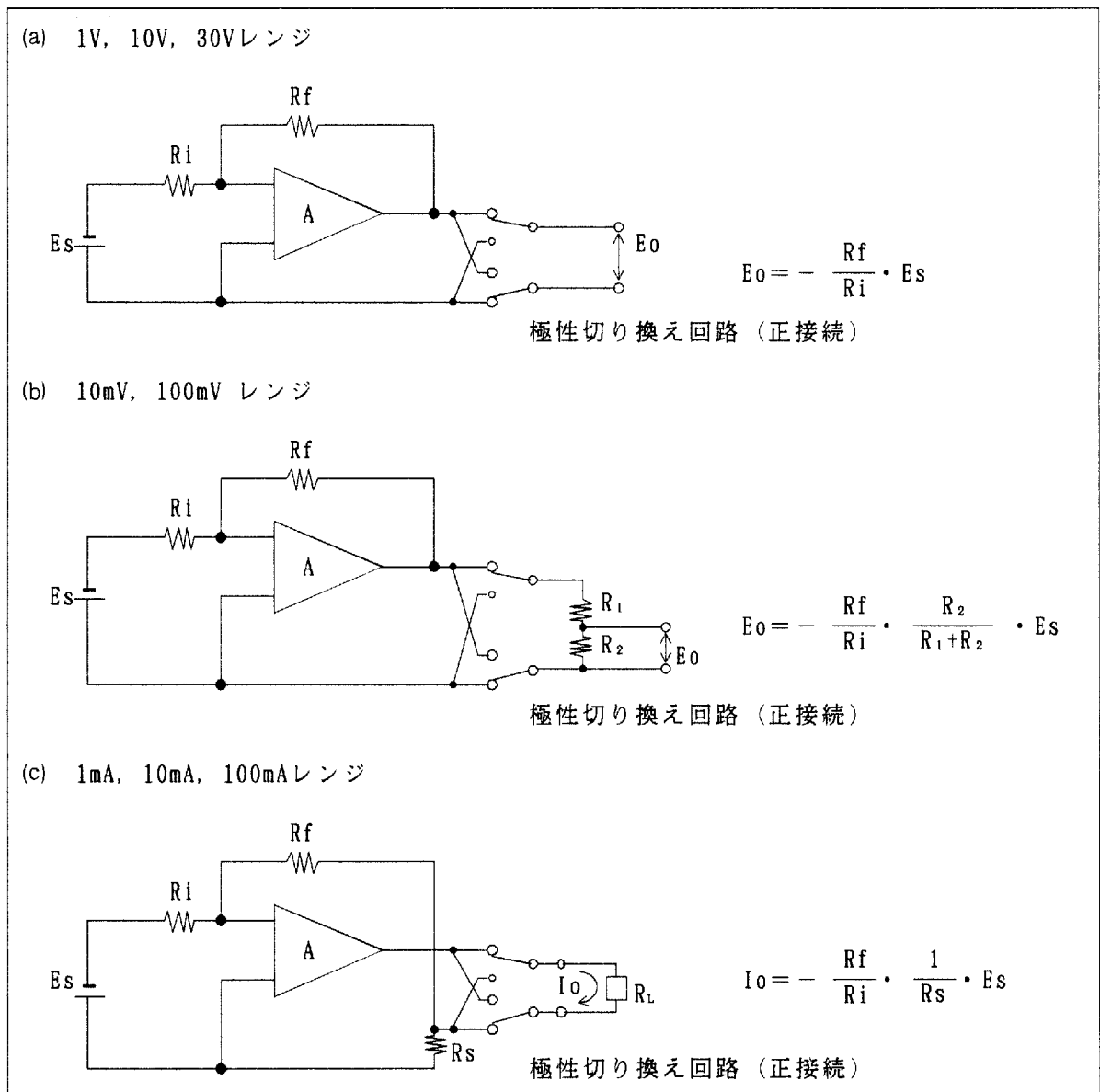


図 8 - 3 出力増幅部および極性切り換え回路の原理

9. 性能諸元、アクセサリ

9.1 電圧／電流発生

●発生範囲・確度・安定度 :

