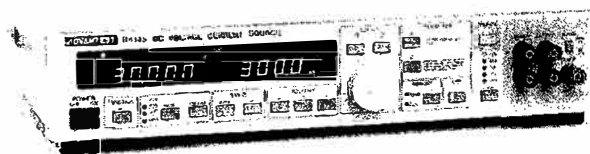


R6145 プログラマブル直流電圧/電流源

取扱説明書

MANUAL NUMBER OJF02 9603

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



OPERATIONS

当社の製品が外国為替および外国貿易管理法の規定により、戦略物資あるいは役務等に該当する場合、輸出する際には日本国政府の許可が必要です。

禁無断複製転載
© 1990 株式会社アドバンテスト

初版1990年2月28日
Printed in Japan

発行日 : 2003年2月3日

Customer Notice No. : FEJ-8440082A00

ACアダプタ標準添付廃止について

この度、当社製品をより安全にご使用いただくため、ACアダプタ（3ピン→2ピン変換アダプタ）の製品への標準添付を廃止いたします。
従来、日本国内では、3ピンの電源コンセントが少なかったため、電源ケーブルにACアダプタを添付してきましたが、下記理由により、この度の標準添付廃止となりました。

- 当社製品は、筐体（ケース）を接地することにより、お客様が安全に使用できるよう設計されています。
- 日本国内、特に商工業地域での電源コンセントの3ピン化が進んでいます。

当社製品を安全にご使用いただくため、電源ケーブルは、保護接地を備えた3ピン電源コンセントに接続して下さい。

●取扱説明書のACアダプタに関する記載

取扱説明書の標準付属品、あるいは電源ケーブルの項にACアダプタが付属品として記載されていますが、上記により付属しておりません。

●筐体接地の必要性

当社の製品は、必ず筐体（ケース）を接地して使用するよう設計されています。筐体を接地しないと、浮遊インピーダンス、または、電源ノイズ・フィルタの回路構成により、筐体が比較的高い電位になることがあります（図1）。これにより、**感電、被測定物の破壊、製品に接続される機器の故障**を招く恐れがあります。これらの事故を防ぐため、以下の注意を守って下さい。

注意

1. 筐体を接地するため、電源ケーブルは、保護接地を備えた3ピン電源コンセントに接続して下さい。
2. 当社製品に接続する機器も、筐体を接地して下さい。

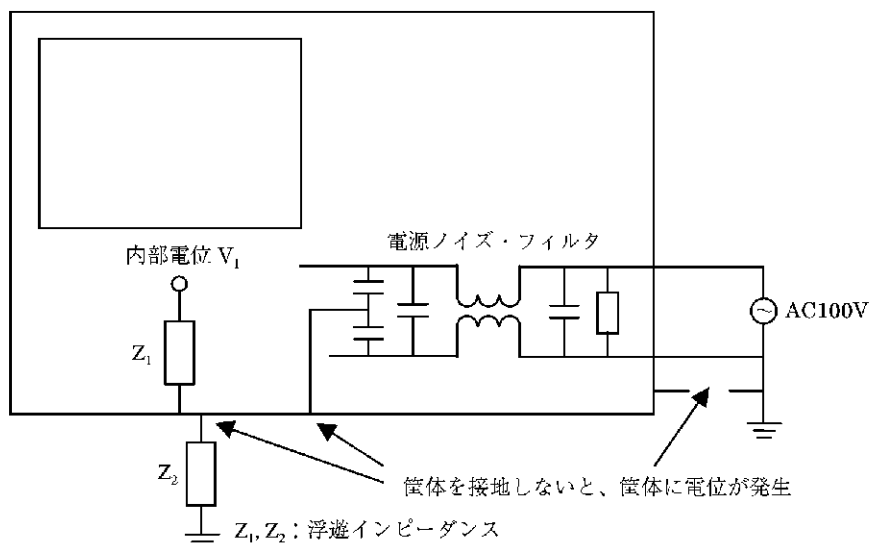


図1 筐体設置の必要性

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なわれることがあります。常に安全に心がけてご使用頂くようお願い致します。

■危険警告ラベル

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

危険警告ラベルのシグナル・ワードとその定義は、以下のとおりです。

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

■基本的注意事項

火災、火傷、感電、怪我などの防止のため、以下の注意事項をお守り下さい。

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

本器を安全に取り扱うための注意事項

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





■取扱説明書中の注意表記

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

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

■製品上の安全マーク

エーディーシーの製品には、以下の安全マークが付いています。

- ： 取扱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

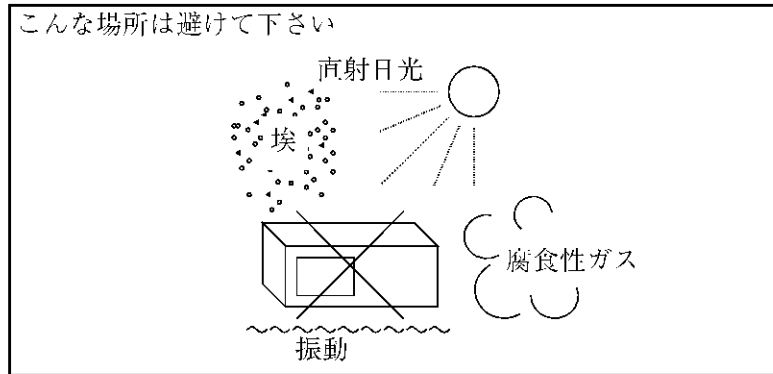


図-1 使用環境

●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。

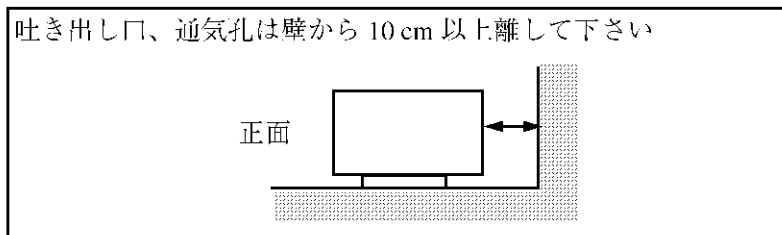


図-2 設置

●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。

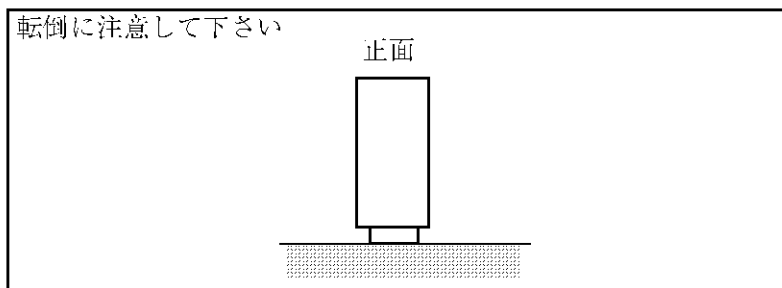
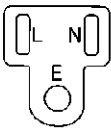
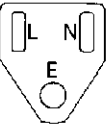
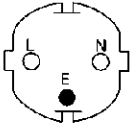
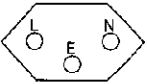
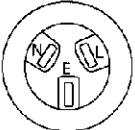
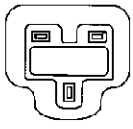
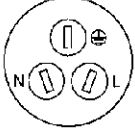


図-3 保管

- 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

1. 適用機種

この取扱説明書は、以下の機種に適用します。

R6145
R6145R

2. R6145Rをお使いの方へ

この取扱説明書は、R6145 で説明しています。

R6145Rをお使いの方は、本文中に「R6145」と書かれている所を「R6145R」とお読み換え下さい。

R6145 と説明が異なる所は、「R6145 の場合…」 「R6145Rの場合…」と明記しています。

目次

1. 概説	1 - 1
1.1 この取扱説明書の使い方	1 - 1
1.2 製品概要	1 - 2
1.3 使用開始の前に	1 - 3
1.3.1 付属品の確認	1 - 3
1.3.2 周囲環境	1 - 4
1.3.3 電源電圧	1 - 5
1.3.4 電源ケーブル	1 - 6
1.3.5 ヒューズの交換方法	1 - 7
1.3.6 予熱時間	1 - 7
2. 製品パネル面の説明	2 - 1
2.1 正面パネルの説明	2 - 1
2.2 背面パネルの説明	2 - 9
3. 操作方法	3 - 1
3.1 電流投入	3 - 1
3.1.1 電源の投入手順	3 - 1
3.1.2 自己診断とレビジョン番号表示	3 - 1
3.1.3 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	3 - 2
3.2 操作開始の前に	3 - 3
3.2.1 基本操作手順の概略	3 - 3
3.2.2 プログラム動作の概略	3 - 4
3.2.3 パラメータ項目の概要と設定範囲	3 - 5
3.2.4 モードと動作タイミング	3 - 6
3.3 基本操作例	3 - 7
3.3.1 直流電圧10V の発生方法	3 - 7
3.3.2 直流電流150mA の発生方法	3 - 8
3.3.3 単発パルス電流1Aの発生方法	3 - 9
3.4 負荷との接続方法	3 - 11
3.4.1 4端子の使用法	3 - 11
3.5 ガード端子の使用法	3 - 13
3.6 リミッタの使用法	3 - 14
3.6.1 リミット値の設定方法	3 - 14
3.6.2 リミット値の設定範囲	3 - 14
3.7 セットリング時間と出力ノイズ、L.C 負荷	3 - 15
3.7.1 セットリング時間の設定方法	3 - 15
3.7.2 セットリング時間の選択方法	3 - 15
3.7.3 インダクタンス負荷による発振の対策方法	3 - 15
3.8 出力のソースとシンクについて	3 - 16
3.8.1 シンク専用モードについて	3 - 18
3.8.2 シンク専用モードON/OFFの設定方法	3 - 19
3.8.3 シンク専用モードでの注意事項	3 - 19
3.9 DAC キャリブレーション	3 - 20
3.9.1 DAC キャリブレーションON/OFFの設定	3 - 21

3.10	直流電圧・電流の発生 (DC モード)	3 - 22
3.10.1	DC発生値の設定方法	3 - 22
3.11	パルス電圧・電流の発生 (パルス・モード)	3 - 23
3.11.1	パルス発生パラメータの設定方法	3 - 23
3.11.2	パルス電圧・電流の発生方法	3 - 25
3.12	電圧・電流の掃引 (DC 掃引・パルス掃引モード)	3 - 27
3.12.1	掃引パラメータの設定方法	3 - 27
3.12.2	掃引動作の開始と停止、中断	3 - 31
3.12.3	停止・終了・中断後のDC発生値	3 - 32
3.13	メモリの使用方法	3 - 33
3.13.1	発生値のメモリ設定	3 - 33
3.14	プログラム機能の使用方法	3 - 36
3.14.1	パラメータの読み出しと保存方法	3 - 38
3.14.2	プログラム動作の実行	3 - 38
3.15	出力の電力制限とパルス幅、パルス周期の選択方法	3 - 41
(1)	DC/DC掃引/メモリ設定モード	3 - 41
(2)	パルス/パルス掃引モード	3 - 42
3.16	出力のON/OFF	3 - 46
3.16.1	出力をONまたはOFFに設定する操作、条件	3 - 46
3.16.2	出力ON/OFFの動作タイミング	3 - 46
3.17	ファンクションの変更	3 - 47
3.18	発生値レンジの変更	3 - 48
3.18.1	レンジ変更の動作タイミング	3 - 50
3.19	表示ON/OFF	3 - 51
3.19.1	表示ON/OFFの設定方法	3 - 51
3.20	パルス・ピーク表示のON/OFF	3 - 52
3.20.1	パルス・ピーク表示ON/OFFの設定方法	3 - 52
4.	 GPIBの接続とプログラミング	4 - 1
4.1	概要	4 - 1
4.2	GPIBの概要	4 - 2
4.3	規格	4 - 4
4.3.1	GPIB仕様	4 - 4
4.3.2	インタフェース機能	4 - 5
4.4	構成機器との接続について	4 - 6
4.5	アドレスの設定およびヘッダON/OFFの選択	4 - 7
4.6	プログラム例	4 - 8
4.6.1	直流電圧発生	4 - 8
4.6.2	パルス発生とDMMによる測定	4 - 10
4.6.3	掃引動作とDMMによる測定	4 - 15
4.6.4	TRIGGER スイッチによるサービス・リクエストの発生	4 - 21
4.7	プログラム・コード一覧	4 - 26
4.8	発生値、リミット値設定の基本フォーマット	4 - 34
4.9	データ・キューエリーの応答	4 - 36
4.10	サービス・リクエスト	4 - 37
4.10.1	ステータス・バイト・レジスタの構造	4 - 39
(1)	LIMIT (bit 0)	4 - 40
(2)	RECEIVE READY (bit 2)	4 - 40
4.10.2	エクスターナル・ステータス・レジスタ (BXR) の構造	4 - 41

(1) TRIGGER IN (EXR bit 0)	4 - 42
(2) EXR OPERATE OFF (EXR bit 7)	4 - 43
4.10.3 インターナル・ステータス・レジスタ (ISR) の構造	4 - 44
(1) SWEEP END (ISR bit 0)	4 - 45
(2) OPERATE (ISR bit 4)	4 - 46
(3) PROGRAM STEP UP (ISR bit 6)	4 - 47
(4) PROGRAM END	4 - 47
4.10.4 エラーモード・レジスタ (EMT) の構造	4 - 48
(1) OVER FLOW (EMR bit 4)	4 - 49
(2) EXECUTION ERROR (EMR bit 5)	4 - 49
(3) SYNTAX ERROR (EMR bit 6)	4 - 50
5. 入出力信号	5 - 1
5.1 EXT OPERATE 入力信号	5 - 1
5.2 TRIGGER 入力信号	5 - 2
5.3 SYN OOT 出力信号	5 - 3
6. 点検および校正	6 - 1
6.1 修理を依頼される前に	6 - 1
(1) 不具合時の処置	6 - 1
(2) エラー表示の処置	6 - 2
6.2 校正	6 - 4
6.2.1 校正前の準備および一般的注意事項	6 - 4
(1) 校正に必要な機器	6 - 4
(2) 校正に必要なケーブル	6 - 4
(3) 校正上の一般的注意事項	6 - 4
6.2.2 校正方法	6 - 5
(1) 校正モード設定	6 - 6
(2) 内部DAC 初期校正	6 - 6
(3) 校正チェックおよび合わせ込み	6 - 7
(4) 終了	6 - 9
6.2.3 1 レンジのチェック、合わせ込み操作フローチャート	6 - 10
7. 性能諸元	7 - 1
7.1 電圧／電流発生	7 - 1
7.2 電圧／電流リミッタ	7 - 7
7.3 実行速度	7 - 7
7.4 メモリ、掃引機能	7 - 7
7.5 プログラム機能	7 - 8
7.6 入出力機能	7 - 8
7.7 一般仕様	7 - 9
図一覧	F - 1
表一覧	T - 1
索引	I - 1

図一覽

図番号	名 称	ページ
1 - 1	使用周囲環境	1 - 4
1 - 2	背面パネルの設定電源電圧表示	1 - 5
1 - 3	電源ケーブルのプラグとアダプタ	1 - 6
2 - 1	レンジ変更の操作例	2 - 3
2 - 2	時間レンジ変更の操作例	2 - 3
2 - 3	ゼロ発生の操作例	2 - 4
2 - 4	発生データ・メモリ設定の操作例	2 - 5
2 - 5	AC100Vでの表示例	2 - 9
2 - 6	正面パネルの説明	2 - 11
2 - 7	背面パネルの説明	2 - 12
3 - 1	等価回路	3 - 11
3 - 2	ガード端子の使用方法	3 - 13
3 - 3	電圧リミットレンジの設定方法	3 - 14
3 - 4	シンク動作例	3 - 17
3 - 5	シンク専用モードと通常モードの動作比較	3 - 18
3 - 6	DAC キャリブレーションON/OFFの出力波形	3 - 20
3 - 7	掃引／パルス動作中の実行タイミング	3 - 21
3 - 8	パルスの動作タイミング	3 - 25
3 - 9	掃引の動作タイミング	3 - 31
3 - 10	アドレスの設定と表示	3 - 33
3 - 11	リミット値のメモリ設定	3 - 34
3 - 12	発生値のメモリ設定	3 - 35
3 - 13	パラメータの読み出しと保存	3 - 38
3 - 14	プログラム動作例 (シングル)	3 - 39
3 - 15	プログラム動作の実行	3 - 39
3 - 16	プログラム動作の開始	3 - 40
3 - 17	出力ON/OFF動作タイミング	3 - 46
3 - 18	レンジ変更の操作と表示例	3 - 49
3 - 19	レンジ変更動作タイミング	3 - 50
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	ステータス・バイトの全体構造	4 - 38
4 - 5	LIMIT ビットのタイミング	4 - 40
4 - 6	RECEIVE REDYのタイミング	4 - 40
4 - 7	TRIGGER INのタイミング	4 - 42
4 - 8	EXT OPERATE OFF のタイミング	4 - 43
4 - 9	SWEEP END のタイミング	4 - 45
4 - 10	OPERATE ビットのタイミング	4 - 46

R 6 1 4 5
プログラマブル直流電圧／電流源
取扱説明書

図一覽

4 - 11	PROGRAM STEP UP のタイミング	4 - 47
4 - 12	PROGRAM END のタイミング	4 - 47
4 - 13	OVER FLOW のタイミング	4 - 49
4 - 14	EXECUTION ERROR ビットのタイミング	4 - 49
4 - 15	SYNTAX ERROR ビットのタイミング	4 - 50
5 - 1	OPERATE 入力端子の接続とタイミング	5 - 1
6 - 1	校正手順の概略フローチャート	6 - 5
6 - 2	電圧校正時の接続	6 - 7
6 - 3	電流校正時の接続	6 - 7

表一覽

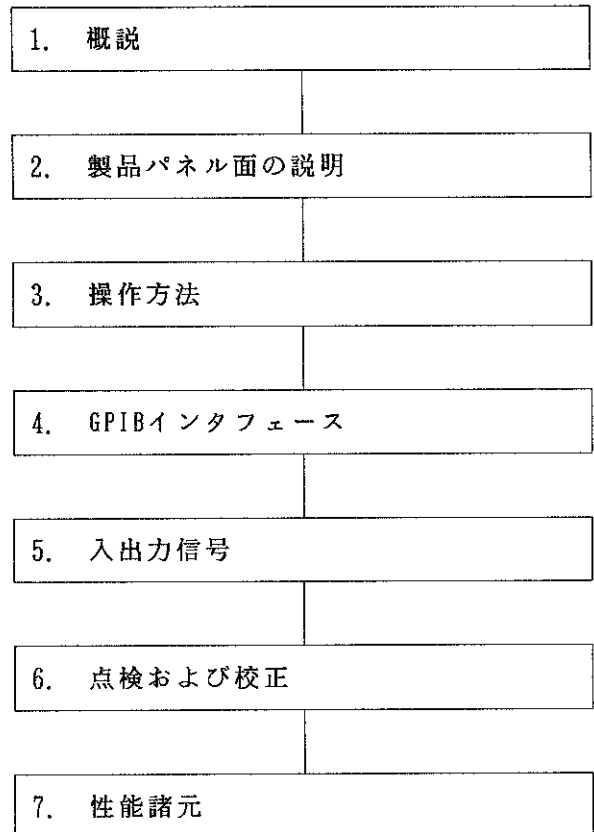
表番号	名 称	ページ
1 - 1	標準付属品	1 - 3
1 - 2	ヒューズの規格	1 - 7
2 - 1	MODE選択時のオーバー判定	2 - 2
2 - 2	ピリオド時間のレンジDOWN判定	2 - 4
3 - 1	初期設定状態	3 - 2
3 - 2	4 端子で使用了した場合のケーブルの抵抗による誤差	3 - 12
3 - 3	ケーブル単位メートル当りの抵抗	3 - 12
3 - 4	セッティング時間と出力ノイズ、L 負荷、C 負荷の関係	3 - 15
3 - 5	トリガ・モードの動作	3 - 30
3 - 6	プログラム可能なパラメータ	3 - 37
3 - 7	パルス時間 ≤ 25ms 時の電力判定	3 - 43
3 - 8	パルス時間 > 25ms 時の電力判定	3 - 45
3 - 9	出力をONまたはOFF にする操作／条件	3 - 46
3 - 10	ファンクション変更後の初期値	3 - 47
3 - 11	各レンジの発生範囲	3 - 48
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・コード	4 - 7
4 - 4	プログラムコード一覽	4 - 26
5 - 1	TRIGGER 信号のモードと動作	5 - 2
5 - 2	SYN OUT 出力信号のモードと動作	5 - 3
6 - 1	不具合時の処置 (1/2)	6 - 1
6 - 1	(2/2)	6 - 2
6 - 2	エラー・コード表示の処置 (1/2)	6 - 2
6 - 2	(2/2)	6 - 3
6 - 3	校正に必要な機器	6 - 4
6 - 4	校正に必要なケーブル	6 - 4
6 - 5	R6145 及び標準器 (R6871) の基本設定	6 - 8
6 - 6	校正レンジと校正誤差範囲、標準器レンジ一覽	6 - 10

1. 概説

この章では、取扱説明書の構成と本器の機能の概略および使用上の一般的注意と測定の準備を示します。測定を始める前に必ずお読み下さい。

1.1 この取扱説明書の使い方

この取扱説明書はこの種の測定器を使い慣れていない方でも本器の豊富な機能を使いこなしていただけるように、右の様に基本的なものから順に説明しています。



1.2 製品概要

本器は半導体や電子部品の電源用として、また直流特性試験におけるバイアス電源として手軽に使用できるプログラマブル電源です。

本器は直流電圧で $10\mu\text{V}$ ～ 60V まで、直流電流で 100nA ～ 1A （パルスモード時）までの電圧 / 電流の発生が可能です。また過電圧、過電流から負荷を保護するリミッタは、電流で 1mA ～ 300mA まで、電圧で 10mV ～ 60V まで設定できます。

バイポーラ出力である本器は、半導体や電子部品の試験においてオーバー・シュートの発生をおさえて負荷の安全を確保しています。また、誤動作や誤測定の原因となる高周波ノイズを 3mVp-p （スロー・モード時）までおさえて測定の信頼性を高めています。

とくに、半導体や電子部品の試験において、リニヤ / ランダム掃引、パルス・モード、プログラム機能を使用することによって、試験の効率化や経済性を高めることができます。

本器はシステム用として GPIB を標準装備しています。さらに外部トリガ入力、同期信号出力などを使用して外部 DVM、外部電源と同期をとることにより、測定時間の短縮を計ることができます。

特長

- 最大 $1\text{A}/60\text{V}$ （最小 1ms ）の電流 / 電圧パルス出力が可能
- $10\mu\text{V}/100\text{nA}$ ステップの直流電圧 / 電流出力
- 負荷に対して安全なバイポーラ出力方式採用
- 測定の信頼性を高めるロー・ノイズ (3mVp-p at 20MHz SLOW 時)
- 測定スループットを高める高速レスポンス (1ms FAST)
- 高速特性試験に適したリニヤ・スイープおよびメモリ機能（最大 500 ステップ）内蔵
- 16 パターンまでの掃引を連続実行できるプログラム機能
- 外部機器とのシステムアップに適した同期入出力を装備

1.3 使用開始の前に

1.3.1 付属品の確認

本器が届いたら、以下に示す確認を行なって下さい。

確 認

- ① 製品の外観に破損がないか確認して下さい。
- ② 標準付属品の数量、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、ATCEまたは最寄りの営業所までお知らせ下さい。所在地および電話番号は巻末に記載してあります。

(お願い) 付属品の追加ご注文などには、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 1.6A(EAWK 1.6A)	DFT-AA1R6A	2	AC100V/115V/120V 仕様の場合
	スロ・プロ・ヒューズ 0.8A(EAWK 0.8A)	DFT-AAR8A		AC220V/230V/240V 仕様の場合
取扱説明書	—	JR6145	1	和文
	—	ER6145		英文

1.3.2 周囲環境

- (1) 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85%以下の場所で使用して下さい。
- (2) 本器は内部の温度上昇をさけるため、吐き出しタイプの冷却用ファンを使用しています。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。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。
- (3) 本器は、AC電源ラインの雑音に対して十分に考慮した設計がなされていますが、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。
- (4) 本器の保存温度範囲は、-25℃～+70℃です。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。
- (5) 本器を輸送される場合は、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、以下のように梱包を行なって下さい。
 - 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。

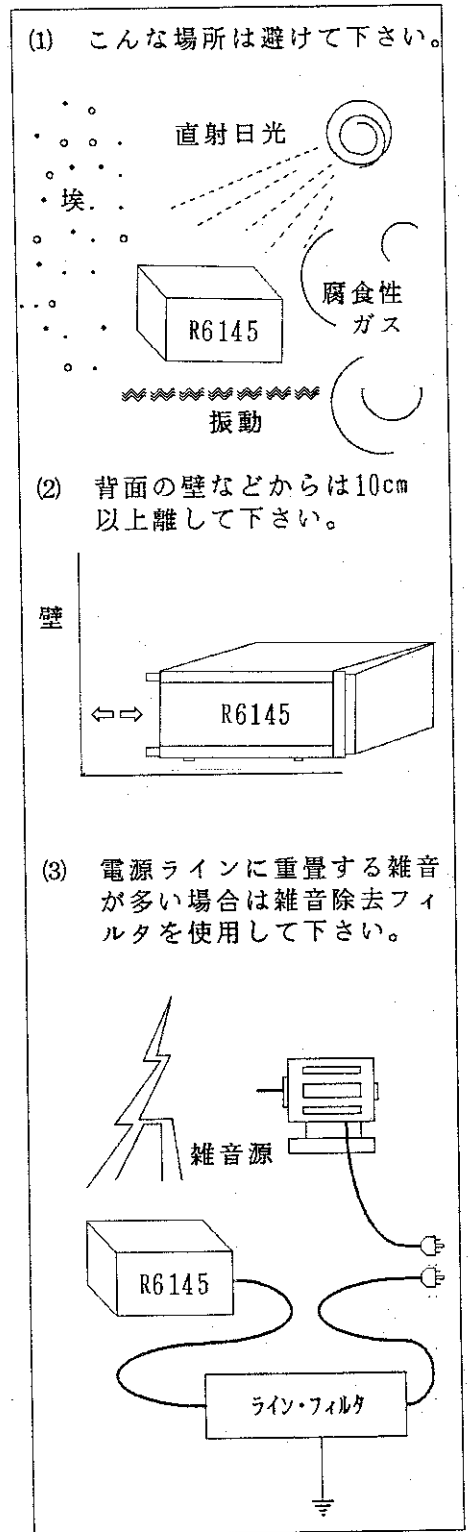


図 1 - 1 使用周囲環境

1.3.3 電源電圧

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。

電源電圧は出荷時に設定し、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。

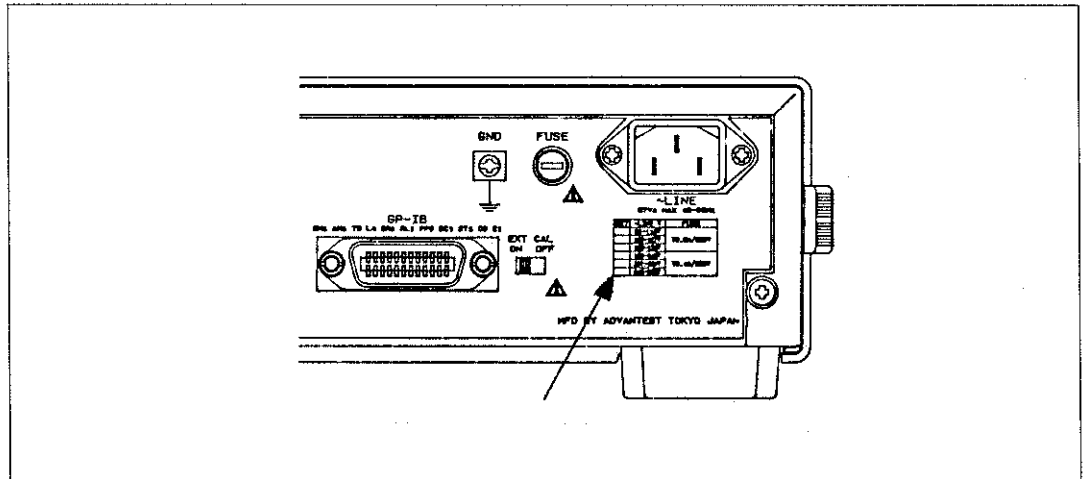


図 1 - 2 背面パネルの設定電源電圧表示

1.3.4 電源ケーブル

電源ケーブルのプラグは、3ピンになっていて丸い形のピンがアースです。（[図1-3 (a)] 参照）

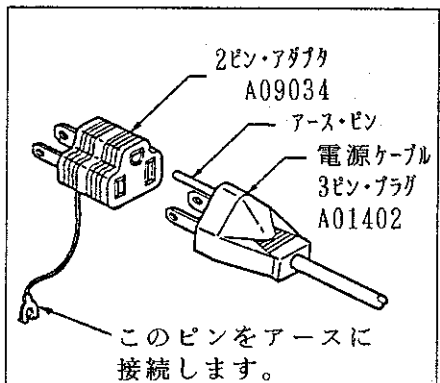
アース設備のあるコンセントを使用して下さい。また2ピンで使用する場合は、プラグに付属のアダプタA09034を使用してコンセントに接続して下さい。この場合は、アダプタから出ているアース・リード線、または背面パネルにあるGND端子を必ず外部のアースか大地に確実に接地して下さい。

アダプタA09034は、[図1-3 (b)] に示すようにアダプタの2本の電極の幅が異なっているため、コンセントに差し込むときは、プラグとコンセントの方向を確認して接続して下さい。

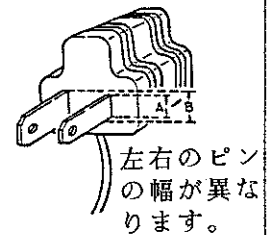
アダプタA09034が使用するコンセントに接続できないときは、アダプタKPR-13（別売品）を使用して下さい。

注意

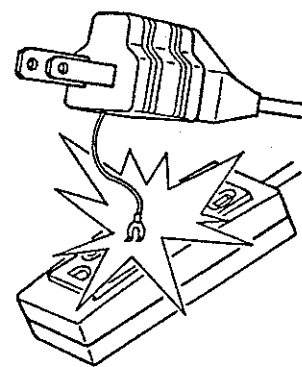
アダプタから出ているアース線を接続する場合、AC電源に接触しないように気をつけて下さい。
誤って接触させると、本器や他の接続機器の破損原因となります。



(a) 電源プラグ



(b) アダプタ A09034



アダプタのアース・リード線の短絡に注意して下さい。

図 1 - 3 電源ケーブルのプラグとアダプタ

1.3.5 ヒューズの交換方法

注意

1. ヒューズの交換は、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た後に行なって下さい。
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 (①～③まであります。)

- 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 1.6A (EAWK 1.6A)	DFT-AA1R6A	AC100V/115V/120V 仕様の場合
	スロ・プロ・ヒューズ 0.8A (EAWK 0.8A)	DFT-AAR8A	AC220V/230V/240V 仕様の場合

1.3.6 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。

2. 製品パネル面の説明

2.1 正面パネルの説明

([図2-6]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。ONにすると回路内部に電源が供給され、ソフトウェアのアップデート番号、レビジョン番号を約0.5秒間表示し、動作状態となります。
([3.3 電源投入]を参照)





② V/I スイッチとVOLTAGE、CURRENT ランプ

電圧発生 / 電流発生を選択するためのスイッチです。選択されたファンクションはVOLTAGE(電圧発生)またはCURRENT(電流発生)ランプが点灯します。

注意

ファンクションを変更するとOPERATE OFFとなります。

③ MODEスイッチとMODEランプ

DC()、パルス()、DC掃引()、パルス掃引()モードを選択するスイッチです。選択されたモードはスイッチ内ランプが点灯します。
([3.2.4 MODEと動作タイミング]を参照)

注意

モード選択時、スタート / ストップ値のオーバー判定を行いません。オーバーの場合、スタート / ストップ値またはリミット値が変更されるので注意して下さい。(表2-1 参照)

表 2 - 1 MODE選択時のオーバー判定

モード	判定内容	変更内容
DC	$ \text{DC発生値} \times \text{リミット値} \leq 10\text{W}$	リミット値:166mAまたは33V
パルス	$ \text{DC発生値} \times \text{リミット値} +$ $ \text{パルス・ピーク値} \times \text{リミット値} \times \text{パルスデューティ} \leq 10\text{W}$	リミット値:166mAまたは33V
DC 掃引	$ \text{スタート値} \leq 300\text{mA}$ $ \text{ストップ値} \leq 300\text{mA}$	スタートまたは ストップ値:300mA
	$ \text{スタート値} \times \text{リミット値} \leq 10\text{W}$ $ \text{ストップ値} \times \text{リミット値} \leq 10\text{W}$	リミット値:166mAまたは33V
パルス掃引	$ \text{DC発生値} \times \text{リミット値} +$ $ \text{スタート値} \times \text{リミット値} \times \text{パルスデューティ} \leq 10\text{W}$ $ \text{DC発生値} \times \text{リミット値} +$ $ \text{スタート値} \times \text{リミット値} \times \text{パルスデューティ} \leq 10\text{W}$	リミット値:166mAまたは33V

④ TRIGGER スイッチ

トリガ信号を発生するためのスイッチです。
 背面パネルTRIGGER 入力端子へトリガ信号が入力された場合と同様の動作をします。

([5.2 TRIGGER入力信号] を参照)

⑤ RANGE DOWN/UP 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。

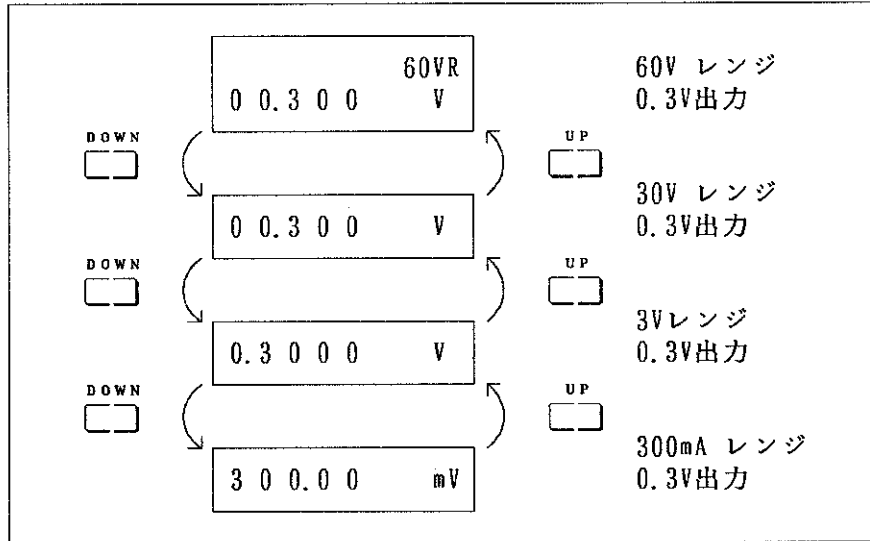


図 2 - 1 レンジ変更の操作例

注意

DC発生値のレンジを変更した場合、掃引モードのスタート値、ストップ値レンジ、パルスピーク値レンジが連動して同一レンジに更新されます。レンジ変更後は必ずスタート値、ストップ値またはパルスピーク値の再設定を行なって下さい。

- ・ V リミット設定 (Aパラメータ **UL**) においてはリミットレンジを切り換えるスイッチとなります。
- ・ ピリオド時間設定 (Bパラメータ **PERI**) においては時間レンジを切り換えるスイッチとなります。

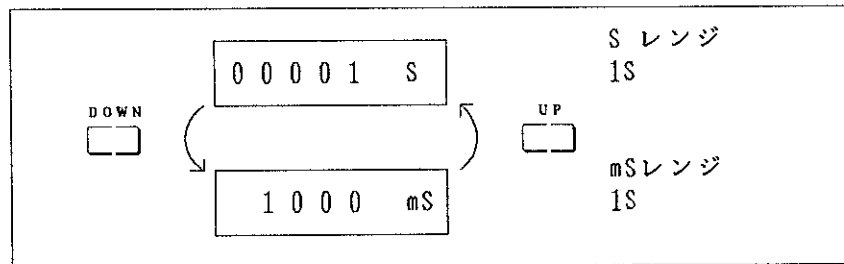


図 2 - 2 時間レンジ変更の操作例

注意

レンジDOWN時、ピリオド時間のオーバー判定を行いません。
 オーバーの場合、ピリオド時間は変更されませんので、先にパルス時間を適切な値に設定して下さい。

表 2 - 2 ピリオド時間のレンジDOWN判定

モード	判定内容
パルス	パルス 時間=1000mS
	$ DC \text{ 発生値} \times \text{リミット値} +$ $ \text{パルスピーク値} \times \text{リミット値} \times \text{パルスデューティ} \leq 10W$ (パルスデューティ=パルス 時間 / ピリオド時間)
パルス掃引	パルス 時間=1000mS
	$ DC \text{ 発生値} \times \text{リミット値} +$ $ \text{スタート値} \times \text{リミット値} \times \text{パルスデューティ} \leq 10W$
	$ DC \text{ 発生値} \times \text{リミット値} +$ $ \text{ストップ値} \times \text{リミット値} \times \text{パルスデューティ} \leq 10W$

- ・ 校正モード時は校正値を変更するスイッチとなります。
 ([6.2.2 校正方法] を参照)

⑥ POLARITY -、0、+ スイッチ

- 、+ スイッチは、発生値、パルスピーク値、スタート/ ストップ値の極性を選択するスイッチです。
- 0 スイッチは発生値のゼロ発生を行なうスイッチです。

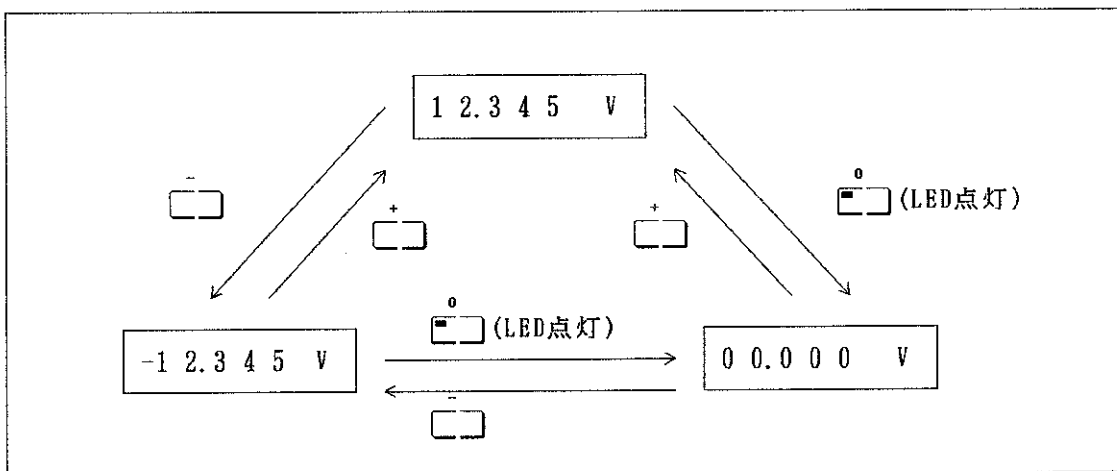


図 2 - 3 ゼロ発生 の 操作例

⑦ MEMORYスイッチとADRS、DATAランプ

発生データ・メモリへ発生値の設定を行なうためのスイッチです。
 ([3.13 メモリの使用方法]を参照)

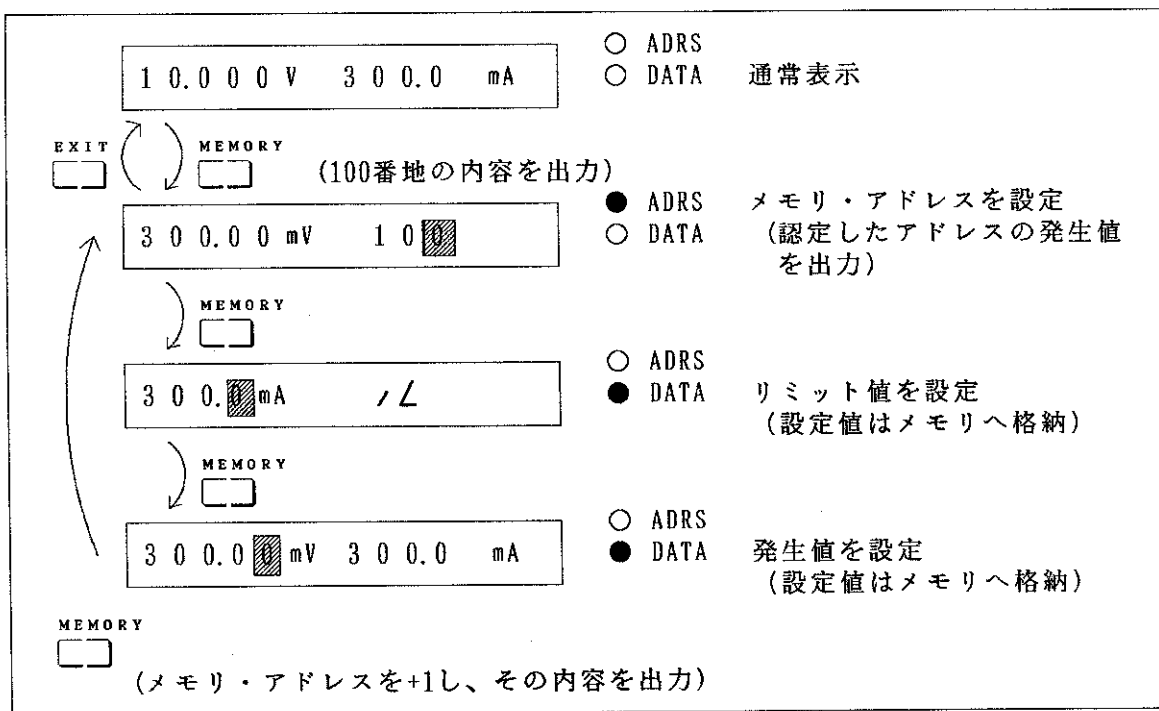


図 2 - 4 発生データ・メモリ設定の操作例

⑧ EXITスイッチ

- ・ パラメータ設定モードから通常モードへ戻るためのスイッチです。
- ・ 掃引動作を停止するためのスイッチです。を押して停止した場合、トリガが再入力されると再度スタート値またはスタート番地から掃引動作が開始されます。
- ・ プログラム動作中では、プログラム動作を停止するためのスイッチです。が押された時点でのプログラム番号で停止し、通常の操作が可能になります。

