

6243/44

直流電圧・電流源 / モニタ

取扱説明書

---

MANUAL NUMBER FOJ-8335145F01





---

## 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。

規定の周囲環境で本器を使用して下さい。

製品の上に物をのせたり、製品の上から力を加えたりしないで下さい。また、花瓶や薬品などの液体の入った容器を製品のそばに置かないで下さい。

通気孔のある製品については、通気孔に金属類や燃えやすい物などを差し込んだり、落としたりしないで下さい。

台車に載せて使用する場合は、ベルト等によって落下防止を行って下さい。

周辺機器を接続する場合は、本器の電源を切ってから接続して下さい。





#### 取扱説明書中での注意表記

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

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

#### 製品上の安全マーク

エーディーシーの製品には、以下の安全マークが付いています。

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

#### 寿命部品の交換について

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

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

主な寿命部品と寿命

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

ハード・ディスク搭載製品について  
使用上の留意事項を以下に示します。

本器は、電源が入った状態で持ち運んだり、衝撃や振動を与えないで下さい。  
ハード・ディスクの内部は、情報を記録するディスクが高速に回転しながら、情報の読み書きを行っているため、非常にデリケートです。

本器は、以下の条件に合う場所で使用および保管をして下さい。  
 極端な温度変化のない場所  
 衝撃や振動のない場所  
 湿気や埃・粉塵の少ない場所  
 磁石や強い磁界の発生する装置から離れた場所

重要なデータは、必ずバックアップを取っておいて下さい。  
 取扱方法によっては、ディスク内のデータが破壊される場合があります。また、使用条件によりませんが、ハード・ディスクには、その構造上、寿命があります。  
 なお、消失したデータ等の保証は、いたしかねますのでご了承下さい。

本器の廃棄時の注意

製品を廃棄する場合、有害物質は、その国の法律に従って適正に処理して下さい。

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

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

例： 蛍光管、バッテリー

使用環境

本器は、以下の条件に合う場所に設置して下さい。

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

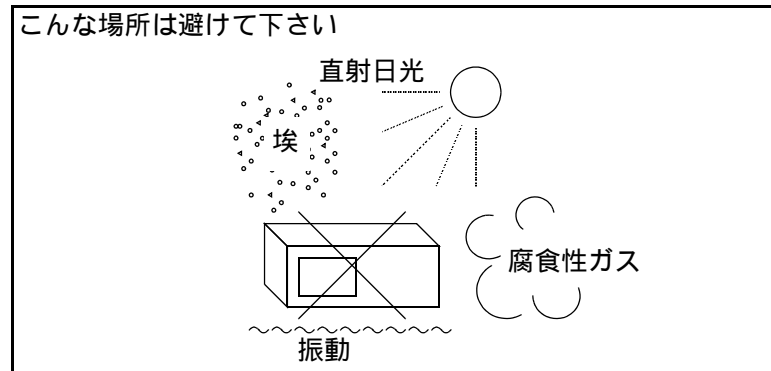


図 -1 使用環境

#### 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。

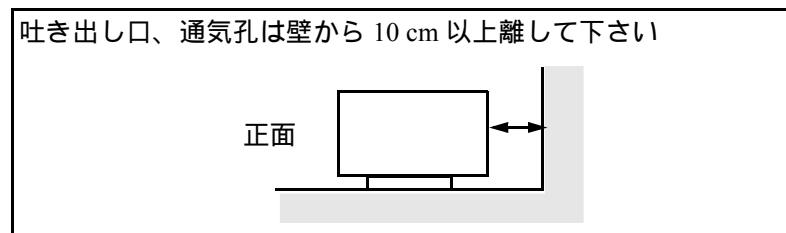


図 -2 設置

#### 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。

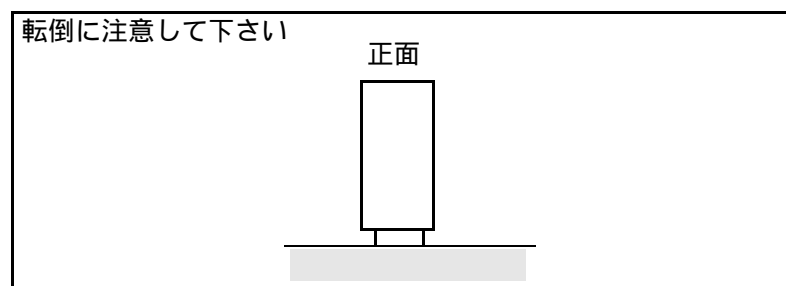


図 -3 保管

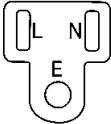
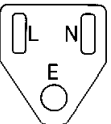
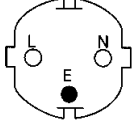
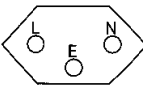
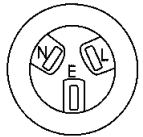
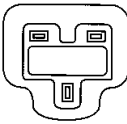
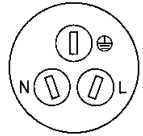
IEC61010-1 で定義される、主電源に典型的に存在する過渡過電圧および汚染度の分類は、以下のとおりです。

IEC60364-4-443 の耐インパルス（過電圧）カテゴリ

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





## 6243/44 の注意事項

過電圧、過電流による DUT の破損を防ぐため、本器と DUT を接続する前に、以下の確認をして下さい。

- スタンバイ状態になっていること。(OPERATE キーのランプが消灯している)
- エラー表示、またはフェイル表示していないこと。
- 本体が接地されていること。(電源ケーブルのアース・ピンが接地されている)
- 弊社製テスト・フィクスチャを使用する場合、INTERLOCK 端子をテスト・フィクスチャの LID SIGNAL へ接続すると、フタの開閉によって出力をスタンバイ状態にすることができます。

ラックに本器を組み込む場合

- 機器の重心の片寄りにより、ラックが転倒しないように注意して下さい。
- スライドレール引き出し時、ラックの転倒に注意して下さい。

本器を TR6143 モード 1 で使用した場合

電流発生ファンクションでの電圧リミッタは発生と同一極性しか動作しません。

無負荷状態において電流発生値を +0 A に設定したとき、誤差によりマイナス電流発生となった場合、出力端子はマイナス電源電圧 (6243; -130 V、6244; -26 V) になる可能性があります。

このような状態が問題となる場合は下記のいずれかで使用して下さい。

- 電流発生設定値を常に 10 カウント以上にする。
- オリジナル・モードを使用する。
- TR6143 モード 2 を使用する。  
(TR6143 モード 2 では GPIB コマンドは TR6143 モード 1 と同様ですが、ハード構成は 6243/44 と同一となり電圧リミッタは両極性が動作します。)



## 緒言

本書は、6243/44 電流電圧・電流源 / モニタの操作方法、機能およびリモート・プログラミングについて説明しています。

なお、本書は本体 ROM レビジョンが B00 以降の製品について記載されています (ROM レビジョンの確認方法は 1.5 動作チェックを参照して下さい)。

本体 ROM レビジョンが A02 以前の製品には下記に示す機能がありませんのでご了承下さい。

- 外部単線出力パルス幅切り替え機能  
常時デフォルトで 20  $\mu$ s 設定となっております。
- TR6143 モード 2 機能  
オリジナル・モードと TR6143 モード 1 の機能のみとなります。

### (1) 本書の構成

本書の章構成は、以下のとおりです。

本器を安全に取り扱うための 注意事項	本器を安全に使用するため、使用開始の前に必ずお読み下さい。
1. はじめに <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 製品概要</li> <li>・ 標準付属品と電源ケーブル・オプション</li> <li>・ アクセサリ</li> <li>・ 使用環境</li> <li>・ 動作チェック</li> <li>・ 電源周波数の設定</li> <li>・ 校正について</li> <li>・ 寿命部品について</li> <li>・ 本器の清掃、保管および輸送方法</li> </ul>	本器の付属品や使用環境を説明します。また、本器が正常に動作するかをチェックする方法を説明します。
2. 操作 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 正面パネルおよび背面パネルの説明</li> <li>・ 画面のアノテーション</li> <li>・ 基本操作</li> <li>・ 測定例</li> <li>・ パラメータのセーブ / ロード</li> </ul>	パネル面の各部名称とその機能、画面のアノテーションを説明します。基本操作と測定例で本器の使い方を習得することができます。
3. リファレンス <ul style="list-style-type: none"> <li>・ メニュー・インデックス</li> <li>・ メニュー・マップ</li> <li>・ 機能説明</li> </ul>	本器のパネル・キーと、パラメータ・グループ、パラメータ項目、パラメータの各機能を説明します。

## 緒言

<p>4. 機能の詳細説明</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ DUT の接続について</li> <li>・ DC 発生モードの動作</li> <li>・ パルス発生モードの動作</li> <li>・ スイープ発生モードの動作</li> <li>・ 発生機能</li> <li>・ 測定機能</li> <li>・ リミッタ (コンプライアンス)</li> <li>・ アラーム検出</li> <li>・ 発生と測定のタイミング</li> <li>・ 演算機能</li> <li>・ 外部単線信号</li> <li>・ 同期運転</li> <li>・ 測定データ・メモリ機能</li> <li>・ 動作原理説明</li> </ul>	<p>より正確な測定を行うために、機能の詳細を説明します。</p>
<p>5. リモート・コントロール</p>	<p>GPIB インタフェースの概要、接続方法、設定方法を説明します。 また、プログラミングに必要なコマンド一覧やプログラム例を示します。</p>
<p>6. TR6143 との互換性について</p>	<p>従来機である TR6143 との互換モードについて説明します。</p>
<p>7. パフォーマンス・テスト</p>	<p>本器が保証された確度内で、正常に動作していることを確認するための操作を説明します。</p>
<p>8. 校正</p>	<p>本器を規定の確度で使用するための校正方法を説明します。</p>
<p>9. 性能諸元</p>	<p>本器の仕様を示します。</p>
<p>付録 A.1 困ったときに</p>	<p>困ったときにお読み下さい。</p>
<p>付録 A.2 エラー・メッセージ一覧</p>	<p>本器の操作中にエラーが発生すると、画面にエラー番号とエラー・メッセージが表示されます。 この内容を説明します。</p>
<p>外形寸法図</p>	<p>本器の外形寸法を記載します。</p>