レンジ	発生範囲	分解能	総合確度(6ヶ月) ±(%of setting + X)	安定度(1日) ±(%of setting + X)	温度係数 ±(ppm/ °C of setting + X/°C)
10mV	0 ~ ±16.000mV	1 μV	0.03 + 5 μV	0.01 + 4 μV	20 + 200 nV
100mV	0 ~ ±160.00mV	10 μV	0.03 + 25 μV	0.01 + 10 μV	20 + 2 μV
1V	0 ~ ±1.6000 V	100 μV	0.03 + 200 μV	0.01 + 50 μV	20 + 10 μV
10 V	0 ~ ±16.000 V	1 mV	0.03 + 2mV	0.01 + 200 μV	20 + 40 μV
30 V	0 ~ ±32.000 V	2 mV	0.03 + 4mV	0.01 + 300 μV	20 + 60 μV
1mA	0 ~ ±1.6000mA	100 nA	0.035 + 300nA	0.01 + 20nA	20 + 4 nA
10mA	0 ~ ±16.000mA	1 μA	0.035 + 3 μA	0.01 + 200nA	20 + 40 nA
100mA	0 ~ ±160.00mA	10 μA	0.04 + 30 μA	0.01 + 2 μA	20 + 400 nA

- ・総合確度、安定度は温度 $23 \pm 5^{\circ}\text{C}$ 、湿度70%以下、電源・負荷一定における値
- ・温度係数は $0 \sim 50^{\circ}\text{C}$ における値
- ・総合確度は直線性誤差を含む

●直線性 : 全レンジ、フルスケールに対し
±90ppm 以下

●最大負荷・出力抵抗・出力ノイズ：

レンジ	最大負荷電流／電圧		出力抵抗	出力ノイズ (P-P)		
				DC～100Hz	DC～10kHz	20Hz～20MHz
10mV	0.8 μ A	(20k Ω 、0.01%の誤差を与える負荷)	約 2 Ω	5 μ V	10 μ V	3mV
100mV	8 μ A			15 μ V	30 μ V	
1V	ソース：160mA		0.4m Ω 以下	80 μ V	150 μ V	
10V	シンク：100mA		4 m Ω 以下	200 μ V	500 μ V	
32V			8 m Ω 以下	400 μ V	1 mV	
1mA	28V	出力追従電圧	100M Ω 以上	30 nA	150 nA	
10mA	出力追従電圧		10M Ω 以上	300 nA	400 nA	
100mA			1M Ω 以上	3 μ A	4 μ A	

- * +出力時は負荷の接地側を HI 端子に接続した場合
 -出力時は負荷の接地側を LO 端子に接続した場合
 ・出力ノイズ 1/10/100mAは負荷抵抗1k Ω における値。
 ・1/10/30Vレンジ出力抵抗は 4線式における値。その他は 2線式

●コモン・モード・ノイズ除去比：

1k Ω 不平衡インピーダンス、DCおよび50/60Hz にて、
80dB以上

●ライン・レギュレーション：

定格電圧の-15%～+10%の変化にて、
レンジの ± 0.005 %以下

●ロード・レギュレーション：

最大負荷 4線式接続にて、
レンジの ± 0.005 %以下 (10mV, 100mVレンジを除く)

●最大負荷容量・インダクタンス：

レンジ	最大負荷容量	最大負荷インダクタンス
1/10/30V	1000 μ F	500 μ H
1/10/100mA	100 μ F	1 mH

- ・1/10/30Vの最大負荷インダクタンス、1/10/100mAの最大負荷容量はリミッタ設定最大におけるリミッタ動作時の規定

9.2 実行速度

- セトリング時間 : リミッタ設定最大、ゼロからフルスケールの変化において、出力変化開始から最終値の±0.1%以内に入るまでの時間

レンジ	負荷条件	オーバ／アンダーシュート	セトリング時間
全レンジ	最大抵抗負荷	最終値の±0.1%	50ms以下
1, 10, 30V レンジ	30 μ F 容量接続		50ms以下
	100 μ F 容量接続		60ms以下