⑨ LOCAL スイッチと GPIB ステータス・ランプ

LOCAL スイッチは、本器が GPIB によって外部からコントロールされているリモート状態 (REMOTE ランプが点灯) であるとき、外部からのコントロールを解除し、正面パネルからのコントロールが可能な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。

ただし、GPIB により "LLO (Local Lockout)" コマンドが設定されている場合には、リモート状態を解除することはできません。

ステータス・ランプ (SRQ、TALK、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。

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

LISTEN ランプ : 本器がデータを受信するリスナの状態にあるときに点灯します。

REMOTE ランプ : 本器が外部コントロールされている状態であるときに点灯します。このランプが点灯しているときには、LOCAL、SENSE および GUARD 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。

⑩ GUARD 端子 (注)

筐体 (接地しているときは大地アース) と、負荷との間に発生するノイズを除去するときに使用します。 ([3.5 ガード端子の使用法] を参照)

通常は GUARD 端子と OUTPUT LOW 端子間にショートバーを入れて使用します。

⑪ SENSE スイッチ (注)

負荷との接続を 2 線 (2WIRE) にするか、接続ケーブルの電圧ドロップを無視 (4WIRE) する接続方法にするかを設定するスイッチです。

([3.4.1 4 端子の使用法] を参照)

⑫ OUTPUT/SENSE 端子 (注)

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を無視する場合は、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 端子の使用法] を参照)

(注) ⑩、⑪、⑫ は R6145 のみの説明です。

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
 (ランプ消灯) ; 出力はOFF

OPERATE
 (ランプ点灯) ; 出力はON

([3.16 出力のON/OFF] を参照)

⑭ PARAMETER A、B スイッチとパラメータ項目

各種パラメータを設定するためのスイッチです。Aパラメータ群、Bパラメータ群のいずれかのスイッチを押すことによって、そのパラメータ群の設定モードに入ります。

注意

A、Bパラメータ設定は、現在選択されているファンクション、モードに関する項目のみ表示します。パラメータを設定する前にファンクション、モードを設定して下さい。

パラメータ設定モードから通常モードへ戻るときは^{EXIT}を押します。
([3.2.1 基本操作手順の概略] を参照)

⑮ SET UP ◀、▶スイッチと数値設定つまみ

◀、▶スイッチは、数値設定つまみにより設定値の増減を行なう桁を指定するためのスイッチです。増減を行なう桁はハーフブライツ・カーソル (半暗カーソル) で示されます。

数値設定つまみは、発生値、リミット値、時間など、数値パラメータの増減、パラメータの選択を行なうためのつまみです。

⑯ LIMIT ランプ

- ・ 電圧発生の場合、内部リミット検出回路が作動し、負荷電流が電流リミット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、内部リミット検出回路が作動し、負荷電圧が電圧リミット値に制限されていることを示すランプです。
([3.6 リミッタの使用法] を参照)

⑰ FAST/SLOW ランプ

発生電圧または発生電流のセットリング時間の設定状態を表示します。

⑬ 発生値、リミット値表示

- ・ 通常は、左側に発生値、右側にリミット値を表示します。

- ・ リミット値表示は

MEMORY	A	B
□□	□□	□□

を押すと、メモリ・アドレスや設定パラメータのモニター表示に変わります。
(前記の [⑦ MEMORYスイッチとADRS、DATAランプ] と [⑭ PARAMETER A、Bスイッチとパラメータ項目] を参照)

2.2 背面パネルの説明

([図2-7]を参照しながらお読み下さい。)

① 電源電圧表示

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	T1.6A/250V
		103 - 127V	
		108 - 132V	
		198 - 242V	T0.8A/250V
		207 - 250V	
		216 - 250V	

図 2 - 5 AC100Vでの表示例


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。

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。
 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。
 (前記の [① 電源電圧表示] を参照)

④ FUSEホルダ

①の電源電圧表示でマークされている規格のヒューズを使用します。
 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「」の方向に回すと外せます。

⑤ EXT CAL スイッチ

各発生レンジ、リミットレンジの校正、DAC キャリブレーションの初期値を設定するとき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。このスイッチの機能を外部からコントロールすることはできません。
〔6.2.1 校正前の準備および一般的注意事項〕を参照)

⑥ 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。

〔4.4 構成機器との接続について〕を参照)

⑦ EXT OPERATE 入力端子

外部から本器に対してOPERATE をOFF にするための入力端子です。

〔3.16 出力のON/OFF〕を参照)

入力信号はTTL レベルで、0 から1 に変化したときOPERATE がOFF となります。
(パルス幅 : 20mS 以上)

⑧ SYN OUT 出力端子

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100 μ sec)です。

〔5.3 SYN OUT出力信号〕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〔3.2.4 MODE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 : 100 μ sec 以上) です。

〔5.2 TRIGGER入力信号〕を参照)

⑩ 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。

この付近の通風を防げないようにして下さい。

〔1.3.2 周囲環境〕を参照)

⑪ GUARD 端子〔2.1 正面パネルの説明〕の⑩を参照) (注)

⑫ SENSE スイッチ〔2.1 正面パネルの説明〕の⑪を参照) (注)

⑬ OUTPUT/SENSE端子〔2.1 正面パネルの説明〕の⑫を参照) (注)

(注) ⑪、⑫、⑬はR6145Rのみの説明です。

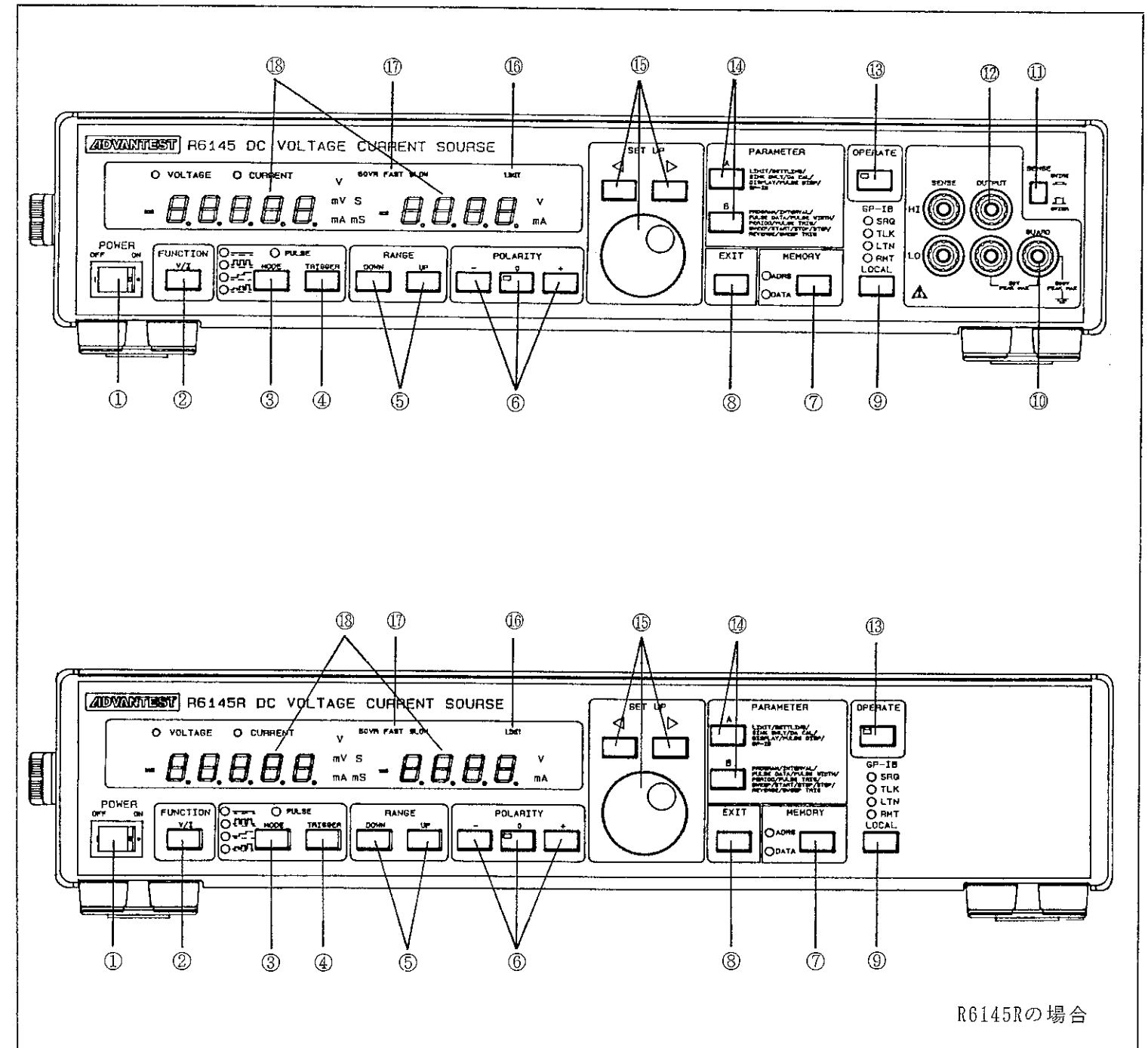
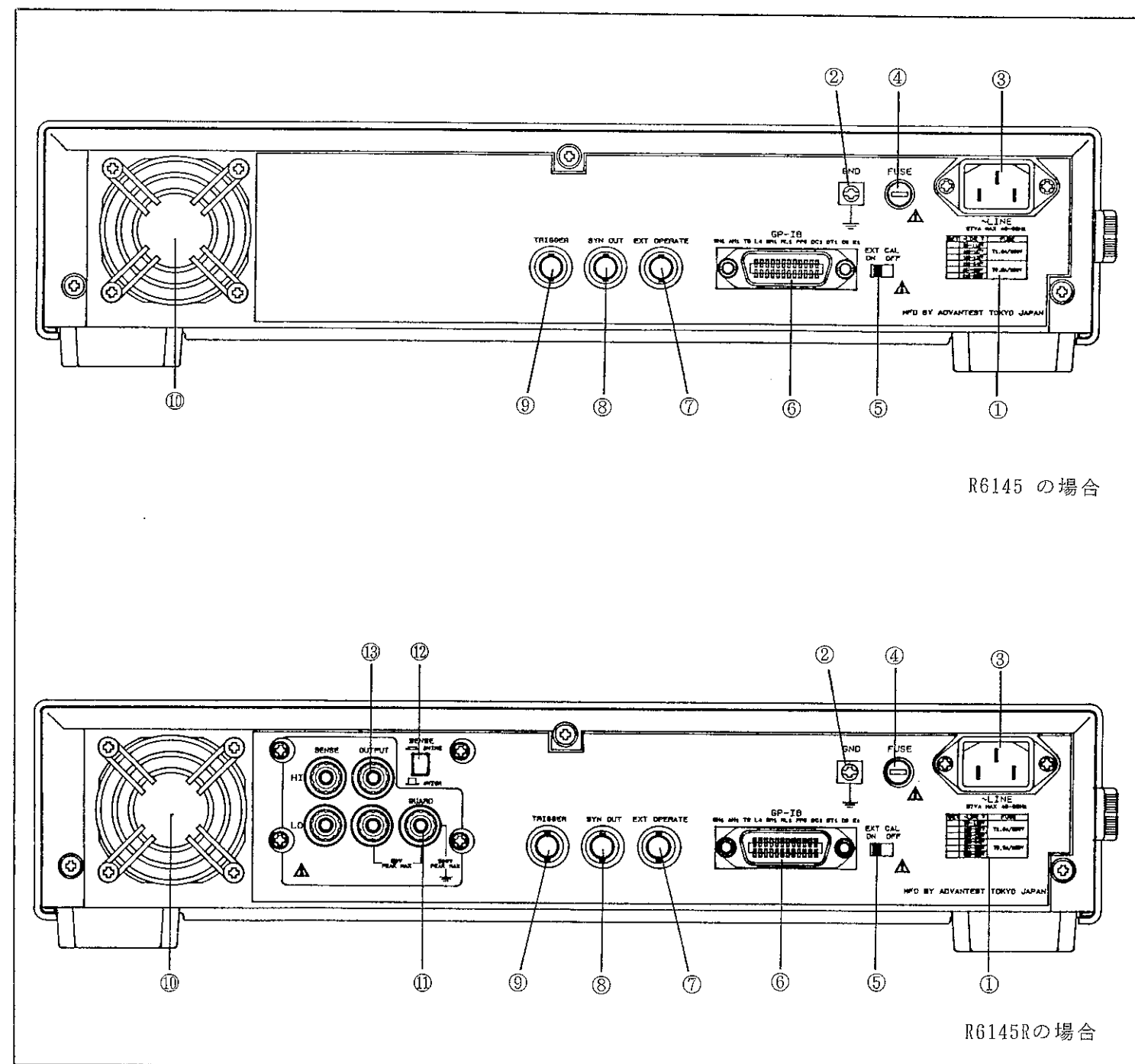


図 2 - 6 正面パネルの説明



R6145 の場合

R6145Rの場合

図 2 - 7 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

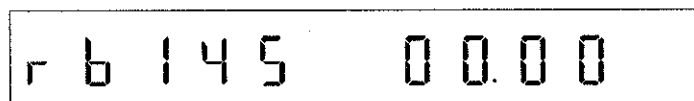
- (1) 使用する電源電圧と背面パネルに示されている電源電圧表示が一致していることを確認した上で、付属の電源ケーブルを接続して下さい。
（〔1.3.4 電源ケーブル〕、〔2.2 ①電源電圧表示〕を参照）
- (2) 入出力端子の接続に誤りがないことを確認した上で、POWER スイッチをONに設定して下さい。
（〔2.1 ①POWER スイッチ〕を参照）

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、自己診断を行なっている間、パネル面のLED ランプはすべて点灯します。異常が発生した場合には、エラーコードが表示されます。

（〔表6-2 エラーコード一覧〕を参照）

続いて、現在の内部ソフトウェアのレビジョン番号およびアップデート番号が表示されます。



r 6 1 4 5 00.00

アップデート番号

レビジョン番号

3.1.3 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

- (1) 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（初期設定状態）に設定されます。

表 3 - 1 初期設定状態

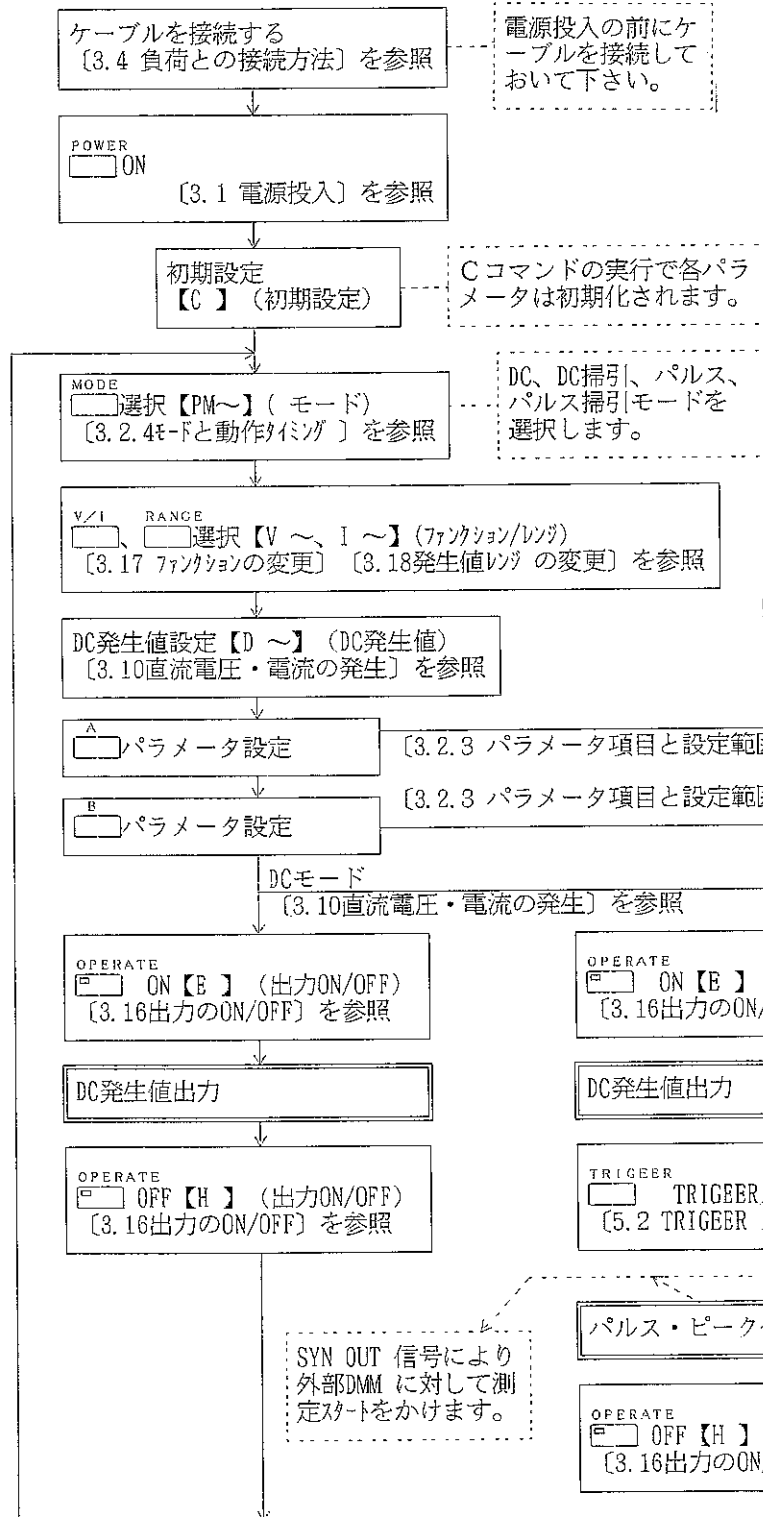
項目	初期設定状態	バックアップ
発生ファンクション	VOLTAGE	○
モード	DC	○
電圧発生値・レンジ	+00.000V(30Vレンジ)	○
電流発生値・レンジ	+00.000mA(30mAレンジ)	○
電流リミット	300.0mA	○
電圧リミット	+60.00V(60Vレンジ)	○
セットリング時間	SLOW	○
シンク専用モード	OFF	○
内部DAC キャリブレーション	ON	○
発生値表示ON/OFF	ON	○
パルスピーク表示ON/OFF	OFF	○
GPIB	ヘッダ : ON	○
	アドレス: 01	○
SRQ 発信モード	S1 (発信不可)	×
プログラム番号	0	○
プログラム・インターバル	10S	○
パルス・ピーク値	+00.000V/+00.000mA	○
パルス幅	25ms	○
パルス周期	150ms	○
掃引ステップ周期	2ms	○
パルス・トリガ・モード	シングル	○
DC掃引モード	リニヤ	○
スタート値	+00.000V	○
ストップ値	+00.000V	○
ステップ値	+00.001V	○
リバース・モードON/OFF	OFF	○
掃引トリガ・モード	自動・シングル	○
発生データ・メモリ・アドレス	0	○
発生データ・メモリの内容	発生値 ; 00.000V	○
	リミット値; 150.0mA	○
SYN OUT 出力モード	SYD1モード	×
OPERATE	OFF	×

○ :バックアップ可能
 × :バックアップ不可能

3.2 操作開始の前に

3.2 操作開始の前に

3.2.1 基本操作手順の概略



Aパラメータ設定項目一覧

パネル表示	ニーモニック表示	項目	関連 GPIBコマンド	参照先
LIMIT (I)	IL	リミット値 (I)	【LD〜】	3.6 リミットの使用方法
LIMIT (V)	VL	リミット値 (V) リミットレンジ	【LD〜】 【LV〜】	
SETTLING	RESP	セッティング時間	【RP〜】	3.7 セッティング時間と出力負荷
SINK ONLY	SINT	シンク専用モード	【SI〜】	3.8.1 シンク専用モードについて
DA CAL	ACAL	DAC キャリブレーション	【AC〜】	3.9 DAC キャリブレーション
DISPLAY	DISP	表示ON/OFF (発生値)	【DS〜】	3.19表示ON/OFF
PULSE DISP	PDISP	パルス表示	【DS〜】	3.20パルスピーク表示のON/OFF
GPIB	GPIB	アドレスヘッダの出力	【S〜】	4.5 アドレスの設定とヘッダON/OFFの設定

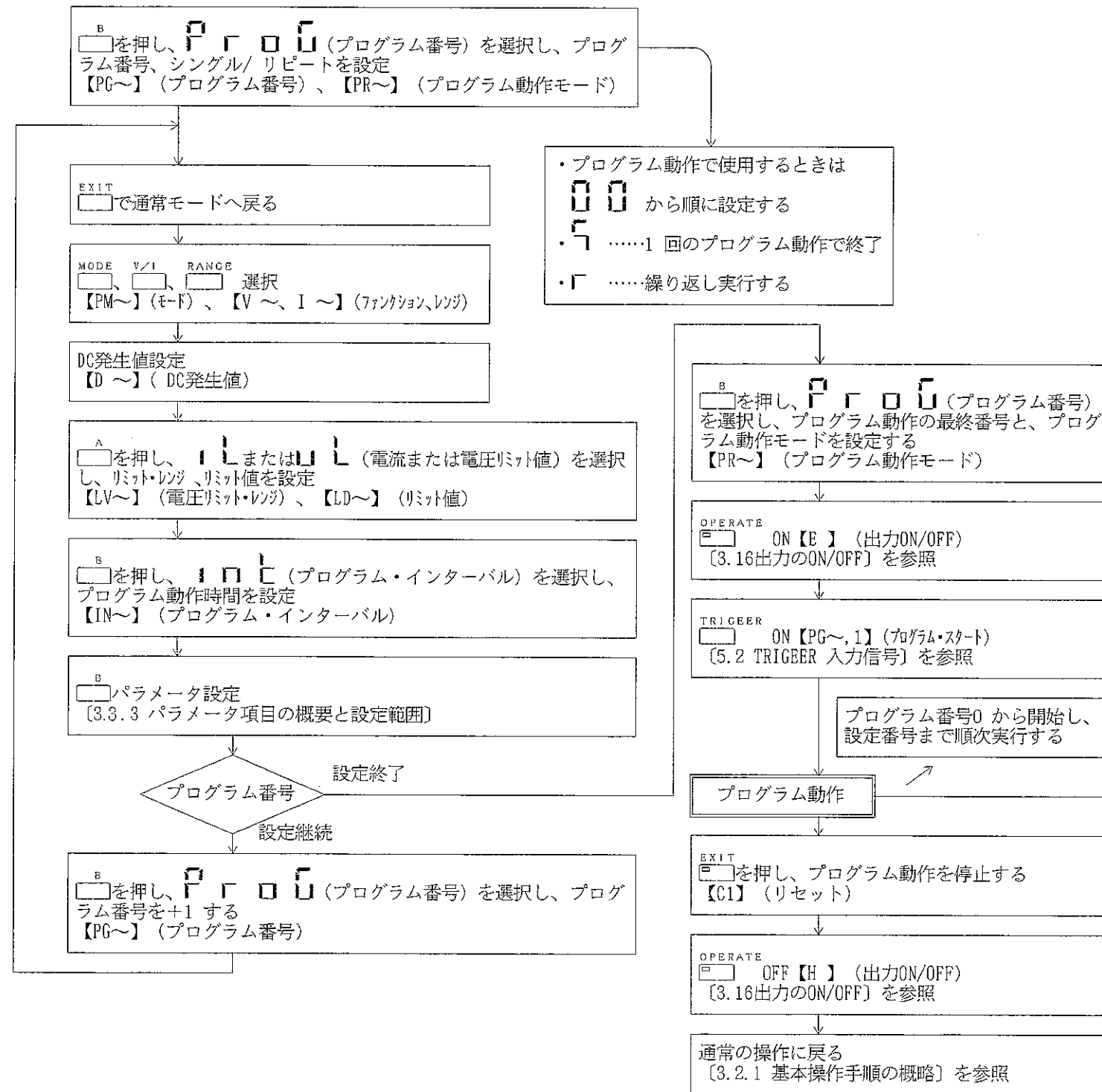
・発生データ・メモリの操作方法は〔2.1 MEMORY スイッチと ADDR. DATA ランプ〕および〔3.13 メモリの使用方法〕を参照して下さい。

Bパラメータ設定項目一覧

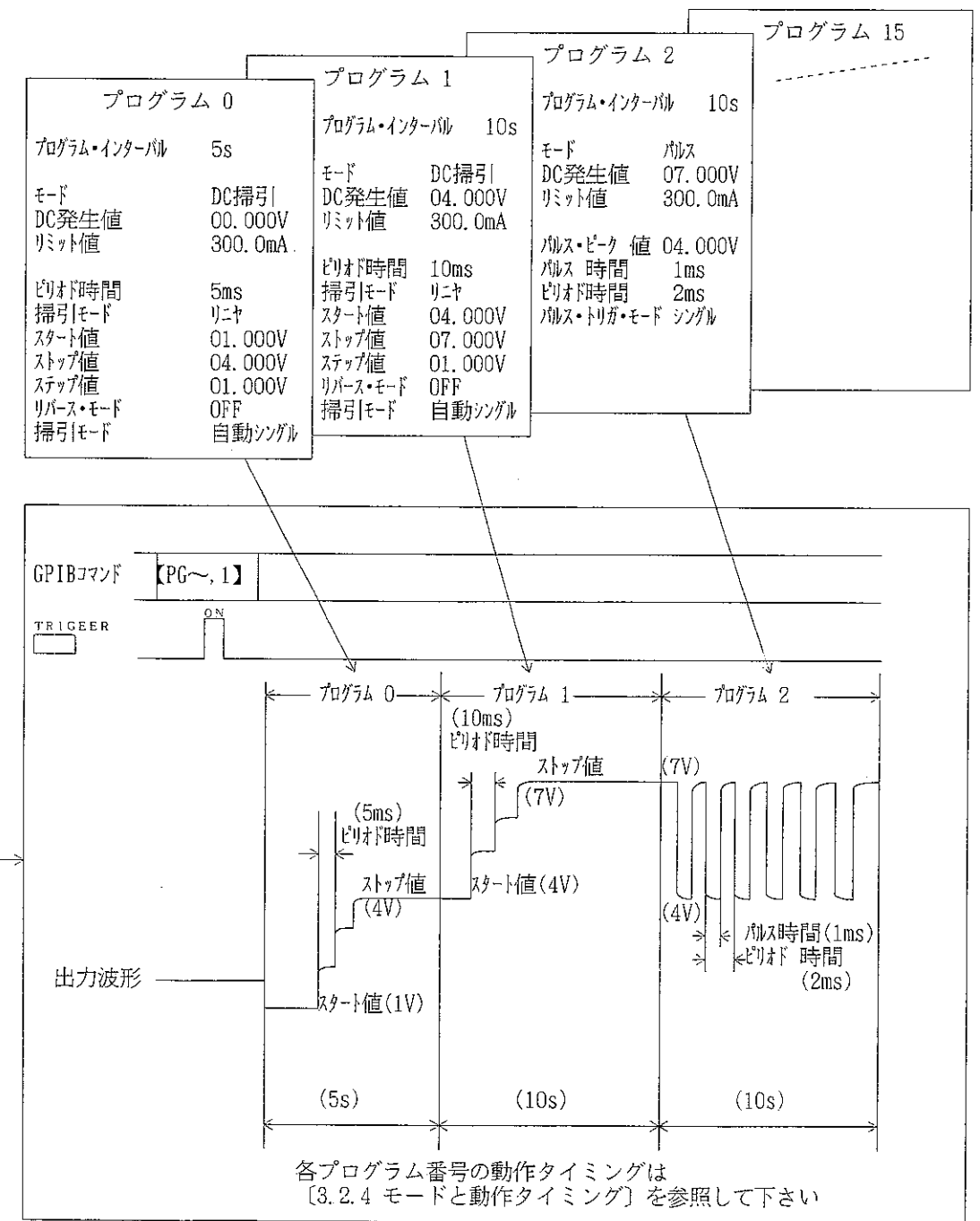
パネル表示	ニーモニック表示	項目	関連 GPIBコマンド	参照先	設定を必要とするモード			
					DC	パルス	DC 掃引	パルス 掃引
PROGRAM	Prog	プログラム番号 プログラム動作モード	【PG〜】 【PR〜】	3.14 プログラム機能の使用法	○	○	○	○
INTERVAL	int	プログラム・インターバル	【IN〜】		○	○	○	○
PULSE DATA	P-dat	パルス・ピーク値	【DP〜】	3.11 パルス電圧・電流の発生		○		
PULSE WIDTH	P-len	パルス時間	【SP〜】	3.11 パルス電圧・電流の発生		○		○
PERIOD	Peri	ピリオド時間		3.12 電圧・電流の掃引			○	○
PULSE TRIG	P-trig	パルス・トリガモード	【PT〜】	3.11 パルス電圧・電流の発生		○		
SWEEP	Sweep	掃引モード	【SN〜/SC〜】	3.12 電圧・電流の掃引			○	○
START	Start	スタート値 (番地)						
STOP	Stop	ストップ値 (番地)						
STEP	Step	ステップ値						
REVERSE	REU	リバースモード	【SV〜】					
SWEEP TRIG	Trig	掃引トリガモード	【ST〜】					

3.2.2 プログラム動作の概略

プログラム操作概略手順




プログラム概念図



3.2.3 パラメータ項目の概要と設定範囲

PARAMETER A

項目 ニーモニック表示	設定範囲	内 容
LIMIT (I) IL	001.0 ~ 300.0mA	電圧発生ファンクションにおいて、電流リミット値を設定する
LIMIT (V) VL	0.010 ~ 3.000V (3Vレンジ) 00.10 ~ 60.00V (60Vレンジ)	電流発生ファンクションにおいて、電圧リミット値を設定する
SETTLING RESP	FAST (FAST) または SLOW (SLOW)	セッティング時間 (FAST/SLOW) を選択する
SINK ONLY SINT	ON または OFF	電流発生時のシンク専用モード ON/OFF を設定する
DA CAL ACAL	ON または OFF	DAC キャリブレーション実行の ON/OFF を設定する
DISPLAY DISP	ON または OFF	発生表示の ON/OFF を選択する 掃引モードにおいてピリオド時間を 5ms 以下に設定する場合、表示を OFF に設定して下さい。
PULSE DISP PDISP	ON または OFF	パルス・モード時、パルス・ピーク値を常時表示する場合、ON に設定する OFF 時は、通常 DC 発生値が表示される
GPIB GPIB	アドレス: 00~30 ヘッダ: ON または OFF	デバイス・アドレスを設定する トーカー出力フォーマットのヘッダ ON/OFF を設定する

 項目は電力制限があるので [3.15 出力の電力制限とパルス幅、パルス周期の選択方法] を参照して下さい。

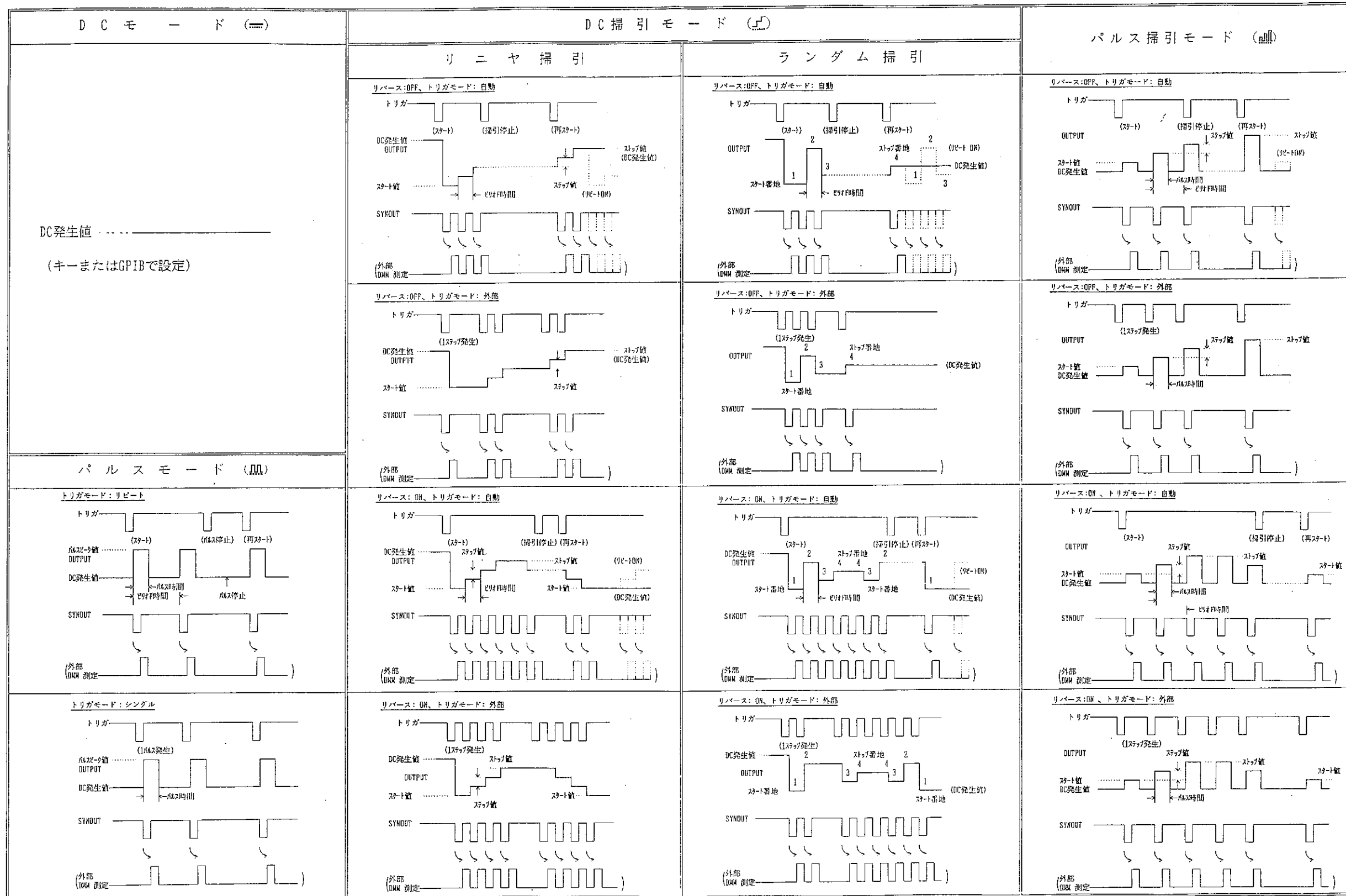
PARAMETER B

項目 ニーモニック表示	設定範囲	内 容	備 考
PROGRAM PROG	00 ~ 15 5 (シングル) または 7 (リピート)	使用するプログラム領域の番号 (プログラム番号) を設定する	
INTERVAL INT	00001s ~ 30000s	1 プログラム動作の実行時間を設定する	
PULSE DATA PDEL	各発生レンジのフルスケール値	パルス・モードにおけるパルス・ピーク値を設定する DC 発生値と同一レンジに固定される	
PULSE WIDTH PLEN	0001ms ~ 1000ms	パルス・モード、パルス掃引モードにおけるパルス発生値のパルス幅を設定する	
PERIOD PERI	00002ms ~ 01000ms 00001s ~ 30000s	パルス・モードにおけるパルス発生周期、または DC 掃引、パルス掃引モードにおける掃引ステップ周期を設定する	
PULSE TRIG PTR	SINGLE (シングル) または REP (リピート)	パルス・モードにおいて単発パルス (シングル) が連続パルス (リピート) 発生を選択する	
SWEEP SWEEP	Lin (リニア) または rAnd (ランダム)	DC 掃引モードにおいてリニア掃引またはランダム掃引を選択する パルス掃引モードではランダム掃引を指定することはできません	
START START	各発生レンジのフルスケール値 (リニア) 000 ~ 499 (ランダム)	①リニア掃引におけるスタート値を設定する レンジは DC 発生値と同一に設定される ②ランダム掃引におけるスタート番地を設定する	
STOP STOP	各発生レンジのフルスケール値 (リニア) 000 ~ 499 (ランダム)	①リニア掃引におけるストップ値を設定する レンジは DC 発生値と同一に設定される ②ランダム掃引におけるストップ番地を設定する	
STEP STEP	00001 ~各発生レンジのフルスケール値	リニア掃引におけるステップ値を設定する レンジは DC 発生値と同一に設定される	
REVERSE REW	ON または OFF	掃引モードにおけるリバース動作の ON/OFF を選択する	※
SWEEP TRIG TRIG	A-SIN (自動シングル) A-REP (自動リピート) E-SIN (外部トリガ)	掃引モードにおける自動トリガ、外部トリガ シングル、リピートを選択する	※

※ [3.2.4 モードと動作タイミング] を参照

3.2 操作開始の前に

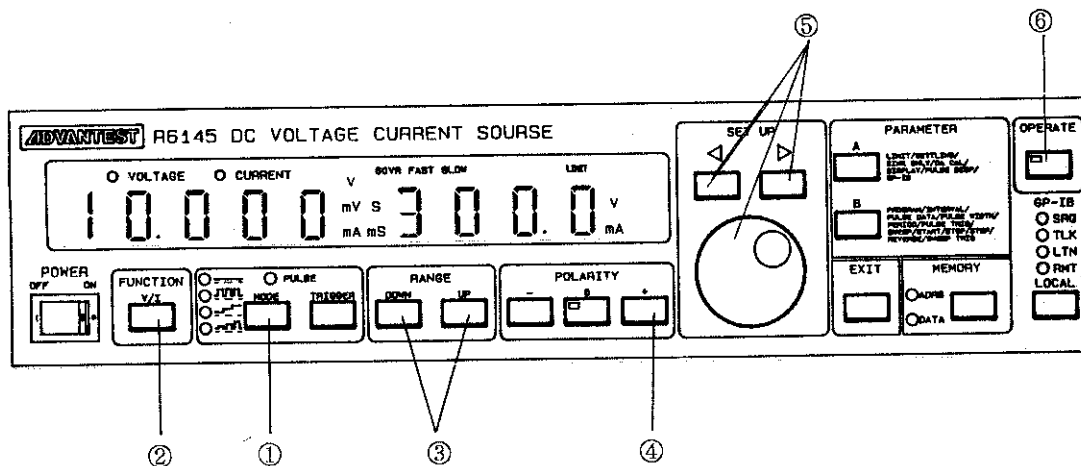
3.2.4 モードと動作タイミング




3.3 基本操作例

3.3.1 直流電圧10V の発生方法

図中の番号は、操作手順の番号に対応しています。

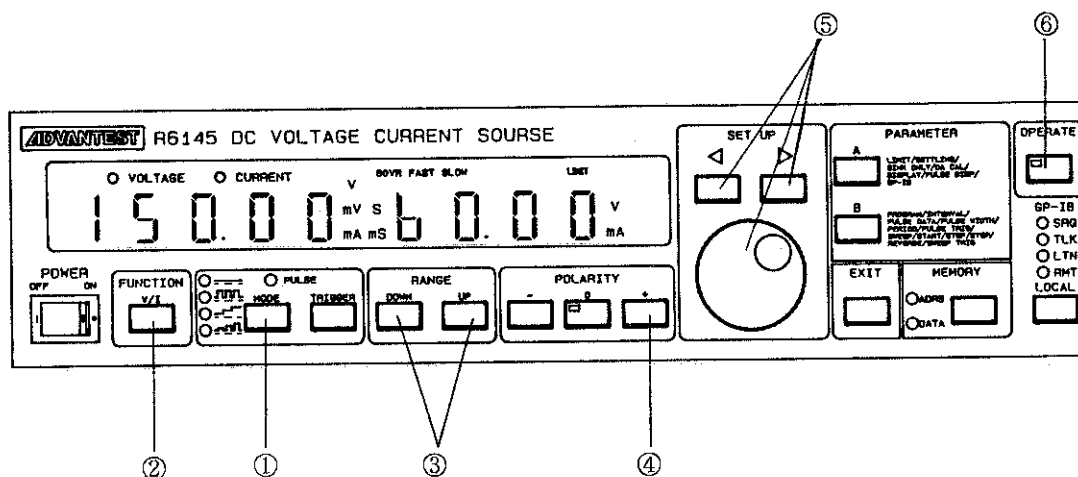


操作手順

- ① **MODE**
 を押して \equiv (DC モード) を選択します。
- ② **V/I**
 を押して VOLTAGE (電圧発生) を選択します。
- ③ **DOWN UP**
 を押して 30V レンジに設定します。(小数点を右から4桁目に移動)
- ④ **+**
 を押して + 極性に設定します。
- ⑤ \triangleleft \triangleright
 で桁を指定し、 を回して 10.000V に設定します。
- ⑥ **OPERATE**
 を押して OPERATE ON (出力ON) に設定します。