## (2) 本書内での表記ルール

本書ではパネル・キー、パラメータ・グループ、パラメータ項目、パラメータを以下のように表記してあります。

- ・ パネル・キーの表記：ボールド (例：**MODE, MENU**)
- ・ パラメータ・グループ、パラメータ項目、パラメータの表記：  
ボールド・イタリック (例：***SWEEP TYPE, Measure Delay***)

操作手順でキーを連続操作する場合、キーとキーの間は、(カンマ) で区切っています。

説明に支障のない場合は 6243 または 6244 のいずれかの図で説明しています。

# 目次

<b>1. はじめに</b> .....	1-1
1.1 製品概要 .....	1-1
1.2 付属品 .....	1-3
1.3 アクセサリ .....	1-5
1.4 使用環境 .....	1-6
1.4.1 環境条件 .....	1-6
1.4.2 電源条件 .....	1-7
1.4.3 電源電圧の変更と電源ヒューズの確認／交換 .....	1-8
1.4.4 電源ケーブル .....	1-9
1.4.5 ウォームアップ（予熱時間） .....	1-9
1.5 動作チェック .....	1-10
1.6 電源周波数の設定 .....	1-13
1.7 本器の清掃、保管および輸送方法 .....	1-15
1.7.1 清掃 .....	1-15
1.7.2 保管 .....	1-15
1.7.3 輸送 .....	1-15
1.8 校正について .....	1-16
1.9 寿命部品について .....	1-16
<b>2. 操作</b> .....	2-1
2.1 パネル面の説明 .....	2-1
2.1.1 正面パネルの説明 .....	2-1
2.1.2 画面のアノテーション .....	2-4
2.1.3 背面パネルの説明 .....	2-6
2.2 基本操作 .....	2-9
2.2.1 発生値、リミッタ値の設定 .....	2-9
2.2.2 メニュー操作とパラメータ設定 .....	2-12
2.2.3 DC 測定 .....	2-14
2.2.4 パルス測定 .....	2-18
2.2.5 スイープ測定 .....	2-23
2.3 測定例 .....	2-29
2.3.1 ダイオードの測定 .....	2-29
2.3.2 電池の充放電試験 .....	2-35
2.4 パラメータのセーブ／ロード .....	2-42
<b>3. リファレンス</b> .....	3-1
3.1 メニュー・インデックス .....	3-1
3.2 メニュー・マップ .....	3-2
3.3 機能説明 .....	3-6
3.3.1 AUTO キー（測定レンジ） .....	3-6
3.3.2 DIRECT キー（ダイレクト入力モード） .....	3-6
3.3.3 ENTER (DIRECT) キー（数値の確定） .....	3-6
3.3.4 EXIT キー（通常の測定画面） .....	3-6
3.3.5 GP-IB LOCAL キー（GPIB リモート・コントロール） .....	3-6
3.3.6 LIMIT キー（リミッタ設定） .....	3-6
3.3.7 MENU キー（パラメータの設定） .....	3-7
3.3.7.1 SWEEP（スイープ・パラメータ） .....	3-7

## 目次

3.3.7.2	TIME (時間のパラメータ)	3-8
3.3.7.3	SOURCE (発生パラメータ)	3-9
3.3.7.4	MEASURE (測定パラメータ)	3-10
3.3.7.5	COMPARATOR (比較演算パラメータ)	3-10
3.3.7.6	EXT.SIGNAL (外部単線信号パラメータ)	3-11
3.3.7.7	SYSTEM (システム・パラメータ)	3-12
3.3.7.8	RANDOM MEMORY (ランダム・メモリの設定)	3-13
3.3.7.9	MEASURE BUFFER (測定バッファ・メモリ)	3-13
3.3.7.10	PARAMETER SAVE (パラメータ・セーブ)	3-15
3.3.7.11	PARAMETER LOAD (パラメータ・ロード)	3-15
3.3.8	MODE キー (発生モード)	3-16
3.3.9	NULL キー (NULL 演算)	3-16
3.3.10	OPERATE キー (出力 ON/OFF)	3-16
3.3.11	POLARITY キー (発生の極性)	3-16
3.3.12	RANGE キー (発生レンジ)	3-17
3.3.13	RECALL キー (測定データ・リコール)	3-17
3.3.14	RUN HOLD キー (測定フリーラン/ホールド)	3-17
3.3.15	START TRIGGER キー (スイープ・スタート、測定トリガ)	3-17
3.3.16	STOP キー (スイープ・ストップ)	3-17
3.3.17	VM/IM キー (測定ファンクション)	3-17
3.3.18	VS/IS キー (発生ファンクション)	3-17
3.4	設定値一覧	3-18
3.4.1	6243 の設定範囲と工場出荷時の設定値	3-18
3.4.2	6244 の設定範囲と工場出荷時の設定値	3-20
<b>4.</b>	<b>メジャー機能の詳細説明</b>	<b>4-1</b>
4.1	DUT の接続について	4-1
4.1.1	出力端子の注意 (フロント/リア出力端子)	4-1
4.1.2	リモート・センシング (2 端子 / 4 端子接続)	4-2
4.1.3	ドライビング・ガード (6243 のみ)	4-5
4.1.4	発振防止	4-5
4.1.4.1	SMU の発振防止	4-5
4.1.4.2	デバイス自身の発振	4-7
4.1.5	大電流測定時の接続	4-8
4.1.6	フィクスチャ 12701A との接続	4-9
4.2	DC 発生モードの動作	4-10
4.3	パルス発生モードの動作	4-12
4.4	スイープ発生モードの動作	4-14
4.4.1	階段波スイープ	4-15
4.4.2	パルス・スイープ	4-17
4.4.3	ランダム・スイープおよびランダム・パルス・スイープ	4-19
4.4.4	往復スイープ (Reverse ON)	4-20
4.5	発生機能	4-21
4.5.1	発生モード、ファンクションの変更	4-21
4.5.2	発生値の制約	4-22
4.5.3	発生レンジ	4-24
4.5.4	極性変更	4-27
4.5.5	逆極ソース動作	4-29
4.6	測定機能	4-30
4.6.1	測定ファンクション	4-30

4.6.2	測定のレンジング .....	4-30
4.6.3	オート・ゼロ機能 .....	4-33
4.7	リミッタ (コンプライアンス) .....	4-34
4.7.1	リミッタ設定範囲 .....	4-34
4.7.2	リミッタ極性モード .....	4-37
4.8	アラーム検出 .....	4-38
4.9	発生と測定のタイミング .....	4-40
4.9.1	時間パラメータの制約事項 .....	4-40
4.9.2	メジャー・ディレイとセットリング時間 .....	4-43
4.9.3	積分時間と測定時間 .....	4-46
4.9.4	オート・レンジ・ディレイ .....	4-47
4.10	演算機能 .....	4-49
4.10.1	NULL 演算 .....	4-49
4.10.2	比較演算 .....	4-50
4.11	外部単線信号 .....	4-51
4.11.1	信号のタイミング .....	4-53
4.11.2	スキャナのコントロール .....	4-54
4.12	同期運転、直列接続、および並列接続 .....	4-55
4.12.1	同期運転 .....	4-55
4.12.2	直列接続 .....	4-57
4.12.3	並列接続 .....	4-58
4.13	測定データ・メモリ機能 .....	4-59
4.13.1	メモリ・ストア .....	4-59
4.13.2	メモリ・クリア .....	4-60
4.14	動作原理 .....	4-61
4.14.1	ブロック図 .....	4-61
4.14.2	動作原理 .....	4-61
<b>5.</b>	<b>リモート・プログラミング .....</b>	<b>5-1</b>
5.1	GPIB コマンド・インデックス .....	5-1
5.2	GPIB リモート・プログラミング .....	5-4
5.2.1	GPIB とは .....	5-4
5.2.2	GPIB のセット・アップ .....	5-4
5.2.3	GPIB インタフェース機能 .....	5-7
5.2.4	インタフェース・メッセージに対する応答 .....	5-7
5.2.5	メッセージ交換プロトコル .....	5-9
5.2.6	コマンド文法 .....	5-9
5.2.7	データ・フォーマット .....	5-10
5.2.8	ステータス・バイト .....	5-11
5.2.9	データ出力形式 (トーカ) .....	5-18
5.2.10	GPIB コード一覧 .....	5-21
5.2.10.1	GPIB コード一覧 .....	5-21
5.2.10.2	TER? コマンドの応答 .....	5-29
5.2.11	プログラム例 .....	5-31
5.2.11.1	プログラム例 1: DC 測定 .....	5-31
5.2.11.2	プログラム例 2: パルス測定 .....	5-33
5.2.11.3	プログラム例 3: スイープ測定 .....	5-35
5.2.11.4	プログラム例 4: ダイオードの測定 .....	5-37
5.2.11.5	プログラム例 5: 測定バッファ・メモリの使用 .....	5-39