- 実行時間 : 同一レンジ内において、 GPIBインタフェースよりプログラム・コードを受信してから、または BCDインタフェースより出力レベルを受信してから出力変化を開始するまでの時間
5ms 以下
(ただし、GPIBはHP社製9000シリーズ、モデル216 使用時における値)

9.3 電圧／電流リミッタ

- 電圧／電流リミッタ設定範囲・安定度

	設定範囲	6ヶ月の安定度 ±(% of setting + X)
電流リミッタ	5mA～160mA	10 + 1mA
電圧リミッタ	1V ～ 28V	5 + 100mV

- ・安定度は、23± 5°Cにおける値
- ・電流リミッタはソース時において有効

9.4 メモリ機能

- メモリ数 : 160 チャンネル
- リコール・モード :
 - ランダム : メモリ・チャンネルを指定して呼び出す
 - ステップ : 「TRIGGER」または「STEP」スイッチを押して1ch ずつ呼び出す
 - スキャン : 内蔵タイマによりステップ時間間隔で呼び出す
- スキャン・モード :
 - シングル : スキャン動作において、ラストchで終了する
 - リピート : スキャン動作において、ファースト／ラストch間を繰り返す
- ステップ時間 : スキャン・モードまたは掃引モードにおける 1chの発生間隔
0.1s～10s まで0.1s間隔で設定可能

9.5 掃引機能

- 掃引動作 :
 - 現在の設定値からフルスケールまたはゼロまでステップ時間間隔で増加または減少する。「TRIGGER」または「△▽」スイッチを押して停止する。
 - 分解能 : 1/10/100/1000 カウント

9.6 入出力機能

- トリガ入力 :
 - ステップ動作、スキャン動作のスタート／ストップ、掃引動作停止において、背面パネルのTRIGGER 入力端子へ 5ms幅以上のTTL 負論理パルスを入力
 - 入力端子 : BNC コネクタ
- レディ出力 :
 - オペレートON状態において出力レベル変化時から約50ms後、背面パネルのREADY 出力端子から約10ms幅のTTL 負論理パルスが出力される。
 - 出力端子 : BNC コネクタ
- GPIBインタフェース :
 - IEEE STD488-1978に準拠
 - インタフェース・ファンクション : SH1, AH1, T6, L3, SR1, RL1, PPO, DC1, DT1, CO, E1
 - 出力データ : パネル設定値
 - リモート・プログラミング : POWER, SENSE, EXT CAL, OPR HOLD スイッチ、リミッタ設定、デバイス・アドレスを除く機能およびコントロール
- BCD 並列・インタフェース :
 - 背面パネルの「BCD INPUT」コネクタにて(36ピン アンフェノールタイプ)
 - リモート・プログラミング : 出力レベル(BCD並列、負論理、最大5桁)
極性、レンジ、オペレート、ロード信号

9.7 一般仕様

- 出力方式 : フローティング・ユニポーラ出力
- 出力端子 : 正面パネルにおいてバインディング・ポスト端子
(Hi出力、Hiセンス、Lo出力、Loセンス)
- 端子間最大印加電圧 :

端子	レンジ	最大印加電圧	
		+出力電圧設定	-出力電圧設定
HI-LO間	1V 10V	-0.5V ~ -32V ^{ピーク}	+0.5V ~ -32V ^{ピーク}
	10mV 100mV	-0.5V ~ +0.5V ^{ピーク}	
LO-GND間		-500V ~ +500V ^{ピーク}	