3.3.2 直流電流150mA の発生方法

図中の番号は、操作手順の番号に対応しています。

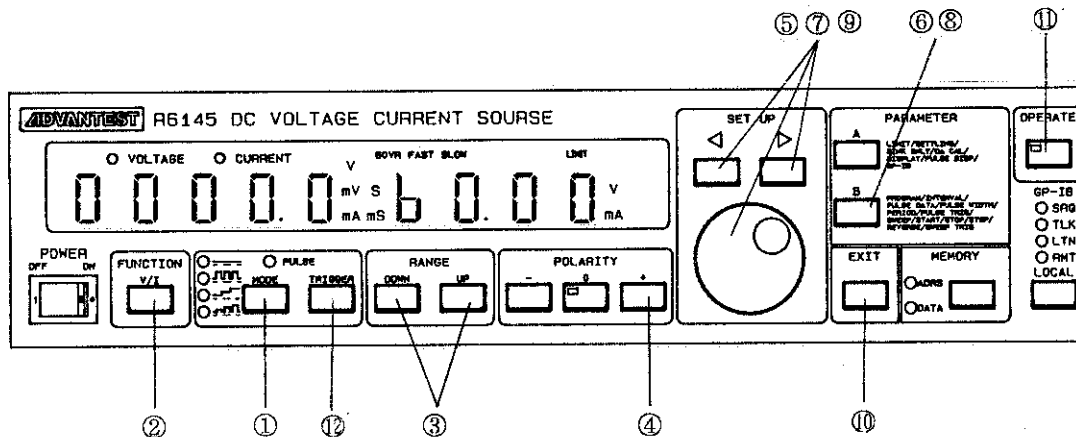


操作手順

- ① **MODE**
 を押して **DC** (DC モード) を選択します。
- ② **V/I**
 を押して **CURRENT** (電流発生) を選択します。
- ③ **DOWN** **UP**
 を押して **300mA** レンジに設定します。(小数点を右から 3桁目に移動)
- ④ **+**
 を押して **+極性** に設定します。
- ⑤ **SET UP**
 で桁を指定し、 を回して **150.00mA** に設定します。
- ⑥ **OPERATE**
 を押して **OPERATE ON** (出力ON) に設定します。

3.3.3 単発パルス電流1Aの発生方法

図中の番号は、操作手順の番号に対応しています。



操作手順

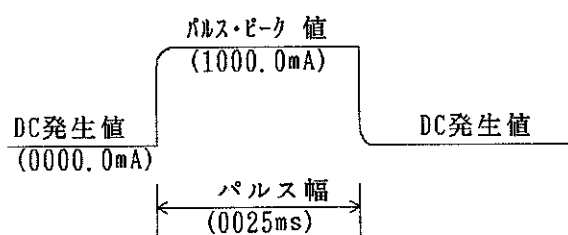
- MODE
- ① を押して脈 (パルス・モード) を選択します。
- V/I
- ② を押してCURRENT (電流発生) を選択します。
- DOWN UP
- ③ を押して1Aレンジに設定します。(小数点を右から2桁目に移動)
- +
- ④ を押してDC発生値の極性を+に設定します。
- ◀ ▶
- ⑤ で桁を指定、 を回してDC発生値を0000.0mAに設定します。
- B
- ⑥ を押してパルス・ピーク値設定メニューを選択します。
- Display: 0 VOLTAGE ● CURRENT SLOW 1000.0 P dt
- ⑦ 、 を使って1000.0mAに設定します。
- B
- ⑧ を押してパルス幅設定メニューを選択します。
- Display: 0 VOLTAGE ● CURRENT SLOW 0025 ms P t n
- ⑨ 、 を使って0025msに設定します。

EXIT
⑩ を押して通常の表示モードに戻します。

OPERATE
⑪ を押してOPERATE ON (出力ON) に設定します。

TRIGGER
⑫ を押してパルス電流を 1回発生させます。

↓スイッチON



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）して使用します。

電圧レンジ（300mV、3V、30V および60V）においてR6145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端子で使用します。

2端子（■2WIRE）で使用する場合と、4端子（■4WIRE）で使用する場合の等価回路を〔図3-1〕に示します。

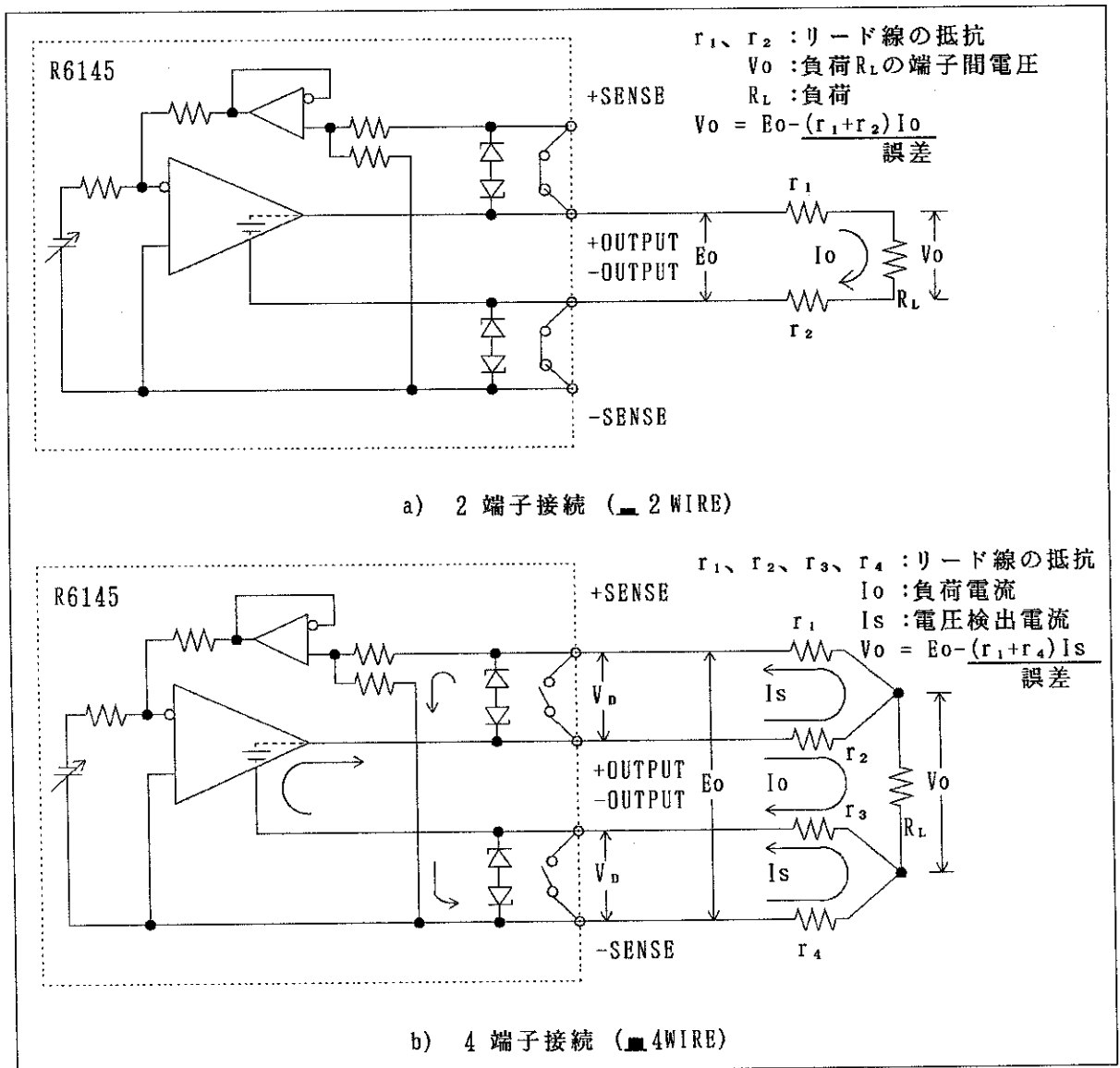


図 3 - 1 等価回路

等価回路は、R6145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600 μ 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3-2〕に示し、〔表3-3〕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3-1〕における $V_o = E_o - (r_1 + r_4)I_s$ を満足するのは、 V_D が0.5Vまでです。
2. V_D が0.5Vを越えた時、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 $V_D = 1V$ となり、本器を保護しています。

表 3 - 2 4端子で使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
300mV	1 Ω	0.01%
3V	1 Ω	0.01%
30V	10 Ω	0.01%
60V	10 Ω	0.01%

表 3 - 3 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270m Ω /m
0.2 mm ²	約100m Ω /m
0.3 mm ²	約62m Ω /m
0.5 mm ²	約37m Ω /m

3.5 ガード端子の使用方法

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R6145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います。

このカ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3-2〕に示すようにGUARD端子と出力の一端とを接続しているショート・バーを外します。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R6145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。当社では、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。

なお〔図3-2〕は、2端子でガード端子を使用する方法を示してありますが、4端子で使用する場合も同じようにして行ないます。

注意

2台以上の機器を使用して測定、試験を行なう場合、接地をそれぞれ別の所で行なうと、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。

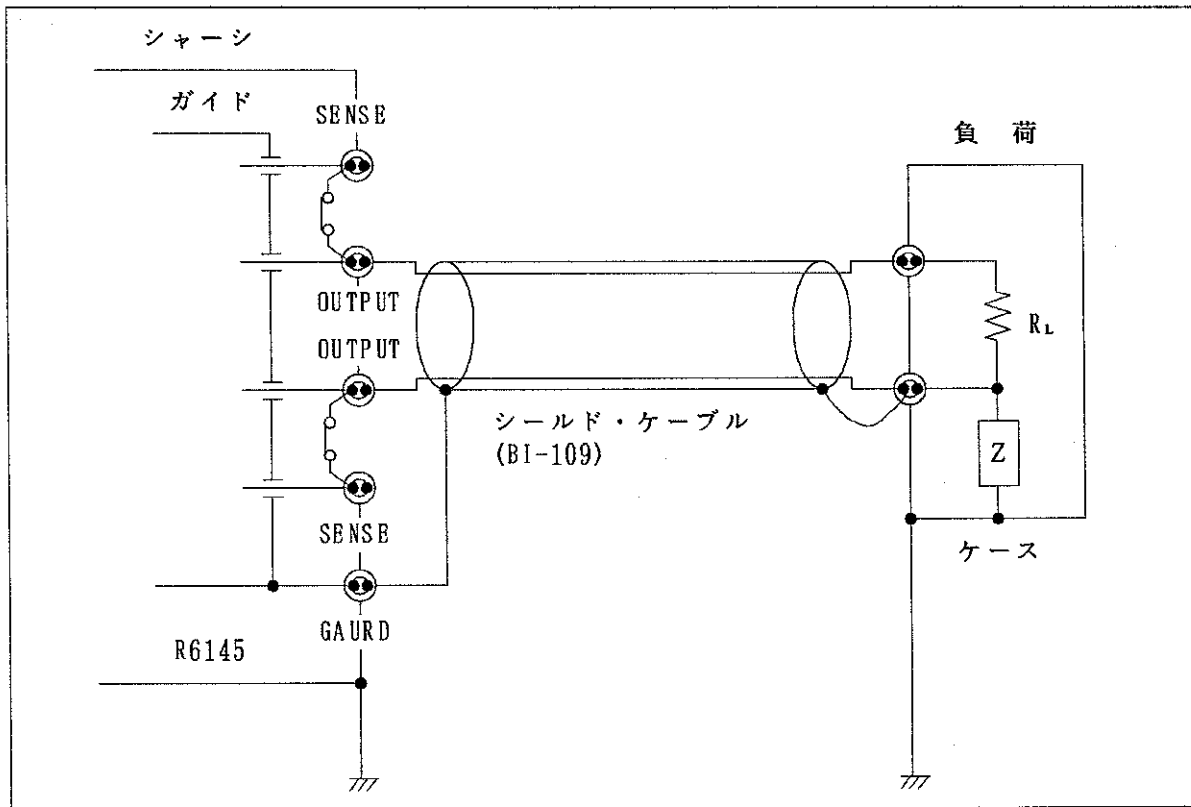


図 3 - 2 ガード端子の使用方法

3.6 リミッタの使用法

リミッタは、負荷電流または負荷電圧を制限して負荷を保護する機能です。
電圧発生の場合は、負荷電流のリミット値（電流リミット）を設定します。

- Ⓐ 負荷電流がリミット値に達したときは、電圧発生値はそのまま保持されます。
- Ⓑ 電流発生の場合は、負荷電圧のリミット値（電圧リミット）を設定します。
- Ⓒ 負荷電圧がリミット値に達したときは、電流発生値はそのまま保持されます。

3.6.1 リミット値の設定方法

操作手順

- ① を押して **I L** または **U L** 表示を選択します。
- ② 数値設定つまみとカーソルスイッチでリミット値を設定します。
- ③ 電圧リミット値の場合は3Vまたは60V のレンジを設定する必要があります。

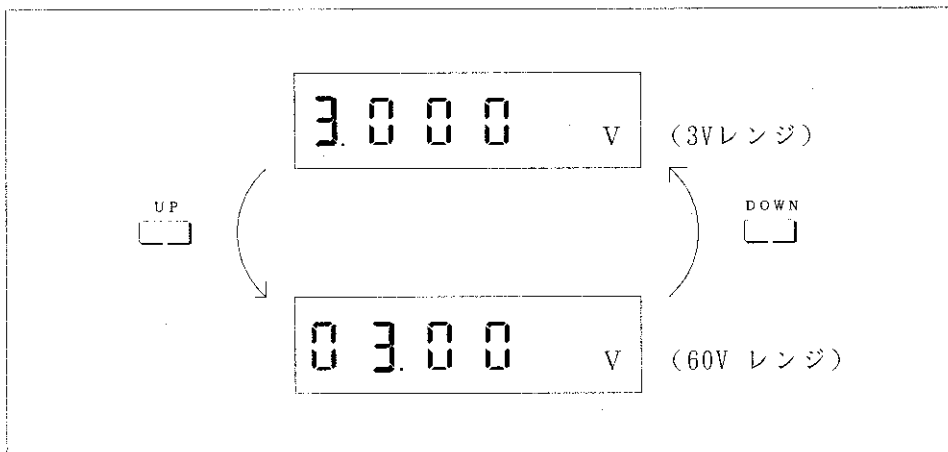


図 3 - 3 電圧リミットレンジの設定方法

- ④ を押して通常モードへ戻ります。

3.6.2 リミット値の設定範囲

リミット値は発生値、パルス・ピーク値、パルス幅、パルス周期により設定範囲が制限されます。〔3.15 出力の電力制限とパルス幅、パルス周期の選択方法〕を参照して下さい。

3.7 セットリング時間と出力ノイズ、L.C 負荷

セットリング時間の設定はシステムのスループットを向上させるか、出力ノイズを低減し、L.C 負荷に対する安定性を確保するかを選択する機能です。

3.7.1 セットリング時間の設定方法

操作手順

- ① を押して **E S P** 表示を選択します。
- ② 数値設定つまみを回して **F A S T** (FAST)または、**S L O W** (SLOW)を選択します。

注意

セットリング時間を変更すると、出力がOFF(OPERATE OFF)になります。
 出力ON時にセットリング時間を変更したい場合、再度出力をONに設定して下さい。

- ③ を押して通常モードへ戻ります。

3.7.2 セットリング時間の選択方法

セットリング時間と出力ノイズ、L 負荷、C 負荷の関係を〔表3-4〕に示します。

表 3 - 4 セットリング時間と出力ノイズ、L 負荷、C 負荷の関係

	FAST	SLOW	備考
セットリング時間	VS : 1ms以下 IS : 2ms以下	50ms以下	詳細は〔7. 性能諸元〕を参照して下さい。
出力ノイズ(BW:20MHz)	10mVp-p+1d	3mVp-p+1d	
最大負荷容量	100 μ F	2000 μ F	
最大負荷インダクタンス	10 μ H	470 μ H	

3.7.3 インダクタンス負荷による発振の対策方法

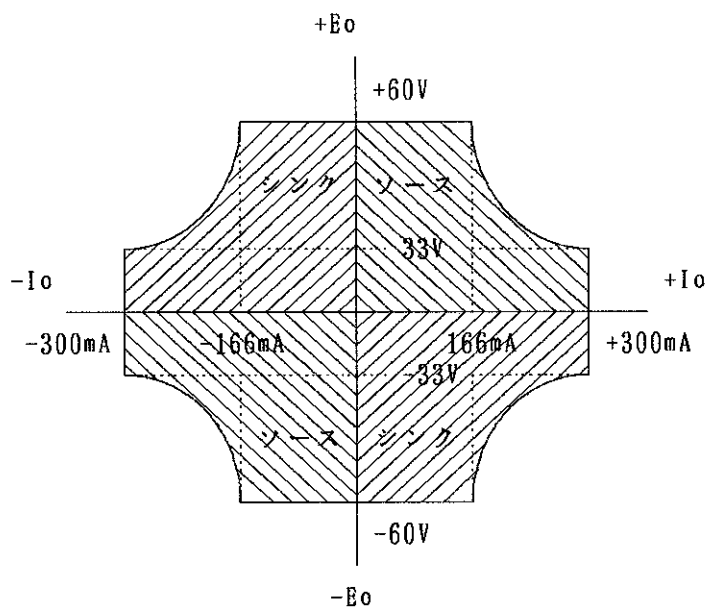
本器を電流源として使用する場合、負荷のインダクタンスが最大負荷インダクタンス以上になると発振を生じることがあります。この場合には、負荷と直列に数10 Ω ～数100 Ω 程度の抵抗を入れることによって、発振を防止することができます。

3.8 出力のソースとシンクについて

本器の出力は、バイポーラ出力となっており、負荷に対して電流の供給、吸込みの両方が可能です。

これらをソース、シンクとして説明すると、以下のようになります。

	電圧出力	電流出力	用途
ソース	+ 極性出力で+ 極性の負荷電流 - 極性出力で- 極性の負荷電流	+ 極性出力で+ 極性の負荷電圧 - 極性出力で- 極性の負荷電圧	Passive Load たとえば抵抗のような負荷
シンク	+ 極性出力で- 極性の負荷電流 - 極性出力で+ 極性の負荷電流	+ 極性出力で- 極性の負荷電圧 - 極性出力で+ 極性の負荷電圧	Active Load たとえば電池、半導体などの負荷



DCモードでのソース・シンク動作領域

また、シンクの場合を図で示すと〔図3-4〕のようになります。

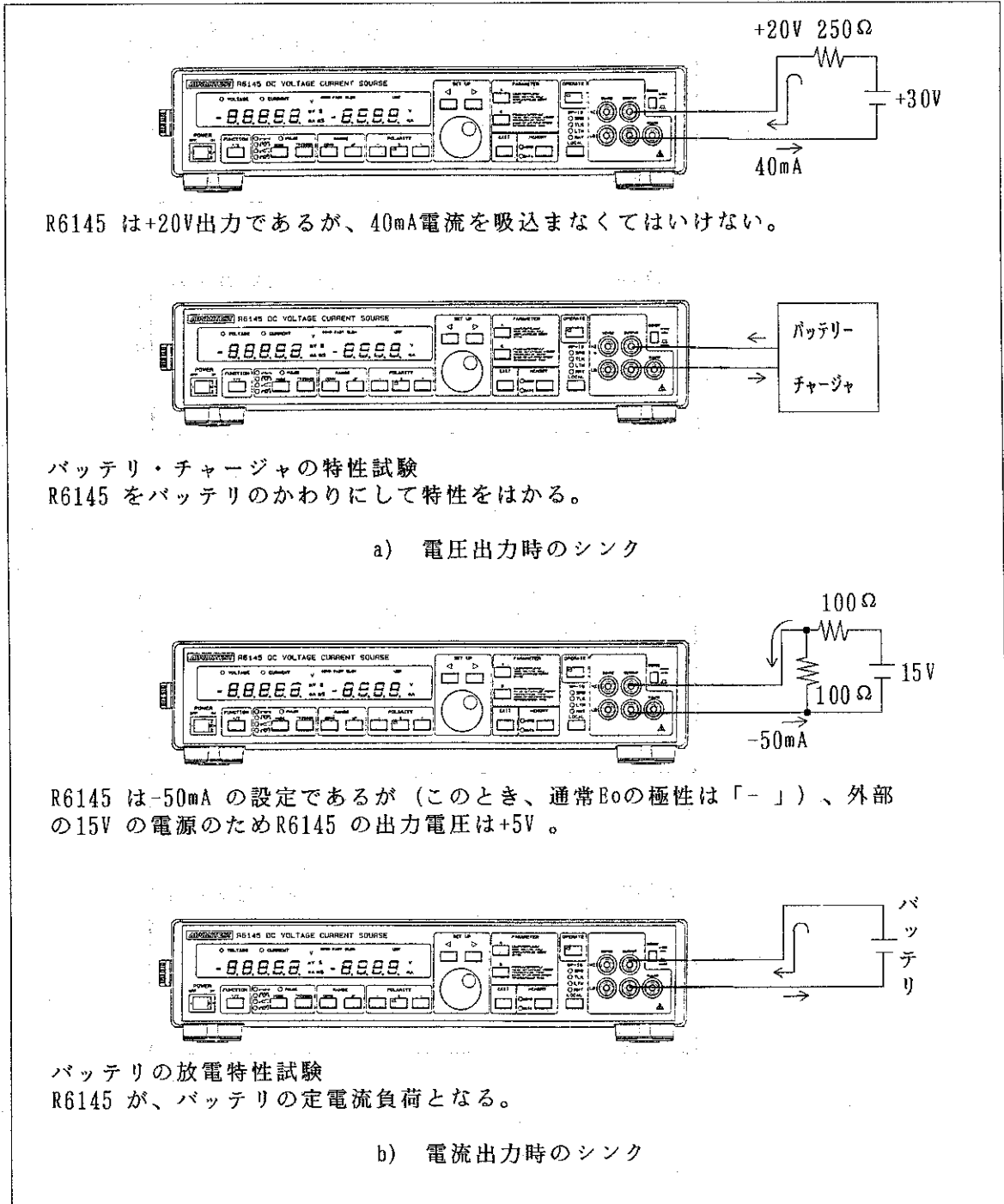


図 3 - 4 シンク動作例

3.8.1 シンク専用モードについて

本器はバイポーラ出力であり、通常モードでソース・シンク両動作が可能です。
 しかし、通常モードで電流をシンクする場合、最大負荷電圧（開放電圧）が負極性となり、負荷が半導体の場合ストレスとなることがあります。
 シンク専用モードをONに設定すると、最大負荷電圧（開放電圧）の極性設定が可能になり、シンク動作における開放電圧を正極性に保つことにより、負荷に対するストレスを防ぐことができます。

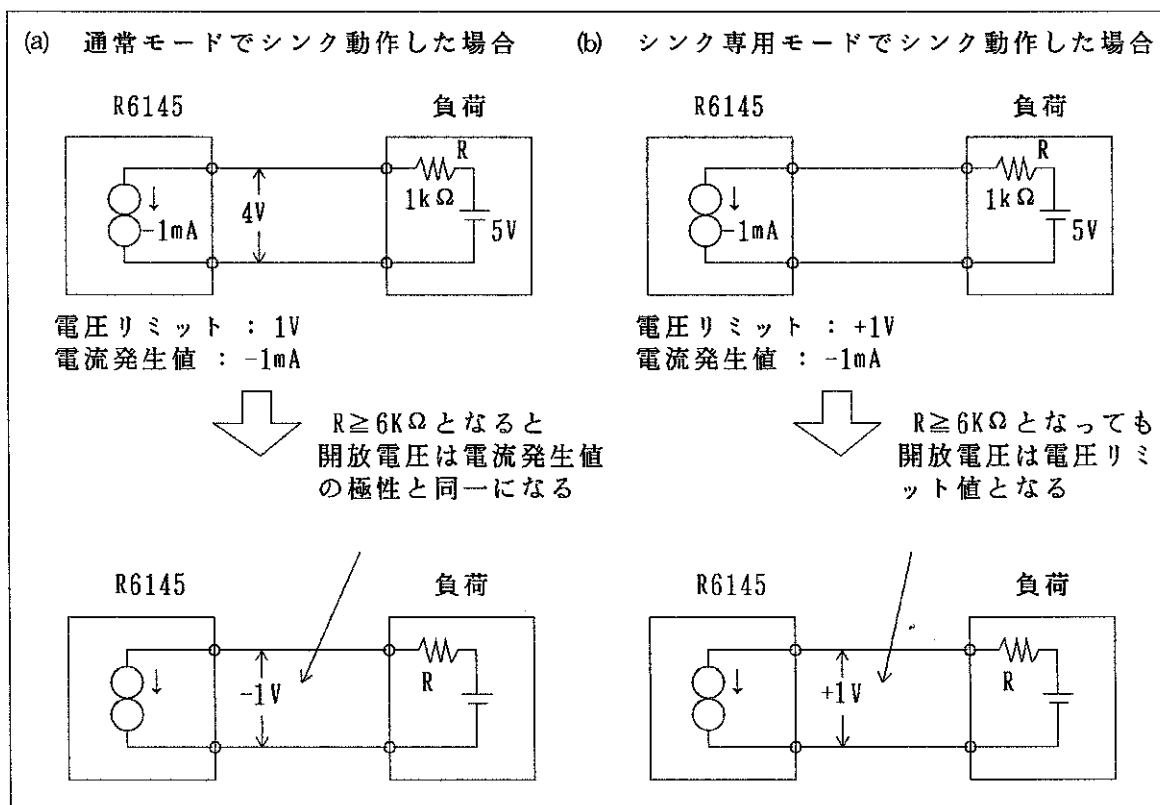


図 3 - 5 シンク専用モードと通常モードの動作比較

3.8.2 シンク専用モードON/OFFの設定方法

操作手順

- ① ^A を押して **S i n k** 表示を選択します。
- ② 数値設定つまみを回して **o n** または **o f f** を選択します。

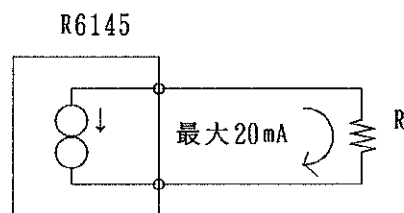
注意

シンク専用モードのON/OFFを変更すると、出力がOFF(OPERATE OFF)となります。出力ON時にシンク専用モードのON/OFFを変更する場合、再度出力をONに設定して下さい。

- ③ ^A を押して **u l** (電圧リミット設定) 表示を選択します。
- ④ ^{DOWN} ^{UP}、⁺ ⁻ および数値設定つまみで電圧リミット値 (負荷開放電圧) を設定します。
(〔3.6 リミッタの使用方法〕を参照)
- ⑤ ^{EXIT} を押して通常モードへ戻ります。

3.8.3 シンク専用モードでの注意事項

設定した電流極性に対し逆方向に流れる負荷を接続した場合、最大20mAの負荷電流が流れます。



電圧リミット : +1V
電流発生値 : -1mA

3.9 DAC キャリブレーション

本器は内部D/A変換回路の温度変化による影響をキャンセルするため、定期的に自己校正(DACキャリブレーション)が行なわれます。

通常、DACキャリブレーションはONに設定して使用して下さい。DACキャリブレーションがOFFのときに周囲温度が変化した場合、発生値が徐々にずれます。

〔図3-6〕に出力波形を示します。

注意

本器はDACキャリブレーションONの状態では精度保証しています。DACキャリブレーションがOFFでは温度変化に対して〔7. 性能諸元〕の総合精度、1日の安定度、温度係数の性能が保証できなくなります。

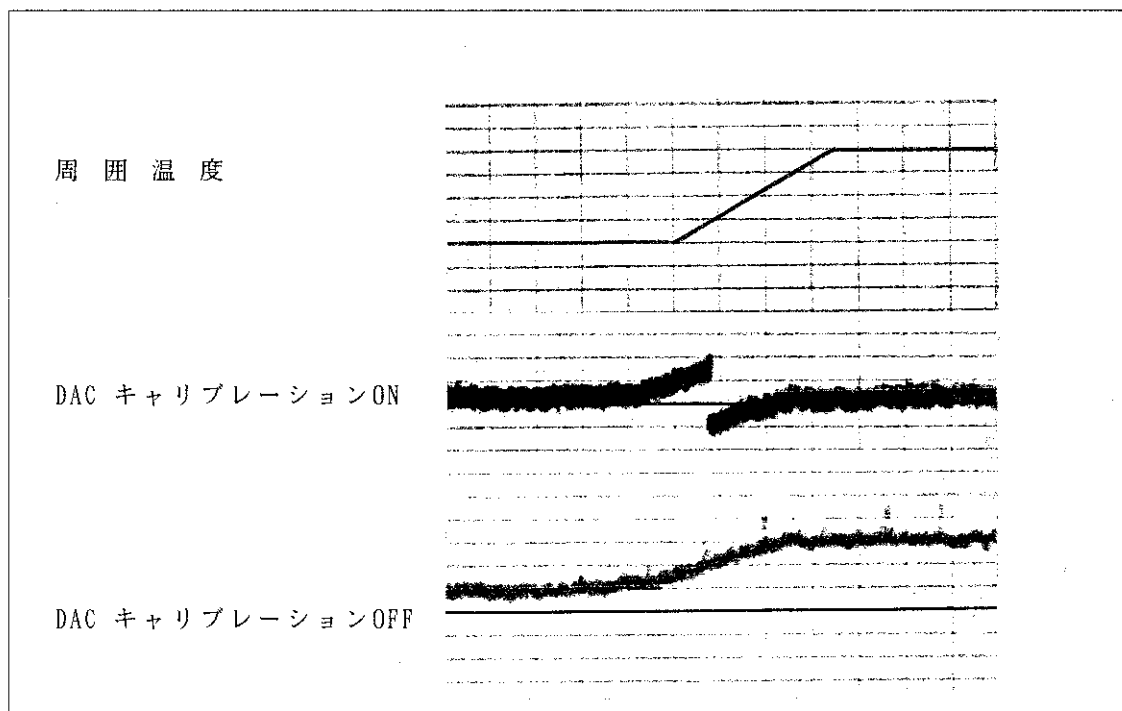


図 3 - 6 DAC キャリブレーションON/OFFの出力波形

DACキャリブレーションONのときは1秒周期でキャリブレーションを実行します。キャリブレーションの実行時間は約50msで、実行中は出力値を変更できません。〔図3-7〕に掃引動作中、およびパルス動作中の実行タイミングを示します。

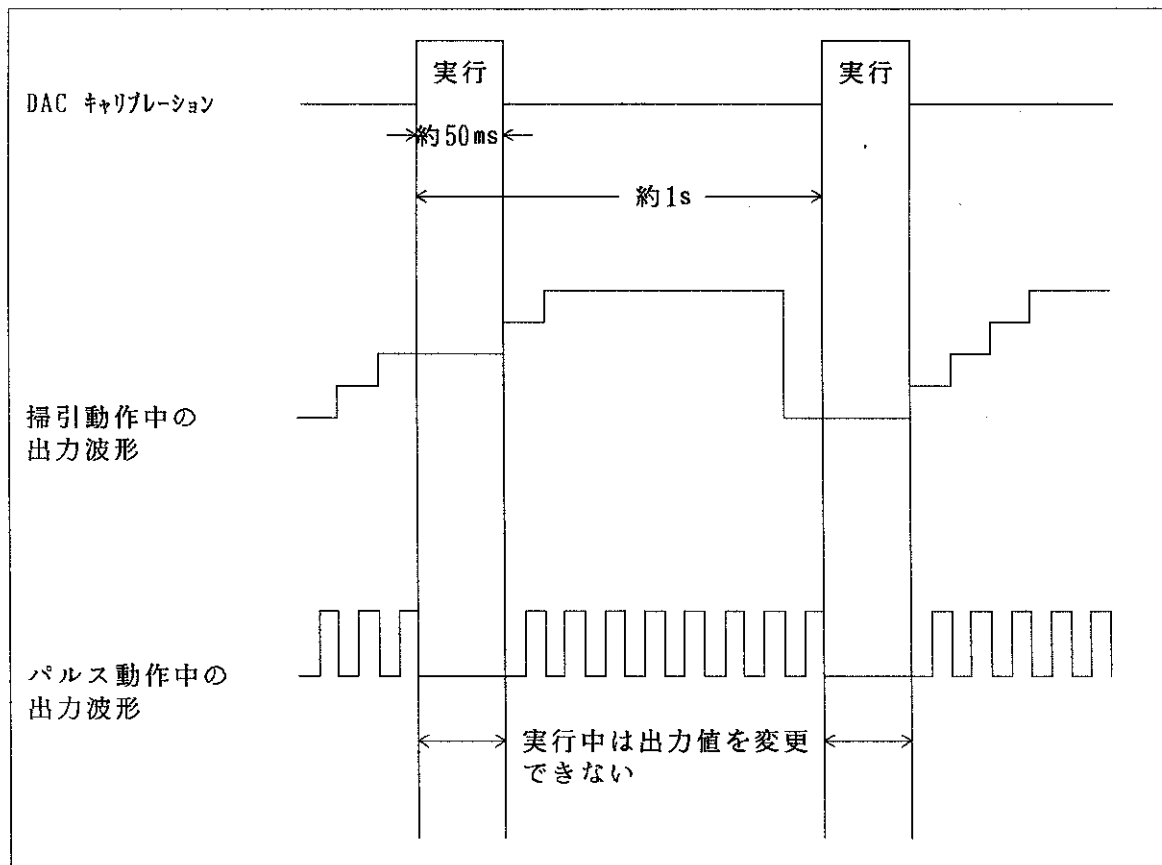


図 3 - 7 掃引／パルス動作中の実行タイミング

3.9.1 DAC キャリブレーションON/OFFの設定

操作手順

- ① を押し **ACAL** 表示を選択します。
- ② 数値設定つまみを回して **ON** または **OFF** を設定します。

DAC キャリブレーションをONに設定後、内部のタイマに同期して1s周期で自己校正動作をします。

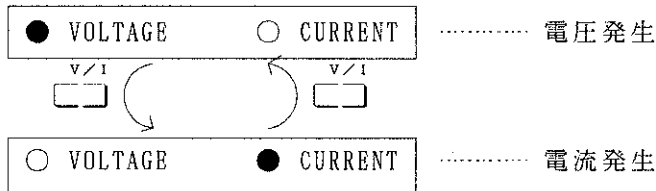
3.10 直流電圧・電流の発生 (DCモード)

DC発生値を手動またはGPIBリモート・コントロールにより、その度に設定するモードです。

3.10.1 DC発生値の設定方法

操作手順

- ① MODE を押してDCモード (≡) を選択します。
- ② V/I を押して電圧発生 (VOLTAGE) または電流発生 (CURRENT) を選択します。



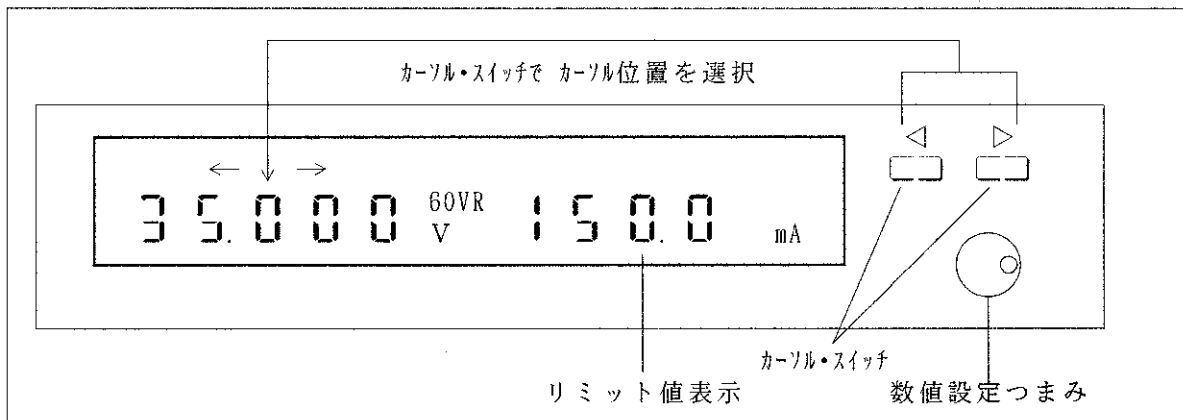
(〔3.17 ファンクションの変更〕を参照)

- ③ DOWN UP を押してレンジを選択します。
 (〔3.18 発生値レンジの変更〕を参照)

- ④ ◀ ▶ を押して数値を増減する桁を選択し、 を回してDC発生値を設定します。

注意

本器は出力を10W以下に制限しています。発生値を設定するときには〔3.15 出力の電力制限とパルス幅、パルス周期の選択方法〕を参照して下さい。



















3.11 パルス電圧・電流の発生（パルス・モード）

パルス・モードは通常DC発生値を出力し、設定されたパルス時間の期間だけパルス・ピーク値を出力するモードです。パルスを出力するタイミングは、トリガを入力する度に1回発生するモード（シングル）と、1回トリガを入力した後はピリオド時間周期で連続して出力するモード（リピート）があります。

3.11.1 パルス発生パラメータの設定方法














操作手順

- ①  を押してパルス・モード (PULSE) を選択します。
- ②  を押して電圧発生 (VOLTAGE) または電流発生 (CURRENT) を選択します。
（〔3.17 ファンクションの変更〕を参照）
- ③   を押してレンジを選択します。
（〔3.10.1 DC発生値の設定方法〕を参照）
- ④  、  を押し、 を回して、DC発生値（パルスOFF時の発生値）を設定します。
（〔3.10.1 DC発生値の設定方法〕を参照）
- ⑤  を押してリミット値、セットリング時間、DAC キャリブレーションON/OFF、パルス・ピーク表示ON/OFFを設定します。
詳細は以下の項目を参照して下さい。
〔3.6 リミットの使用方法〕
〔3.7 セットリング時間と出力ノイズ、L.C 負荷〕
〔3.9 DAC キャリブレーション〕
- ⑥  を押して **P - d t**（パルス・ピーク値）を選択します。
 、  を押し、 を回して、パルス・ピーク値を設定します。

注意

パルス・ピーク値とDC発生値は同一レンジです。レンジを変更する場合は、DC発生値のレンジを変更して下さい。

（〔3.15 出力の電力制限とパルス幅、パルス周期の選択方法〕を参照）

- ⑦  を押して **P - t_n**（パルス時間）を選択します。
-   を押し、 を回して、パルス時間を設定します。
- （〔3.15 出力の電力制限とパルス幅、パルス周期の選択方法〕を参照）
- ⑧  を押して **P E r I**（ピリオド時間）を選択します。
-   でmsまたはs（レンジ）を選択します。
-   を押し、 を回して、ピリオド時間を設定します。
- （〔3.15 出力の電力制限とパルス幅、パルス周期の選択方法〕を参照）
- ⑨  を押して **P - t r**（パルス・トリガ・モード）を選択します。
-  を回して **S i n G L**（シングル）または **r E P**（リピート）を選択します。
- （〔3.2.4 モードと動作タイミング〕を参照）
- ⑩  を押して通常モードへ戻ります。

3.11.2 パルス電圧・電流の発生方法

操作手順

- ① **OPERATE**
 を押して、出力ONに設定します。このとき、DC発生値が出力されます。
- ② **TRIGGER**
 を押し、TRIGGER 入力または GPIBトリガ・コマンド【* TRG または (GET)】を入力することによりパルス動作を開始します。
 [図3-8] に動作タイミングを示します。