<b>6.</b>	<b>TR6143 との互換性について</b> .....	6-1
6.1	TR6143 モードの設定方法 .....	6-1
6.2	TR6143 モードとオリジナル・モードの相違 .....	6-3
6.3	TR6143 モード時のデフォルト一覧 .....	6-5
6.3.1	6243 のデフォルト値 .....	6-5
6.3.2	6244 のデフォルト値 .....	6-6
6.4	TR6143 モードの GPIB .....	6-7
6.4.1	TR6143 モードの GPIB コード一覧 .....	6-7
6.4.2	TR6143 モードのデータ出力形式 (トーカ) .....	6-9
6.4.3	TR6143 モードのステータス・バイト .....	6-16
<b>7.</b>	<b>パフォーマンス・テスト</b> .....	7-1
7.1	6243 のテスト .....	7-1
7.1.1	パフォーマンス・テストに必要な測定器 .....	7-1
7.1.2	接続 .....	7-1
7.1.3	テスト方法 .....	7-1
7.2	6244 のテスト .....	7-3
7.2.1	パフォーマンス・テストに必要な測定器 .....	7-3
7.2.2	接続 .....	7-3
7.2.3	テスト方法 .....	7-3
<b>8.</b>	<b>校正</b> .....	8-1
8.1	6243 の校正 .....	8-1
8.1.1	校正に必要な測定器とケーブル .....	8-1
8.1.2	注意事項 .....	8-1
8.1.3	接続方法 .....	8-2
8.1.4	校正ポイントと合わせ込み範囲 .....	8-3
8.1.5	校正の操作 .....	8-3
8.1.6	校正データのイニシャライズ .....	8-8
8.2	6244 の校正 .....	8-9
8.2.1	校正に必要な測定器とケーブル .....	8-9
8.2.2	注意事項 .....	8-9
8.2.3	接続方法 .....	8-10
8.2.4	校正ポイントと合わせ込み範囲 .....	8-11
8.2.5	校正の操作 .....	8-11
8.2.6	校正データのイニシャライズ .....	8-16
<b>9.</b>	<b>性能諸元</b> .....	9-1
9.1	6243 性能諸元 .....	9-1
9.1.1	電圧／電流発生 .....	9-1
9.1.2	電圧／電流測定 .....	9-6
9.1.3	発生・測定機能 .....	9-9
9.1.4	設定時間 .....	9-10
9.1.5	一般仕様 .....	9-11
9.2	6244 性能諸元 .....	9-12
9.2.1	電圧／電流発生 .....	9-12
9.2.2	電圧／電流測定 .....	9-17
9.2.3	発生・測定機能 .....	9-20



9.2.4	設定時間 .....	9-21
9.2.5	一般仕様 .....	9-22
<b>付録</b>	.....	<b>A-1</b>
A.1	困ったときに（修理を依頼する前に） .....	A-1
A.2	エラー・メッセージ一覧 .....	A-3
A.3	実行時間 .....	A-5
A.3.1	GPIB リモート実行時間（代表値） .....	A-5
A.3.2	内部処理時間（代表値） .....	A-8
<b>6243 外形寸法図</b>	.....	<b>EXT-1</b>
<b>6244 外形寸法図</b>	.....	<b>EXT-2</b>
<b>索引</b>	.....	<b>I-1</b>



## 目 次

図番号	名 称	ページ
1-1	出力範囲 .....	1-2
1-2	使用周囲環境 .....	1-7
1-3	電源電圧の変更と電源ヒューズの確認／交換 .....	1-8
1-4	電源ケーブル .....	1-9
1-5	電源ケーブルの接続 .....	1-10
1-6	セルフ・テスト中の表示 .....	1-11
1-7	セルフ・テスト終了時の表示 .....	1-11
1-8	スタートアップ画面 .....	1-11
1-9	V SVM 測定 の表示 (出力 OFF スタンバイ中) .....	1-12
1-10	V SVM 320 mV レンジ 0 V 測定 の表示 .....	1-12
2-1	正面パネルの説明 (6243) .....	2-1
2-2	正面パネルの説明 (6244) .....	2-2
2-3	画面のアノテーションの説明 .....	2-4
2-4	背面パネルの説明 (6243) .....	2-6
2-5	背面パネルの説明 (6244) .....	2-6
2-6	メニューの構造 (MENU キー) .....	2-13
2-7	DC 測定 の説明図 .....	2-14
2-8	パルス測定 の説明図 .....	2-18
2-9	スイープ測定 の説明 .....	2-23
2-10	ダイオード測定 の接続 .....	2-30
2-11	電池放電試験の波形 .....	2-36
2-12	電池充放電試験の接続 .....	2-37
2-13	パラメータ・セーブ／ロードの動作 .....	2-42
4-1	内部結線 (6243) .....	4-1
4-2	内部結線 (6244) .....	4-1
4-3	2 Wire/4 Wire 接続 .....	4-3
4-4	浮遊容量、リード・インダクタの低減 .....	4-6
4-5	デバイスの発振防止 .....	4-7
4-6	SMU の発振対策 .....	4-7
4-7	大電流測定時の接続 .....	4-8
4-8	12701A との接続 .....	4-9
4-9	階段波スイープ (片道スイープ) .....	4-16
4-10	パルス・スイープ (片道スイープ) .....	4-18
4-11	ランダム・スイープとランダム・パルス・スイープの動作 .....	4-19
4-12	往復スイープ (Reverse ON) .....	4-20
4-13	発生モード、ファンクションの変更 .....	4-21
4-14	スイープ中のレンジング動作 .....	4-26
4-15	極性をまたぐスイープの動作 .....	4-28
4-16	逆極ソース動作 .....	4-29
4-17	電流測定オート・レンジとリミッタ動作 (1/2) .....	4-30
4-18	スイープ中の測定オート・レンジ動作 .....	4-32
4-19	時間パラメータによる出力波形 .....	4-42
4-20	NULL 演算のタイミング .....	4-49
4-21	外部単線信号のタイミング .....	4-53

## 図一覧

図番号	名 称	ページ
4-22	スキヤナのコントロール .....	4-54
4-23	BUSY 信号を使用した同期運転 .....	4-56
4-24	直列接続 .....	4-57
4-25	並列接続 .....	4-58
4-26	メモリ・ストア動作の概念図 .....	4-59
4-27	発生・測定部のブロック図 .....	4-61
5-1	ステータス・レジスタの構造 .....	5-12
5-2	ステータス・バイト・レジスタの構造 .....	5-13
8-1	校正時の接続 .....	8-2
8-2	校正操作概要 .....	8-3
8-3	校正時の接続 .....	8-10
8-4	校正操作概要 .....	8-11

## 表一覧

表番号	名 称	ページ
1-1	標準付属品一覧 .....	1-3
1-2	電源ケーブルの種類 .....	1-4
1-3	アクセサリ一覧 .....	1-5
1-4	電源仕様 .....	1-7
4-1	許容電流値と線材の太さ .....	4-8
4-2	DC 発生モードの動作 .....	4-10
4-3	パルス発生モードの動作 .....	4-12
4-4	スイープ発生モードの動作 .....	4-14
4-5	階段波スイープのスイープ・タイプ .....	4-15
4-6	パルス・スイープのスイープ・タイプ .....	4-17
4-7	発生値の設定範囲 (6243) .....	4-22
4-8	発生値の設定範囲 (6244) .....	4-22
4-9	レンジング指定によるレンジ、データの違い (DC スイープ 6243 の例) .....	4-25
4-10	発生値に対するリミッタ (6243) .....	4-34
4-11	発生値に対するリミッタ (6244) .....	4-34
4-12	リミッタ設定値に対するレンジ (6243) .....	4-35
4-13	リミッタ設定値に対するレンジ (6244) .....	4-36
4-14	アラーム検出内容 .....	4-38
4-15	発生モードと考慮すべき時間パラメータ .....	4-40
4-16	外部単線信号の機能 .....	4-51
4-17	メモリ・ストア動作の比較 .....	4-60
5-1	ステータス・バイト・レジスタ .....	5-14
5-2	スタンダード・イベント・レジスタ .....	5-15
5-3	デバイス・イベント・レジスタ .....	5-15
5-4	エラー・レジスタ .....	5-17
5-5	GPIB コード一覧 .....	5-21
5-6	TER? コマンドの応答 .....	5-29
6-1	TR6143 モードとオリジナル・モードの相違 .....	6-3
6-2	TR6143 モード時のデフォルト一覧 (6243 の場合) .....	6-5
6-3	TR6143 モード時のデフォルト一覧 (6244 の場合) .....	6-6
6-4	TR6143 モード特有のコマンド .....	6-7
6-5	TR6143 モードでは使用できないコマンド .....	6-8
6-6	TR6143 モードのステータス・バイト .....	6-17
A-1	修理を依頼する前の点検事項 .....	A-1
A-2	エラー・メッセージ一覧 .....	A-3



## 1. はじめに

この章では、本器の付属品や使用環境を説明します。  
また、本器が正常に動作するかをチェックする方法を説明します。

### 1.1 製品概要

本器は、以下に示すように幅広い発生／測定範囲を持った直流電圧・電流源／モニタです。

6243: 電圧 0 ~ ±110 V、電流 0 ~ ±2 A

6244: 電圧 0 ~ ±20 V、電流 0 ~ ±10 A

発生分解能 4・1/2 桁、測定分解能 5・1/2 桁の高確度を持ち、各種掃引機能に加え、最小パルス幅 1ms のパルス測定機能により、半導体その他電子部品の研究開発での評価用電源から特性試験システム用の電源として幅広くお使いいただけます。

本器の特長を以下に示します。

- |         |  |                                      |
|---------|--|--------------------------------------|
| 発生、測定範囲 | 6243: ±32 V まで ±2 A<br>±64 V まで ±1 A<br>±110 V まで ±0.5 A | 6244: ±7 V まで ±10 A<br>±20 V まで ±4 A |
|---------|--|--------------------------------------|