- リモート・センシング方式 : 4線式(4WIRE)/ 2線式(2WIRE)を正面パネルの SENSEスイッチで設定
- 最大リモート・センシング電圧 : Hi/Lo 出力ーセンス間にてケーブル抵抗による電圧降下を含め
0.3V
- 設定方式 : 手動設定 ; Δ / ∇ スイッチによる全桁連続設定および数値スイッチによるダイレクト設定
リモート設定 ; GPIBおよび BCDパラレル・リモート
- 表示 : 発生設定値 ; 極性+ 5桁 7セグメント+単位
動作表示 ; リミッタ、オペレート状態(LEDランプ)
モード表示 ; ダイレクト、メモリ、ステップ(LEDランプ)
GPIB表示 ; LISTEN、SRQ、REMOTE(LEDランプ)
- バックアップ・パラメータ : 出力レベル、極性、レンジ、メモリ・データ、ステップ時間、ファースト/ラスト・チャンネル、スキャン・モード
オペレート(OPR HOLD スイッチONにて)
GPIB/BCDリモート・モード、デバイス・アドレス
- 予熱時間 : 規定の確度を満足するまでの時間
30分
- 使用環境範囲 : 周囲温度 ; 0°C ~ +50°C
相対湿度 ; 85%以下 結露のないこと
- 保存環境範囲 : 周囲温度 ; -25°C ~ +70°C

- 電源 : AC 90V - 110V、48 - 66Hz
- 電源変更 : 背面パネルにあるスイッチにて変更可能

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

・115V、230Vはそれぞれ120V、240Vで対応します。

- 消費電力 : 27VA以下
- 外形寸法 : 約240(幅) × 88(高) × 360(奥行) mm
- 質量 : 約4kg

9.8 アクセサリ

品名	型名	備考
接続ケーブル	A01035	バナナワニ口クリップ 3線式ケーブル 長さ: 120cm
	A01023	バナナワニ口クリップ 4線式ケーブル 80/100/150/250cmの長さ指定が必要です。
パネルマウントキット	A02017	
ラックマウントキット	A02621-J	JIS規格用
	A02621	EIA規格用

索引

【～】	【G】
～LINE電源コネクタ 2 - 11	GND 端子 2 - 11
【△】	GPIBアドレスについて 3 - 7
△▽スイッチ 2 - 2	GPIBインタフェースの選択 4 - 7
【3】	GPIBコネクタ 2 - 12
30V レンジ 3 - 22	GPIBコネクタ・ピン配列 4 - 5
【4】	GPIBシステム構成 4 - 6
4 端子の使用法 3 - 12	GPIBステータス・ランプ 2 - 10
———— アルファベット順 ————	GPIBの概要 4 - 2
【B】	GPIBの仕様 4 - 4
BCD INPUT コネクタ 2 - 12	GPIB/BCDリモート・モード 3 - 7
BCD 平行ル・インタフェース 5 - 1	【L】
BCD 平行ル・インタフェースの選択 5 - 5	LIMIT ビット (ビット0) 4 - 32
BCD 平行ル・コネクタ・ピン配列 5 - 4	LIMIT ランプ 2 - 10
【C】	LINE V SELECTOR 2 - 11
CURRENT LIMIT ボリューム 2 - 6	LOAD信号機能 5 - 7
【D】	LOCAL スイッチ 2 - 10
DATAスイッチ 2 - 7	【M】
【E】	MEN スイッチ 2 - 7
EXT. CALスイッチ 2 - 12	【O】
【F】	OPERATE スイッチ 2 - 10
FUSEホルダ 2 - 11	OPERATE ランプ 2 - 10
	OPERATE ON自動復帰の解除 3 - 2
	OPR HOLDスイッチ 2 - 11
	OUTPUT端子 2 - 1
	【P】
	POWER スイッチ 2 - 1
	POLARITY ー、0、+スイッチ 2 - 2
	【R】
	RANGE △▽スイッチ 2 - 2
	READY 出力信号 6 - 2
	READY 出力端子 2 - 12
	READY ビット (ビット2) 4 - 33

【S】

SCAN BUSY ビット (ビット4)	4 - 34
SCAN ENDビット (ビット3)	4 - 34
SENSE スイッチ	2 - 1
SENSE 端子	2 - 1
STEPスイッチ	2 - 9
SYNTAX ERRORビット (ビット1)	4 - 32