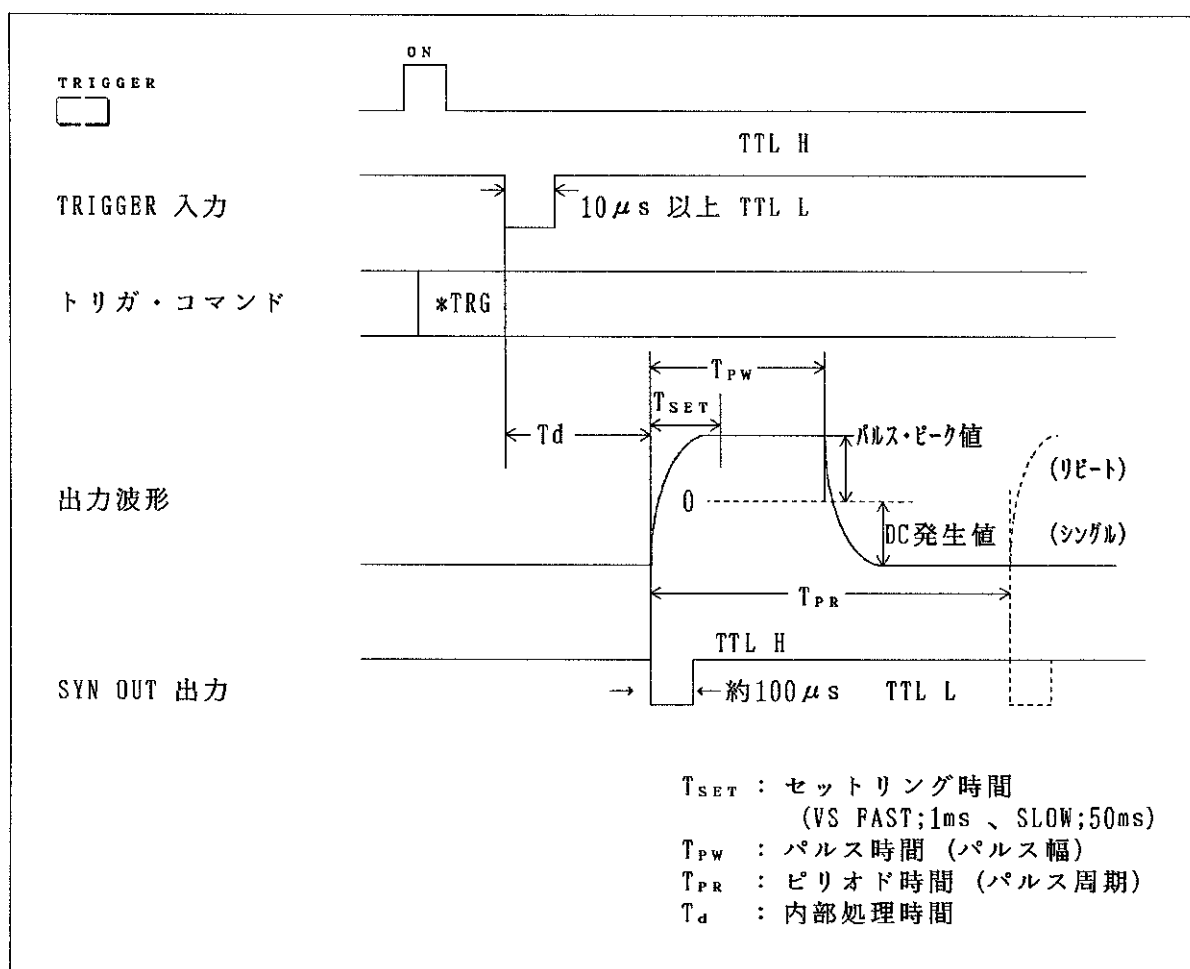


図 3 - 8 パルスの動作タイミング

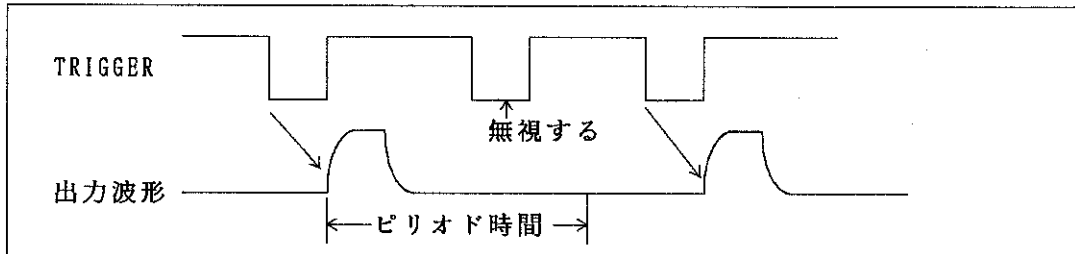
R 6 1 4 5
プログラマブル直流電圧／電流源
取扱説明書

3.11 パルス電圧・電流の発生（パルス・モード）

リピート動作を停止するときは TRIGGER を押し、TRIGGER 入力またはトリガ・コマンドを再入力して下さい。
（〔3.2.4 モードと動作タイミング〕を参照）

注意

シングル動作において、ピリオド時間間隔以下の周期でTRIGGER を入力すると、その入力は無効となり、無視します。



3.12 電圧・電流の掃引 (DC掃引・パルス掃引モード)

リニヤ掃引 : スタート値からストップ値までステップ値間隔で階段状に掃引するモードです。パルス掃引の場合はパルス・ピーク値が掃引します。







ランダム掃引 : 発生データ・メモリに対してスタート番地とストップ番地をきめて1番地ずつデータを読み出し、発生するモードです。

掃引のトリガはピリオド時間間隔で自動的に掃引するモード (自動トリガ) と1ステップずつ外部トリガ入力で掃引するモード (外部トリガ) があり、システムの構造に応じて使い分けて下さい。

([3.2.4 モードと動作タイミング] を参照)







3.12.1 掃引パラメータの設定方法

操作手順

- ①  を押してDC掃引モード () またはパルス掃引モード () を選択します。
- ②  を押して電圧発生 (VOLTAGE) または電流発生 (CURRENT) を選択します。
([3.17ファンクションの変更] を参照)
- ③   を押してレンジを選択します。
([3.10.1 DC発生値の設定方法] を参照)

注意

DC発生値のレンジをDOWNしたときは、スタート、ストップ、ステップ値レンジが連動してDOWNし、以前の設定値が下位レンジの最大値に変更されることがあります。この場合はスタート、ストップ、ステップ値を再設定して下さい。

- ④   、   を押し、  を回して、DC発生値 (トリガ入力で掃引を開始する前の発生値) を設定します。
([3.10.1 DC発生値の設定方法] を参照)
- ⑤  を押して、リミット値、セットリング時間、DACキャリブレーションON/OFF、表示ON/OFFを設定します。
詳細は以下の項目を参照して下さい。
[3.6 リミッタの使用法]
[3.7 セットリング時間と出力ノイズ、L.C 負荷]
[3.9 DAC キャリブレーション]
[3.19 表示ON/OFF]

- ⑥ パルス掃引モード（ \square ）の場合、 \square を押して $P _ t \bar{n}$ （パルス時間）を選択します。

\square \square を押し、 \bigcirc を回して、パルス時間を設定します。

（〔3.15出力の電力制限とパルス幅、パルス周期の選択方法〕を参照）

- ⑦ \square を押し、 $P E r i$ （ピリオド時間）を選択します。

\square \square でmsまたはs（レンジ）を選択します。

\square \square を押し、 \bigcirc を回して、ピリオド時間を設定します。

パルス掃引モード（ \square ）のときは電力制限があるので、〔3.15出力の電力制限とパルス幅、パルス周期の選択方法〕を参照して下さい。

注意

表示ON/OFFをONで使用する場合、本器の内部処理時間が約5msec かかり、ピリオド時間を4msec 以下に設定しても性能が保証されません。
 ピリオド時間を設定するときは、以下に示す保証範囲を参考にして下さい。

ピリオド時間の保証範囲

掃引	表示 ON	表示 OFF
リニヤ掃引	5msec以上	2msec以上
ランダム掃引 (レンジ変更なし)	5msec以上	2msec以上

- ⑧ \square を押し、 $S \bar{U} E P$ （掃引モード）を選択します。

\bigcirc を回して $L i n$ （リニヤ掃引）または $R A n d$ （ランダム





掃引）を選択します。

リニヤ掃引に設定したときは⑨～⑪項（スタート、ストップ、ステップ値）の順にパラメータを設定して下さい。





ランダム掃引に設定したときは⑫～⑬項（スタート、ストップ番地）の順にパラメータを設定して下さい。

注意

パルス掃引では発生値メモリを使用する掃引（ランダム掃引）はできません。
 ランダムパルスが発生する場合は、DC掃引モードに設定し、ランダム掃引で使用して下さい。

- ⑨ リニヤ掃引の場合、を押して **S T A R T** (スタート値) を選択します。
  を押し、 を回して、スタート値を設定します。





スタート値を設定するときは、DC発生値設定と同様、電力制限があるので〔3.15 出力の電力制限とパルス幅、パルス周期の選択方法〕を参照して下さい。

- ⑩ リニヤ掃引の場合、を押して **S T O P** (ストップ値) を選択します。
  を押し、 を回して、ストップ値を設定します。

ストップ値を設定するときは、DC発生値設定と同様、電力制限があるので〔3.15 出力の電力制限とパルス幅、パルス周期の選択方法〕を参照して下さい。

注意





スタート、ストップ、ステップ値レンジはDC発生値の設定レンジと連動しています。レンジを変更するときは、DC発生値のレンジを変更して下さい。





- ⑪ リニヤ掃引の場合、を押して **S T E P** (ステップ値) を選択します。
  を押し、 を回して、ステップ値を設定します。

掃引開始後、ステップ値はスタート値から順次加算 (または減算) されていき、ストップ値で終了となりますが (シングル、リバーソフの場合)、ストップ値を越える場合、最後はストップ値になります。

注意

ステップ値を0に設定することはできません。必ず1カウント以上の設定にして下さい。

- ⑫ ランダム掃引の場合、を押して **S T A R T** (スタート番地) を選択します。
  を押し、 を回して、スタート番地を設定します。
(〔3.2.3 パラメータ項目の概要と設定範囲〕を参照)

- ⑬ ランダム掃引の場合、を押して **S T O P** (ストップ番地) を選択します。
  を押し、 を回して、ストップ番地を設定します。
(〔3.2.3 パラメータ項目の概要と設定範囲〕を参照)

注意

スタート番地 > ストップ番地の設定はできません。
スタート番地を増加するときはストップ番地を先に設定し、ストップ番地を減少するときはスタート番地を先に設定して下さい。

⑭ を押して $\overline{R} E U$ (リバース・モード) を選択します。

を回して ON または OFF を選択します。

リバース・モードを ON に設定して掃引すると、ストップ値に到達した後、再びスタート値へ向かって掃引が継続します。コンパレータのヒステリシス特性を測定するような場合に便利な機能です。
(〔3.2.4 モードと動作タイミング〕を参照)

⑮ を押して $TRIG$ (掃引トリガ・モード) を選択します。

を回して $ASIN$ (自動トリガ・シングル)、 $AREP$ (自動トリガ・リピート)、 $ESIN$ (外部トリガ) を選択します。

表 3 - 5 トリガ・モードの動作

トリガ・モード	動作概要	備考
自動トリガ・シングル	スタートからストップ値まで (リバースONの場合、スタート値まで) 1回掃引して終了する。	
自動トリガ・リピート	スタートからストップ値まで (リバースONの場合、スタート値まで) を繰り返し掃引する。 EXIT <input type="checkbox"/> を押すと停止する。	
外部トリガ	スタートからストップ値まで (リバースONの場合、スタート値まで) トリガ入力する度に1ステップずつ掃引する。ストップ値 (リバースONの場合、スタート値まで) まで掃引すると掃引終了ステータスがONになる。	(〔4.10.3 インターナル・ステータス・レジスタ (ISR) の構造〕を参照)

(〔3.2.4 モードと動作タイミング〕を参照)

⑯ を押して通常モードへ戻ります。

3.12.2 掃引動作の開始と停止、中断

操作手順

- ① OPERATE を押して出力をONに設定します。このときDC発生値が出力されます。
- ② TRIGGER を押して、TRIGGER 入力または GPIBトリガ・コマンド【*TRGまたは (GET)】を入力することにより掃引動作を開始します。
 [図3-9] に動作タイミングを示します。

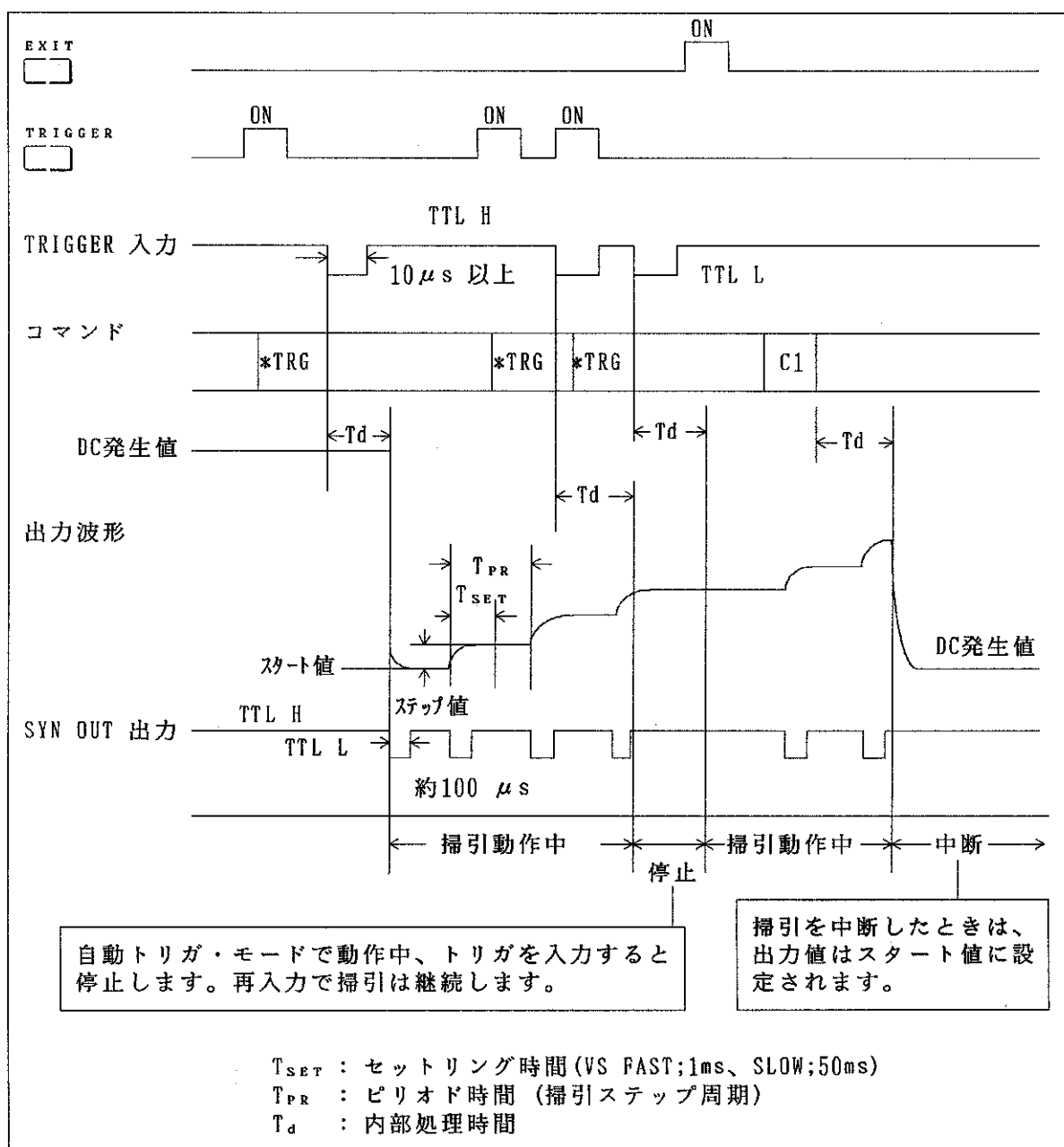
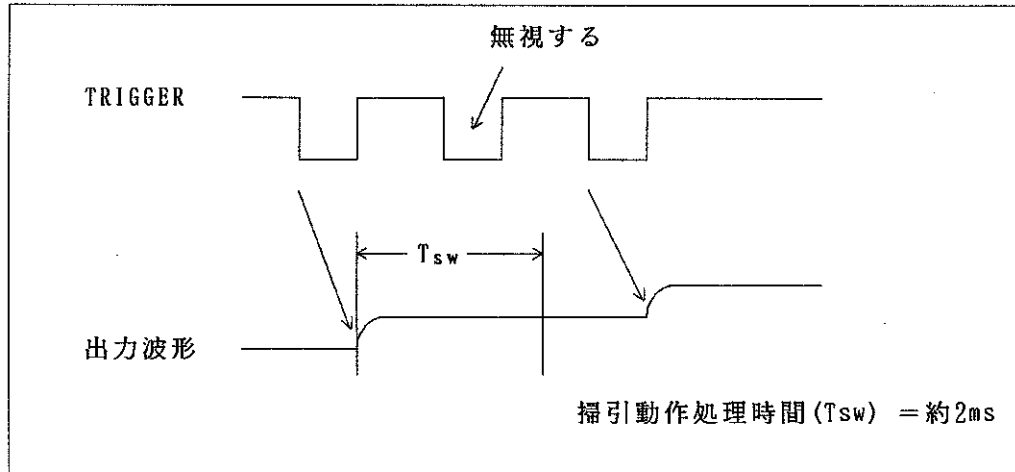


図 3 - 9 掃引の動作タイミング

注意

外部トリガ動作において、掃引動作処理時間以下の周期でTRIGGERを入力すると、そのときのトリガは無効となり、無視します。



- ③ EXIT またはリセット・コマンド【C1】を入力して掃引動作を中断します。

3.12.3 停止・終了・中断後のDC発生値

掃引を停止または終了したときの発生値がDC発生値として継続します。
掃引を中断した場合は、DC発生値はスタート値に設定されます。

3.13 メモリの使用方法


本器をランダム掃引で使用する場合、あらかじめメモリへ発生値を設定する必要があります。

掃引動作は、ピリオド時間間隔で自動的に掃引するモード（自動トリガ）と1ステップずつ外部トリガ入力で掃引するモード（外部トリガ）があり、システムの構造に応じて使い分けて下さい。

（〔3.2.4 モードと動作タイミング〕を参照）

3.13.1 発生値のメモリ設定

操作手順

- ① MEMORY を押してアドレス・モード (ADRS ランプ ON) に設定します。
- ②  を回してメモリ・アドレスを設定します。

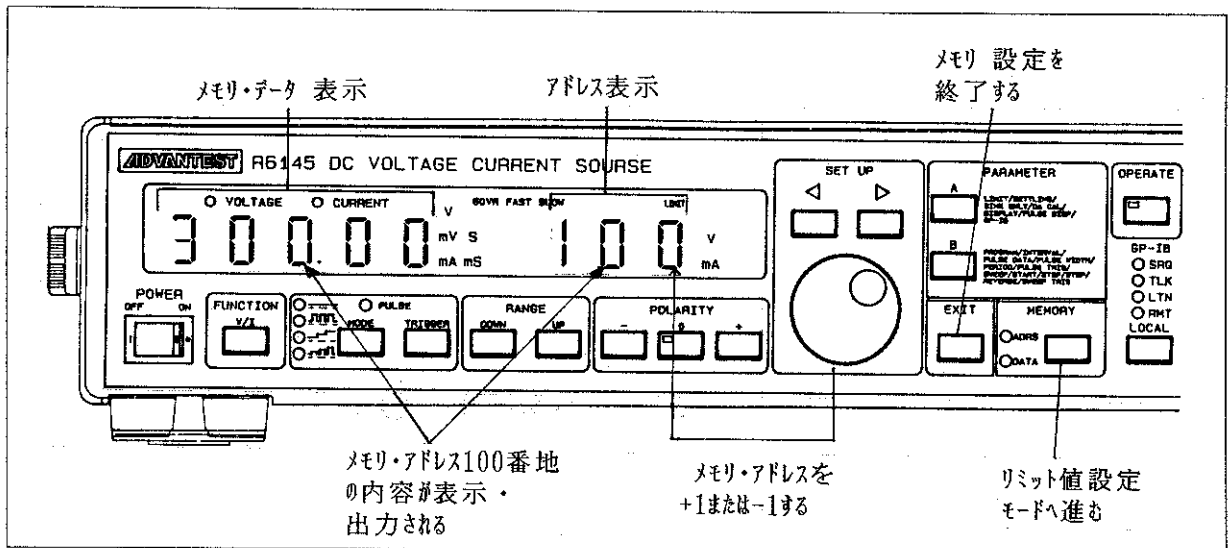


図 3 - 10 アドレスの設定と表示

メモリ・アドレスの設定と同時に、アドレスで示されるメモリの内容（発生値）が表示、出力されます。

注意

メモリ発生値のファンクションが変更されると、OPERATE はOFF となります。スタート、ストップ番地間の発生値は同一ファンクションに設定して下さい。

③ を押し、リミット設定モード (または) に設定します。

④ 、 、 を使い、メモリ内へリミット・レンジおよびリミット値を設定します。

([3.6 リミッタの使用法] を参照)

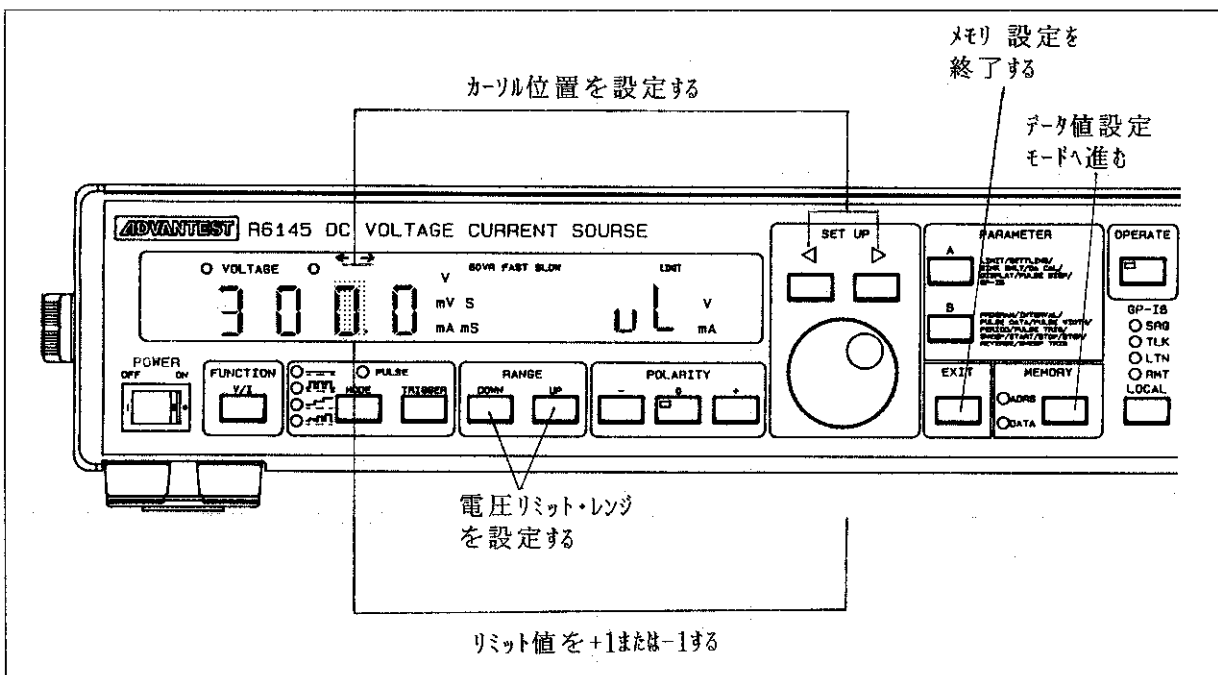


図 3 - 11 リミット値のメモリ設定

リミット値は発生値により設定範囲が制限されます。

([3.15(1) DC/DC 掃引／メモリ設定モード] を参照して下さい。)

⑤ を押し、データ設定モード (DATA ランプ ON) に設定します。

⑥ 、 、 、 、 を使い、ファンクション、レンジ、極性、発生値を設定します。

([3.17 ファンクションの変更] を参照)

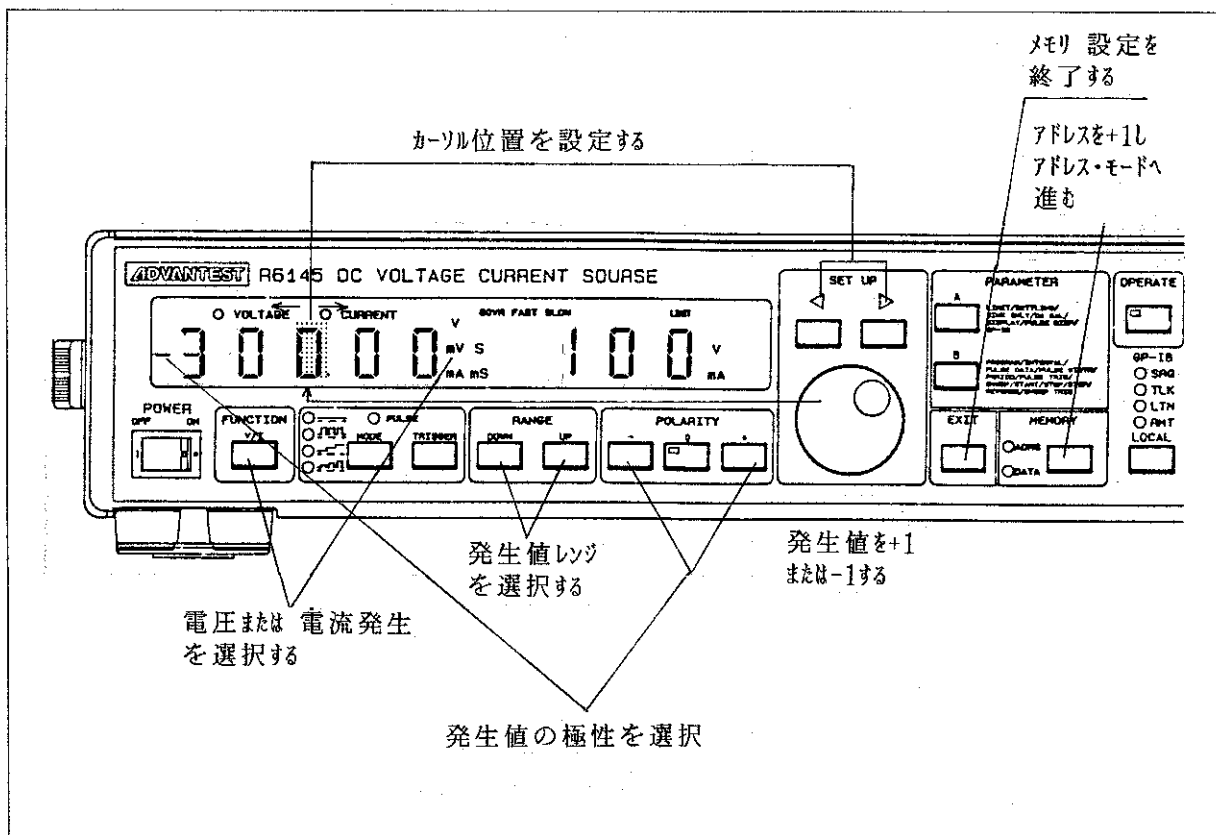


図 3 - 12 発生値のメモリ設定

発生値はリミット値により設定範囲が制限されます。

(3.15(1) DC/DC 掃引／メモリ設定モード) を参照して下さい。

- ⑦ 繰り返し操作を行なう場合、^{MEMORY} を押します。アドレスは+1 されます。そして②～⑥の操作を繰り返して下さい。
- ⑧ ^{EXIT} を押すと終了します。
- ^{MEMORY} 発生値、リミット値は を押す前の状態に復帰します。

3.14 プログラム機能の使用法

プログラム機能を利用することにより、以下のことが可能になります。

- ・ 現在設定中のパラメータ（モード、パルス 1 掃引パラメータ）を保存する。
- ・ 異なるモード、パラメータでの動作を順次実行する。（プログラム動作）

プログラム機能で保存可能なパラメータを〔表3-6〕に示します。

プログラム動作は〔3.2.2 プログラム動作の概略〕を参照して下さい。

R 6 1 4 5
プログラマブル直流電圧／電流源
取扱説明書

3.14 プログラム機能の使用方法

表 3 - 6 プログラム可能なパラメータ

パネル表示	項目	内容	備考
MODE	モード	DC、パルス、DC掃引、パルス掃引	〔3.2.4 モードと動作タイミング〕
FUNCTION	ファンクション	電圧発生、電流発生	〔3.10 直流電圧・電流の発生〕
	DC発生値	各モードにおけるDC発生値	
LIMIT	リミット値	各モードにおけるリミット値	〔3.6 リミットの使用方法〕
INTERVAL	プログラム・インターバル	1プログラムの動作時間	
PULSE DATA	パルス・ピーク値	パルス・モード時のパルス・ピーク値	〔3.11 パルス電圧・電流の発生方法〕
PULSE WIDTH	パルス時間	パルス・モード時のパルス幅	
PERIOD	ピリオド時間	パルス・モード時のパルス周期 掃引モード時のステップ周期	〔3.11 パルス電圧・電流の発生方法〕 〔3.12 電圧・電流の掃引〕
PULSE TRIGGER	パルス・トリガ・モード	シングル、リピート	〔3.11 パルス電圧・電流の発生方法〕
SWEEP MODE	掃引モード	リニヤ・ランダム掃引	〔3.12 電圧・電流の掃引〕
START	スタート値	リニヤ掃引スタート値	
STOP	ストップ値	リニヤ掃引ストップ値	
STEP	ステップ値	リニヤ掃引ステップ値	
START	スタート番地	ランダム掃引スタート番地	
STOP	ストップ番地	ランダム掃引ストップ番地	
REVERSE	リバース・モード	リバース掃引 ON/OFF	
SWEEP TRIGGER	掃引トリガ・モード	自動シングル、自動リピート、外部トリガ	

3.14.1 パラメータの読み出しと保存方法

操作手順

- ① を押して **Prog** (プログラム番号) を選択し、 を使い、パラメータが保存されている領域、またはこれから設定するパラメータを保存する領域の番号 (プログラム番号) を設定します。

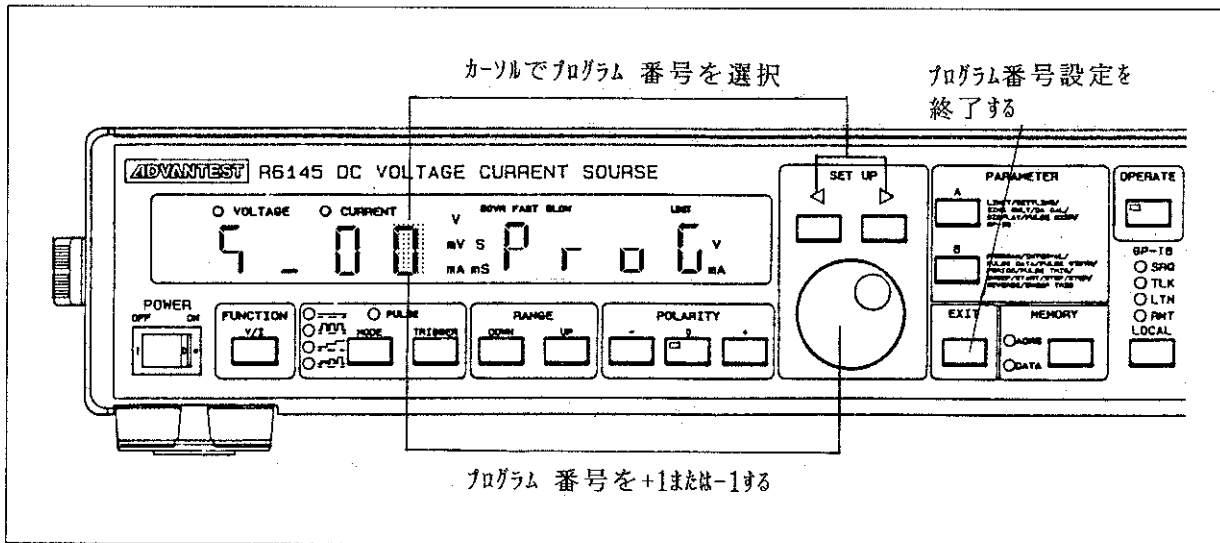


図 3 - 13 パラメータの読み出しと保存

注意

プログラム番号を変更すると、設定中のパラメータは更新されたプログラム番号のパラメータと入れ替わります。
 プログラム番号を変更したときは、〔表 3-6〕に示すパラメータを再設定して下さい。

- ② を押して通常モードへ戻ります。
- ・ パラメータを読み出したときは、通常の操作に戻ります。
 - ・ 更新したプログラム番号の領域へパラメータを保存するときは、通常の操作を行なって〔表 3-6〕に示すパラメータを再設定して下さい。パラメータは現在のプログラム番号領域へ設定されます。

3.14.2 プログラム動作の実行

操作手順

- ① プログラム番号 0 から順次〔表 3-6〕に示すパラメータを保存して行きます。
 (〔3.14.1 パラメータの読み出しと保存方法〕および〔3.2.2 プログラム動作概要〕を参照)

- ② を押して **Pr o G** (プログラム番号) を選択し、 を使い、プログラム動作の最終番号とプログラム動作モード (シングル/リピート) を設定します。

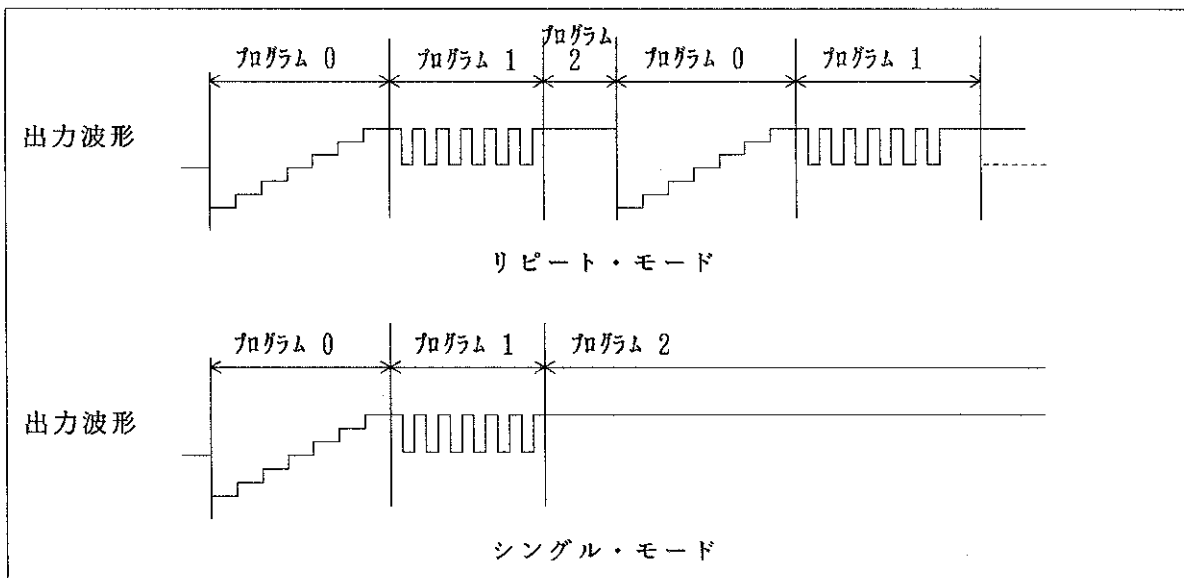


図 3 - 14 プログラム動作例

- ③ を押して出力をONに設定します。
 このとき、プログラム最終番号のDC発生値が出力されます。

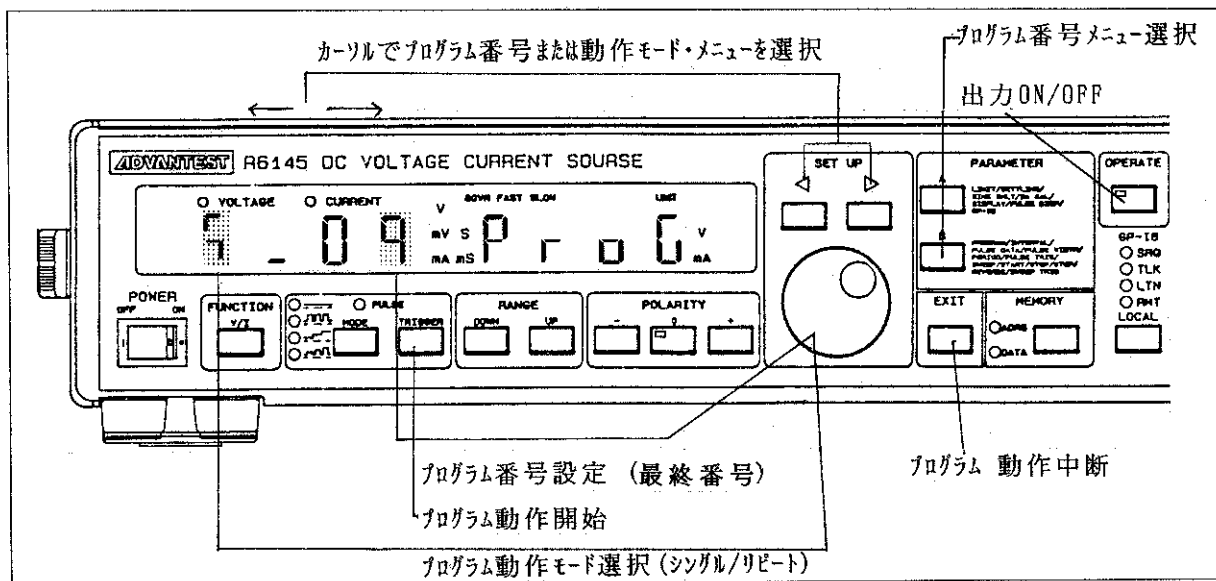


図 3 - 15 プログラム動作の実行

R 6 1 4 5
 プログラマブル直流電圧／電流源
 取扱説明書

3.14 プログラム機能の使用方法

- ④ を押して、プログラム動作を開始させます。
 プログラム動作のタイミングは〔3.2.4 モードと動作タイミング〕を参照して下さい。

注意

プログラム動作の途中でファンクションの変更が生じると、変更の生じたプログラム番号で動作が停止し、出力がOFF (OPERATE OFF) になります。

プログラム動作を継続する場合は を押して、出力をONに設定し を押して、プログラム動作を続行します。

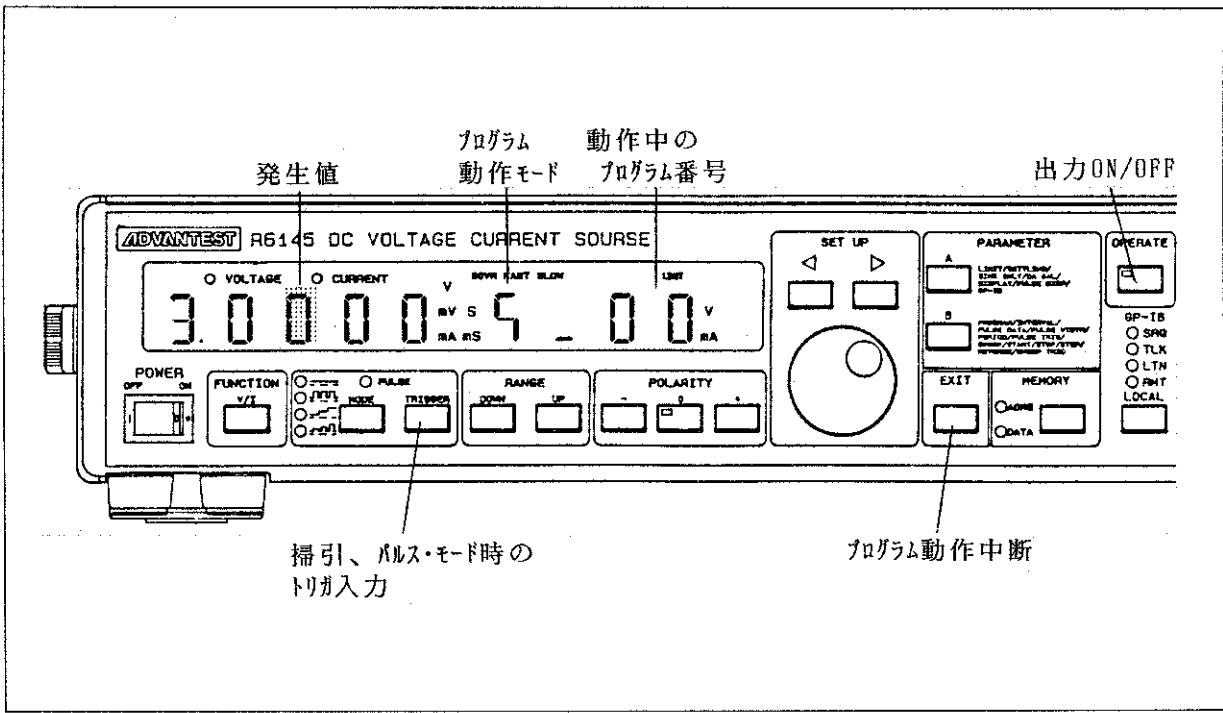


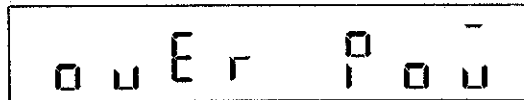
図 3 - 16 プログラム動作の開始

3.15 出力の電力制限とパルス幅、パルス周期の選択方法

本器は内部消費電力を一定におさえるため、発生値、リミット値、パルス値、パルス周期に対して電力制限が行なわれます。

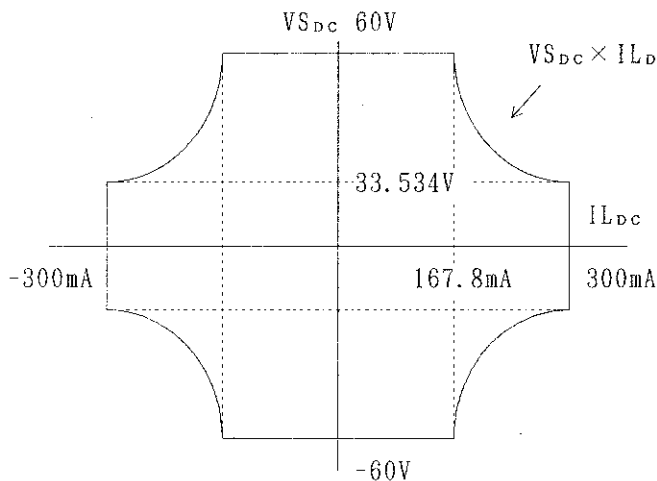
注意

本器は、電力制限内の設定で使用して下さい。電力制限を超える設定をしようとした場合、下記に示す表示が3回点滅して、エラーを知らせます。



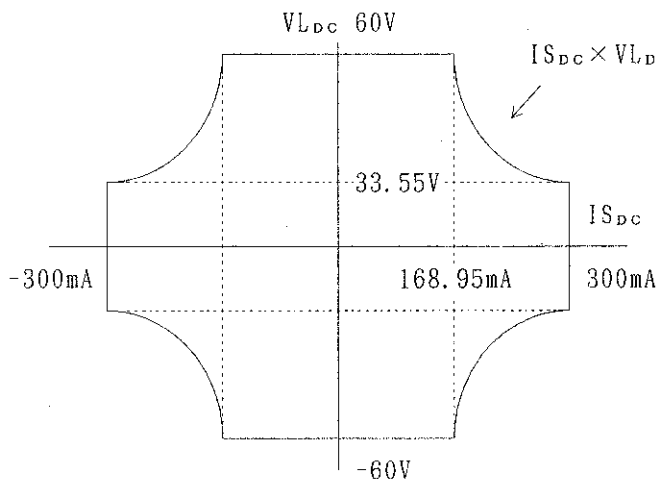
(1) DC/DC掃引/メモリ設定モード

① DC・掃引モード時の電圧設定範囲



電圧発生値 スタート・ストップ値 $V_{S_{DC}}$	電流リミット 最大設定値 $I_{L_{DC}}$	電力判定
0 ~ 33.534V	300.0mA	なし
33.536V ~ 60.000V	167.8mA ~ 299.0mA	$V_{S_{DC}} \times I_{L_{DC}} \leq 10W$