「図 1-1 出力範囲」を参照して下さい。
- |            |                      |                     |
|------------|----------------------|---------------------|
| 電圧発生／測定レンジ | 6243: 320 mV ~ 110 V | 6244: 320 mV ~ 20 V |
|------------|----------------------|---------------------|
- |            |                   |                     |
|------------|-------------------|---------------------|
| 電流発生／測定レンジ | 6243: 32 μA ~ 2 A | 6244: 320 μA ~ 10 A |
|------------|-------------------|---------------------|
- |           |                             |                             |
|-----------|-----------------------------|-----------------------------|
| 電圧桁数／測定桁数 | 6243: 発生 4・1/2 桁／測定 5・1/2 桁 | 6244: 発生 4・1/2 桁／測定 5・1/2 桁 |
|-----------|-----------------------------|-----------------------------|
- |            |                          |                          |
|------------|--------------------------|--------------------------|
| 電圧発生／測定分解能 | 6243: 発生 10 μV / 測定 1 μV | 6244: 発生 10 μV / 測定 1 μV |
|------------|--------------------------|--------------------------|
- |            |                           |                          |
|------------|---------------------------|--------------------------|
| 電流発生／測定分解能 | 6243: 発生 1 nA / 測定 100 pA | 6244: 発生 10 nA / 測定 1 nA |
|------------|---------------------------|--------------------------|
- 電圧発生電流測定 (VSIM) / 電流発生電圧測定 (ISVM)
- 電圧発生電圧測定 (VSVM) / 電流発生電流測定 (ISIM)
- シンク可能なバイポーラ出力
- 最小パルス幅 1 ms
- 特性試験のためのリニア／ログ／ランダム掃引機能
- リミッタ (コンプライアンス)、発振、オーバ・ロード、オーバ・ヒートなどの検出機能
- 本器を 2 台以上組み合わせての同期運転機能
- 自動計測システム用として、GPIB 標準装備

1.1 製品概要

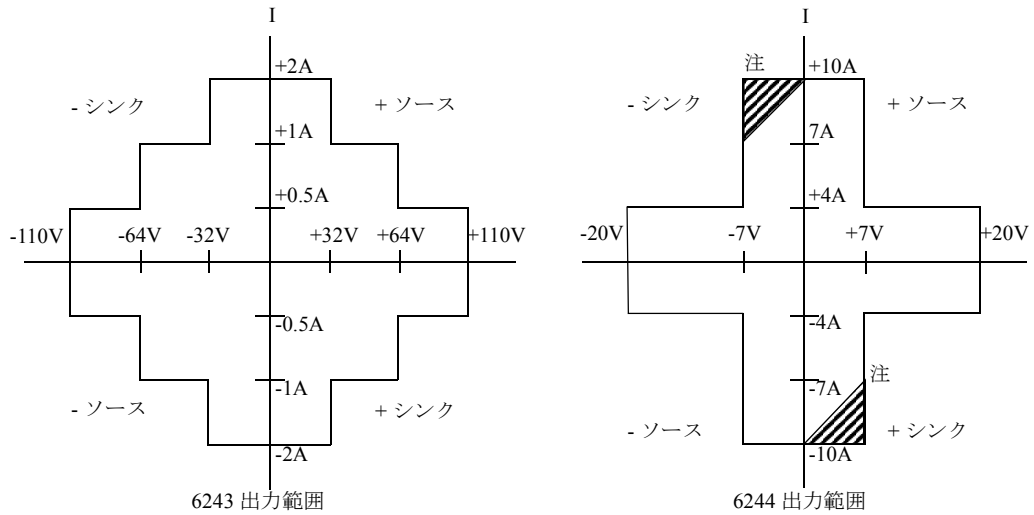



図 1-1 出力範囲

注意  部の出力範囲は下式で表され、使用環境温度は 0 ~ 40°C となります。

$$0V \leq V_0 \leq 7V \text{ のとき } I_0 \geq \frac{3}{7}V_0 - 10 \text{ [A]}$$

$$-7V \leq V_0 \leq 0V \text{ のとき } I_0 \leq \frac{3}{7}V_0 + 10 \text{ [A]}$$

$I_0$ : 出力電流 [A]

$V_0$ : 出力端子間電圧 [V]



## 1.2 付属品

本器の標準付属品一覧を表 1-1 に示します。もし、破損または欠品がある場合は弊社または代理店へご連絡下さい。付属品のご注文は、型名でご用命下さい。

表 1-1 標準付属品一覧

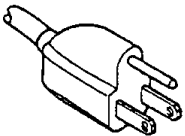
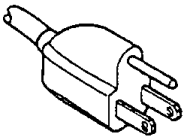
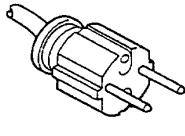
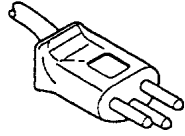
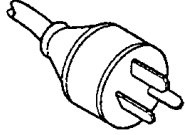
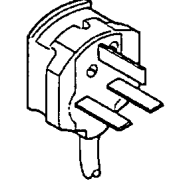
名称	型名	数量		備考
		6243	6244	
電源ケーブル	A01402	1	1	電源ケーブル 3 ピン・プラグ
入出力ケーブル	A01044	1	1	赤
		1	1	黒
ワニロクリップ・アダプタ	A08532	1	1	赤
		1	1	黒
バナナチップ・アダプタ	A08531	1	1	赤
		1	1	黒
電源ヒューズ	213004	1	--	110 V / 120 V 用スロー・ブロー
	218005	--	1	
	213002	1	--	220 V / 240 V 用スロー・ブロー
	21802.5	--	1	
取扱説明書	J6243/44	1	1	本書

\*1: 電源ケーブルは 11 種類あります (表 1-2 参照)。

電源ケーブルのご注文は、型名またはオプション No. でご用命下さい。

## 1.2 付属品

表 1-2 電源ケーブルの種類

プラグ	適用規格	定格・色	型名 (オプション No.)
	PSE: 日本 電気用品安全法	125 V/7 A 黒、2 m	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	125 V/7 A 黒、2 m	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	250 V/6 A 灰、2 m	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	250 V/6 A 灰、2 m	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	250 V/6 A 灰、2 m	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	250 V/6 A 黒、2 m	ストレート・タイプ A01407 (オプション 99) アングル・タイプ A01417

### 1.3 アクセサリ

本器のアクセサリ一覧を表 1-3 に示します。

表 1-3 アクセサリ一覧

品名	型名	対応機種		備考
		6243	6244	
テスト・フィクスチャ	12701A	○	○	
接続ケーブル	A01041	○	○	テスト・リード (1m)
	A01023-100	○	--	入出力ケーブル (ワニ口 - バナナ 4 線シールド 1m) ドライビング・ガード付き
	A01038-100	○	--	入出力ケーブル (バナナ - バナナ 4 線シールド 1m) ドライビング・ガード付き
	A01047-01	--	○	入出力ケーブル (バナナ - バナナ 4 線シールド 0.5m)
	A01047-02	--	○	入出力ケーブル (バナナ - バナナ 4 線シールド 1m)
	A01047-03	--	○	入出力ケーブル (バナナ - バナナ 4 線シールド 1.5m)
	A01047-04	--	○	入出力ケーブル (バナナ - バナナ 4 線シールド 2m)
	A01036-1500	○	○	BNC-BNC ケーブル (1.5m)
ラックマウント・セット	A02710	○	○	EIA 規格、ツイン、フロント取手付き
	A02711	○	○	JIS 規格、ツイン、フロント取手付き
	A02720	○	○	EIA 規格、ツイン、フロント取手なし
	A02721	○	○	JIS 規格、ツイン、フロント取手なし
	A02469	○	○	EIA 規格、シングル
	A02269	○	○	JIS 規格、シングル
サイドジョイント・キット	A02641	○	○	4U、ツイン
スライドレール・セット	A02615	○	○	
入出力端子ブロック	A01046	--	○	

## 1.4 使用環境

### 1.4 使用環境

ここでは、本器を使用するために必要な環境条件、電源条件などを説明します。

#### 1.4.1 環境条件

本器は、以下の条件に合う場所に設置して下さい。

- 周囲温度 0 °C ~ +50 °C (使用温度範囲)  
ただし、6244 では図 1-1 の斜線部の出力範囲における使用温度範囲は 0 °C ~ +40 °C
- 相対湿度 85% 以下 (結露しないこと)
- 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
- ノイズの少ない場所  
本器は、AC 電源ラインのノイズに対して、十分に考慮した設計がなされていますが、できるかぎりノイズの少ない環境で使用して下さい。  
ノイズが避けられない場合は、ノイズ除去フィルタなどを使用して下さい。
- 設置姿勢  
背面パネルには吐き出しタイプの冷却ファンがあり、側面には通気孔があります。このファンや通気孔をふさがないで下さい。背面は壁から 10 cm 以上離して下さい。また、背面パネルを下にして、立てて設置しないで下さい。  
本器の排気を妨げると内部温度が上昇して、動作に支障をきたす場合があります。
- ラックに組み込む場合  
機器の重心の片寄りにより、ラックが転倒しないように注意して下さい。  
また、スライドレール引き出し時、ラックの転倒に注意して下さい。