【T】

TRIGGER 入力信号	6 - 1
TRIGGER 入力端子	2 - 12
TRIGGER INビット (ビット5)	4 - 35

【V】

V LIMIT ボリューム	2 - 11
V, mV, mA スイッチ	2 - 1

50音順

【あ】

アクセサリ	9 - 6
アップ・デート番号	3 - 2
アドレス設定	4 - 8

【い】

インダクタンス負荷	3 - 17
インタフェース機能	4 - 5

【え】

エラー表示の処置	7 - 3
----------	-------

【き】

基本操作の概略	3 - 5
---------	-------

【こ】

校正点と表示 (単位V, mV)	2 - 4
校正点と表示 (単位mA)	2 - 5
校正の準備	7 - 4
校正方法	7 - 5
校正レンジ	7 - 9
困ったときの処置	7 - 1

【さ】

サービス・リクエスト	4 - 31
------------	--------

【し】

使用場所	1 - 3
使用条件	1 - 3
自己診断	3 - 2
出力のソースとシンク	3 - 17
出力のON/OFF	3 - 19
出力ON/OFFの動作タイミング	3 - 20
出力レベル△▽スイッチ	2 - 6
出力レベル桁	3 - 29
出力レベル表示	2 - 6
正面パネルの説明	2 - 1
初期設定値	3 - 4
シングル・スキャン・モード	3 - 8
シンク	3 - 17

【す】

スキャン動作	2 - 9
スキャン・モードについて	3 - 6
ステップ動作	2 - 9
ステップの時間について	3 - 7
ステップ・モード	3 - 8
ステータス・バイト・レジスタの確認	4 - 31