② DC・掃引モード時の電流設定範囲



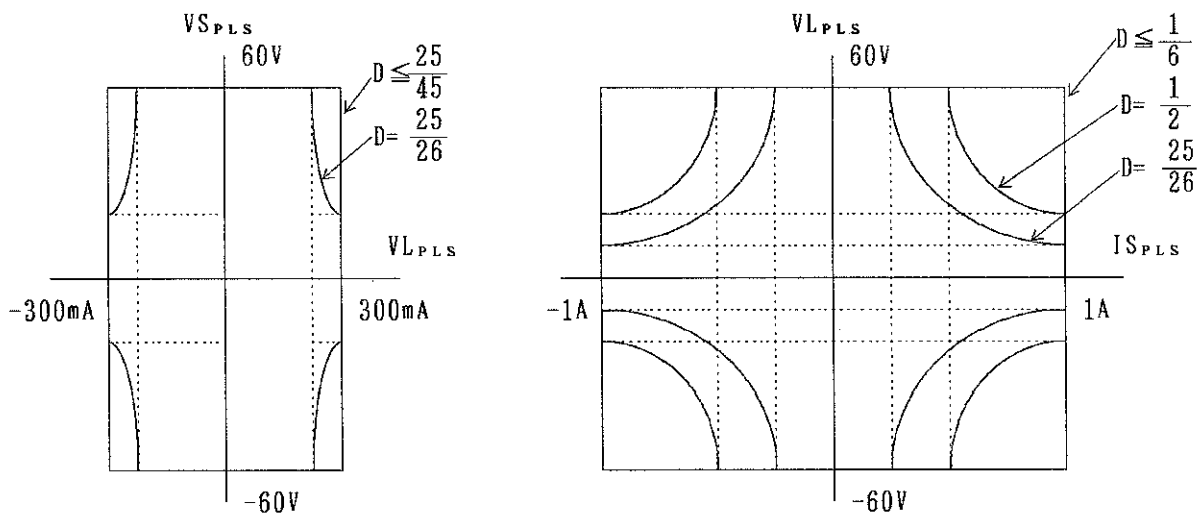
電流発生値 スタート・ストップ値 $V_{S_{DC}}$	電圧リミット 最大設定値 $V_{L_{DC}}$	電力判定
0 ~ 168.95mA	0 ~ 60.00V	なし
168.96mA ~ 300.00mA	33.55V ~ 59.15V	$I_{S_{DC}} \times V_{L_{DC}} \leq 10W$

R 6 1 4 5
 プログラマブル直流電圧／電流源
 取扱説明書

3.15 出力の電力制限とパルス幅、パルス周期の選択方法

(2) パルス／パルス掃引モード

① パルス時間 ≤ 25ms



〔表 3-7〕にDC発生値=0のときの設定範囲を示します。DC発生値が 0以外の場合
 は〔式 ①〕の電力判定に制限されます。

$$\text{パルス・デューティ} D = \frac{\text{パルス時間} T_{pw}}{\text{ピリオド時間}}$$

表 3 - 7 パルス時間 ≤ 25ms 時の電力判定

ファンクション	パルス時間 T _{PW}	パルス・デューティ D	パルス・ピーク値 スタート・ストップ値	リミット 最大設定値	電力判定
電圧発生 V _{SPLS} I _{LPLS}	T _{PW} ≤ 25ms	$D \leq \frac{25}{45}$	0 ~ 60V	300mA	$V_{SPLS} \times I_{LPLS} \times D \leq 10W$
		$D = \frac{25}{26}$	0 ~ 34.814	300mA	
			34.816 ~ 60V	174.2 ~ 299.0mA	
電流発生 I _{SPLS} V _{LPLS}		$D \leq \frac{1}{6}$	0 ~ 1A	60V	$I_{SPLS} \times V_{LPLS} \times D \leq 10W$
		$D = \frac{1}{2}$	0 ~ 328.5mA	60V	
			328.6mA ~ 1A	19.8V ~ 59.80V	
	$D = \frac{25}{26}$	0 ~ 179.1mA	60V		
		179.2mA ~ 1A	10.85 ~ 59.50V		

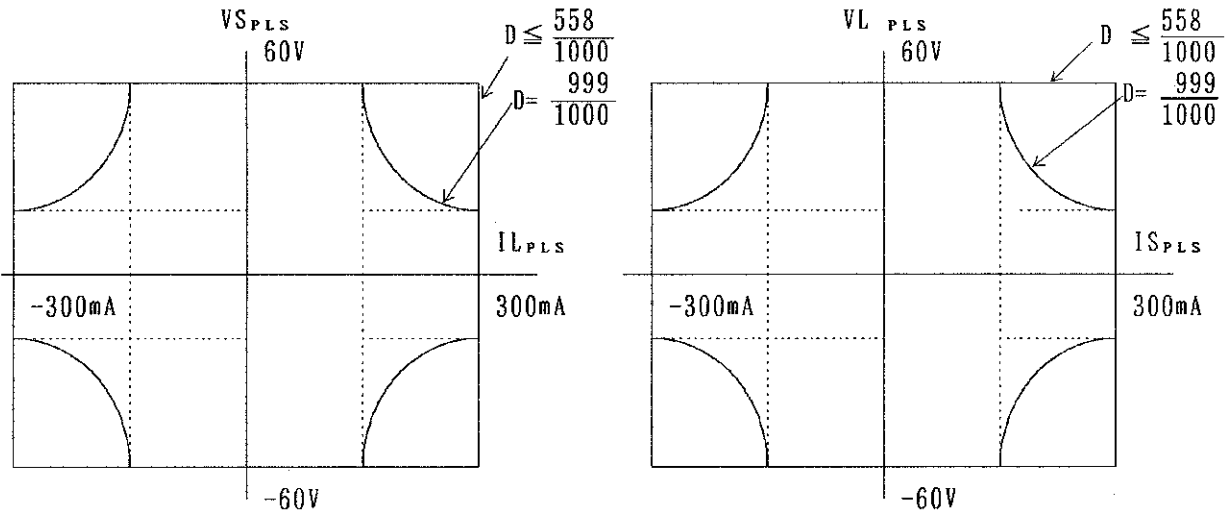
〔式 ①〕 (電圧発生の場合) $V_{SDC} \times I_{LPLS} + V_{SPLS} \times I_{LPLS} \times D \leq 10W$

(電流発生の場合) $I_{SDC} \times V_{LPLS} + I_{SPLS} \times V_{LPLS} \times D \leq 10W$

V_{SDC}、I_{SDC} : DC発生値

3.15 出力の電力制限とパルス幅、パルス周期の選択方法

② パルス時間 > 25ms



〔表 3-8〕にDC発生値=0のときの設定範囲を示します。DC発生値が 0以外の場合
 は〔式 ②〕の電力判定に制限されます。

$$\text{パルス・デューティ } D = \frac{\text{パルス時間 } T_{pw}}{\text{ピリオド時間}}$$

R 6 1 4 5
プログラマブル直流電圧／電流源
取扱説明書

3.15 出力の電力制限とパルス幅、パルス周期の選択方法

表 3 - 8 パルス時間 > 25ms時の電力判定

ファンクション	パルス時間 T_{PW}	パルス・デューティ D	パルス・ピーク値 スタート・ストップ値	リミット 最大設定値	電力判定
電圧発生 V_{SPLS} I_{LPLS}	T_{PW} > 25ms	$D \leq \frac{558}{1000}$	0 ~ 60V	300mA	$V_{SPLS} \times I_{LPLS} \times D \leq 10W$
		$D = \frac{999}{1000}$	0 ~ 33.79V	300mA	
			33.792 ~ 60V	167.8 ~ 297.4mA	
電流発生 I_{SPLS} V_{LPLS}		$D \leq \frac{558}{1000}$	0 ~ 300mA	60V	$I_{SPLS} \times V_{LPLS} \times D \leq 10W$
		$D = \frac{999}{1000}$	0 ~ 168.95mA	60V	
			168.96 ~ 300mA	33.55 ~ 59.50V	

〔式 ②〕 (電圧発生の場合) $V_{SDC} \times I_{LPLS} + V_{SPLS} \times I_{LPLS} \times D \leq 10W$

(電流発生の場合) $I_{SDC} \times V_{LPLS} + I_{SPLS} \times V_{LPLS} \times D \leq 10W$

V_{SDC} 、 I_{SDC} : DC発生値

3.16 出力のON/OFF

出力をONまたはOFF に設定する操作または条件を示します。

3.16.1 出力をONまたはOFF に設定する操作、条件

表 3 - 9 出力をONまたはOFF にする操作／条件

項 目	出力ONの操作	出力OFF の操作／条件
OPERATE □	OPERATE □ ON	OPERATE □ OFF
EXT OPERATE入力		信号がLow からHighに変化
プログラム・コード	E	H, C
電源 ON/OFF		POWER スイッチ ON
その他		ファンクション変更 セットリング時間 (FAST/SLOW) 変更 シンク専用モード (ON/OFF)変更 オーバーヒート、過電圧検出時

3.16.2 出力ON/OFFの動作タイミング

OPERATE □、プログラム・コード、EXT OPERATE 入力信号による出力ON/OFFのタイミングを示します。

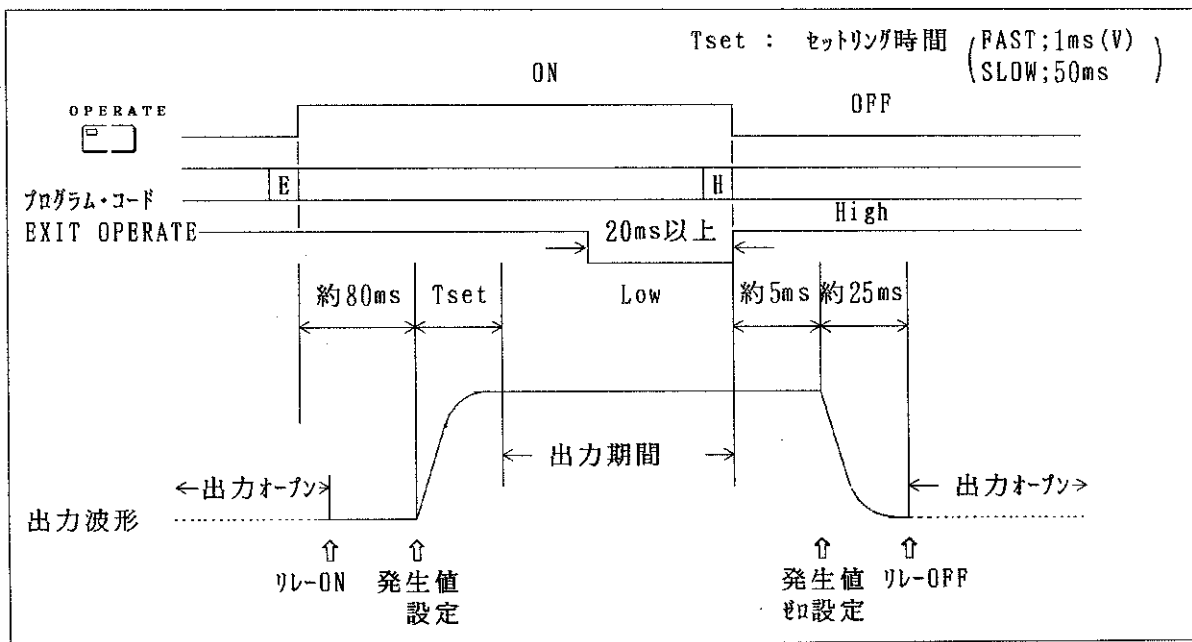
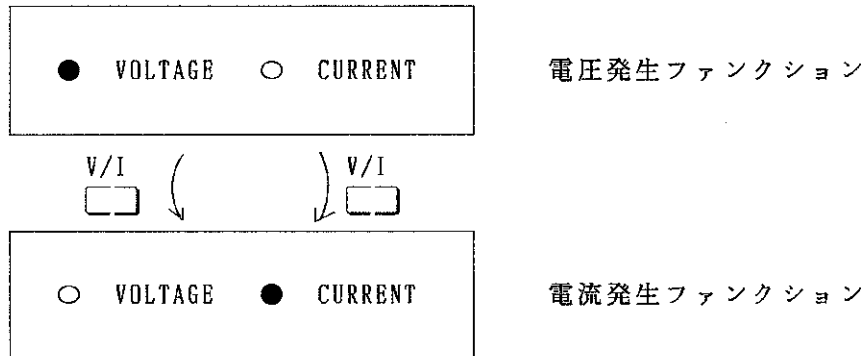


図 3 - 17 出力ON/OFF動作タイミング

3.17 ファンクションの変更

本器は電圧発生 (VOLTAGE) と電流発生 (CURRENT) のファンクションがあり、V/I を押して選択します。



ファンクションを変更すると〔表3-10〕に示すパラメータが初期化され、OPERATEはOFFになります。

発生値、リミット値については初期化されません。
 OPERATE の動作は〔3.16 出力のON/OFF〕を参照して下さい。

表 3 - 10 ファンクション変更後の初期値

項 目	ファンクション変更後の初期値
OPERATE	OFF
スタート・ストップ値	00000 (カウント)
ステップ値	00001 (カウント)
パルス時間	25ms
ピリオド時間 (パルス・モード時)	150ms

3.18 発生値レンジの変更

各レンジの発生範囲と分解能を〔表3-11〕に示します。

表 3 - 11 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	300mV	000.00~300.00mV	10 μ V
	3 V	0.0000~3.0000 V	100 μ V
	30 V	00.000~30.000 V	1 mV
	60 V	00.000~60.000mV	2 mV
電流発生	3mA	0.0000~3.0000mA	100 nA
	30mA	00.000~30.000mA	1 μ A
	300mA	000.00~300.00mA	10 μ A
	1 A	0000.0~1000.0mA	100 μ A

レンジを変更するときは、
 $\overset{\text{DOWN}}{\square}$ $\overset{\text{UP}}{\square}$ を押して設定します。

レンジ変更をしたときの発生値は、変更前と同じ出力値になりますが、以下の制約が生じます。

- $\overset{\text{UP}}{\square}$ または GPIB コマンドで上位レンジへ変更したとき、下位桁の設定値は切り捨てられます。
- $\overset{\text{DOWN}}{\square}$ または GPIB コマンドで下位レンジへ変更したとき、設定値下位桁へ 0 が設定されます。また、変更後のレンジをオーバーする場合は変更後レンジのフルスケール値が設定されます。

電 圧 発 生 (VOLTAGE)		電 流 発 生 (CURRENT)	
レンジ	操 作 と 表 示 例	レンジ	操 作 と 表 示 例
60 V	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">0 1 2 3 4 60VR V</div> DOWN () UP ()	1 A	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">0 0 1 2 3 mA</div> DOWN () UP ()
30 V	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">0 1 2 3 4 V</div> DOWN () UP () <p style="font-size: small; margin-top: 5px;">最下桁は切捨てられる</p>	300mA	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">0 1 2 3 0 mA</div> DOWN () UP () <p style="font-size: small; margin-top: 5px;">最下桁は切捨てられる</p>
3 V	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">1 2 3 4 0 V</div> DOWN () UP () <p style="font-size: small; margin-top: 5px;">下位レンジをオーバーする場合は、 下位レンジの最大値が設定される</p>	30mA	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">1 2 3 0 0 mA</div> DOWN () UP () <p style="font-size: small; margin-top: 5px;">下位レンジをオーバーする場合は、 下位レンジの最大値が設定される</p>
300mV	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">3 0 0 0 0 mV</div> DOWN () UP ()	3mA	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">3 0 0 0 0 mA</div> DOWN () UP ()
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">0 3 0 0 0 V</div> 3V レンジ		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">0 3 0 0 0 mA</div> 3mA レンジ

図 3 - 18 レンジ変更の操作と表示例

レンジを変更すると、以下のパラメータのレンジが連動して、同一レンジに変更されます。

項 目	メニュー表示
スタート値	S T A R T
ストップ値	S T O P
ステップ値	S T E P
パルス・ピーク値	P _ d t

3.18.1 レンジ変更の動作タイミング

レンジ変更を行なうと、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。

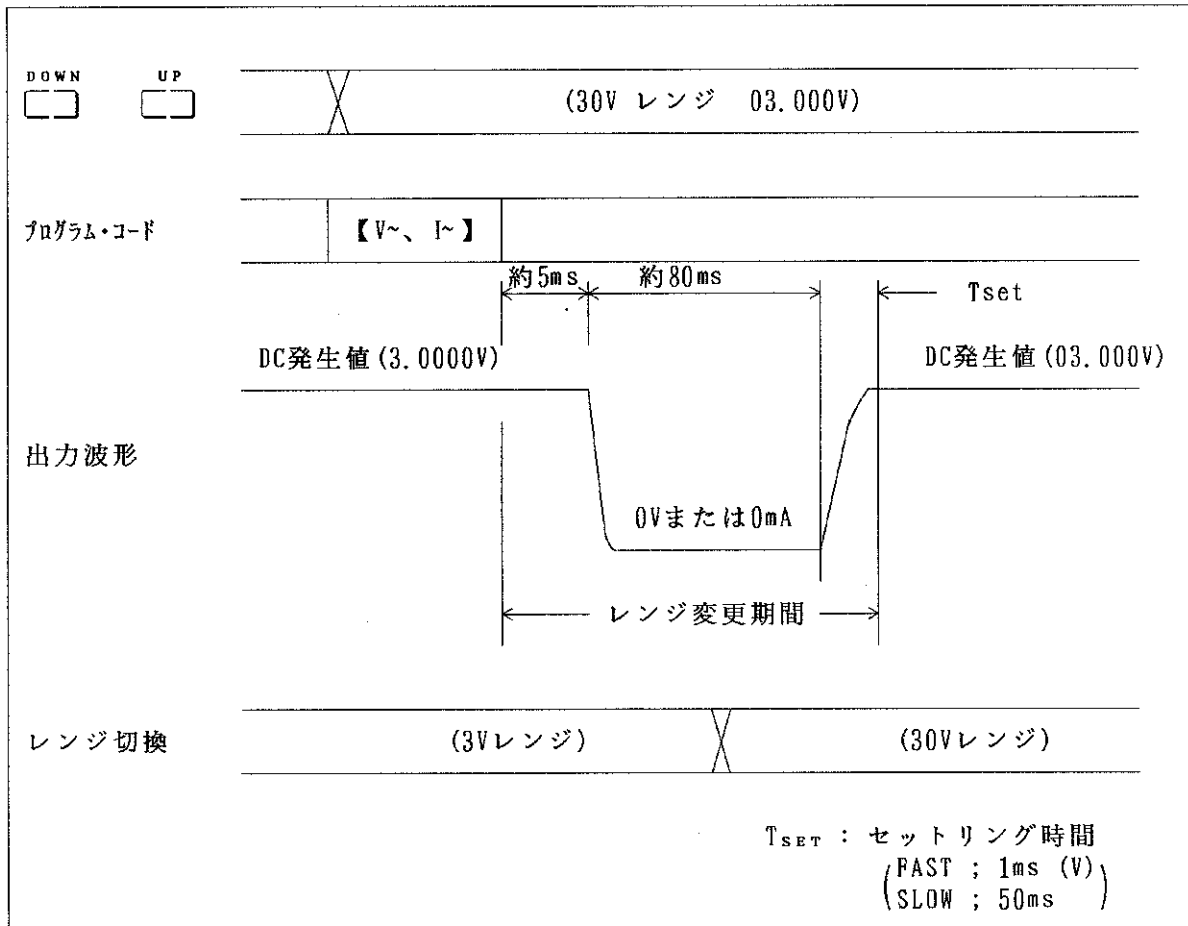



図 3 - 19 レンジ変更動作タイミング

3.19 表示ON/OFF

発生値表示のON/OFFを設定します。掃引モードにおいてピリオド時間を5ms以下に設定するときは、表示をOFFに設定して下さい。

3.19.1 表示ON/OFFの設定方法

操作手順

- ①  を押して **d i s p** (表示ON/OFF) を選択します。
- ②  を回して **o n** または **o f f** に設定します。

3.20 パルス・ピーク表示のON/OFF

パルス・モードにおいてパルス・ピーク値を常時表示し、数値変更を頻繁に行なうとき、パルス・ピーク表示を $\square \Pi$ に設定すると便利です。

3.20.1 パルス・ピーク表示ON/OFFの設定方法

操作手順

- ①  を押して **P d S P** (パルス表示) を選択します。
- ②  を回して **o n** または **o f f** に設定します。

4. GPIBの接続とプログラミング

4.1 概要

R6145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) に接続することができます。

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について説明します。

4.2 GPIBの概要

GPIBは、測定器と、コントローラおよび周辺機器などを、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にくらべて拡張性に優れ、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りますから、1本のバス・ケーブルによって簡単なシステムから高い機能をもった自動計測システムまで構成できます。

GPIBシステムにおいては、まずバス・ラインに接続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・ラインに送出することができ、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・ラインが使用され、非同期で両方向への伝送が行なわれます。非同期システムのため、高速の機器と低速の機器を自由に混在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。

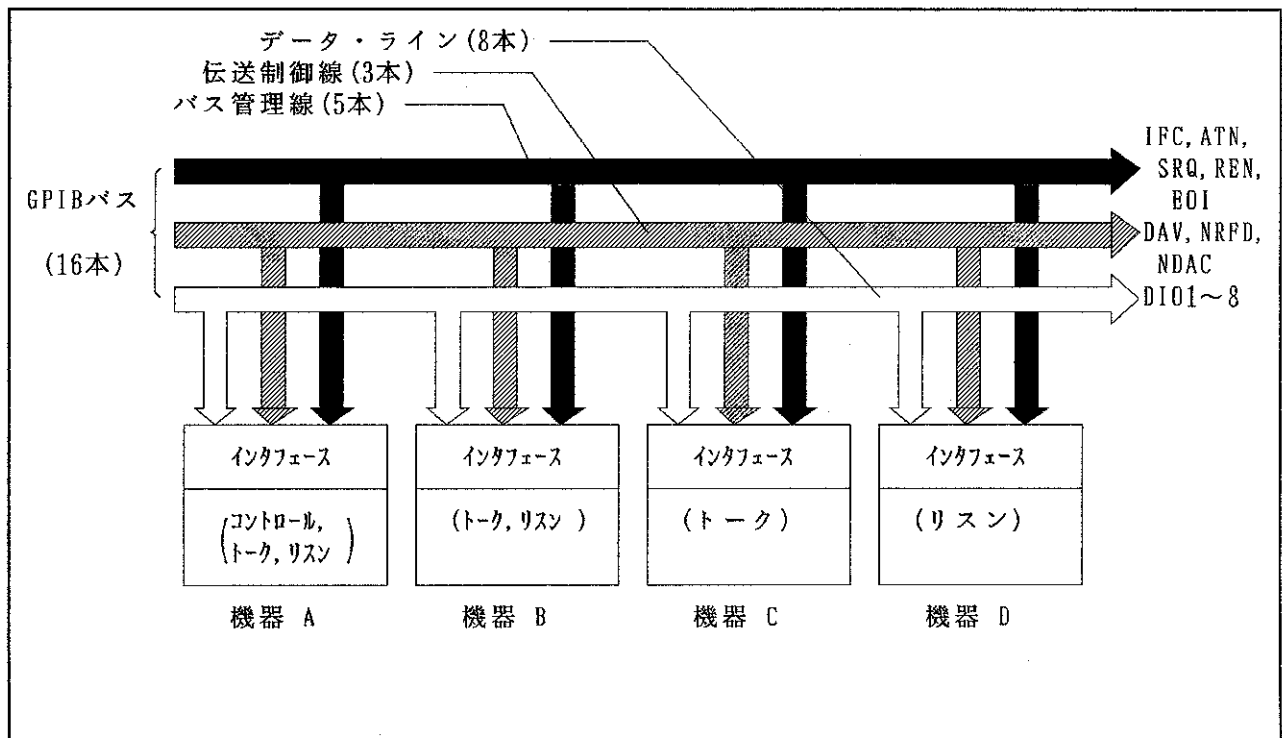


図 4 - 1 GPIBの概要

- ・ ハンドシェイク・ラインには、次のような信号を使用します。
 - DAV (Data Valid) データの有効状態を示す信号
 - 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、次のような信号を使用します。
 - ATN (Attention) データ・ライン上の信号が、アドレスまたはコマンドであるか、あるいはそれ以外の情報であるかを区別するために使用する信号
 - IFC (Interface Clear) インタフェースをクリアするための信号
 - EOI (End or Identify) 情報の転送終了時に使用する信号
 - SRQ (Service Request) 任意の機器からコントローラにサービスを要求するために使用する信号
 - REN (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用する信号

4.3 規格

4.3.1 GPIB仕様

- 準拠規格 : IEEE規格488-1978
 使用コード : ASCII コード、ただしバックド・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。

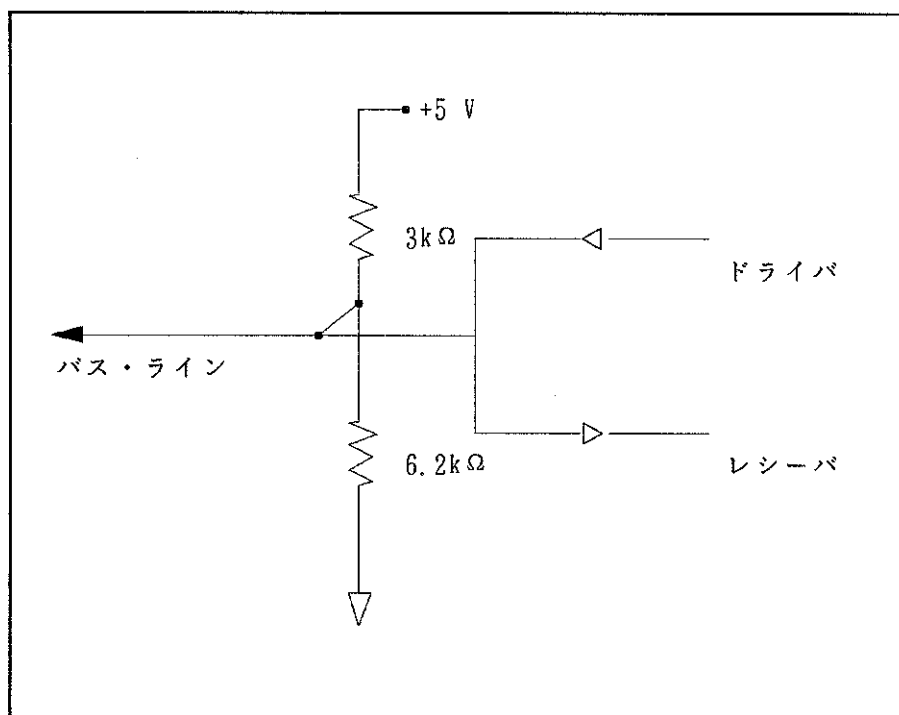


図 4 - 2 信号線の終端

- 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品相当品)

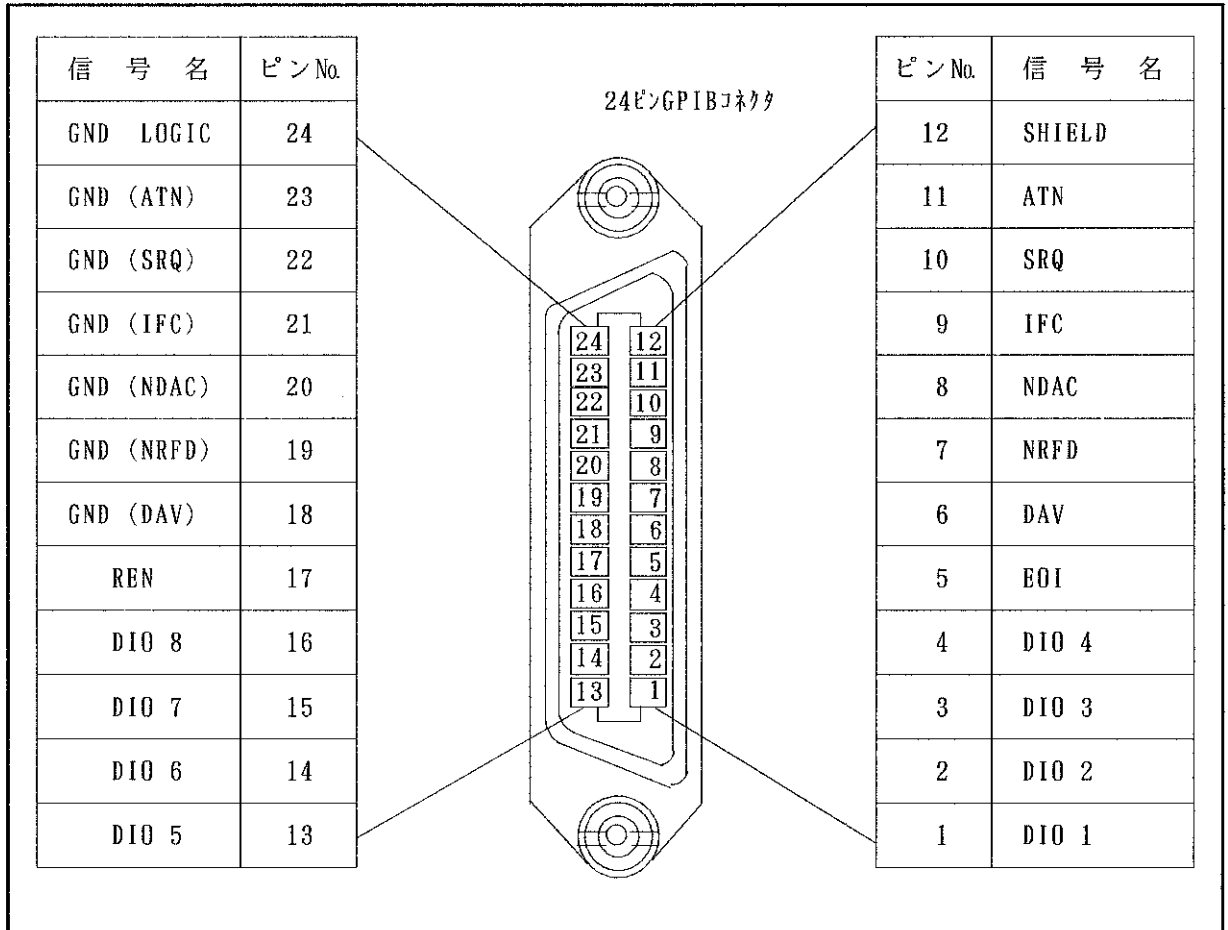


図 4 - 3 GPIBコネクタ・ピン配列

4.3.2 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・ハンドシェイク機能
AH1	アクセプタ・ハンドシェイク機能
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 4	基本的リスナ機能、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 E2(スリー・ステート・バス・ドライバを使用する)

4.4 構成機器との接続について

GPIBシステムは複数の機器によって構成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、各機器の状態や動作を確認して下さい。

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

- (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 個のコネクタに雌雄両方のコネクタがついており、重ねて使用できます。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用しないで下さい。また、コネクタ止めねじで確実に固定して下さい。

- (4) バスに接続されている機器の電源を投入する前にそれぞれの電源条件、接地状態、また必要な場合は設定条件などを確認して下さい。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。

4.5 アドレスの設定およびヘッダON/OFFの選択

GPIBトーク/リスン・アドレスの指定およびヘッダON/OFF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

- ① ^Aを押して、以下の表示を選択します。

H_ADDR GP, b

この桁の設定でアドレス
を選択する

この桁の設定でヘッダの
ON/OFFを設定する

H :ヘッダON
- :ヘッダOFF (アンダ・バー)

- ② を押してカーソルをアドレスまたはヘッダON/OFFへ移動します。

- ③ を回してそれぞれの設定を変更します。

アドレス		
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 シリーズおよび日本電気製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)
電流リミット	: 20mA
セットリング時間	: SLOW
DAC キャリブレーション	: OFF

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 R6145=2
120 WBYTE &H3F,&H40,&H20+R6145,&H4;
130 PRINT @R6145;" ACO RPO PMO V3 LD20"
140 PRINT @R6145;"D5V"
150 PRINT @R6145;"E"
160 FOR DELAY=0 TO 10000 :NEXT
170 PRINT @R6145;"H"
180 IRESET REN
190 FOR DELAY=0 TO 2000 :NEXT
200 END
```

② HP200 シリーズを使用したプログラム例

```

10      | *****
20      | *                                           *
30      | *           DC 5V OUTPUT                    *
40      | *                                           *
50      | *****
60      |
70      |
80      | ABORT 7
90      | REMOTE 7
100     |
110     | R6145=702
120     | CLEAR R6145
130     | OUTPUT R6145;" AC0 RP0 PM0 V3 LD20"
140     | OUTPUT R6145;" D5V"
150     | OUTPUT R6145;"E"
160     | WAIT 5
170     | OUTPUT R6145;"H"
180     | WAIT 1
190     | LOCAL 7
200     | END
    
```

③ プログラムの解説

(1/2)

解 説											
	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										
110	R6145 のアドレスを2 と定義する										
120	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 15%;">&H3F</td> <td style="width: 55%;">"UNT"</td> <td style="width: 30%;"></td> </tr> <tr> <td>&H40</td> <td>コントローラ (PC9801) のアドレス</td> <td rowspan="4" style="vertical-align: top;">GPIBインタフェースのデ バイスを初期化する</td> </tr> <tr> <td>&H20+R6145</td> <td>R6145 のリスナ・アドレス</td> </tr> <tr> <td>&H4</td> <td>"SDC"</td> </tr> </table>	&H3F	"UNT"		&H40	コントローラ (PC9801) のアドレス	GPIBインタフェースのデ バイスを初期化する	&H20+R6145	R6145 のリスナ・アドレス	&H4	"SDC"
&H3F	"UNT"										
&H40	コントローラ (PC9801) のアドレス	GPIBインタフェースのデ バイスを初期化する									
&H20+R6145	R6145 のリスナ・アドレス										
&H4	"SDC"										
130	R6145 のパラメータを設定 <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 15%;">AC0</td> <td style="width: 55%;">DAC キャリブレーション OFF</td> </tr> <tr> <td>RP0</td> <td>セットリング時間 SLOW</td> </tr> <tr> <td>PM0</td> <td>DCモード</td> </tr> <tr> <td>V3</td> <td>電圧発生300mV レンジ</td> </tr> <tr> <td>LD20</td> <td>電流リミッタ20mA</td> </tr> </table>		AC0	DAC キャリブレーション OFF	RP0	セットリング時間 SLOW	PM0	DCモード	V3	電圧発生300mV レンジ	LD20
AC0	DAC キャリブレーション OFF										
RP0	セットリング時間 SLOW										
PM0	DCモード										
V3	電圧発生300mV レンジ										
LD20	電流リミッタ20mA										

(2/2)

140	R6145 の発生値を設定 D5V 30V レンジの5V (自動レンジ)
150	R6145 の出力をONにする
160	数秒待ち時間
170	R6145 の出力をOFF にする
180	リモートを解除する
190	数秒待ち時間
200	プログラム終了

4.6.2 パルス発生とDMM による測定

パルス電流を発生させ、DMM の測定を本器のSYN OUT 信号で同期をかけて測定値を読み取り表示します。

パルス電流 : 1A (25msec幅)
 電圧リミット : 3V
 使用DMM : TR6871
 測定ファンクション : 直流電流測定
 測定レンジ : 2A
 トリガ・ディレー : 3msec

R6145 とTR6871の接続

R6145	TR6871	接続ケーブル
OUTPUT端子	電流入力端子	MI-40
SYN OUT端子	TRIGGER端子	MI-09

① PC9801を使用した例

```
100 '*****
110 '*
120 '* ハルズ電流発生・測定 '*
130 '*
140 '*****
150 '
160 '
170 ISET IFC
180 ISET REN
190 CMD DELIM=0
200 R6145=1
210 DMM=12
220 WBYTE &H3F,&H40,&H20+R6145,&H4;
230 WBYTE &H3F,&H40,&H20+DMM,&H4;
240 PRINT @R6145;"C RP1 DS3 PM1 I4 LV4 LD3 D0"
250 PRINT @DMM;"Z M1 IT3 AC CIO AZO F5 R7 TD3"
260 FOR DELAY=0 TO 20000 :NEXT
270 PRINT @R6145;"SP0.15,0.025 DP1000"
280 PRINT @R6145;"E"
290 FOR N=1 TO 10
300 PRINT @DMM;"CS"
310 PRINT @R6145;"*TRG"
320 MEAS.END=0
330 WHILE (MEAS.END AND 1)<>1
340 POLL DMM,MEAS.END
350 WEND
360 INPUT @DMM;MEAS.DATA$
370 PRINT MEAS.DATA$
380 FOR DELAY=0 TO 1000 :NEXT
390 NEXT N
400 END
```

② HP200 シリーズを使用したプログラム例

```
100 |*****
110 |*
120 |* PULSE CURRENT OUT & MEAS *
130 |*
140 |*****
150 |
160 |
170 | ABORT 7
180 | REMOTE 7
190 |
200 | R6145=701
210 | R6871=712
220 | CLEAR R6145
230 | CLEAR R6871
240 | OUTPUT R6145;"C PR1 DS3 PM1 I4 LV4 LD3 D0"
250 | OUTPUT R6871;"Z M1 IT3 AC CI0 AZ0 F5 R7 TD3"
260 | WAIT 1
270 | OUTPUT R6145;"SP0.15,0.025 DP1000"
280 | OUTPUT R6145;"E"
290 | FOR N=1 TO 10
300 |     OUTPUT R6871;"CS"
310 |     OUTPUT R6145;"*TRG"
320 |     Meas_end=0
330 |     IF BIT(Meas_end,0)=1 THEN GOTO 360
340 |     Meas_end=SPOLL(R6871)
350 |     GOTO 330
360 |     ENTER R6871;Meas_data$
370 |     PRINT Meas_data$
380 |     WAIT .5
390 | NEXT N
400 | END
```


③ プログラムの解説

(1/2)

解 説		
	PC9801	HP200 シリーズ
170	インタフェース・クリア	
180	リモート・イネーブル	
190	デリミタをCR+LF にする	
200	R6145 のアドレスを1 と定義する	
210	DMM のアドレスを12と定義する	
220	&H3F "UNT" &H40 コントローラ (PC9801) のアドレス &H20+R6145..... R6145 のリスナ・アドレス &H4 "SDC"	GPIBインタフェースのデ バイス (R6145) を初期化 する
230	&H3F "UNT" &H40 コントローラ (PC9801) のアドレス &H20+DMM DMM のリスナ・アドレス &H4 "SDC"	GPIBインタフェースのデ バイス (DMM) を初期化す る
240	R6145 のパラメータを設定 C 初期化 RP1 セットリング時間 FAST DS3 パルス発生値を表示 PM1 パルス・モード I4 電流発生 1Aレンジ LV4 電圧リミット 3Vレンジ LB3 電圧リミット 3V設定 D0 DC発生値 0mA	
250	DMM のパラメータを設定 Z 初期化 M1 サンプリング・モード シングル IT3 積分時間 1PLC AC C10 オートキャリブレーションを1 回だけ実行する AZ0 オート・ゼロ OFF F5 直流電流測定 R7 2Aレンジ TD3 トリガ・ディレイ 3ms	

4.6.3 掃引動作とDMM による測定

電圧を掃引モードで発生させ、出力をDMM で測定し、掃引終了をサービス・リクエストで受けつけ、測定データを表示します。