本器側面の通気孔に他の機器からの排気が当たらないようにして下さい。  
ラック内の温度上昇をさけるため、ラックに放熱ファンを設置して下さい。

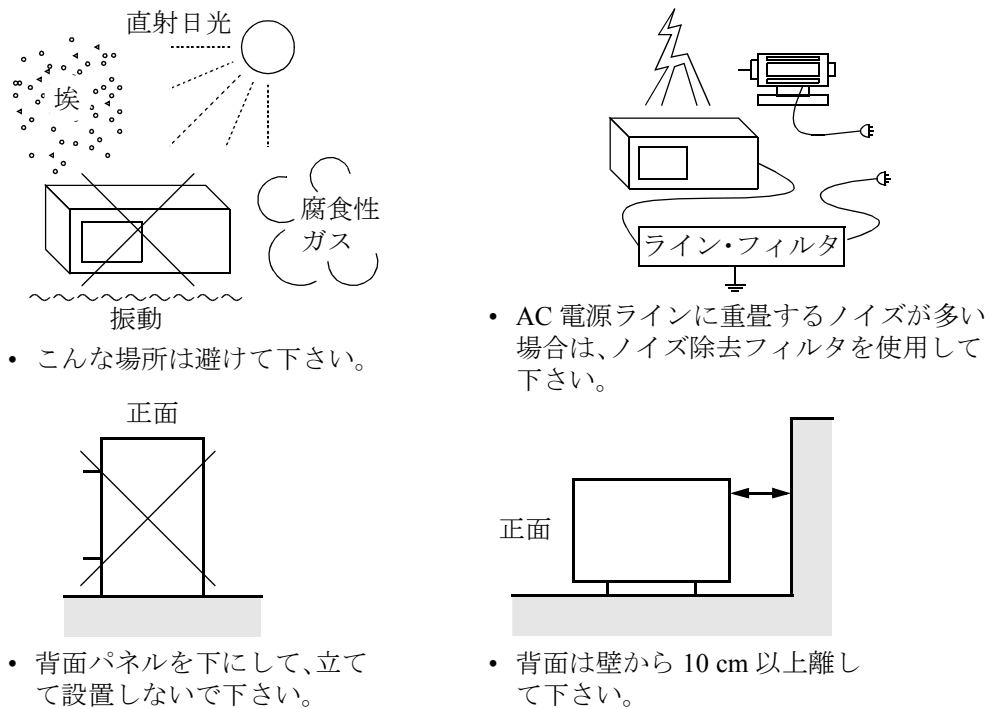


図 1-2 使用周囲環境

### 1.4.2 電源条件

本器の電源仕様は、表 1-4 のとおりです。

表 1-4 電源仕様

	標準	オプション		
		32	42	44
	AC100 V	AC120 V	AC220 V	AC240 V
入力電圧範囲	90 V - 110 V	103 V - 132 V	198 V - 242 V	207 V - 250 V
周波数範囲	48 - 66 Hz			
消費電力	6243; 340VA 以下、6244; 400 VA 以下			
ヒューズ (6243)	T4A/250 V		T2A/250 V	
ヒューズ (6244)	T5A/250 V		T2.5A/250 V	

注意 破損防止のため、本器には指定範囲を超えた入力電圧または周波数を加えないで下さい。

## 1.4 使用環境

## 1.4.3 電源電圧の変更と電源ヒューズの確認／交換

本器の電源電圧は、手動で切り換えることができます。  
以下に、電源電圧の変更と、電源ヒューズの確認または交換の手順を説明します。

## 注意

1. 電源ヒューズが溶断した場合、本器に異常が発生したと思われます。弊社に修理を依頼して下さい。
2. 電源電圧に応じた電源ヒューズを使用して下さい。

## 電圧セレクタの変更

1. 正面パネルにある **POWER** スイッチを OFF にします。
2. 電源ケーブルを AC 電源コンセントから外します。
3. 背面パネルにあるヒューズ・ホルダをマイナス・ドライバーを使用して取り出します。

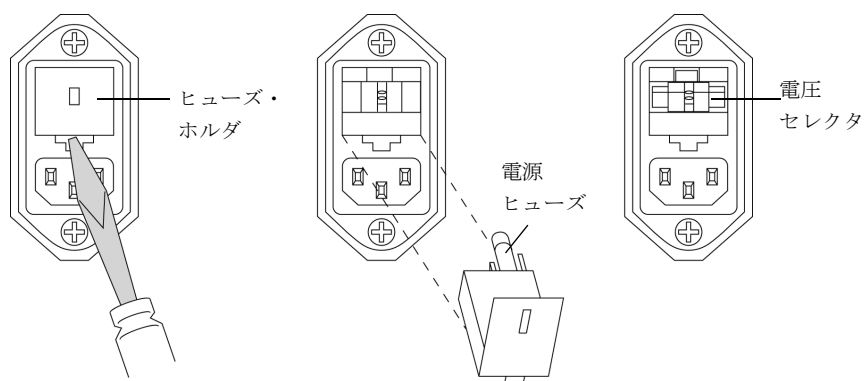


図 1-3 電源電圧の変更と電源ヒューズの確認／交換

4. 電圧セレクタを指で取り出します。  
電圧セレクタには、100 V、120 V、220 V、240 V と設定できる電圧値が印字されています。
5. 電圧セレクタは、使用する電源電圧と同じ電圧値が手前にくるように向きを合わせて差し込みます。

## 電源ヒューズの確認または交換

6. 3 で取り外したヒューズ・ホルダに入っている電源ヒューズは、溶断の確認または使用する電源電圧に応じたヒューズに交換して差し込みます。
7. ヒューズを確認または交換して、元に戻します。

#### 1.4.4 電源ケーブル

##### 注意

1. 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（表 1-2 参照）。
2. 電源ケーブルは、感電からの保護のため、保護接地端子を備えたコンセントに接続して下さい。保護接地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. 電源ケーブルの接続は、正面パネルにある POWER スイッチを OFF にしてから行って下さい。

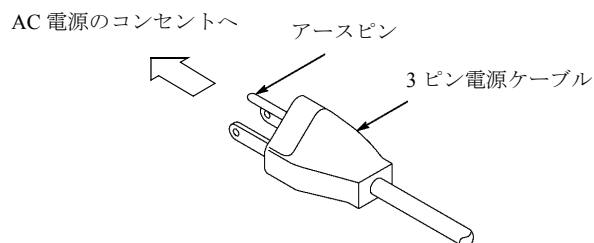


図 1-4 電源ケーブル

#### 1.4.5 ウォームアップ（予熱時間）

本器は、規定の確度を得るために、電源投入後、60 分以上のウォームアップを行って下さい。

## 1.5 動作チェック

## 1.5 動作チェック

ここでは、本器をはじめて使用するときの簡単な動作チェックについて説明します。以下の手順に従って動作チェックを行い、本器が故障していないことを確認して下さい。

1. 正面パネルにある **POWER** スイッチが **OFF** になっていることを確認します。
2. 背面パネルにある AC 電源用コネクタに付属の電源ケーブルを接続します。

**注意** 破損防止のため、本器には指定範囲を超えた入力電圧または周波数を加えないで下さい。

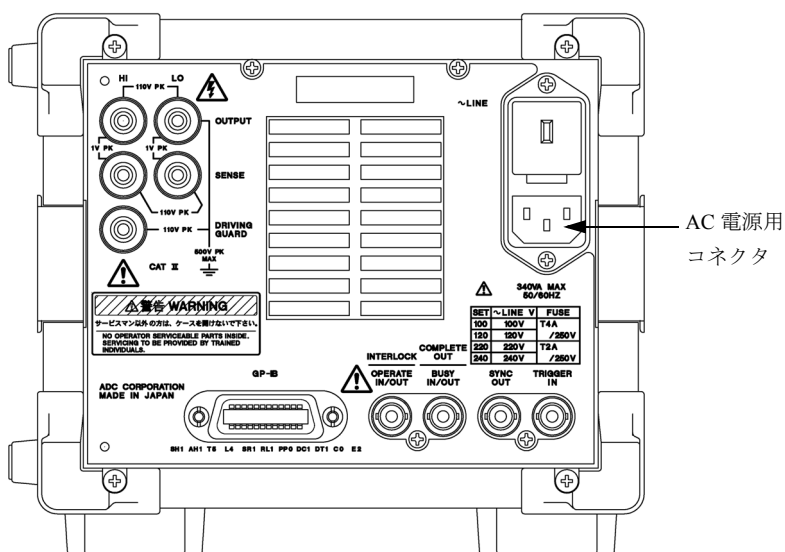


図 1-5 電源ケーブルの接続

3. 電源ケーブルをコンセントに接続します。



4. 正面パネルにある **POWER** スイッチを ON にします。  
本器は全点灯表示した後、セルフ・テストを行います（処理時間：約 20 秒、図 1-6 参照）。



図 1-6 セルフ・テスト中の表示

正常に終了すると、機種名、ROM レビジョン、電源周波数、GPIB アドレスを表示した後（図 1-7 参照）、スタートアップ画面が表示されます（図 1-8 参照）。

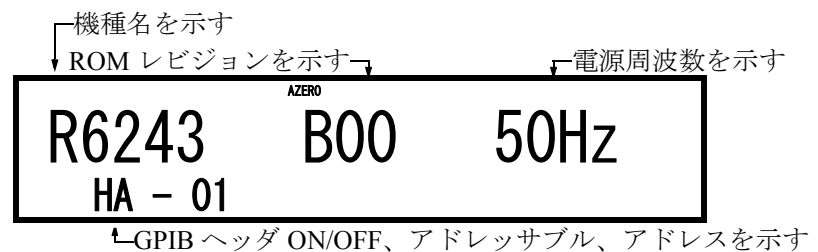


図 1-7 セルフ・テスト終了時の表示

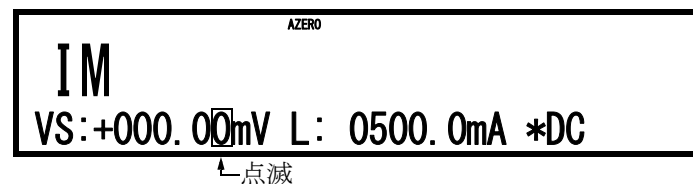


図 1-8 スタートアップ画面

#### 注意

1. 機種および前回の設定条件により、図 1-8 と異なる表示になることがあります。
  2. 異常が発生すると、画面にエラー・メッセージが表示されます。  
エラー・メッセージ一覧を参照し、対処して下さい（A.2 節参照）。
- 
5. 60 Hz 地域では「1.6 電源周波数の設定」を参照して、電源周波数変更後に確認して下さい。
  6. **VM/IM** を押します。  
電圧測定ファンクションになります（図 1-9 参照）。