【せ】

清掃	1 - 3
性能諸元	9 - 1
接続等価回路	3 - 12
セトリング時間	3 - 16

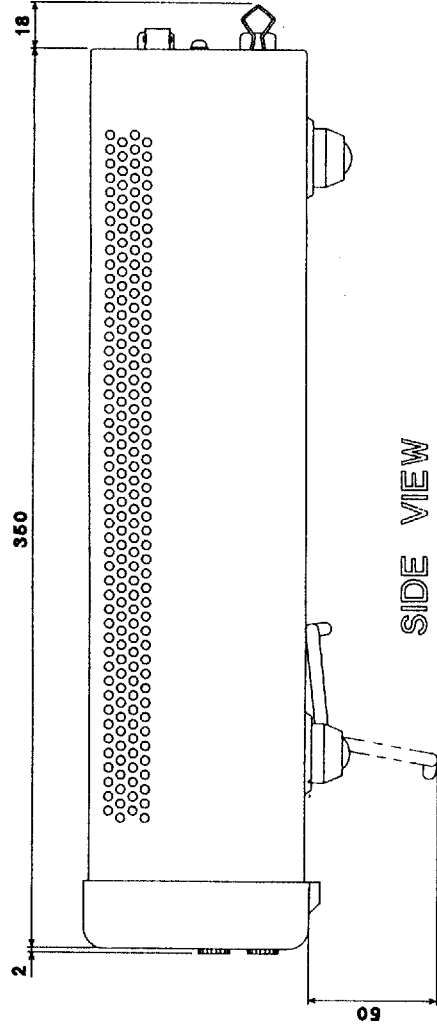
【そ】

掃引モード	3 - 9
掃引の使用方法	3 - 28
掃引動作の開始と停止	3 - 28
掃引動作のプログラム例	4 - 11
ソース	3 - 17

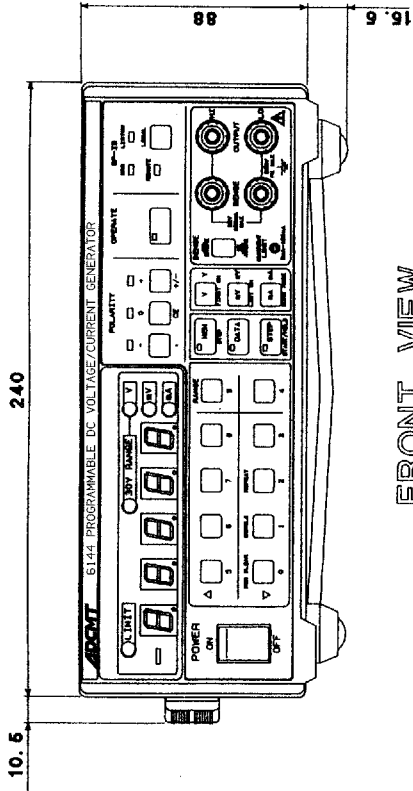
【た】

ダイレクト設定	2 - 7
ダイレクト設定のキー操作	2 - 8

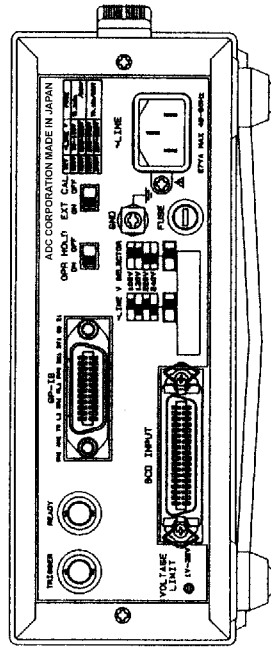
【ち】	【ふ】
直流電圧32Vの発生方法 3 - 10	ファースト・チャンネルについて 3 - 7
直流電圧発生プログラム例 4 - 10	不具合時の処置 7 - 1
直流電流16mAの発生方法 3 - 10	負荷との接続方法 3 - 11
【て】	付属品の確認 1 - 2
点検 7 - 1	ブロック図 8 - 1
電圧リミッタの設定方法 3 - 15	プログラム例 4 - 9
電圧／電流発生ファンクションの変更 3 - 21	プログラム・コード一覧 4 - 23
電圧／電流発生レンジと表示 2 - 3	【ほ】
電圧／電流レンジの変更 3 - 22	保存 1 - 3
電源ケーブル 1 - 5	【め】
電源電圧 1 - 4	メモリの使用方法 3 - 24
電源電圧表示 2 - 11	メモリへの設定と呼び出しのプログラム例 4 - 16
電源投入時初期状態 A - 1	メモリ・データの呼び出し 3 - 25
電源の投入方法 3 - 1	【も】
電流リミッタの設定方法 3 - 14	モード切り換え時の状態変化 A - 1
データ・キューエリの応答 4 - 30	【ゆ】
【と】	輸送 1 - 4
等価回路 3 - 12	【よ】
動作モード 3 - 8	余熱時間 1 - 6
動作タイミング 3 - 8	【ら】
動作原理 8 - 1	ラスト・チャンネルについて 3 - 7
トーカー出力 4 - 30	【り】
トリガ入力信号 6 - 1	リピート・スキャン・モード 3 - 8
【に】	リミッタの使用法 3 - 14
入出力信号 6 - 1	リスン・オンリー・モードの選択 4 - 8
【は】	【れ】
背面パネルの説明 2 - 11	レビジョン番号表示 3 - 2
発振の対策方法 3 - 17	レンジ表示 2 - 2
バックアップ可能なパラメータ 3 - 3	レンジ変更の動作タイミング 3 - 23
発生値のメモリ設定 3 - 24	
発生電圧／電流設定の基本フォーマット 4 - 28	
パラメータの初期化方法 3 - 3	
【ひ】	
ヒューズの規格 1 - 6	
ヒューズの交換 1 - 6	
標準付属品 1 - 2	