```

スタート値           : 1V
ストップ値          : 10V
ステップ値          : 1V
ピリオド時間        : 2ms
セットリング時間    : FAST
使用DMM              : TR6871
  測定ファンクシヨ  : 直流電圧測定
  測定レンジ        : 20V
  トリガ・ディレー  : 1msec
  積分時間          : 200μsec
    
```

R6145 とTR6871の接続

R6145	TR6871	使用ケーブル
OUTPUT端子	電圧入力端子	MI-40
SYN OUT端子	TRIGGER端子	MI-09

① PC9801を使用した例

(1/2)

```

100 '*****
110 '*           *
120 '*   電圧掃引測定   *
130 '*           *
140 '*****
150 '
160 '
170   SRQ OFF
180   ISET IFC
190   ISET REN
200   CMD DELIM=0
210   R6145=1
220   DMM=12
230   WBYTE &H3F,&H40,&H20+R6145,&H4;
240   WBYTE &H3F,&H40,&H20+DMM,&H4;
250   PRINT @R6145;"C RP1 PM2 V5"
260   PRINT @DMM;"Z MI AC CIO AZO ITO F1 R5 TD1"
270   FOR DELAY=0 TO 20000 :NEXT
280   PRINT @DMM;"NS100 ST1"
290   PRINT @R6145;"SP0.002 SN1,10,1 STO E"
300   ON SRQ GOSUB *SRQREC
    
```

R 6 1 4 5
プログラマブル直流電圧／電流源
取扱説明書

4.6 プログラム例

(2/2)

```
310 PRINT @R6145;"*CLS ISE1 *SRE8 S0"  
320 SRQ ON  
330 PRINT @R6145;"*TRG"  
340 WHILE SWEEP.END <>1 :WEND  
350 '  
360 '  
370 PRINT @DMM;"RO1 NO1 RD0" :FOR I=1 TO 100:NEXT  
380 INPUT @DMM;NUM$,MEAS$  
390 PRINT NUM$;MEAS$  
400 FOR N=1 TO 9  
410 PRINT @DMM;"RN"  
420 INPUT @DMM;NUM$,MEAS$  
430 PRINT NUM$;MEAS$  
440 NEXT N  
450 PRINT @DMM;"RO0"  
460 END  
470 '*****  
480 '* *  
490 '* SRQ受付 *  
500 '* *  
510 '*****  
520 *SRQREC  
530 POLL R6145,SSS  
540 IF (SSS AND 64)=0 THEN *ERROR1  
550 PRINT @R6145;"ISR?"  
560 INPUT @R6145;ISR$  
570 SWEEP.END=(VAL(ISR$) AND 1)  
580 SRQ ON  
590 RETURN  
600 *ERROR1  
610 DEF SEG=SEGPTR(7)  
620 A%=PEEK(&H9F3)  
630 A%=A% AND &HBF  
640 POKE &H9F3,A%  
650 SRQ ON  
660 RETURN
```

② HP200 シリーズを使用したプログラム例

(1/2)

```

100 |*****
110 |*                                     *
120 |*  VOLTAGE LINIA SWEEP & MEAS  *
130 |*                                     *
140 |*****
150 |
160 |   DIM A$(50),B$(50)
170 |   DISABLE INTR 7
180 |   ABORT 7
190 |   REMOTE 7
200 |   !
210 |   R6145=701
220 |   R6871=712
230 |   CLEAR R6145
240 |   CLEAR R6871
250 |   OUTPUT R6145;"C RP1 PM2 V5"
260 |   OUTPUT R6871;"Z M1 AC CI0 AZ0 IT0 F1 R5 TD1"
270 |   WAIT 3
280 |   OUTPUT R6871;"NS100 ST1"
290 |   OUTPUT R6145;"SP0.002 SN1,10,1 ST0 E"
300 |   ON INTR 7 GOSUB Srgrec
310 |   OUTPUT R6145;"*CLS ISE1 *SRE8 S0"
320 |   ENABLE INTR 7;2
330 |   OUTPUT R6145;"*TRG"
340 |   IF Sweep_end=0 THEN GOTO 340
350 |   !
360 |   !
370 |   OUTPUT R6871;"R01 N01 RD0"
380 |   ENTER R6871;Num_meas$
390 |   PRINT Num_meas$
400 |   FOR N=1 TO 10
410 |       OUTPUT R6871;"RN"
420 |       ENTER R6871;Num_meas$
430 |       PRINT Num_meas$
440 |   NEXT N
450 |   OUTPUT R6871;"R00"
460 |   STOP
470 | *****
480 | *                                     *
490 | *           GET SRQ                   *
500 | *                                     *
510 | *****
520 | Srgrec: !
530 |       Sss=SPOLL(R6145)
540 |       IF BIT(Sss,3)=0 THEN GOTO Error1
550 |       OUTPUT R6145;"ISR?"

```

R 6 1 4 5
 プログラマブル直流電圧 / 電流源
 取扱説明書

(2/2)

```

560      ENTER R6145;Isr
570      Sweep_end=Isr AND 1
580      ENABLE INTR 7
590      RETURN
600 Error1: |
610      |
620      |
630      |
640      |
650      ENABLE INTR 7
660      RETURN
670      END
  
```

③ プログラムの解説

(1/3)

解		説
	PC9801	HP200 シリーズ
170	SRQ 受信を禁止する	
180	インタフェース・クリア	
190	リモート・イネーブル	
200	デリミタをCR+IF にする	
210	R6145 のアドレスを1 と定義する	
220	DMM のアドレスを12と定義する	
230	&H3F "UNT" &H40 コントローラ (PC9801) のアドレス &H20+R6145..... R6145 のリスナ・アドレス &H4 "SDC"	GPIBインタフェースのデバイス (R6145) を初期化する
240	&H3F "UNT" &H40 コントローラ (PC9801) のアドレス &H20+DMM DMM のリスナ・アドレス &H4 "SDC"	GPIBインタフェースのデバイス (DMM) を初期化する

250	R6145 のパラメータを設定 C 初期化 RP1 セットリング時間 FAST PM2 DC掃引モード V5 電圧発生 30Vレンジ
260	DMM のパラメータを設定 Z 初期化 M1 サンプリング・モード シングル AC C10..... オート・キャリブレーションを1回実行する AZO オート・ゼロ OFF ITO 積分時間 100us F1 直流電圧測定 R5 20V レンジ TD1 トリガ・ディレー 1ms
270	行番号260 の実行時間待ち
280	DMM のサンプリング数を100 に設定し、データ・メモリのストア機能をONにする。
290	R6145 の掃引パラメータを設定する SP0.002 掃引周期 2ms SN1, 10, 1 1Vから10V まで1Vステップで掃引 ST0 自動トリガ、シングル・モード E 出力ON
300	SRQ サブルーチンの先頭番地を指定する
310	R6145 の掃引終了フラグでSRQ を発信させる *CLS ステータス・バイト・レジスタをクリア ISE1 掃引終了ビットをイネーブルにする *SRE8 ISR ビットをイネーブルにする S0 SRQ 発信イネーブル
320	SRQ 受信を許可
330	R6145 の掃引動作をスタートさせる
340	掃引終了するまで待つ (変数SWEEP, END=1 になるまで待つ)

370	DMM のリコール機能をONにする
	R01 データ・メモリのリコール機能をONにする
	N01 データ番号出力ON
	R00 データ番号“0”を読み出す
380	DMM からデータ番号、データを読み出す
390	データ番号、データをCRT へ表示する
400	データ番号“1” から“10”まで読み出し、表示する
410	データ番号を+1する
420	データ番号、データを読み出す
430	データ番号、データをCRT へ表示する
440	400 から繰り返す
450	データ・メモリのリコール機能をOFF にする
460	プログラム終了
530	R6145 の割込要因をポーリングして読み取る
540	割込要因が発生していなかったらエラー処理(*ERROR1) を実行
550	R6145 のISR レジスタの値を読む
560)
570	変数SWEEP.END に終了ビットの値を代入する
580	SRQ 受信を許可
590	メインルーチンへ戻る
600	エラー処理
660)

4.6.4 TRIGGER スイッチによるサービス・リクエストの発生

手で電圧を設定し、 ^{TRIGGER} を押すことによりホストCPU が設定値を読み取ります。
 ^{OPERATE} を押して出力をOFF にし、 ^{TRIGGER} を押すことによりホストCPU は読み取った
 設定値を表示し、R6145 のメモリへ設定する。

① PC9801を使用したプログラム例

(1/2)

```

10 '*****
20 ' *
30 ' * トリガ 割り込み *
40 ' *
50 '*****
60 '
70 '
80 DIM SET.DAT$(100)
90 ISET IFC
100 ISET REN
110 CMD DELIM=0
120 R6145=2
130 SRQ OFF
140 PRINT @R6145;"C *CLS EXE1 *SRE128 S0"
150 ON SRQ GOSUB *TRIGIN
160 SRQ ON
170 FOR I=1 TO 10000:NEXT I
180 WBYTE &H3F,&H40,&H20+R6145,&H1;
190 *WAIT.SEQ
200 IF TRIG.ON<>1 THEN *WAIT.SEQ
210 FOR N=0 TO TRIG.NUM
220 PRINT SET.DAT$(N)
230 NEXT N
240 STOP
250 END
260 '*****
270 ' *
280 ' * SRQ割込受付 *
290 ' *
300 '*****
310 *TRIGIN
320 POLL R6145,SSS
330 IF (SSS AND 64)<>64 THEN *ERROR1
340 PRINT @R6145;"ISR?"
350 INPUT @R6145;ISR$
360 ISR=VAL(ISR$)
370 IF (ISR AND 16)=0 THEN TRIG.NUM=N-1
:TRIG.ON=1 :RETURN
380 PRINT @R6145;"D?"
    
```

(2/2)

```

390          INPUT @R6145;SET.DATAS(N):N=N+1
400          PRINT @R6145;"*CLS"
410          FOR I=1 TO 1000:NEXT I
420          WBYTE &H3F,&H40,&H20+R6145,&H1;
430          SRQ ON
440          RETURN
450 *ERROR1
460      DEF SEG=SEGPTR(7)
470      A%=PEEK(&H9F3)
480      A%=A% AND &HBF
490      POKE &H9F3,A%
500      SRQ ON
510      RETURN
    
```

② HP200 シリーズを使用したプログラム例

(1/2)

```

10      |*****
20      |*
30      |*   TRIGGER SRQ PROGRAM   *
40      |*
50      |*****
60      |
70      |
80      DIM Set_data$(100)1201
90      ABORT 7
100     REMOTE 7
110     !
120     R6145=702
130     DISABLE INTR 7
140     OUTPUT R6145;"C *CLS EXE1 *SRE128 50"
150     ON INTR 7 GOSUB Trigin
160     ENABLE INTR 7;2
170     WAIT 1
180     LOCAL R6145
190 Wait_srq: !
200     IF Trig_on<>1 THEN GOTO Wait_srq
210     FOR N=0 TO Trig_num
220         PRINT Set_data$(N)
230     NEXT N
240     STOP
250     !
260     |*****
270     |*
280     |*   << SRQ IN >>   *
290     |*
300     |*****
    
```

R 6 1 4 5
プログラマブル直流電圧／電流源
取扱説明書

4.6 プログラム例

(2/2)