1.5 動作チェック

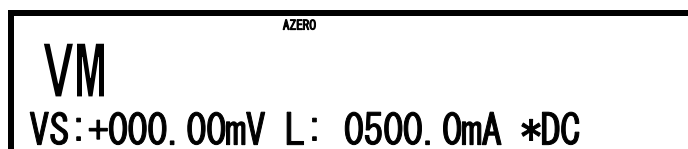


図 1-9 VSVM 測定の表示 (出力 OFF スタンバイ中)

7. **OPERATE** を押します。  
**OPERATE** キーのランプが点灯し、VSVM 測定を行います (図 1-10 参照)。

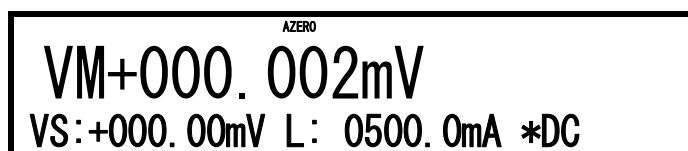


図 1-10 VSVM 320 mV レンジ 0 V 測定の表示

8. VS 320 mV レンジの 0 V に対して VM の測定値が  $\pm 600\mu\text{V}$  以内であることを確認します。
9. **OPERATE** を押します。  
**OPERATE** キーのランプが消灯し、スタンバイ (出力 OFF) になります。

以上で動作チェックが終了です。

## 1.6 電源周波数の設定

本器は積分型 AD 変換器を採用しているため、積分時間を電源周波数 (PLC) の周期の倍数に設定することにより、電源ラインから誘導されるノイズを除去できます。

**注意** 工場出荷時は、この 1 周期を 50 Hz に設定してあります。本器を 60 Hz 地域で使用する方は、以下の手順で電源周波数を 60 Hz に変更して下さい。

### 電源周波数の設定

1. **MENU** を押します。  
パラメータ・グループ選択画面になります。



2. データ・ノブを回して **SYSTEM** に設定します。



3. ▽を押します。  
パラメータ項目選択画面になります。



4. ▽を押します。  
電源周波数設定画面になります。

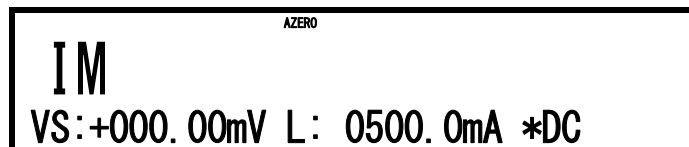


5. データ・ノブを回して電源周波数を **60Hz** に設定します。



## 1.6 電源周波数の設定

6. **EXIT** を押します。  
スタートアップ画面に戻ります。



以上で電源周波数の設定は終了です。

## 1.7 本器の清掃、保管および輸送方法

### 1.7.1 清掃

本器の汚れは、柔らかい布または小さなブラシで適宜拭き取って下さい。ブラシは、正面パネルのキー周りの清掃に使用して下さい。取れにくい汚れは、中性洗剤を混ぜた水に浸した布で拭き取って下さい。

#### 注意

1. 水が本器の内部に入らないようにして下さい。
2. ベンゼン、トルエン、キシレン、アセトン等の有機溶剤は、使用しないで下さい。プラスチック類を変質させる原因となります。
3. クレンザは使用しないで下さい。

### 1.7.2 保管

本器は、 $-25^{\circ}\text{C}$  ~  $+70^{\circ}\text{C}$  の温度範囲で保存して下さい。本器を長期間（90 日以上）使用しない場合は、乾燥剤とともに防湿の袋に入れて保存して下さい。また、埃のない、直射日光の当たらない場所に保管して下さい。

### 1.7.3 輸送

本器を輸送する場合は、最初に本器をお届けした段ボール箱を使用して下さい。もし、最初の段ボール箱がない場合は、以下の要領で梱包して下さい。

1. 緩衝材を入れるため、内部寸法が本器の外形寸法より 15 cm 以上大きい段ボール箱を用意します。
2. 本器に保護シートを被せます。
3. 緩衝材をダンボール箱の内側に入れて、本器のすべての面を緩衝材でくるみます。
4. ダンボール箱を工業用ホッチキスで止めるか、梱包用テープで止めます。

本器を修理のために弊社へ送る場合は、以下の項目を記入した荷札を付けて下さい。

- 貴社名および住所
- 弊社担当者名
- シリアル番号（背面パネルにあります）
- サービス要求の内容

## 1.8 校正について

## 1.8 校正について

本器を規定の確度で使用するためには、1年に1度の定期的校正が必要です。

校正方法については、「8. 校正」で説明します。

校正を弊社へ依頼する場合は、弊社または代理店へ連絡して下さい。

## 1.9 寿命部品について

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

以下の交換時期を目安に交換して下さい。

なお、部品の交換については弊社または代理店へ連絡して下さい。

部品名	交換の目安	備考
オペレート/スタンバイ用リレー	10万回 (抵抗負荷時)	オペレートとスタンバイの繰り返しが、10万回を超える時期をめどに交換して下さい。
冷却ファン	4万時間	冷却ファンが故障すると、"+360 Fan Stop"が表示され、オペレートできなくなります。この表示がありましたら、弊社または代理店へ連絡して下さい。
ロータリ・エンコーダ	100万回転	
蛍光表示管	3万時間	

## 2. 操作

この章では、パネル面の各部名称とその機能、画面のアノテーションを説明します。基本操作と測定例で本器の使い方を習得することができます。

### 2.1 パネル面の説明

ここでは、正面パネルおよび背面パネルの各部名称とその機能、画面のアノテーションを説明します。

#### 2.1.1 正面パネルの説明

正面パネルの各セクションごとに、パネル・キーやコネクタを説明します。

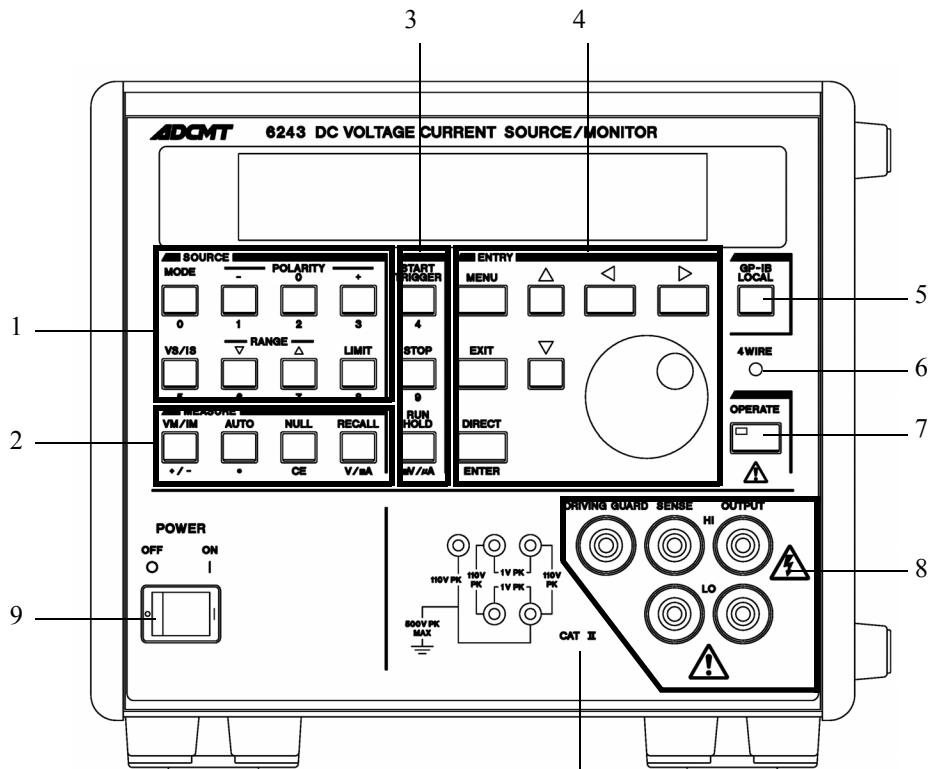


図 2-1 正面パネルの説明 (6243)