SIDE VIEW



FRONT VIEW



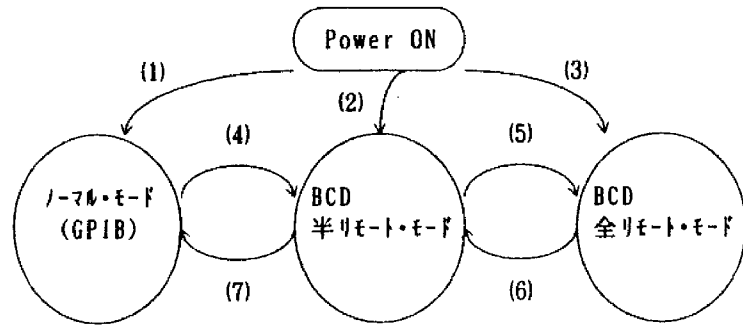
REAR VIEW

R6144
EXTERNAL VIEW

A.1 電源投入およびモード切り換え時の状態変化

APPENDIX

A.1 電源投入およびモード切り換え時の状態変化



電源投入時初期状態

前電源遮断時に設定していたモードにより(1)、(2)、(3)のいずれかが選択されます。

		(1)		(2)				(3)			
		ノーマル・モード		BCD 半リモート・モード				BCD 全リモート・モード			
設定・ 入力	OPR HOLDスイッチ	OFF	ON	OFF		ON		—			
	LOAD信号	—		"0"	"1"	"0"	"1"	"0"		"1"	
	出力ON信号	—		—	—	—	—	"0"	"1"	"0"	"1"
初期 状態	レンジ・極性	B	B	B	B	B	B	F	I	I	I
	出力レベル	B	B	B	I	B	I	F	F	I	I
	OPERATE 状態	OFF	ON/ OFF	OFF	OFF	ON/ OFF	ON/ OFF	OFF	ON	OFF	ON

[凡例]

- "0" : TTL レベル 2.4V~5.25V またはオープン
- "1" : TTL レベル 0V~0.4V
- B(Backup): 電源遮断時に設定されていた値
- I(Input) : BCD からの入力値
- P(Fix) : 固定値 レンジ・極性=1Vレンジ、正
出力レベル = 00000
- : 無効
- any : モード切り換え直前に設定されている値
- * : モード切り換え直前に設定されていた値が引き継がれる
- ON/OFF : 電源遮断時の OPERATE状態に依存する

入力	LOAD信号	—				—	
	出力ON信号	—				—	
状態	レンジ・極性	any				*	
	出力レベル	any				*	
	OPERATE 状態	OFF		ON		*	

↓ (4)

↑ (7)

入力	LOAD信号	"0"	"1"	"0"	"1"	"0"	"1"		
	出力ON信号	—				—			
状態	レンジ・極性	*	*	*	*	any			
	出力レベル	*	I	*	I	any			
	OPERATE 状態	OFF		ON		any			

入力	LOAD信号	"0"		"1"		"0"	"1"		
	出力ON信号	—				—			
状態	レンジ・極性	any				*			
	出力レベル	any				*			
	OPERATE 状態	any				*			

↓ (5)

↑ (6)

入力	LOAD信号	"0"		"1"		"0"	"1"
	出力ON信号	"0"	"1"	"0"	"1"	any	
状態	レンジ・極性	F	I	I	I	any	
	出力レベル	F	F	I	I	any	
	OPERATE 状態	OFF	ON	OFF	ON	any	

ノーマル・モード

BCD 半リモート・モード

BCD 半リモート・モード

BCD 全リモート・モード

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
 - 日本国外に持ち出された場合
 - 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薦めいたします。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

本社事務所：〒104-0031 中央区京橋3-6-12 正栄ビル
TEL (03)6272-4433 FAX (03)6272-4437

東松山事業所：〒355-0812 埼玉県比企郡滑川町大字都77-1
TEL (0493)56-4433 FAX (0493)56-4281

東京営業所：〒104-0031 中央区京橋3-6-12 正栄ビル
TEL (03)6272-4433 FAX (03)6272-4437

関西営業所：〒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
TEL (06)6394-4430 FAX (06)6394-4437

名古屋営業所：〒465-0025 名古屋市名東区上社2丁目203番地
本郷ビルディング
TEL (052)760-4436 FAX (052)760-4437

★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@adcmt.com