```
310 Trigin: !
320     Sss=SPOLL(R6145)
330     IF BIT(Sss,6)=0 THEN GOTO Error1
340     OUTPUT R6145;"ISR?"
350     ENTER R6145;Isr
360     Isr=Isr AND 16
370     IF Isr=0 THEN
372         Trig_num=N-1
374         Trig_on=1
376         RETURN
378     END IF
379     !
380     OUTPUT R6145;"D?"
390     ENTER R6145;Set_data$(N)
391     N=N+1
400     OUTPUT R6145;"*CLS"
410     WAIT .5
420     LOCAL R6145
430     ENABLE INTR 7
440     RETURN
450 Error1: !
460     !
470     !
480     !
490     !
500     ENABLE INTR 7
510     RETURN
520     END
```

③ プログラムの解説

(1/2)

解 説			
	PC9801		HP200 シリーズ
80	データのエリアを定義		
90	インタフェース・クリア		
100	リモート・イネーブル		
110	デリミタをCR+LFにする		
120	R6145 のアドレスを2 と定義する		
130	SRQ 受信を禁止する		
140	R6145 のパラメータを設定		
	C 初期化 *CLS ステータス・バイト・レジスタをクリアする EXE1 トリガ入力検出ビットをイネーブルにする *SRE128 EXR ビットをイネーブルにする SO SRQ 発信をイネーブルにする		
150	SRQ サブルーチンの先頭番地を指定する		
160	SRQ 受信を許可		
170	行番号40の内部処理終了まで時間待ち		
180	&H3F "UNT" &H40 コントローラ (PC9801) のアドレス &H20+R6145 R6145 のリスナ・アドレス &H1 "GTL"	GPIBインタフェースの デバイス (R6145) をロ ーカルにする	
190 \ 200	OPERATE OFF でTRIGGER が押されるまで待つ (変数TRIG. ON=1 になるまで 待つ)		
210 \ 230	データ番号0 から最終入力データまで表示する		
240	プログラム停止		

R 6 1 4 5
 プログラマブル直流電圧／電流源
 取扱説明書

250	プログラム終了	
310	SRQ サブルーチン名	
320	シリアル・ポールを行なう	
330	R6145 に割込要因がない場合、エラー処理へ分岐する	
340	ISR レジスタの内容を読み取る	
350	§	
360	OPERATE ビット (ISR bit4) が OFF の場合、変数 TRIG.ON を 1 にセットし、メイン・ルーチンへ戻る	
370	§	
380	パネル設定値を読み取り、データを格納する	
390	§	
400	ステータス・バイト・レジスタをクリアする	
410	行番号400 の内部処理終了まで時間待ち	
420	&H3F "UNT" &H40 コントローラ (PC9801) のアドレス &H20+R6145 R6145 のリスナ・アドレス &H1 "GTL"	GPIBインタフェースの デバイス (R6145) をローカルにする
430	SRQ 受信を許可	
440	メイン・ルーチンへ戻る	
450	エラー処理のルーチン名	
460	PC9801のGPIB内のSRQ 信号のクリア	
490	§	
500	SRQ 受信を許可	
510	メイン・ルーチンへ戻る	

4.7 プログラム・コード一覧

表 4 - 4 プログラムコード一覧

(1/8)

項目	コード	内 容		C コマンド 初期値	プログラム/ 掃引動作中
初期設定	C	出力をOFF にし、全ての動作を中断し、各設定値を初期値にする			○
セットリング時間	RPO	SLOW	[3.7 セットリング時間と出力ノイズ、L.C 負荷] を参照	○	×
	RP1	FAST			
	RP?	応答時間のキューエリー 応答はRPO、RP1			○
DAC キャリブレーション	AC0	キャリブレーション OFF	[3.9 DACキャリブレーション] を参照		×
	AC1	キャリブレーション ON		○	
	AC?	D/A 自己校正のキューエリー 応答はAC0、AC1			○
表示ON/OFF	DS0	表示ON		○	×
	DS1	表示OFF			
	DS?	表示ON/OFF、パルス表示ON/OFFのキューエリー 応答は DS _m 、DS _n <div style="margin-left: 40px;"> </div> m : 0 または 1 n : 2 または 3			○
パルス・ピーク 表示	DS2	DC発生値を表示		○	○
	DS3	パルス発生値を表示			
			キューエリーは表示ON/OFFを参照		
プログラム 番号	初期値:0 PGnn プログラム番号をnnに設定する。 nn:0~15 [3.14 プログラム機能の使用方法] を参照				×
	PG?	プログラム番号のキューエリー 応答はPG_00~PG_15			○

_: スペースを意味しています

R 6 1 4 5
 プログラマブル直流電圧/電流源
 取扱説明書

4.7 プログラム・コード一覧

(2/8)

項目	コード	内 容		C コマンド 初期値	プログラム/ 掃引動作中
プログラム ・インター バル	初期値; 1s IN ddddd ddddd:インターバル時間 1~30000(秒) [3.14 プログラム機能の使用方法]を参照				×
	IN?	プログラム・インターバル時間のキューリ- 応答はIN_00001 ~ IN_30000			○
プログラム 動作モード	PRO	シングル動作	[3.14 プログラム機能の 使用方法]を参照	○	×
	PR1	リピート動作			
	PR?	プログラム動作モードのキューリ- 応答はPRO、PR1			○
モード	PM0	直流電圧電流発生 (DCモード)		○	×
	PM1	パルス電圧電流発生 (パルスモード)			
	PM2	電圧電流掃引 (掃引モード)			
	PM3	パルス電圧電流掃引 (パルス掃引モード)			
	PM?	発生モードのキューリ- 応答はPM0 ~ PM3			○
ファンクシ ョン/レン ジ	V3	電 圧 発 生	300mV		×
	V4		3V		
	V5		30V	○	
	V6		60V		
	I1	電 流 発 生	3mA		
	I2		30mA		
	I3		300mA		
	I4		1A		
	V? I?	ファンクション/レンジのキューリ- 応答はV3~V6(電圧発生)またはI1~I4 (電流発生)			○

_: スペースを意味しています

R 6 1 4 5
プログラマブル直流電圧／電流源
取扱説明書

4.7 プログラム・コード一覧

(3/8)

項目	コード	内 容	C コマンド 初期値	プログラム/ 掃引動作中
リミット・レンジ	LV4	電圧リミット3Vレンジ		×
	LV6	電圧リミット60Vレンジ	○	
	LV?	リミット・レンジのキューエリー 応答は LV4、 LV6 (電流発生) または LV13 (電圧発生)		○
リミット設定値		初期値 ; LD300.0 フォーマット; LD± ddddまたはLD± ddddE± ee [4.8発生値、リミット値設定値の基本フォーマット] を参照 リミット設定値の制限 ; パルス発生値 × リミット設定値 × Duty+ DC発生値 × リミット設定値 ≤ 10W ...パルスモード DC発生値 × リミット設定値 ≤ 10W ...DCモード [3.15 出力の電力制限とパルス幅、パルス周期の選択 方法] を参照		×
	LD?	リミット設定値のキューエリー [4.9 データ・キューエリーの応答] を参照		○
リミットオート・ レンジ 設定		初期値 ; D300.0MA フォーマット; Ddddd Unit Unitは、現在設定されているファンクションとは別のフ ァンクションの単位コードを設定する (例) VSILファンクション時 "D0.3A"="LD300" "D 270MA"="LD270" ISVLファンクション時 "D-270MV"="LV4, LD-0.270" "D10V"="LV6, LD10" (注) Unitを、現在設定されているファンクションと同一 のファンクションの単位コードを設定すると、DC発 生値設定になります。		×
シンク専用 モード	SI0	シンク専用モードOFF	○	×
	SI1	シンク専用モードON		
	SI?	シンク専用モードのキューエリー 応答はSI0、SI1		○

R 6 1 4 5
プログラマブル直流電圧 / 電流源
取扱説明書

4.7 プログラム・コード一覧

(4/8)

項 目	コード	内 容	C コマンド 初期値	プログラム/ 掃引動作中
DC発生値		初期値 ; D+00.000 レンジ 固定フォーマット; D ± ddddd レンジ 固定指数フォーマット; D ± dddddE± ee レンジ 自動選択フォーマット; D ± dddddUnit [4.8 発生値リミット値設定の基本フォーマット]を参照 DC発生値の制限; パルス発生値 × リミット設定値 × Duty+ DC発生値 × リミット設定値 ≤ 10W …パルスモード DC発生値 × リミット設定値 ≤ 10W …DCモード [3.15 出力の電力制限とパルス幅、パルス周期の選択方法]を参照 (注) 60V レンジにおいて最下位桁の数値は偶数に切り捨てられます。		×
	D?	DC発生値のキューエリー [4.9 データ・キューエリーの応答]を参照		○
パルス・ピーク値		初期値 ; DP+00.000 フォーマット ; DP ± ddddd または DP ± dddddE± ee [4.8 発生値、リミット値設定の基本フォーマット]を参照 パルス発生値の制限; パルス発生値 × リミット設定値 × Duty+ DC発生値 × リミット設定値 ≤ 10W [3.17 出力の電力制限とパルス幅、パルス周期の選択方法]を参照 (注) 60V レンジにおいて最下位桁の数値は偶数に切り捨てられます。		×
	DP?	パルス発生値のキューエリー [4.9 データ・キューエリーの応答]を参照		○
パルス幅 / パルス周期 / 掃引ステップ 周期		初期値; ピリオド時間:150mS パルス時間: 25mS フォーマット ; SP ddddd, ddddd ① ② ③ ① ヘッド ② ピリオド時間 0.002(2mS)~30000(30000S) ③ パルス時間 0.001(1mS)~1.000(1s)		×
	SP?	ピリオド時間、パルス時間のキューエリー ([4.9 データ・キューエリーの応答]を参照)		○

(5/8)

項目	コード	内 容	C コマンド 初期値	プログラム/ 掃引動作中	
パルス・トリガ・モード	PT0	リピート		×	
	PT1	シングル	○		
	PT?	パルストリガモードのキューエリー 応答は PT0、PT1		○	
掃引モード (リニヤ)/スタート/ストップ/ステップ 値	初期値; SN 0,0,0.001(30V レゾ00.000V) フォーマット; SN Start, Stop, Step ① ② ③ ④ ① ヘッダ ② スタート値 ファンクション/レンジで指定されている レンジに対して以下のフォーマットでリニ ヤ掃引のスタート指定します。 レンジ固定フォーマット ; ± d d d d d レンジ固定指数フォーマット ; ± d d d d d E ± e e [4.8 発生値リミット設定の基本フォーマット] を参照 ③ ストップ値 スタート値参照 ④ ステップ値 スタート値参照 [3.12 電圧電流の掃引] を参照			×	
	SN?	掃引モード(リニヤ/ランダム)、スタート値 (番地) ストップ値 (番地)、ステップ値の キューエリー ([4.9 データ・キューエリーの応答] を参照)			
掃引モード (ランダム)/スタート/ストップ	初期値; SC 0,0 フォーマット; SC StartADR, StopADR ① ② ③ ① ヘッダ ② スタート番地 ランダム掃引メモリのスタート番地 ③ ストップ番地 ランダム掃引メモリのストップ番地 スタート/ストップ番地の制限; ・ 0 ≤ スタート番地 ≤ 499、0 ≤ ストップ番地 ≤ 499 ・ スタート番地 ≤ ストップ番地 [3.13 メモリの使用方法] を参照			×	
	SC?	掃引モード(リニヤ/ランダム)、スタート値 (番地)、 ストップ値 (番地)、ステップ値の キューエリー ([4.9 データ・キューエリーの応答] を参照)		○	
掃引トリガ モード	ST0	自動トリガ・シングル掃引	パルス掃引 /掃引モー ド共通	○	×
	ST1	自動トリガ・リピート掃引			
	ST2	外部トリガ・シングル掃引			
	ST?	掃引トリガモードのキューエリー 応答は ST0、ST1、ST2			○

(6/8)

項目	コード	内 容	C コマンド 初期値	プログラム/ 掃引動作中
リバースモード	SV0	リバース掃引OFF	○	×
	SV1	リバース掃引ON		
	SV?	リバースモードのキューエリー 応答はSV0、SV1		○
ランダム掃引 データのメモリ設定	C コマンドを実行しても初期化されません。 フォーマット; N Adr , Data1 , Data2 …, P ① ② ③ ④ ⑤ ① ヘッダ ② 先頭格納番地 0~499 最大3桁数字 ③ Adr 番地へ格納されるデータ ・レンジ固定フォーマット D±dddddd ・レンジ固定指数フォーマット D±dddddd ±Eee ・レンジ自動選択フォーマット D±dddddd Unit [4.8 発生値リミット値設定の基本フォーマット] を参照 ④ Adr+1 へ格納されるデータ 格納番地を+1した後、データを格納する。 ⑤ ターミネータ メモリ設定モードを解除する。			×
	N?	設定中の格納番地のキューエリー 応答は N ddd (ddd:数字 3桁)		○
	P?	ランダム掃引データのメモリ設定モード のキューエリー、応答はP0(OFF)、P1(ON)		○
SYN OUT 出力モードの 設定 [5.3節] 参照	SYD0	DC掃引モード時のSYN OUT 出力タイミングを パルスモード/パルス掃引モード と同一にする (SYN OUT デイレイ 0ms)		
	SYD1	DC掃引モード時のSYN OUT 出力タイミングを 出力変化点から1ms 後に出力する (SYN OUT デイレイ 1ms)	○	○
	SYD?	SYN OUT 出力モードのキューエリー 応答はSYD0、SYD1		
出力ON/OFF	E	出力をONにする		○
	H	出力をOFF にする	○	

R 6 1 4 5
 プログラマブル直流電圧 / 電流源
 取扱説明書

4.7 プログラム・コード一覧

(7/8)

項目	コード	内容	C コマンド 初期値	プログラム/ 掃引動作中
トリガ信号	*TRG アドレス指 定コマンド GET	パルス発生 / 掃引のスタート		○
	PG nn, 1	プログラム番号 0からnnまで プログラム動作スタート		×
リセット	C1	掃引動作 / プログラム動作 / 校正モード解除		○
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		
	DL3	LFおよびLFと同時にEOI を出力		
	DL?	ブロックデリミタのキューエリー 応答はDL0、DL1、DL2、DL3		○
ヘッダの出力	S4	ヘッダ出力OFF		○
	S5	ヘッダ出力ON	○	
	S?	ヘッダ出力、サービスリクエスト発信可否のキューエリー 応答は Sm-L-Sn m : 0/1 n : 4/5		○
サービスリクエスト 発信可否	S0	サービスリクエスト発信可		○
	S1	サービスリクエスト発信不可	○	
ステータスレジスタ の初期化	*CLS	ステータスバイトレジスタおよび各ステータスレジスタの要因をクリア、ただし、クリアの可否は、各ステータスレジスタの構造 [4.10.2(EXR)、4.10.4(ISR)]を参照		
ステータス バイトレジ スタ制御 (続く)	*SRBnnn	初期値: *SRE0(全ビットディスエーブル) サービスリクエストイネーブルレジスタ へnnnを設定する [4.10.1 ステータスバイトレジスタの構造] を参照	○	

— : スペースを意味します

(8/8)

項目	コード	内 容	C コマンド 初期値	プログラム/ 掃引動作中
(続き)	*SRE?	サービスリクエスト・イネーブルレジスタのキューエリー 応答はnnn (ビット構造を10進3桁で表示)		
	*STB?	ステータスバイトレジスタのキューエリー 応答はnnn (ビット構造を10進3桁で表示)		
ISR レジスタ制御	ISEnnn	初期値; ISE0 (全ビットディスエーブル) ISE レジスタ (内部ステータスイネーブルレジスタ) へnnn を設定する。 [4.10.3 ISR レジスタの構造] を参照		○
	ISE?	ISE レジスタのキューエリー 応答はnnn (ビット構造を10進3桁で表示)		
	ISR?	ISR レジスタ (内部ステータスレジスタ) のキューエリー 応答はnnn (ビット構造を10進3桁で表示)		
EXR レジスタ制御	EXE nnn	初期値; EXE0 (全ビットディスエーブル) EXE レジスタ (外部イベントステータスイネーブルレジスタ) へnnn を設定する。 [4.10.2 EXR レジスタの構造] を参照		○
	EXE?	EXE レジスタのキューエリー 応答はnnn (ビット構造を10進3桁で表示)		
	EXR?	EXR レジスタ (外部イベントステータスレジスタ) のキューエリー 応答はnnn (ビット構造を10進3桁で表示)		
EMR レジスタ制御	EME nnn	初期値; EME0 (全ビットディスエーブル) EME レジスタ (エラーモード・イネーブル・レジスタ) へnnn を設定する。 [4.10.4 EMR レジスタの構造] を参照		○
	EME?	EME レジスタのキューエリー 応答はnnn (ビット構造を10進3桁で表示)		
	EMR?	EMR レジスタ (エラーモード・レジスタ) のキューエリー 応答はnnn (ビット構造を10進3桁で表示)		

4.8 発生値、リミット値設定の基本フォーマット

基本フォーマット

$\frac{\text{Head}}{\text{①}}$	$\frac{\pm}{\text{②}}$	$\frac{\text{dddd}}{\text{③}}$	$\frac{\text{E}\pm\text{dd}}{\text{④}}$;	レンジ固定フォーマット
$\frac{\text{Head}}{\text{①}}$	$\frac{\pm}{\text{②}}$	$\frac{\text{dddd}}{\text{③}}$	$\frac{\text{Unit}}{\text{⑤}}$;	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	○	○
DP	パルス・ピーク値	○	×
LD	リミット値	○	×

② 極性 省略は +として扱います。
 通常、リミット値の -設定はできません。

③ データ 以下の仕様です

	リミット値以外	リミット値
フォーマット	少数点+ 最大5桁数字	少数点+ 最大4桁数字
特殊処理	60Vレンジは最下位桁を偶数にします。 (切り捨て)	60Vレンジは最下位桁を0または5にします。 (切り捨て) 3Vレンジは最下位桁を偶数にします。 (切り捨て)

R 6 1 4 5
 プログラマブル直流電圧／電流源
 取扱説明書

4.8 発生値、リミット値設定の基本フォーマット

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
 A : アンペア
 mA : ミリ・アンペア

レンジ自動選択時の設定範囲

設定コード	設定レンジ	表示
D±0MV ~ D±300MV D±0V ~ D±0.3V	300mV	±000.00mV~±300.00mV
D±300.01MV~ D±3000MV D±0.30001MV ~ D±3V	3V	±0.3000V ~±3.0000V
D±3000.1MV~ D±30000MV D±3.0001V ~ D±30V	30V	±03.000V ~±30.000V
D±30001MV ~ D±60000MV D±30.001V ~ D±60V	60V	±03.000 ^{60VR} V~±60.000 ^{60VR} V
D±0mA ~ D±3mA D±0A ~ D±0.003A	3mA	±0.0000mA~±3.0000mA
D±3.0001mA~ D±30mA D±0.0030001A~ D±0.03A	30mA	±03.000mA~±30.000mA
D±30.001mA~ D±300mA D±0.030001A ~ D±0.3A	300mA	±030.00mA~±300.00mA

4.9 データ・キューエリーの応答

キューエリー	応答フォーマット																		
DC発生値 ; D ? パルス・ピーク値 ; DP ?	300mV : DV \square \pm ddd, ddE-3 (BD) 3 V : DV \square \pm d, ddddE+0 (BD) 30 V : DV \square \pm dd, dddE+0 (BD) 60 V : DV \square \pm dd, dddE+0 (BD) 3mA : DI \square \pm d, ddddE-3 (BD) 30mA : DI \square \pm dd, dddE-3 (BD) 300mA : DI \square \pm ddd, ddE-3 (BD) 1 A : DI \square \pm d, ddddE+0 (BD)																		
リミット値 ; LD ?	300mA : DI \square \pm ddd, dE-3 (BD) 3 V : DV \square \pm d, dddE+0 (BD) 60 V : DV \square \pm dd, ddE+0 (BD)																		
ピリオド／パルス時間 ; SP ?	ピリオドms : $SP \square \frac{\text{ddddddE} - 3}{\text{ピリオド時間 (ms)}} \square \frac{\text{ddddddE} - 3}{\text{パルス時間}}$ ピリオドs : $SP \square \frac{\text{ddddddE} + 0}{\text{ピリオド時間 (s)}} \square \frac{\text{ddddddE} - 3}{\text{パルス時間}}$																		
リニヤ／ランダム掃引設定 ; SN ? SC ?	リニヤ掃引 ; SN \square スタート値 \square ストップ値 \square ステップ値 (BD) <table border="1" style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>スタート値レンジ</th> <th>スタート、ストップ、ステップ値フォーマット</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>300mV</td><td>ddd, ddE-3</td></tr> <tr><td>3 V</td><td>d, ddddE+0</td></tr> <tr><td>30 V</td><td>dd, dddE+0</td></tr> <tr><td>60 V</td><td>dd, dddE+0</td></tr> <tr><td>3mA</td><td>d, ddddE-3</td></tr> <tr><td>30mA</td><td>dd, dddE-3</td></tr> <tr><td>300mA</td><td>ddd, ddE-3</td></tr> <tr><td>1 A</td><td>d, ddddE+0</td></tr> </tbody> </table> ランダム掃引 : SC \square $\frac{\text{ddd}}{\text{スタート番地}}$ \square $\frac{\text{ddd}}{\text{ストップ番地}}$ (BD)	スタート値レンジ	スタート、ストップ、ステップ値フォーマット	300mV	ddd, ddE-3	3 V	d, ddddE+0	30 V	dd, dddE+0	60 V	dd, dddE+0	3mA	d, ddddE-3	30mA	dd, dddE-3	300mA	ddd, ddE-3	1 A	d, ddddE+0
スタート値レンジ	スタート、ストップ、ステップ値フォーマット																		
300mV	ddd, ddE-3																		
3 V	d, ddddE+0																		
30 V	dd, dddE+0																		
60 V	dd, dddE+0																		
3mA	d, ddddE-3																		
30mA	dd, dddE-3																		
300mA	ddd, ddE-3																		
1 A	d, ddddE+0																		

\square : スペースを意味します

4.10 サービス・リクエスト

GPIBのサービス・リクエストを使用すると、R6145の各種状態を外部から検出できます。サービス・リクエストのON/OFFは、GPIBのコマンドの“S0”、“S1”で行ないます。

サービス・リクエストの内容は、ステータス・バイト・レジスタ、ISRレジスタ、EXEレジスタの内容を読み取ることで確認できます。

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ることができます。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ください。ISRレジスタおよびEXEレジスタの内容はキューエリ・コマンドを送った後、R6145をトーカーに指定して読み出します。（〔4.7 プログラム・コード一覧〕のISRレジスタ制御、EXRレジスタ制御を参照）

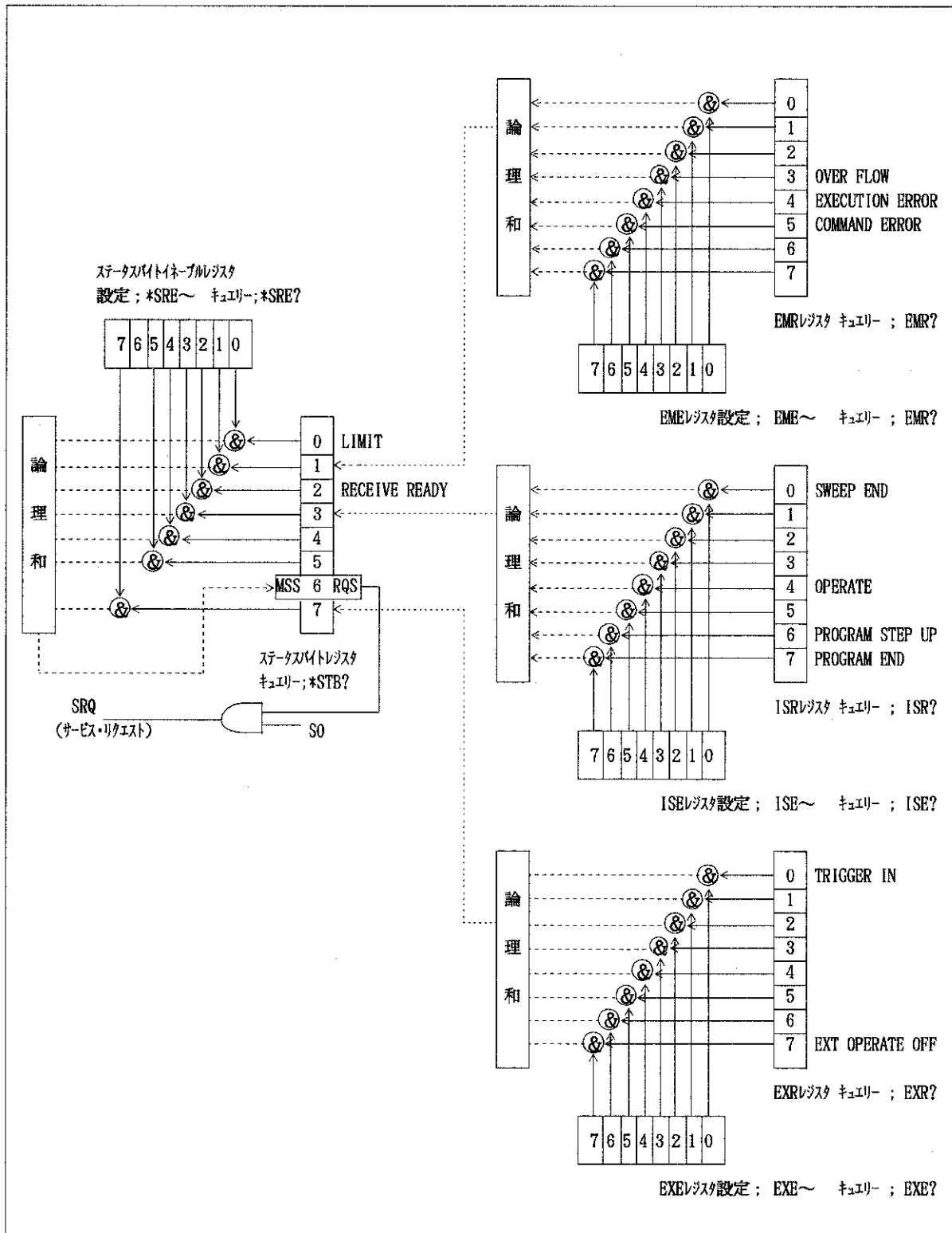


図 4 - 4 ステータス・バイトの全体構造

4.10.1 ステータス・バイト・レジスタの構造

ビット番号	ビット名称	内 容
0	LIMIT	リミッタ、オーバーヒートまたは外部からの過電圧印加を検出すると“1”にセットされる。 リミッタ、オーバーヒートおよび過電圧検出が正常に戻ったとき“0”にクリアされる。
1	EMR	EMR レジスタのいずれかのビットが“1”(イネーブル)にセットされている場合に、EMR レジスタ (エラーモード・レジスタ) の該当するビットの要因が発生するとセットされる。 [4.10.4 EMRレジスタの構造]を参照。 EMR レジスタの読み出しでリセットされる。
2	RECEIVE READY	プログラム・コードを受信し、内部処理を終了したとき、“1”にセットされる。 ポーリングを実行すると“0”にクリアされる。
3	ISR	ISE レジスタいずれかのビットが“1”(イネーブル)にセットされている場合に、ISR レジスタ (内部ステータスレジスタ) の該当するビットの要因が発生するとセットされる。 [4.10.3 ISR レジスタの構造]を参照。 ISR レジスタの読み出しでリセットされる。
4		未 使 用
5		未 使 用
6	RQS MSS	ステータスバイトイネーブルレジスタのいずれかのビットが“1”(イネーブル)にセットされている場合に、ステータスバイトレジスタの該当するいずれかのビットがセットされるとセットされる。 ステータスバイトのビット1～ビット3、ビット7全ての要因が解除されると“0”にリセットされる。 RQS ビットはシリアルポーリングを実行すると“0”にリセットされる。
7	EXR	EXE レジスタいずれかのビットが“1”(イネーブル)にセットされている場合に、EXR レジスタ (外部イベントステータスレジスタ) の該当するビットの要因が発生するとセットされる。 [4.10.2 EXR レジスタの構造]を参照。 EXR レジスタの読み出しでリセットされる。

(1) LIMIT(bit 0)

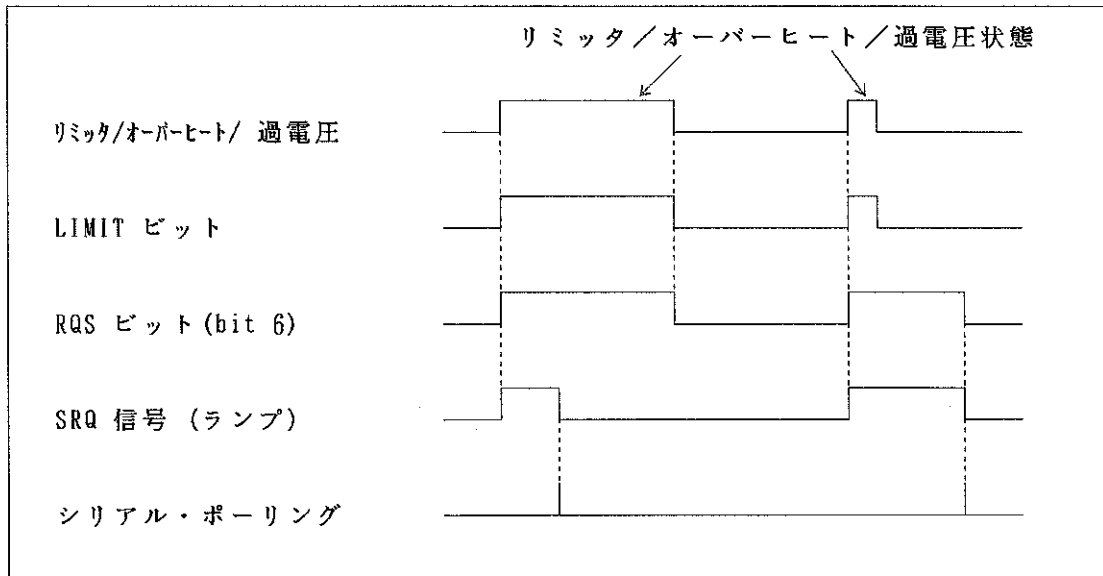


図 4 - 5 LIMIT ビットのタイミング

(2) RECEIVE READY (bit 2)

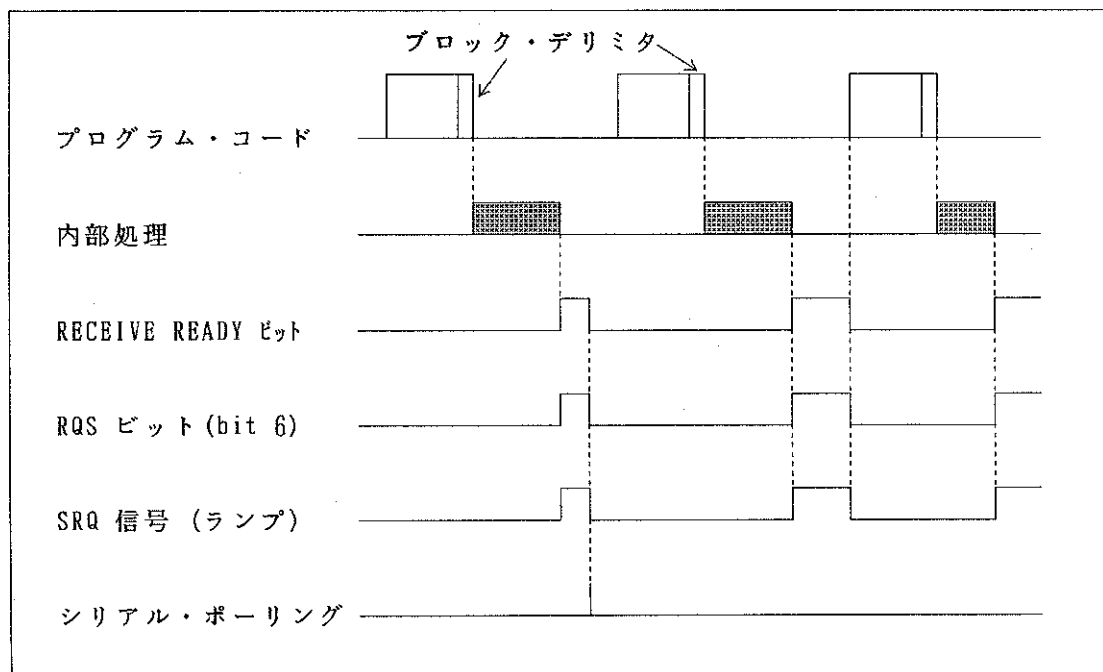


図 4 - 6 RECEIVE READY のタイミング

4.10.2 エクスターナル・ステータス・レジスタ (EXR) の構造

ビット 番号	ビット 名称	内 容	*CLS コマンド による クリヤ 動作
0	TRIGGER IN	背面パネルのTRIGGER 入力端子から信号を <small>TRIGGER</small> 入力する、または□ を押すと“1” にセ ットされる。 EXR?(EXRレジスタのキューリー) によりレ ジスタの値を読み出すと“0” にクリヤされ る。	○
1		未使用	
2		未使用	
3		未使用	
4		未使用	
5		未使用	
6		未使用	
7	EXT OPERATE OFF	背面パネルのOPERATE 入力端子から信号 (LowからHighの立ち上りエッジ) を入力す ると“1” にセットされる。 EXR?(EXRレジスタのキューリー) によりレ ジスタの値を読み出すと“0” にクリヤされ る。	○

(1) TRIGGER IN (EXR bit 0)

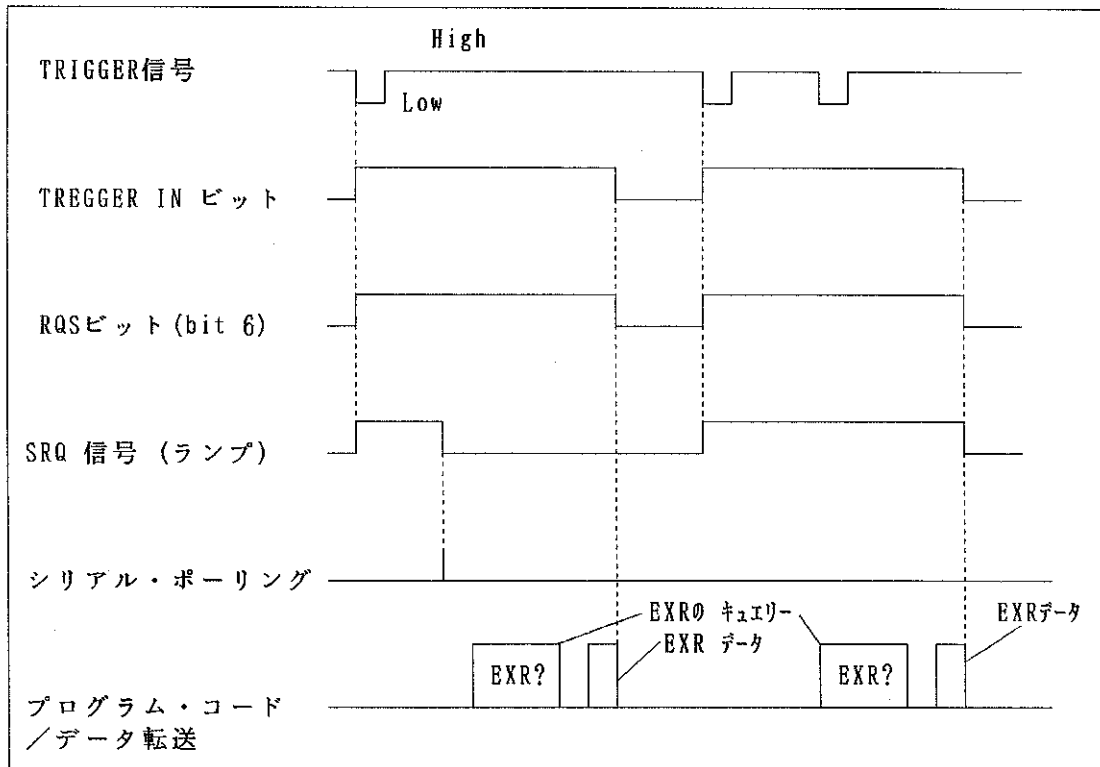


図 4 - 7 TRIGGER INのタイミング

(2) EXT OPERATE OFF (EXR bit 7)

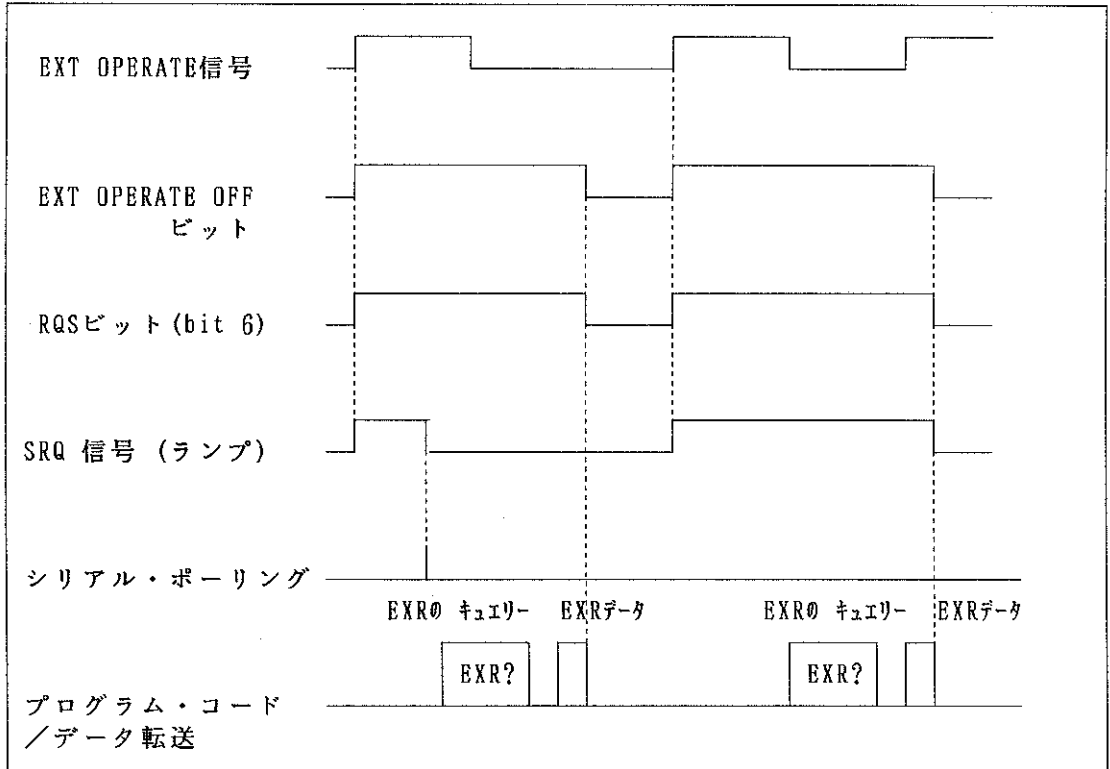


図 4 - 8 EXT OPERATE OFF のタイミング

4.10.3 インターナル・ステータス・レジスタ (ISR) の構造

ビット 番号	ビット 名称	内 容	*CLS コマンド による クリヤ 動作
0	SWEEP END	シングル・モードのときに、掃引動作が終了すると“1”にセットされる。リピート・モードのときはセットされない。 掃引動作を開始すると“0”にクリヤされる。 ISR?(ISRレジスタのキューエリー)によりレジスタの値を読み出すと“0”にクリヤされる。	○
1		未使用	
2		未使用	
3		未使用	
4	OPERATE	出力ON/OFFの状態を示すビット。 出力ONで“1”にセットされる。 出力OFFで“0”にセットされる。 ISR?(ISRレジスタのキューエリー)によりレジスタの値を読み出してもクリヤされない。	×
5		未使用	
6	PROGRAM STEP UP	プログラム動作中に、次のプログラム番号へ進むと、“1”にセットされる。 ISR?(ISRレジスタのキューエリー)によりレジスタの値を読み出すと“0”にクリヤされる。	○
7	PROGRAM END	プログラム動作が終了すると“1”にセットされる。 ISR?(ISRレジスタのキューエリー)によりレジスタの値を読み出すと“0”にクリヤされる。	○

(1) SWEEP END (ISR bit 0)

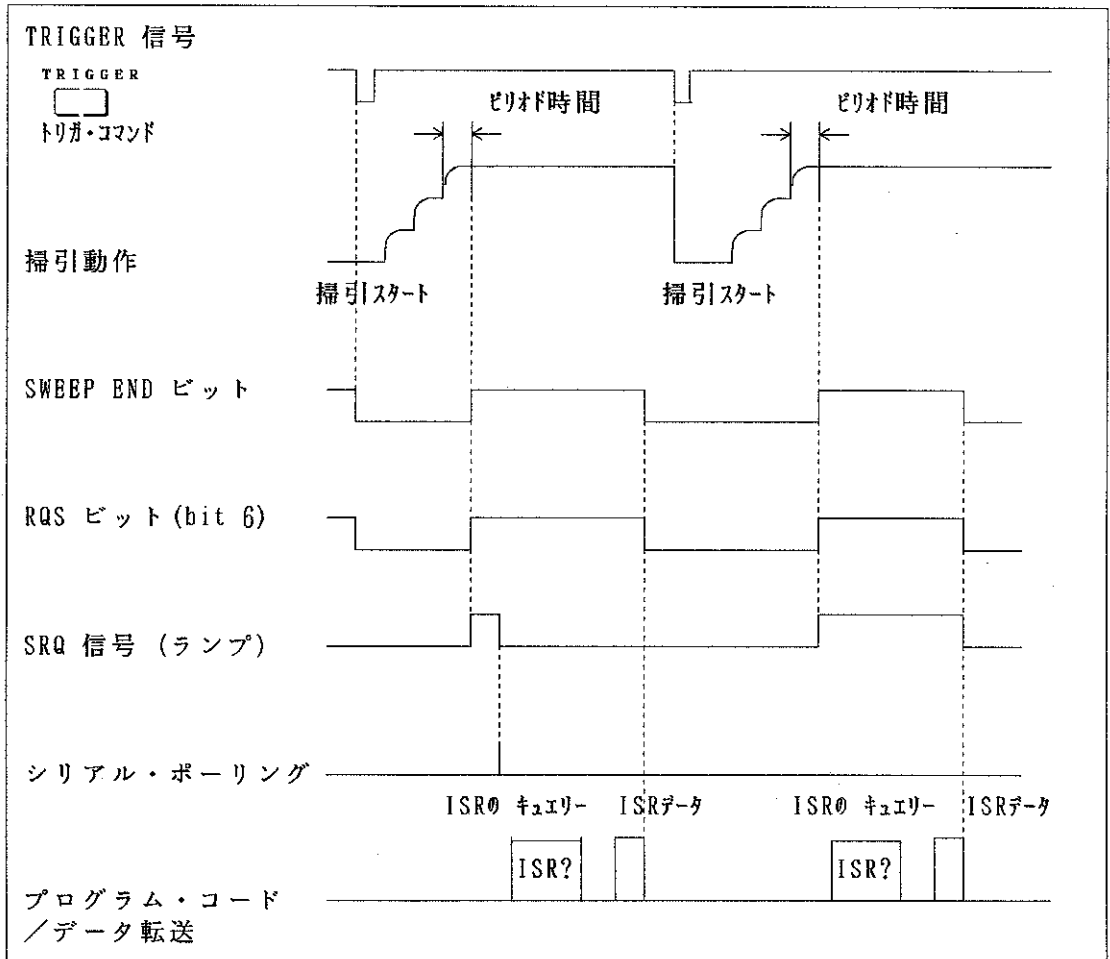


図 4 - 9 SWEEP END のタイミング

(2) OPERATE (ISR bit 4)

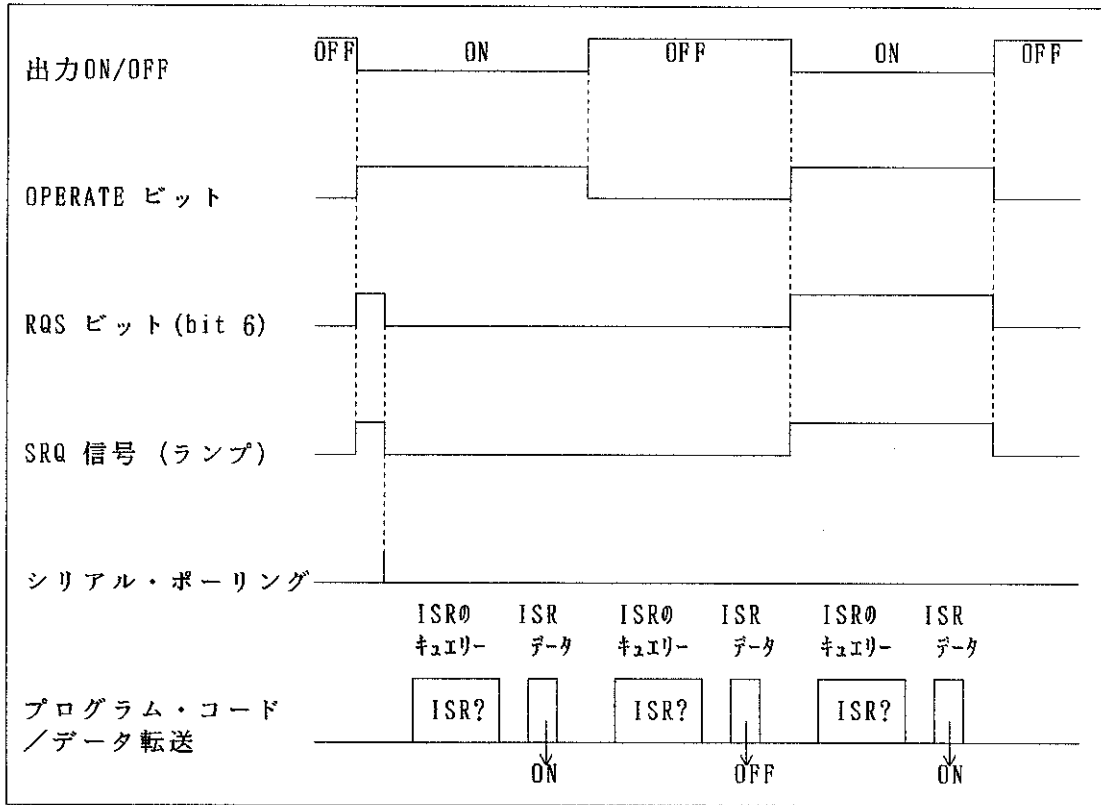


図 4 - 10 OPERATEビットのタイミング

(3) PROGRAM STEP UP (ISR bit 6)

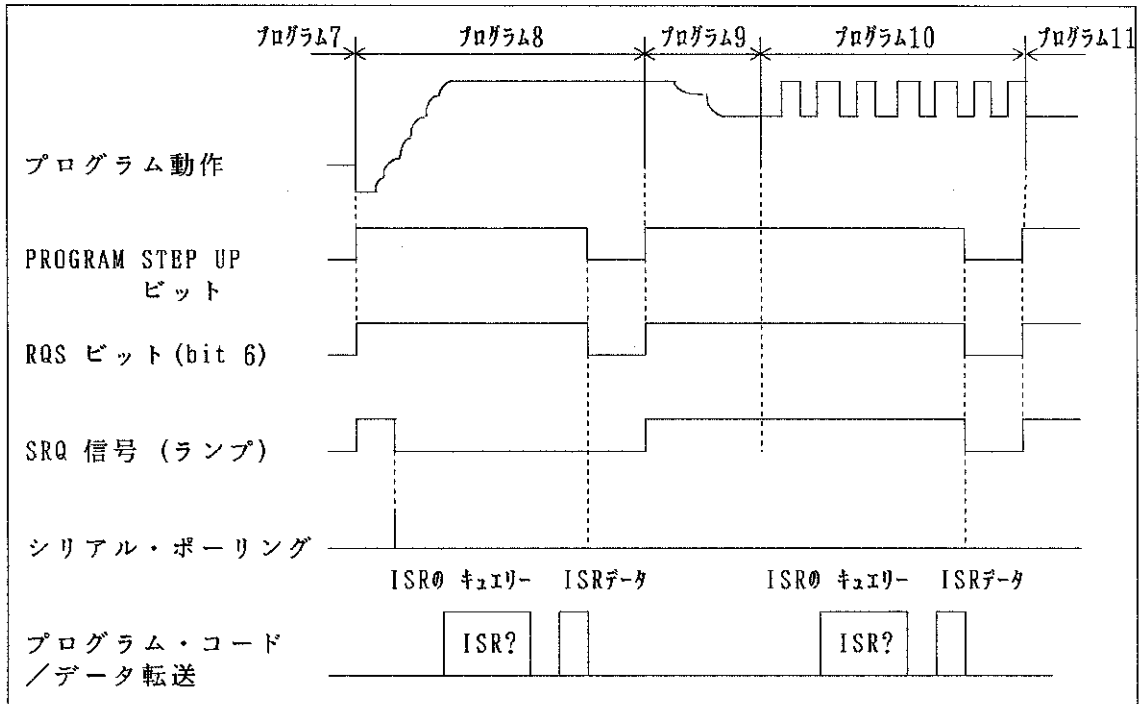


図 4 - 11 PROGRAM STEP UPのタイミング

(4) PROGRAM END

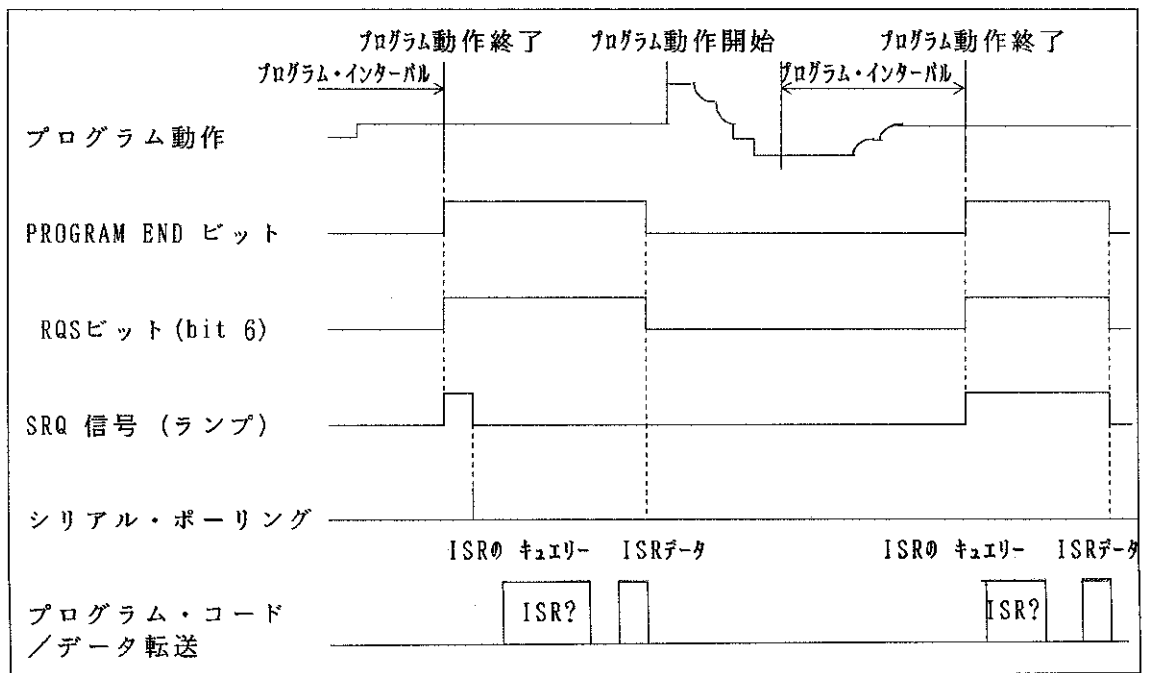


図 4 - 12 PROGRAM ENDのタイミング

4.10.4 エラーモード・レジスタ (EMR) の構造

ビット 番号	ビット 名称	内 容	*CLS コマンド によるクリア動作
0		未使用	
1		未使用	
2		未使用	
3	OVER FLOW	コマンド入力バッファへプログラム・コードを128文字以上転送すると“1”にセットされる。 入力バッファへ転送したプログラム・コードは実行されない。 BMR?(BMRレジスタのキューリー)によりレジスタの値を読み出すと“0”にクリアされる。	○
4	EXECUTION ERROR	プログラム・コードを解析して実行不可能であると“1”にセットされる。 セットされた後のコマンドは全て読みとばされる。 BMR?(BMRレジスタのキューリー)によりレジスタの値を読み出すと“0”にクリアされる。	○
5	SYNTAX ERROR	入力バッファに転送されたプログラム・コードの解析が不可能であると“1”にセットされる。 セットされた後のプログラム・コードは全て読みとばされる。 BMR?(BMRレジスタのキューリー)によりレジスタの値を読み出すと“0”にクリアされる。	○
6		未使用	
7		未使用	

(1) OVER FLOW (EMR bit 4)

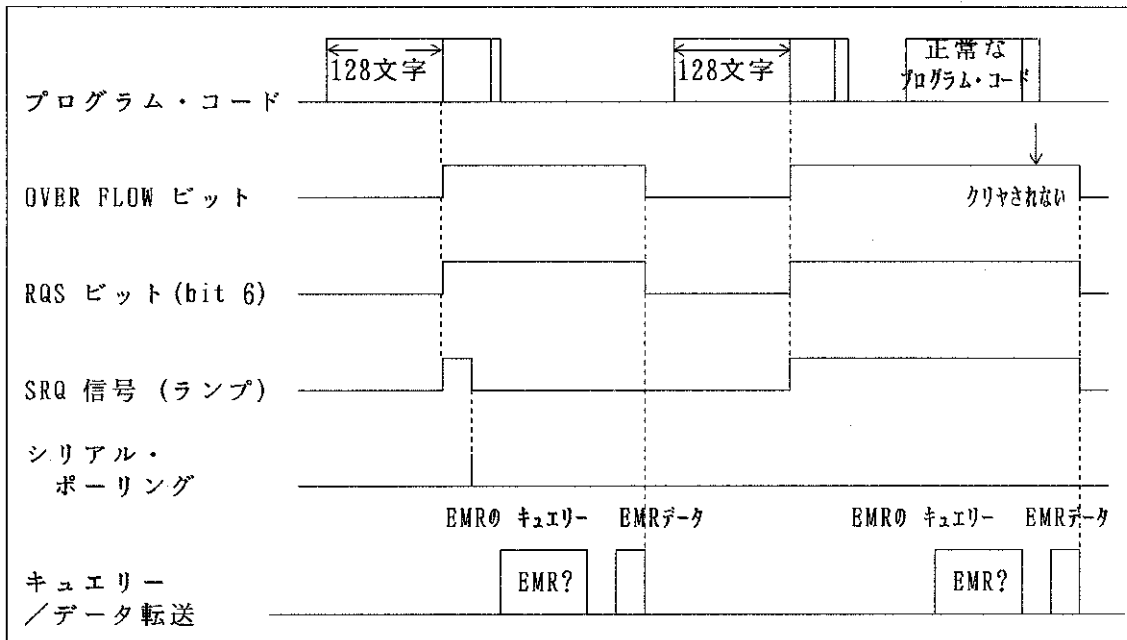


図 4 - 13 OVER FLOWのタイミング

(2) EXECUTION ERROR (EMR bit 5)

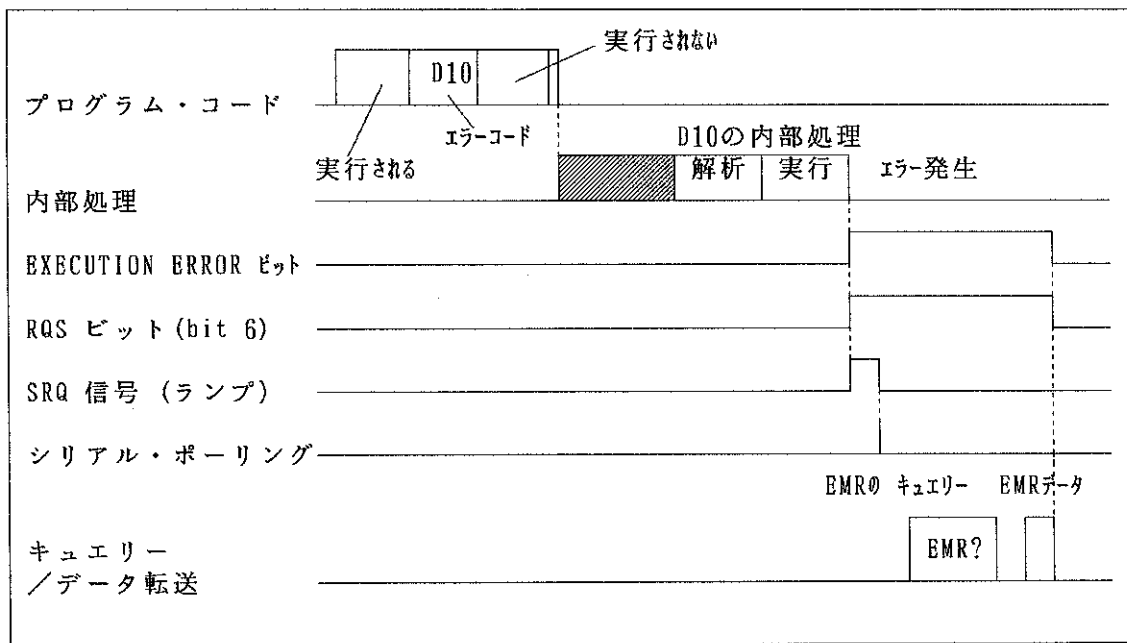


図 4 - 14 EXECUTION ERRORビットのタイミング

(3) SYNTAX ERROR (EMR bit 6)

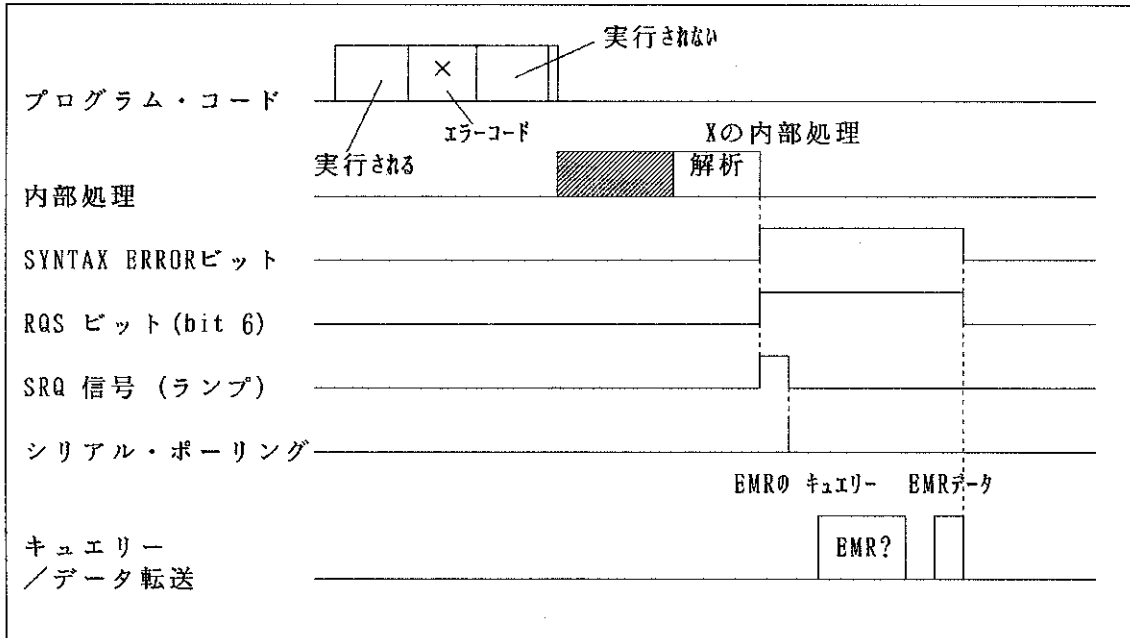


図 4 - 15 SYNTAX ERROR ビットのタイミング

5. 入出力信号

5.1 EXT OPERATE 入力信号

外部機器から本器をOPERATE OFF に設定するための入力信号です。
 TR6143のOPERATE出力端子と接続することにより、TR6143をマスタとして本器をOPERATE OFF にすることができます。また、R12701（フィクスチャ）のLID SIG 端子と接続することにより、フィクスチャのフタを開放したとき、本器をOPERATE OFF にすることができます。

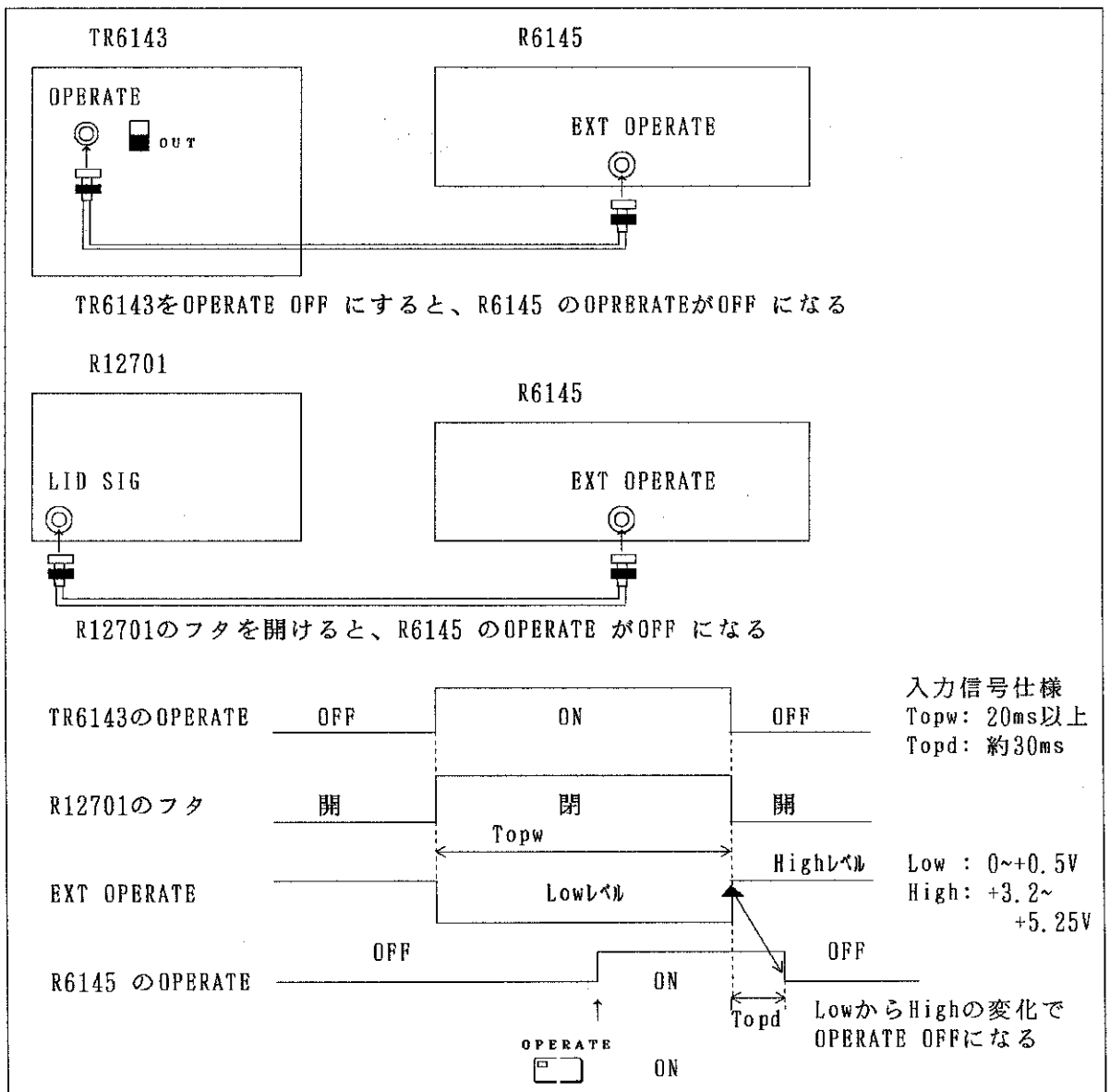


図 5 - 1 OPERATE 入力端子の接続とタイミング

5.2 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5-1〕に示します。

表 5 - 1 TRIGGER 信号のモードと動作

モード	TRIGGER 信号の動作内容	備 考