## 2.1 パネル面の説明

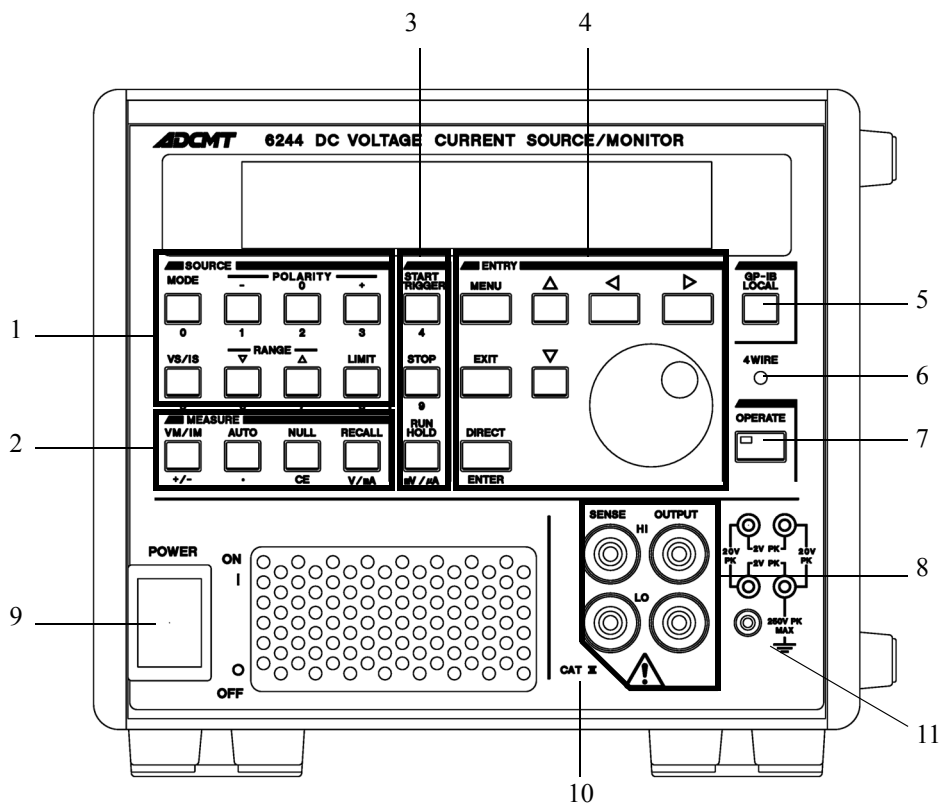


図 2-2 正面パネルの説明 (6244)

1. SOURCE セクション
  - MODE** キー： 発生モード (DC、パルス、DC スweep、パルス・スweep) を選択します。
  - POLARITY -、+** キー： 発生値の極性を選択します。
  - POLARITY 0** キー： 発生値を設定値に関係なく一時的にゼロにします。
  - VS/IS** キー： 発生ファンクション (電圧発生 / 電流発生) を選択します。
  - RANGE**  $\nabla$ (Down)、 $\Delta$ (Up) キー： 発生レンジまたはリミッタ・レンジを変更します。
  - LIMIT** キー： リミッタ値設定状態 / 発生値設定状態を切り換えます。
2. MEASURE セクション
  - VM/IM** キー： 測定ファンクション (電圧測定 / 電流測定) を選択します。
  - AUTO** キー： 測定レンジをオート・レンジ (自動) にするか、固定レンジにするかを選択します。
  - NULL** キー： NULL 演算を設定します。
  - RECALL** キー： 測定データ・バッファに格納されたデータの読み出し画面を表示します。



## 3. START、TRIGGER セクション

- START/TRIGGER** キー： DC、パルス発生モードでは、サンプリングがホールドのとき、測定およびパルス発生のトリガ・キーとして使用します。スweep発生モードでは、スweepのスタート、ポーズ、再スタートを行います。
- STOP** キー： スweepをストップします。
- RUN/HOLD** キー： DC、パルス発生モードにて、測定およびパルス発生のフリー・ラン / ホールドを選択します。

## 4. ENTRY セクション

- MENU** キー： パラメータ・グループ選択画面を表示します。
- EXIT** キー： メニュー内の画面から通常の測定画面に戻ります。
- ▽(Down)、△(Up)** キー： メニュー内の画面の階層を変更します。
- ◀(Left)、▶(Right)** キー： カーソル（点滅している表示）を移動します。
- データ・ノブ： カーソル（点滅している表示）の数値の変更、またはパラメータの選択をします。
- DIRECT/ENTER** キー： キーの数値設定モードへの移行、および数値のエントリをします。

## 5. GPIB セクション

- GP-IB LOCAL** キー： GPIB によるリモート・コントロールを解除します（RMT点灯時）。

## 6. 4WIRE ランプ：

リモート・センス（4線式接続）状態のとき、点灯します。

## 7. OPERATE セクション

- OPERATE** キー： オペレート（出力 ON）状態 / スタンバイ（出力 OFF）状態を選択します。

**警告** 6243 の場合

オペレート（出力 ON）状態にすると、設定によっては危険電圧が発生します。感電に注意して下さい。

## 8. 出力端子セクション

- OUTPUT** 端子 (HI, LO)： 電圧、電流の出力端子です。
- SENSE** 端子 (HI, LO)： リモート・センス（4線式接続）時の電圧出力のセンス、および電圧測定の入力端子です。
- DRIVING GUARD** 端子（6243 のみ）： ドライビング・ガード（HI SENSE 端子と同電位で HI 側接続をガードする手法）の出力端子です。

## 2.1 パネル面の説明

## 警告



出力端子には、本器の故障、外部からの危険電圧の印加、設定条件などにより、危険電圧が発生します。感電に注意して下さい。

## 警告



LO- 筐体間に外部から危険電圧を印加した場合、出力端子は危険電圧になります。感電に注意して下さい。

9. **POWER** スイッチ： 電源の ON/OFF を行うスイッチです。
10. **CAT II**： 本器が IEC61010 で規定された設置カテゴリ II の安全性を満足していることを示します。  
設置カテゴリとは、接地への公称ライン電圧に依存する過渡的過電圧に対し、規格化された限度値を有する設置システム、または回路の部分の分類のことです。
11. 入出力端子ブロック用ロック・スクリュー (6244 のみ)：  
アクセサリ (A01046) ロック用のネジ穴です。  
取付方法はアクセサリの取扱説明書を参照して下さい。

## 2.1.2 画面のアノテーション

ここでは、画面のアノテーション（注釈文字）を説明します。

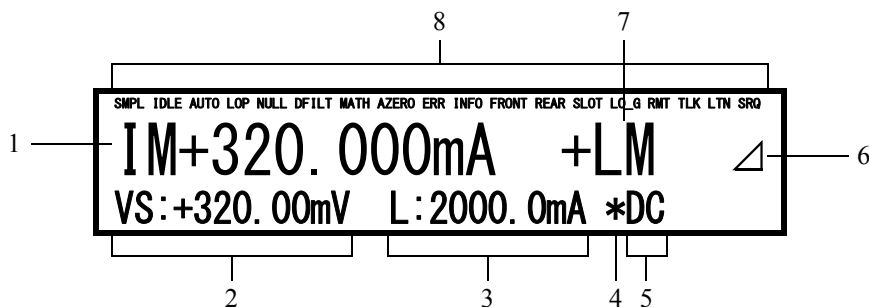


図 2-3 画面のアノテーションの説明

1. 測定値表示： 電圧測定 (VM)、電流測定 (IM) の測定値を表示します。
2. 発生値表示： 電圧発生 (VS)、電流発生 (IS) の発生値を表示します。
3. リミッタ (コンプライアンス) 値表示：  
電圧リミッタ (VL)、電流リミッタ (IL) の設定値を表示します。
4. サンプリング・モード表示： DC、パルス発生モードのフリーラン時、およびスイープ発生モードの自動スイープ時に \* を表示します。

5. 発生モード表示： 発生モードを以下のように表示します。  
 DC： DC  
 PLS： パルス  
 SWP： DC スイープ  
 PSW： パルス・スイープ
6. TR6143 モード表示： TR6143 モードの表示をします。  
 A: TR6143 モード 1  
 B: TR6143 モード 2
7. アラーム、比較演算結果表示： アラーム発生時、または比較演算結果を以下のように表示します。  
 +LM, -LM, +lm, -lm： リミッタ（コンプライアンス）が動作している状態  
 OSC, osc： 発振検出  
 +RP, -RP, +rp, -rp： 逆極ソース状態（表示されている発生値の逆極性で出力されている状態）  
 HI, GO, LO： 比較演算結果の表示
8. インジケータ： 以下のインジケータ表示をします。  
 AUTO： 測定がオート・レンジ  
 NULL： NULL 設定 ON  
 AZERO： オート・ゼロ ON  
 SLOT： 測定データのメモリ処理中  
 INFO： 設定された時間パラメータに対し、内部処理が間に合わずジッタが発生しているとき  
 RMT： GPIB リモート状態  
 TLK： GPIB トーク状態  
 LTN： GPIB リスナ状態  
 SRQ： GPIB SRQ 発信中

2.1 パネル面の説明

2.1.3 背面パネルの説明

ここでは、背面パネルを示し、端子やコネクタを説明します。

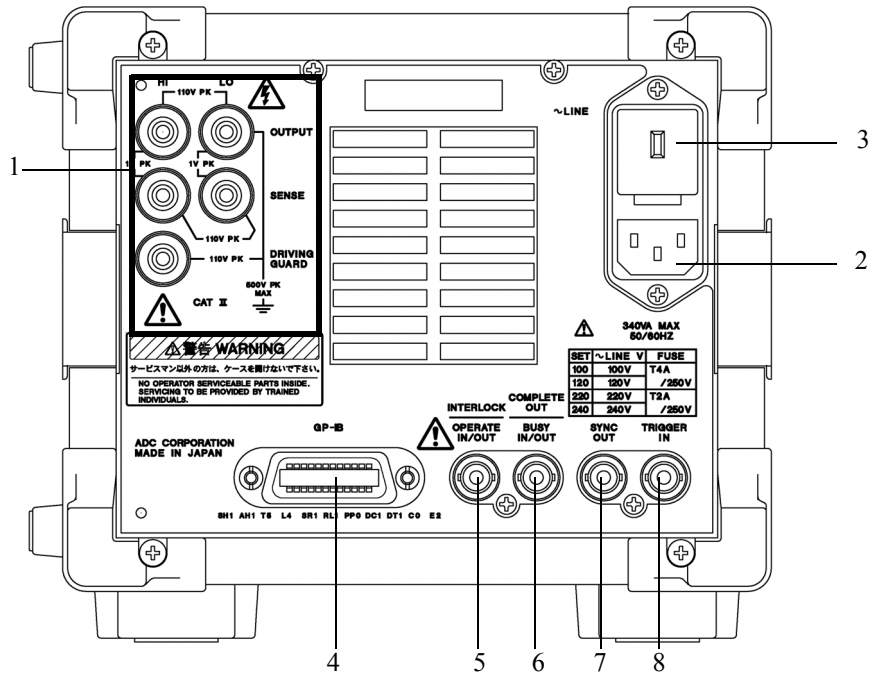


図 2-4 背面パネルの説明 (6243)