DC、パルス、 DC掃引、 パルス掃引	TRIGGER の立下りエッジでEXR レジスタの bit0がセットされる。	〔4.10.2 エクスターナル・ステータス・レジスタの構造〕を参照
パルス (シングルトリガ)	TRIGGER の立下りエッジで 1パルスが出力される。	〔3.11.2 パルス電圧・電流の発生方法〕を参照
パルス (リピートトリガ)	TRIGGER の立下りエッジで連続パルス出力を開始する。 連続パルス出力中に、TRIGGER を入力すると、パルス出力を停止する。	
DC掃引、 パルス掃引 (自動トリガ)	TRIGGER の立下りエッジで掃引動作を開始する。 掃引動作中にTRIGGER を入力すると、掃引動作は停止（ポーズ）し、再度入力すると続行する。	〔3.12 電圧・電流の掃引〕を参照
DC掃引、 パルス掃引 (外部トリガ)	TRIGGER の立下りエッジで掃引を 1ステップ進める。	

動作タイミングは〔3.2.4 MODEと動作タイミング〕を参照して下さい。
 TRIGGER 信号仕様は以下ようになります。

High : +3.2~+5.25V
 Low : 0~+0.5V
 パルス幅 : (負パルス) 100 μ s 以上

5.3 SYN OUT 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。
 モードと動作内容を〔表5-2〕に示します。

表 5 - 2 SYN OUT 出力信号のモードと動作

モード	SYN OUT 信号の動作内容	備 考
DC	出力されない（Highの状態）	
パルス	パルスの出力変化の開始時と同期して出力する	〔3.11.2 パルス電圧・電流の発生方法〕を参照 〔3.12 電圧・電流の掃引〕を参照
DC掃引	掃引のステップ変化開始時と同期して出力する	
パルス掃引	パルスの出力変化の開始時と同期して出力する	

動作タイミングは〔3.2.4 MODEと動作タイミング〕を参照して下さい。
 SYN OUT 信号の仕様は以下ようになります。

High : +2.7～+5.25V 100 μ A max
 Low : 0～+0.6V -5mA max
 パルス幅 : （負パルス）約100 μ s

外部デジタル・マルチ・メータ(DMM) に対してトリガをかける場合、本器のセットリング時間（FAST:1ms～2ms SLOW:50ms）以上のトリガ・ディレー（トリガを受けてから測定開始までの遅れ時間）が設定できるDMM を使用して下さい。

推奨機器(DMM) : TR6871, R6871E（当社製）

本器のSYN OUT モード出力信号は、以下に示すタイミングで出力しています。

発生モード SYN OUT 出力モード	DC掃引モード	パルスパターン/パルス掃引モード
SYD0 モード (SYN OUT デレイ 0msモード)		
SYD1 モード (SYN OUT デレイ 1msモード)		

注) SYD0モードおよびSYD1モードは、DC掃引モード時のみ有効です。
 パルスパターン/パルス掃引モードでは、SYD0モード/SYD1モードの設定に関係なく、SYD0モードのタイミングでSYN OUT が出力されます。

6. 点検および校正

6.1 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6-1〕、〔表6-2〕にしたが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、ATCE、または最寄りの営業所までお知らせ下さい。所在地および電話番号は、巻末に記載してあります。

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ので、修理を依頼する前に、この確認事項に基づいて点検して下さい。

(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6-1〕に従って処置して下さい。

表 6 - 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 当	使用電源電圧を確認する。	〔2.1 ①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。	〔1.4 ③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 にしたがう。	〔表6-2 エラーコ ード表〕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 当	発生値レンジの設定範囲を 確認する。	
	2. 電力制限オーバ ー	発生値の電力を確認する。	〔3.15 出力の電力 制限とパルス幅、パ ルス周期の選択方法〕 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 当	SENSE スイッチの設定、出 力端子と負荷との接続を確 認	〔3.4 負荷との接 続方法〕を参照
	2. 負荷が不 適 当	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 により発生値を確認す る。	〔6.2 校正〕を参 照

表 6 - 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 アドレスの設定とヘッダON/OFFの選択]を参照
	2. 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

(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6-2〕に従って処置して下さい。

表 6 - 2 エラー・コード表示の処置 (1/2)



エラー・コード	原 因	処 理	備 考
E r r 0 1	内部ROMのチェック(サム値照合)で異常発生	故障です。ATCE、または最寄りの営業所へ連絡して下さい。	
E r r 0 2	内部CPU内RAMのリード/ライトチェックで異常発生		
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DISABLEに設定した状態でPOWER ONし、  を押して下さい。 内部が初期化されて動作可能となります。	
E r r 0 5	内部タイマ回路異常	故障です。ATCE、または最寄りの営業所へ連絡して下さい。	

表 6 - 2 エラー・コード表示の処置 (2/2)

エラー・コード	原 因	処 理	備 考
E r r 0 6	内部キャリブレーション・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ENABLEに設定した状態でPOWER ONし、  を押して下さい。 内部校正パラメータが初期化されるので、再校正が必要です。	〔6.2 校正〕を参照
E r r 0 7	DAC キャリブレーション・パラメータのチェック(サム値照合)で異常発生		
E r r 0 8	内部シリアルデータ転送回路のチェックで異常発生	故障です。ATCE、または最寄りの営業所へ連絡して下さい。	
E r r 0 9	内部オーバーヒート検出回路のチェックで異常発生		
E r r 1 0	内部過電圧検出回路のチェックで異常発生		
E r r 1 1	校正値格納用メモリのリード動作で回路に異常発生		

6.2 校正

この章では〔7 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について説明します。

6.2.1 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6-3〕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用して下さい。

表 6 - 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	1 μ V ~ 100V	$\pm 0.005\%$ 以内	TR6871, R6871E, TR6878 (当社製)
デジタル電流計	10nA~2A (1Aの測定が外部トリガにより1PLC以下で可能なこと)	$\pm 0.005\%$ 以内	TR6871, R6871E, (当社製)

(2) 校正に必要なケーブル

表 6 - 4 校正に必要なケーブル

品名	型名
入力ケーブル	MI-40
BNC-BNC 同軸ケーブル	MI-09

(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。
(〔2.1 ①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 \pm 3 $^{\circ}$ 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30分以上とって下さい。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くと便利です。

6.2.2 校正方法

校正手順の概略フローチャートを〔図6-1〕に示します。

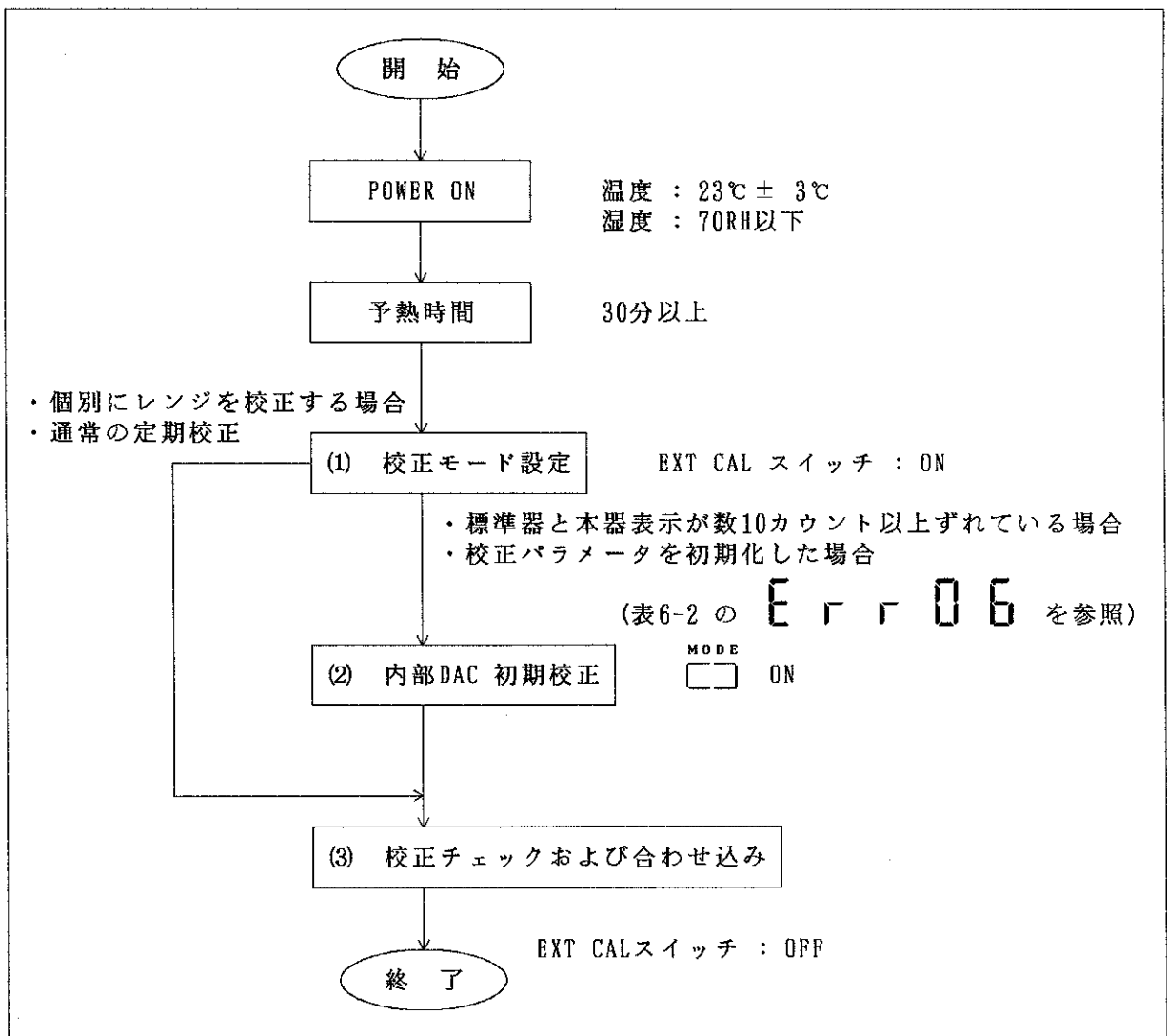


図 6 - 1 校正手順の概略フローチャート

(1) 校正モード設定

操作手順

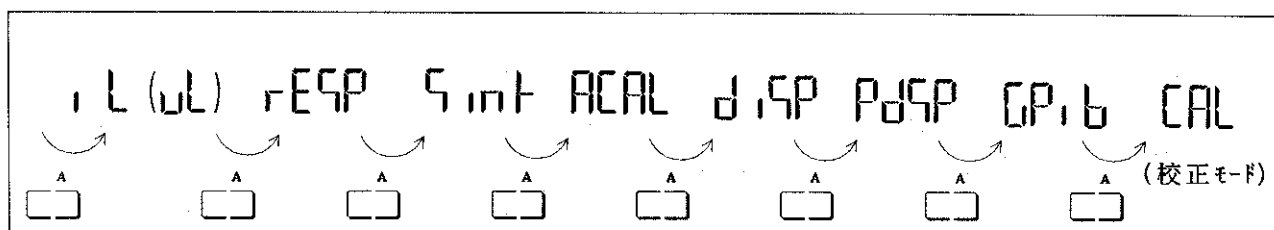
- ① 本器背面パネルのEXT CAL スイッチを ON に設定します。

EXT CAL
ON OFF



ドライバまたはピンセットでスイッチをONに設定する。

- ② PARAMETER ^A を押して校正モードに設定します。



校正モードの設定操作

(2) 内部DAC 初期校正

標準器と本器表示が数10カウント以上ずれている場合、または校正パラメータを初期化した場合、本項目の校正を実施して下さい。

注意

レンジを個別に校正する場合、(2)内部DAC 校正は実施しないで下さい。
内部DAC 校正を実施した場合は、全レンジ再校正して下さい。

操作手順

- ① ^{MODE} を一回押して終了です。

(3) 校正チェックおよび合わせ込み

操作手順

① 標準器と接続し、本器および標準器の基本的な設定を行ないます。

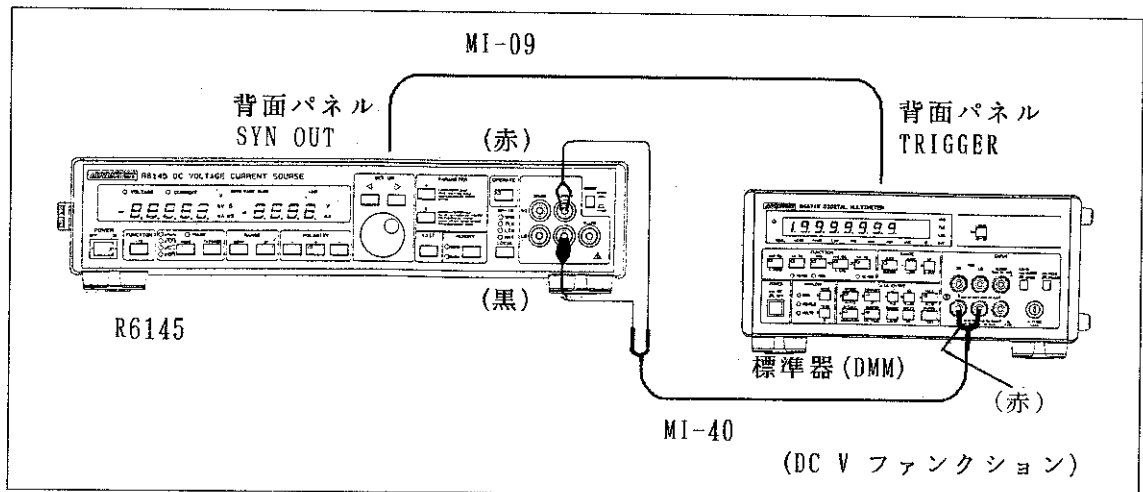


図 6 - 2 電圧校正時の接続

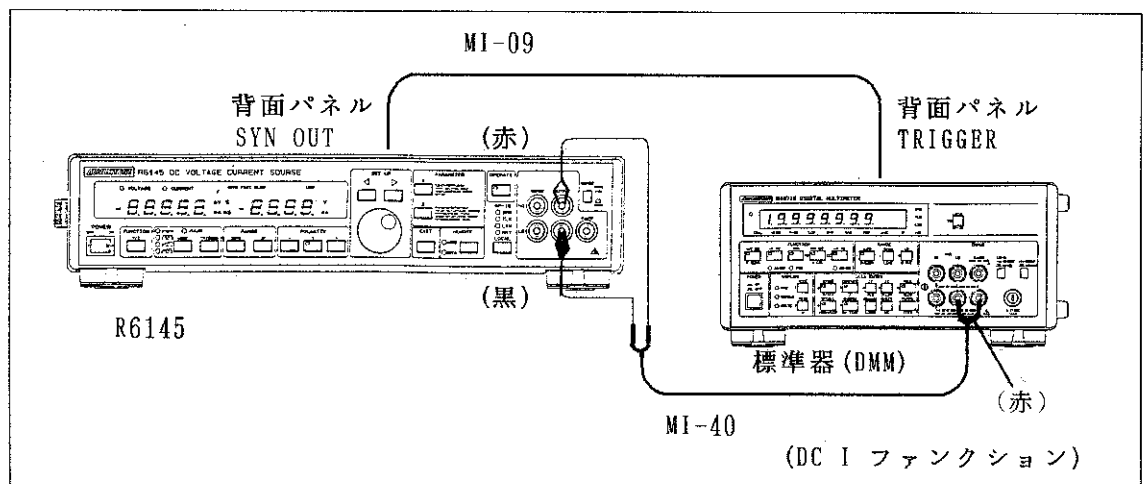
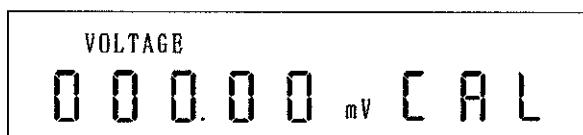


図 6 - 3 電流校正時の接続

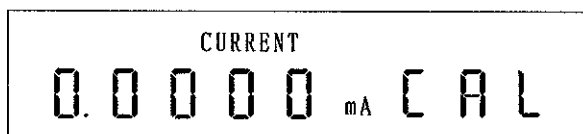
表 6 - 5 R6145 および標準器 (R6871)の基本設定

R6145の基本設定	標準器 (R6871)の基本設定
EXT CAL : ON	LO-G : SHORT
SENSE : 2WIRE	IT : 1PLC
LO-GUARDショートバー : ショート	SAMPLING : SINGLE
	DELAY : 3ms

- ② ^{V/I} で校正するファンクションを選択し、同時に標器のファンクションを適切に設定します。



-----電圧発生／リミットレンジ校正



-----電流発生／リミットレンジ校正

- ③ ^{OPERATE} を押し、OPERATE ONに設定します。

^{OPERATE} ----- OPERATE をONに設定

- ④ ^{DOWN} ^{UP} で校正するレンジを選択し、同時に標準器のレンジを適切に設定します。

(〔表6-6 校正レンジと校正誤差範囲、標準器レンジ一覧〕を参照)

- ⑤ ⁺ ⁻ ^{UP} ^{DOWN} で、+ゼロ、+フルスケール、-フルスケールの順にチェックおよび合わせ込みを行ないます。

(〔6.2.3 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 ④～⑤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。

注意

電圧発生60V と電圧リミット3Vレンジ間、および電流発生1Aと電流リミット300mA レンジ間の変更でOPERATE がOFF となります。

再度 を押して、OPERATE ONに設定して下さい。

- ⑦ 他ファンクションの校正に変更する場合は、標準器との接続を変更し、②～⑥を繰り返します。

(前記の〔①項〕を参照)

- (4) 終了

EXT CAL スイッチをOFF に設定し、 を押します。

6.2.3 1レンジのチェック、合わせ込み操作フローチャート

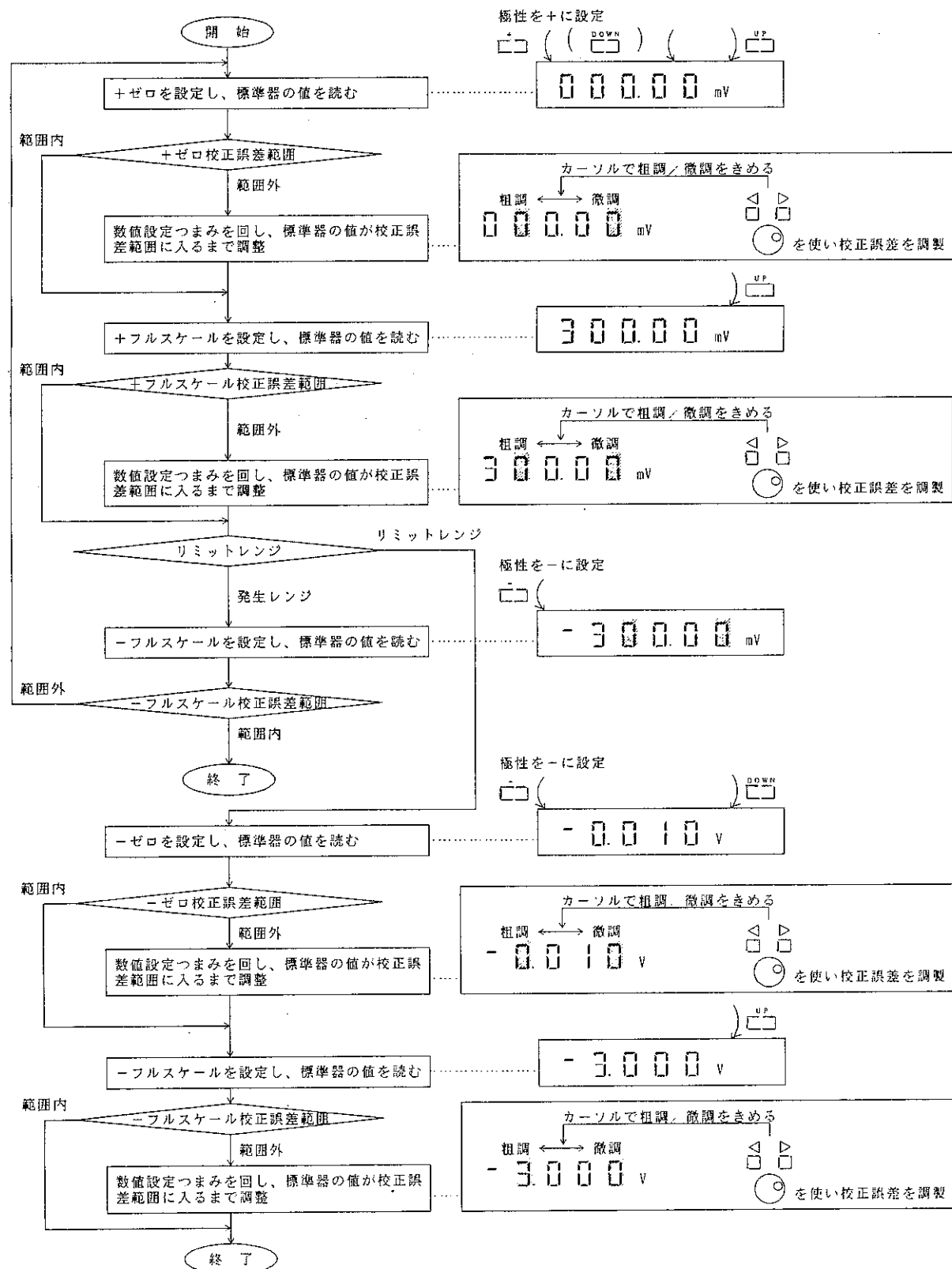


表 6 - 6 校正レンジと校正誤差範囲、標準器レンジ一覧

キー操作	校正レンジ	出力値	校正値表示	+ 校正誤差範囲	- 校正誤差範囲	標準器レンジ (R6871E)
DOWN ↑ UP	300mV	ゼロ	000.00 mV	±10μV	/	200mV
		フルスケール	300.00 mV	±40μV	±40μV	
	3V	ゼロ	0.0000 V	±0.1mV	/	20V
		フルスケール	3.0000 V	±0.4mV	±0.4mV	
	30V	ゼロ	00.000 V	±1mV	/	200V
		フルスケール	30.000 V	±4mV	±4mV	
	60V	ゼロ	00.000 60VR V	±2mV	/	200V
		フルスケール	60.000 60VR V	±8mV	±8mV	
	3V リミットレンジ	ゼロ (50mV)	0.010 V	±2mV	±2mV	20V
		フルスケール	3.000 V	±10mV	±10mV	
	60V リミットレンジ	ゼロ (0.5V)	00.10 V	±50mV	±50mV	200V
		フルスケール	60.00 V	±200mV	±200mV	
DOWN ↑ UP	3mA	ゼロ	0.0000 mA	±0.1μA	/	20mA
		フルスケール	3.0000 mA	±0.4μA	±0.4μA	
	30mA	ゼロ	00.000 mA	±1μA	/	200mA
		フルスケール	30.000 mA	±4μA	±4μA	
	300mA	ゼロ	000.00 mA	±10μA	/	2000mA
		フルスケール	300.00 mA	±40μA	±40μA	
	1A	ゼロ	0000.0 mA	±0.1mA	/	2000mA
		フルスケール	1000.0 mA	±0.3mA	±0.3mA	
	300mA リミットレンジ	ゼロ (5mA)	001.0 mA	±0.2mA	±0.2mA	2000mA
		フルスケール	300.0 mA	±1mA	±1mA	

7. 性能諸元

7.1 電圧／電流発生

出力モード DC (直流出力) ; スポット／リニヤ掃引／ランダム掃引
 パルス・シングル ; スポット／リニヤ掃引
 パルス・リピート ; スポット

最小パルス幅 : 1ms
 1) パルス幅設定範囲 : 1~1000ms
 パルス周期設定範囲 : 2~1000msまたは1~30000s

発生範囲 : 最大出力10Wにおいて

レ ン ジ	発 生 範 囲	設定分解能
300mV	0 ~ ± 300.00mV	10 μV
3 V	0 ~ ± 3.0000 V	100 μV
30 V	0 ~ ± 30.000 V	1 mV
60 V	0 ~ ± 60.000 V	2 mV
3mA	0 ~ ± 3.0000mA	100 nA
30mA	0 ~ ± 30.000mV	1 μA
300mA	0 ~ ± 300.00mA	10 μA
1 A (パルスモード時)	0 ~ ± 1000.0mA	100 μA

R 6 1 4 5
 プログラマブル直流電圧／電流源
 取扱説明書

7.1 電圧／電流発生

総合確度 : 校正確度、1日の安定度、温度係数、直線性を含め温度
 23℃±5℃、相対湿度85%以下（6ヶ月間保証）

レ ン ジ	発生確度 ± (% of setting + X)
300mV	0.05 ± 150 μV
3 V	0.05 ± 900 μV
30 V	0.05 ± 9 mV
60 V	0.05 ± 18 mV
3mA	0.05 ± 900 nA
30mA	0.05 ± 9 μA
300mA	0.05 ± 90 μA
1 A (パルスモード時)	0.06 ± 900 μA

1 日の安定度 : 温度23℃±5℃、相対湿度85%以下
 電源、負荷一定において

レ ン ジ	発生安定度 ± (% of setting + X)
300mV	0.015 ± 50 μV
3 V	0.015 ± 300 μV
30 V	0.018 ± 3 mV
60 V	0.018 ± 6 mV
3mA	0.015 ± 500 nA
30mA	0.015 ± 5 μA
300mA	0.015 ± 50 μA
1 A (パルスモード時)	0.015 ± 500 μA

R 6 1 4 5
 プログラマブル直流電圧／電流源
 取扱説明書

温度係数 : 温度0℃+40℃、相対湿度85%以下において

レ ン ジ	発生温度係数 ± (ppm/ °C of setting + X)
300mV	20 ± 10 μV
3 V	20 ± 40 μV
30 V	20 ± 400 μV
60 V	20 ± 1 mV
3mA	25 ± 100 nA
30mA	25 ± 1 μA
300mA	25 ± 10 μA
1 A (パルスモード時)	50 ± 100 μA

直線性 : 湿度23℃±5℃、相対湿度85%以下において
 ±0.012% of range (直流出力時)
 ±0.02% of range (パルス出力時)

ラインレギュレーション : AC100V±10%の変化において
 ±0.003% of range 以下

ロードレギュレーション : 4WIRE 接続時、各レンジ最大負荷において
 ±0.004% of range 以下

R 6 1 4 5
プログラマブル直流電圧／電流源
取扱説明書

7.1 電圧／電流発生

電圧発生ノイズ・リップル： 無負荷、全負荷

電圧レンジ	レスポンス	DC～100Hz	DC～10KHz	20Hz～20MHz
300mV	FAST	60 μ Vp-p	1mVp-p	10mVp-p
	SLOW	60 μ Vp-p	1mVp-p	3mVp-p
3V	FAST	150 μ Vp-p	1mVp-p	10mVp-p
	SLOW	150 μ Vp-p	1mVp-p	3mVp-p
30V	FAST	500 μ Vp-p	2mVp-p	10mVp-p
	SLOW	500 μ Vp-p	2mVp-p	4mVp-p
60V	FAST	1mVp-p	3mVp-p	10mVp-p
	SLOW	1mVp-p	3mVp-p	4mVp-p

電流発生ノイズ・リップル： 負荷抵抗1K Ω のとき

電流レンジ	レスポンス	DC～100Hz	DC～10KHz	20Hz～20MHz
3mA	FAST	200nAp-p	5 μ Ap-p	10 μ Ap-p
	SLOW	100nAp-p	2 μ Ap-p	10 μ Ap-p
30mA	FAST	2 μ Ap-p	20 μ Ap-p	60 μ Ap-p
	SLOW	1 μ Ap-p	10 μ Ap-p	30 μ Ap-p
300mA	FAST	20 μ Ap-p	20 μ Ap-p	200 μ Ap-p
	SLOW	10 μ Ap-p	10 μ Ap-p	100 μ Ap-p
1A	FAST	200 μ Ap-p	200 μ Ap-p	2mAp-p
	SLOW	100 μ Ap-p	100 μ Ap-p	1mAp-p

最大出力電流 :

レ ン ジ	DCモード		パルスモード	
	ソース	シンク	ソース	シンク
300mV	300mA	300mA	300mA	300mA
3 V	300mA	300mA	300mA	300mA
30 V	300mA	300mA	300mA	300mA
60 V	10W/VoA*1	10W/VoA*1	/	/

Vo; 出力電圧

*1 : Vo ≤ 33V においては300mA

最大追従電圧 :

レ ン ジ	DCモード		パルスモード	
	ソース	シンク	ソース	シンク
3 mA	60V	60V	60V	60V
30mA	60V	60V	60V	60V
300mA	10W/IoV*2	10W/IoV*2	60V*3	60V*3
1 A	/	/	60V*4	60V*4

Io; 出力電流

*2 : Io ≤ 0.16A においては60V

*3 : パルスデューティ(D) は以下の通り

$$D = \frac{10 \text{ W}}{I_o \times V_L} \quad \begin{array}{l} I_o ; \text{出力電流設定値} \\ V_L ; \text{リミット電圧設定値} \end{array}$$

*4 : パルス幅(P) パルスデューティ(D) は以下の通り

$$P \leq 25\text{ms}$$

$$D = \frac{10 \text{ W}}{I_o \times V_L} \quad \begin{array}{l} I_o ; \text{出力電流設定値} \\ V_L ; \text{リミット電圧設定値} \end{array}$$

R 6 1 4 5
 プログラマブル直流電圧／電流源
 取扱説明書

7.1 電圧／電流発生

出力抵抗 : 2 WIRE接続時、OUTPUT端子にて

レンジ	出力抵抗	
300mV	最大負荷時	10mΩ以下
3 V	最大負荷時	10mΩ以下
30 V	最大負荷時	10mΩ以下
60 V	最大負荷時	10mΩ以下
3mA		10 ⁸ Ω以上
30mA		10 ⁷ Ω以上
300mA		10 ⁶ Ω以上
1 A		10 ⁵ Ω以上

最大負荷容量 : V_s 全レンジ 100μF (FAST)
 2000μF (SLOW)

I_s 最大負荷インダクタンス
 : I_s 全レンジ 10μH (FAST)
 470μH (SLOW)

電圧リミッタが動作した時の最大負荷容量 :

レンジ	最大負荷容量	
	FAST	SLOW
3mA	0.1μF	1μF
30mA		
300mA	1μF	100μF
1 A	470μF	1000μF

コモンモードノイズ除去比

: L_o - GUARD 端子間1kΩ不平衡インピーダンスにて
 DCおよび50/60Hz±1%において80dB以上

7.2 電圧／電流リミッタ

設定範囲 :

レンジ	設定範囲	設定分解能
3 V	0.01～±3.000V	2mV
60 V	0.1 ～±60.00V	50mV
300mA	1 ～±300.0mA	200μA

総合確度 : 温度23℃±5℃、相対湿度85%以下、ソース時(6ヶ月間保証)

レンジ	リミッタ確度± (% of setting + X)
3 V	1 ± 16mV
60 V	1 ± 300mV
300mA	1 ± 1.6mA

7.3 実行速度

応答時間 : 全レンジにおいて、出力が変化を開始してからフルスケールの±0.05%以内に入る時間。ただしリミッタ設定値は各リミッタレンジのフルスケールのとき。
FAST ; 1ms以下 (VS), 2ms以下 (IS)
SLOW ; 50ms以下 (VS, IS 1A, 300mA, 30mA 各レンジ)
100ms以下 (IS 3mA レンジ)

実行時間 : HP社製、9000シリーズ、モデル216 使用時におけるプログラム・コード受信から出力変化が開始するまでの時間。
(代表値) 約5ms

7.4 メモリ、掃引機能

発生データメモリ容量 : 500データ (ランダム掃引モードで使用)
掃引モード : ノーマル ; リニヤ掃引／ランダム掃引
リーバス ; リニヤ掃引／ランダム掃引
掃引トリガ : 自動トリガ／外部トリガ
掃引周期時間 : 2～1000ms／1～30000s (自動トリガで使用)

7.5 プログラム機能

- 最大プログラムステップ数 : 16ステップ
 プログラムインターバル時間設定 : 1~30000s
 プログラム・パラメータ : プログラム・インターバル時間、
 出力モード(DC/パルス)、パルス周期、
 パルス幅、
 パルストリガモード(シングル/リピート)、
 掃引モード、掃引トリガ、掃引周期、
 掃引スタート、掃引ストップ、
 掃引ステップ(リニヤ掃引)

7.6 入出力機能

- 出力方式 : フローティング・バイポーラ出力
 出力端子 : 正面(R6145の場合) ; バインディングポスト
 (Hi出力Hiセンス、Lo出力Loセンス、ガード)
 背面(R6145Rの場合) ; バインディングポスト
 (Hi出力Hiセンス、Lo出力Loセンス、ガード)

端子間最大印加電圧 :

端 子	最大印加電圧
Hi ——— Lo間	60Vピーク
Lo ——— ガード間	50Vピーク
ガード—筐体間	500Vピーク

- 最大リモートセンシング電圧 : Hi/Lo 出力—センス間にてケーブル抵抗による電圧降下を含め 0.5V
 リモートセンシング方式 : 4線式(4W)/2線式(2W)をスイッチで設定
 GPIBインタフェース : IEEE std488-1978に準拠
 SH1, AH1, T6, L4, SR1, RL1, PPO, DC1, DT1, C0, B1
 単線信号 : トリガ入力 ; パルス・シングルモードにおけるパルス発生、
 掃引自動トリガにおける掃引停止、掃引外部
 トリガにおける掃引ステップアップにおいて、
 TTL負パルス100 μ s 以上
 パレット入力 ; 出力のON/OFFを制御する
 TTLレベル
 同期出力 ; パルス立ち上がりまたは掃引ステップと同期
 したパルスを出力TTLレベル負パルス
 約100 μ s
 入出力コネクタ ; BNCコネクタ

7.7 一般仕様

- 表示 : 発生設定値 ; (極性) + 5桁7セグメント + 単位
 リミッタ設定値 ; (極性) + 4桁7セグメント + 単位
 パラメータ設定メニュー ; 4桁7セグメント
 パラメータ設定 ; (極性) + 5桁7セグメント + 単位
- 設定方式 : ダイヤル設定 / GPIBリモート
- 予熱時間 : 規定の確度に入るまで30分以上
- 使用環境 : 0℃～40℃、相対湿度85%以下
- 保存周囲温度範囲 : -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	Opt. 31	Opt. 32	Opt. 42	Opt. 43	Opt. 44
電源電圧	90～110	103～127	108～132	198～242	207～250	216～250

- 電源周波数 : 48Hz～66Hz
- 消費電力 : 57VA以下
- 外形寸法 : 約424 (幅) × 約88 (高) × 約350 (奥行)
- 重量 : 7.5kg 以下

索引

<アルファベット順, その他>

<p style="text-align: center;">— A —</p> <p>A、B スイッチ 2 - 7</p> <p>ADRS ランプ 2 - 5</p> <p style="text-align: center;">— C —</p> <p>CURRENT ランプ 2 - 1</p> <p style="text-align: center;">— D —</p> <p>DATA ランプ 2 - 5</p> <p>DC モード 3 - 22</p> <p>DC 掃引・パルス掃引モード 3 - 27</p> <p style="text-align: center;">— E —</p> <p>EXIT スイッチ 2 - 6</p> <p>EXT CAL スイッチ 2 - 10</p> <p>EXT OPERATE 入力信号 5 - 1</p> <p>EXT OPERATE 入力端子 2 - 10</p> <p style="text-align: center;">— F —</p> <p>FAST/SLOW ランプ 2 - 7</p> <p>FUSE ホルダ 2 - 9</p> <p style="text-align: center;">— G —</p> <p>GND 端子 2 - 9</p> <p>GPIB コネクタ・ピン配列 4 - 5</p> <p>GPIB コネクタ 2 - 10</p> <p>GPIB ステータス・ランプ 2 - 6</p> <p>GPIB の概要 4 - 2</p> <p>GPIB 仕様 4 - 4</p> <p>GUARD 端子 2 - 6</p> <p style="text-align: center;">— L —</p> <p>L.C 負荷 3 - 15</p> <p>LIMIT ランプ 2 - 7</p> <p>LINE 電源コネクタ 2 - 9</p> <p>LOCAL スイッチ 2 - 6</p> <p style="text-align: center;">— M —</p> <p>MEMORY スイッチ 2 - 5</p>	<p>MODE スイッチ 2 - 1</p> <p>MODE ランプ 2 - 1</p> <p style="text-align: center;">— O —</p> <p>OPERATE スイッチ 2 - 7</p> <p>OPERATE ランプ 2 - 7</p> <p>OUTPUT/SENSE 端子 2 - 6</p> <p style="text-align: center;">— P —</p> <p>PARAMETER A、B スイッチ 2 - 7</p> <p>POLARITY スイッチ 2 - 4</p> <p>POWER スイッチ 2 - 1</p> <p style="text-align: center;">— R —</p> <p>RANGE DOWN/UP スイッチ 2 - 3</p> <p style="text-align: center;">— S —</p> <p>SENSE スイッチ 2 - 6</p> <p>SET UP ◀、▷ スイッチ 2 - 7</p> <p>SYN OUT 出力信号 5 - 3</p> <p>SYN OUT 出力端子 2 - 10</p> <p style="text-align: center;">— T —</p> <p>TRIGGER スイッチ 2 - 2</p> <p>TRIGGER 入力信号 5 - 2</p> <p>TRIGGER 入力端子 2 - 10</p> <p style="text-align: center;">— V —</p> <p>V/I スイッチ 2 - 1</p> <p>VOLTAGE ランプ 2 - 1</p> <p style="text-align: center;">— その他 —</p> <p>◀、▷ スイッチ 2 - 7</p> <p>+ スイッチ 2 - 4</p> <p>- スイッチ 2 - 4</p> <p>0 スイッチ 2 - 4</p> <p>1 レンジのチェックのフローチャート 6 - 10</p> <p>4 端子の使用方法 3 - 11</p>
---	---

< 5 0 音順 >

— あ —		ゼロ発生 の 操作例	2 - 4
アドレス の 設定	4 - 7	掃引動作 の 開始	3 - 31
合わせ込み操作フローチャート	6 - 10	掃引動作 の 中断	3 - 31
インターナル・ステータス		掃引動作 の 停止	3 - 31
・レジスタの構造	4 - 44	— た —	
インダクタンス負荷	3 - 15	単発パルス電流の発生方法	3 - 9
インタフェース機能	4 - 5	直流電圧・電流の発生	3 - 22
エクスターナル・ステータス		直流電圧の発生方法	3 - 7
・レジスタの構造	4 - 41	直流電流の発生方法	3 - 8
エラー・コード	6 - 2	データ・キューリーの応答	4 - 36
エラーモード・レジスタの構造	4 - 48	点検	6 - 1
エラー表示の処置	6 - 2	電圧・電流の掃引	3 - 27
— か —		電源ケーブル	1 - 6
ガード端子の使用方法	3 - 13	電源の投入	3 - 1
基本フォーマット	4 - 34	電源電圧	1 - 5
基本操作手順	3 - 3	電源電圧表示	2 - 9
キャリブレーション	3 - 20	等価回路	3 - 11
校正に必要なケーブル	6 - 4	動作タイミング	3 - 6
校正に必要な機器	6 - 4	— な —	
校正	6 - 4	入出力信号	5 - 1
校正方法	6 - 5	— は —	
構成機器との接続	4 - 6	背面パネルの説明	2 - 9
— さ —		バックアップ	3 - 2
サービス・リクエスト	4 - 37	発生データ・メモリ設定の操作例	2 - 5
時間レンジ変更の操作例	2 - 3	発生値レンジの変更	3 - 48
自己診断	3 - 1	発生値表示	2 - 8
周囲環境	1 - 4	パラメータの読み出し	3 - 38
修理の依頼	6 - 1	パラメータの保存	3 - 38
出力のON/OFF	3 - 46	パラメータ項目	3 - 5
出力ノイズ	3 - 15	パラメータ設定値	3 - 2
出力のソースとシンク	3 - 16	パルス・ピーク表示ON/OFFの設定方法	3 - 52
出力の電力制限	3 - 41	パルス・ピーク表示のON/OFF	3 - 52
初期設定状態	3 - 2	パルス・モード	3 - 23
正面パネルの説明	2 - 1	パルス周期の選択	3 - 41
シンク専用モード	3 - 18	パルス電圧・電流発生	3 - 23
数値設定つまみ	2 - 7	パルス幅の選択	3 - 41
ステータス・バイト		ヒューズの規格	1 - 7
・レジスタの構造	4 - 39	ヒューズの交換	1 - 7
ステータス・バイトの全体構造	4 - 38	表示ON/OFFの設定方法	3 - 51
性能諸元	7 - 1	表示のON/OFF	3 - 51
製品概要	1 - 2	ピリオド時間設定	2 - 3
セットリング時間の設定方法	3 - 15	ファンクションの変更	3 - 47
		不具合時の処置	6 - 1

付属品	1 - 3
負荷との接続	3 - 11
プログラム・コード	4 - 26
プログラム機能の使用法	3 - 36
プログラム動作の実行	3 - 38
プログラム動作	3 - 4
プログラム例	4 - 8
ヘッダON/OFFの選択	4 - 7

— ま —

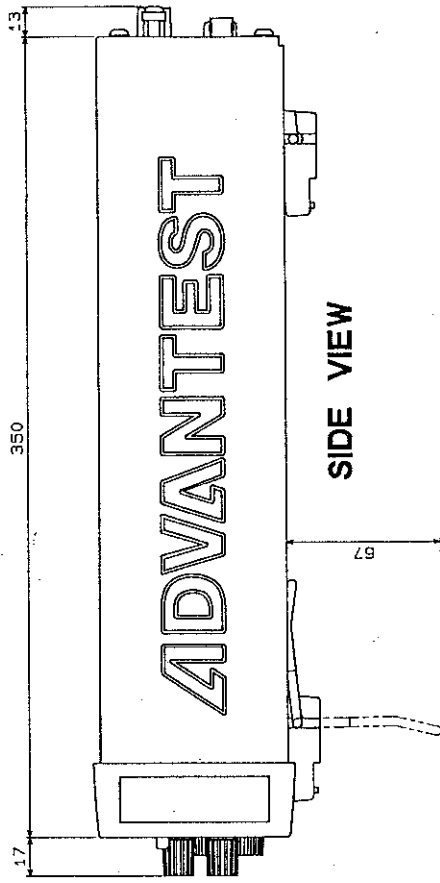
メモリの使用法	3 - 33
モード	3 - 6

— や —

予熱時間	1 - 7
------------	-------

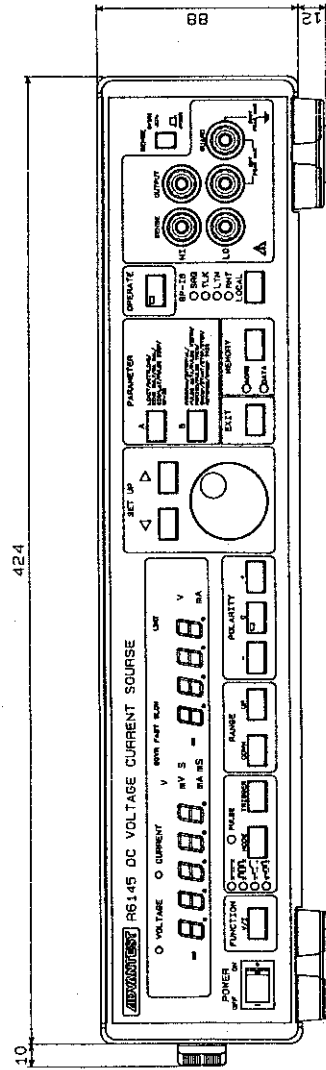
— ら —

リミッタの使用法	3 - 14
リミット値	3 - 14
リミット値表示	2 - 8
冷却用ファン	2 - 10
レビジョン番号表示	3 - 1
レンジの変更	3 - 49
レンジ自動選択	4 - 35
レンジ表示	2 - 3
レンジ変更の操作例	2 - 3

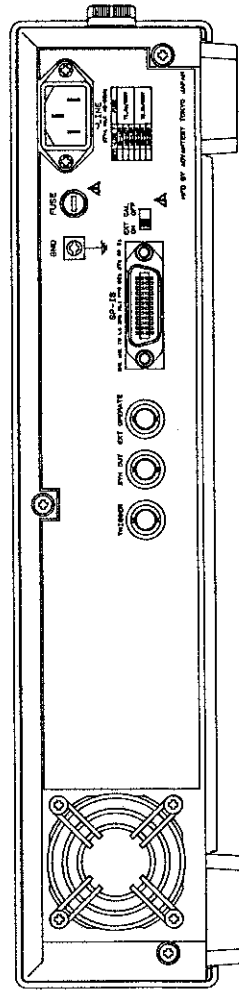


SIDE VIEW

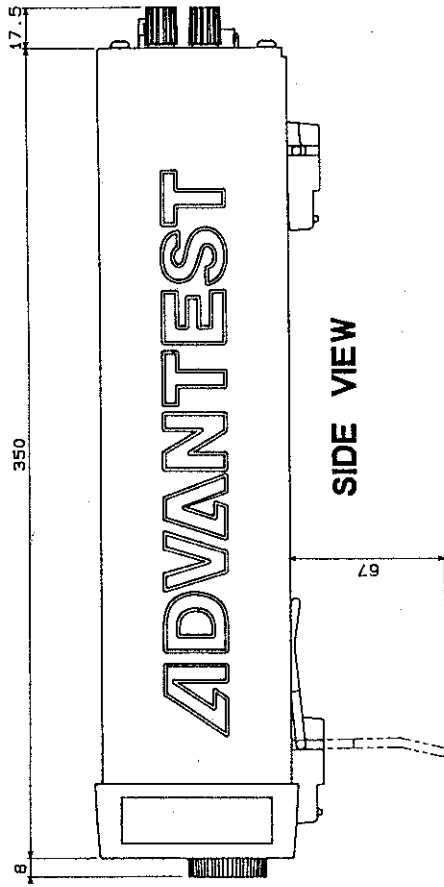
R6145
EXTERNAL VIEW



FRONT VIEW

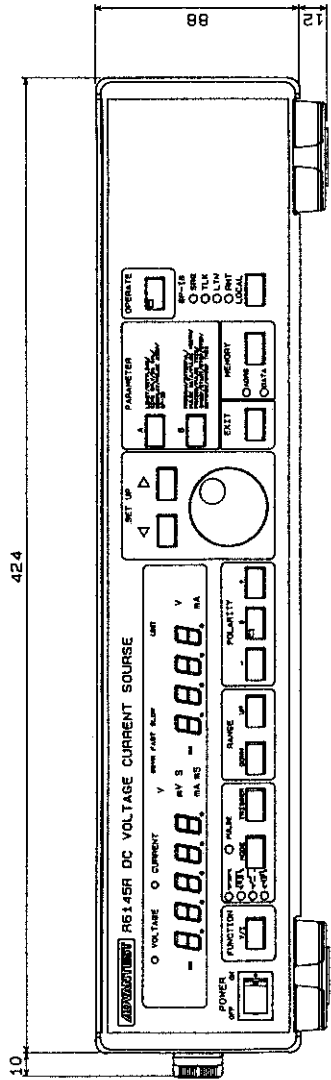


REAR VIEW

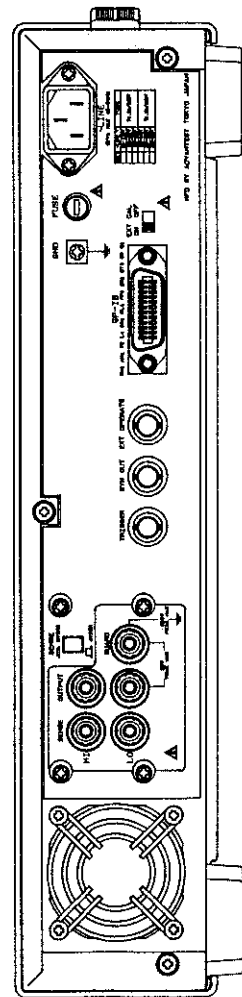


SIDE VIEW

R6145R
EXTERNAL VIEW



FRONT VIEW



REAR VIEW

R6145EXT2-9107-A