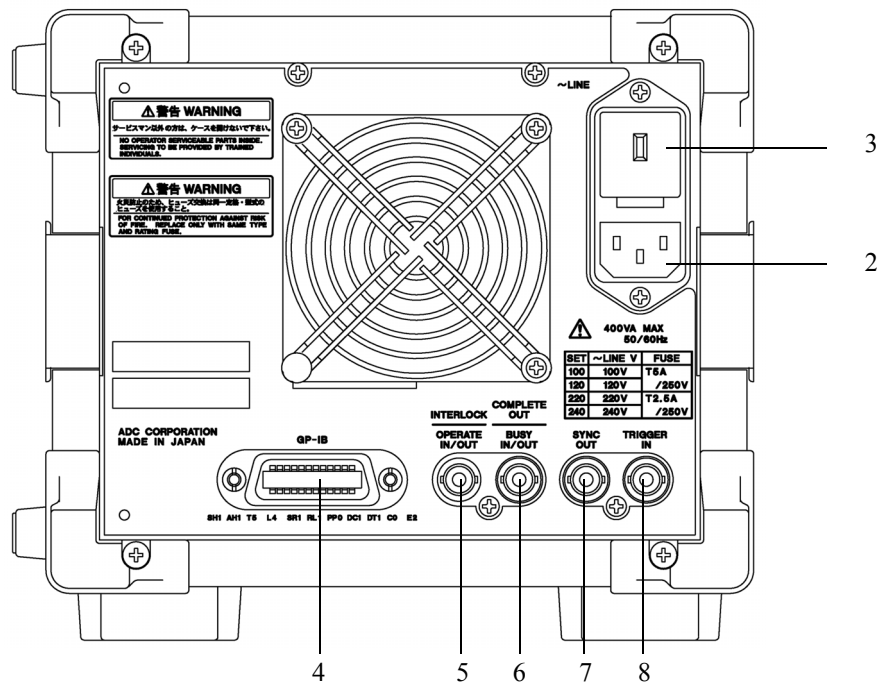


図 2-5 背面パネルの説明 (6244)

## 1. 出力端子セクション (6243 のみ)

- OUTPUT 端子 (HI, LO) :** 電圧、電流の出力端子です。
- SENSE 端子 (HI, LO) :** リモート・センス (4 線式接続) 時の電圧出力のセンス、および電圧測定の入力端子です。
- DRIVING GUARD 端子 :** ドライビング・ガード (HI SENSE 端子と同電位で HI 側接続をガードする手法) の出力端子です。

**警告**

出力端子には、本器の故障、外部からの危険電圧の印加、設定条件などにより、危険電圧が発生します。感電に注意して下さい。

**警告**

LO- 筐体間に外部から危険電圧を印加した場合、出力端子は危険電圧になります。感電に注意して下さい。

2. **AC 電源用コネクタ :** 付属の電源ケーブルを使用して、本器を AC 電源に接続します。
3. **電圧セレクタ、ヒューズ・ホルダ :** 使用する AC 電源電圧によって手動で切り換えます。内部にヒューズが収納されています。
4. **GP-IB コネクタ :** GPIB ケーブルで外部コントローラを接続するときのコネクタです。
5. **INTERLOCK OPERATE IN/OUT コネクタ :** インターロック、オペレート ON/OFF の入力信号、またはオペレート ON/OFF の出力信号のコネクタです。TTL レベル、オープン・ドレイン出力で +5 V に 10 k $\Omega$  でプルアップされています。入力時は入力抵抗約 10 k $\Omega$ 、出力時は出力抵抗約 100  $\Omega$ 。
6. **COMPLETE OUT BUSY IN/OUT コネクタ :** 測定終了 (コンプリート) 信号出力、測定中 (ビジー) 信号の入出力信号のコネクタです。コンプリート信号は負パルスです。パルス幅は外部単線出力パルス幅の設定 (20  $\mu$ s ~ 30  $\mu$ s または 100  $\mu$ s ~ 200  $\mu$ s) によります。TTL レベル、オープン・ドレイン出力で +5 V に 10 k $\Omega$  でプルアップされています。入力時は入力抵抗約 10 k $\Omega$ 、出力時は出力抵抗約 100  $\Omega$ 。

## 2.1 パネル面の説明

7. **SYNC OUT** コネクタ：      パルス、スイープ時に発生値出力に同期した信号を出力する出力端子です。  
TTL レベル、オープン・ドレイン出力で +5 V に 10 k $\Omega$  でプルアップされています。  
出力信号は負パルスです。パルス幅は外部単線出力パルス幅の設定 (20  $\mu$ s ~ 30  $\mu$ s または 100  $\mu$ s ~ 200  $\mu$ s) によります。出力抵抗約 100  $\Omega$ 。
8. **TRIGGER IN** コネクタ：      DC、パルス時の測定トリガ入力、スイープ時のスタート、ポーズ、ステップ・アップ・トリガ入力の入力コネクタです。  
TTL レベル、入力抵抗約 4.7 k $\Omega$ 、負パルス入力 (パルス幅 : 10  $\mu$ s 以上) です。

---

**警告** 6243 の場合



GPIB コマンドまたは OPERATE IN/OUT 信号により本器をオペレート (出力 ON) 状態にすると、設定によっては危険電圧が発生します。  
感電に注意して下さい。

---

## 2.2 基本操作

ここでは発生値、リミッタ値の設定、メニューの操作方法および基本的な測定機能の使い方を説明します。

### 2.2.1 発生値、リミッタ値の設定

- (1) カーソルとデータ・ノブによる数値設定

カーソル（点滅表示）で示された数値をデータ・ノブで変更することによって発生値、リミッタ値などを設定します。

以下の画面で説明します。

VS:+1.0000V

↑カーソル（点滅）

数値の設定

1. ◀を押します。  
カーソルが左へ移動します。

VS:+1.0000V

↑カーソル（点滅）

2. データ・ノブを右へ回します。  
カーソルで示された数値が1カウント上ります。

VS:+1.0010V

↑カーソル（点滅）

3. データ・ノブを左へ回します。  
カーソルで示された数値が1カウント下ります。

VS:+1.0000V

↑カーソル（点滅）

4. ▶を押します。  
カーソルが右へ移動します。

VS:+1.0000V

↑カーソル（点滅）

## 2.2 基本操作

## (2) ダイレクト入力による数値設定

**DIRECT** キーを押すと、ダイレクト入力モードとなり、キーが青色で示された数字キーおよび単位キーとして使用できます。

ダイレクト入力モードでの入力方法は、以下の2とおりがあります。

- 数値設定のあとに単位キー (**V/mA, mV/μA**) を押した場合  
設定された値が最大桁数となるようにレンジが自動的に選択されます。
- 数値設定のあとに単位キーを押さない場合  
現在のレンジで設定されます。  
**ENTER** キーを押す直前の表示値 (単位を含む) が現在のレンジ範囲内かどうかを判定し、範囲外であればエラーとして点滅表示します。

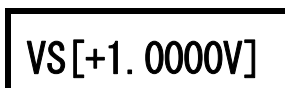
以下の画面で説明します。



↑カーソル (点滅)

## 数値の設定

1. **DIRECT** を押します。  
[ ] が表示され、ダイレクト入力モードであることを示します。



2. **2** を押します。  
[ ] が点滅し、数値入力中であることを示します。



↑点滅                  ↑点滅

3. **V/mA** を押します。  
現在の発生ファンクションで有効な単位が設定されます。



↑点滅                  ↑点滅

4. **ENTER** を押します。  
数値が確定し、ダイレクト入力モードを解除します。



↑カーソル (点滅)



## (3) 発生、リミッタのレンジ変更

**RANGE**▽(**Down**)、△(**Up**) キーによって発生、リミッタ・レンジを変更します。

- レンジ変更は、変更前の値と変更後の値とが同じになるように行われます。  
以下の画面で△(**Up**) を押します。  
3.2 V レンジになります。

VS: +300.00mV

↓

VS: +0.3000V

- 変更後の値がレンジ範囲を超える場合は変更できません。  
以下の画面で▽(**Down**) を押します。  
320 mV レンジで +3 V はレンジ範囲外なのでレンジ変更しません。

VS: +3.0000V

↓

VS: +3.0000V

## 2.2 基本操作

## 2.2.2 メニュー操作とパラメータ設定

MENU キーのメニュー操作とパラメータの設定方法を、以下に示します。

図 2-6 に MENU キーのメニュー構造を示します。

注意 本器が設定されている状態によって、設定変更不可能なパラメータ項目は表示されません。

1. **MENU** を押します。  
パラメータ・グループの選択画面になります。  
データ・ノブでパラメータ・グループを設定します。
2. **▽** を押します。  
パラメータ項目の選択画面になります。  
データ・ノブでパラメータ項目を設定します。
3. **▽** を押します。  
パラメータの設定画面になります。  
パラメータの設定は、以下の 4 とおりの方法があります。
  - **▶** が表示されているパラメータは、データ・ノブで選択します。  
表示例：



- [ ] で括られているパラメータは、数値を数字キーおよび単位キーで入力し、**ENTER** を押します。  
表示例：



- **↳** Execute (Press DIRECT Key) と表示された場合は、**DIRECT/ENTER** を押します。  
選択された項目を実行します。  
表示例：



- ランダム・スイープのデータ設定は、データ・ノブでメモリ番地を指定して、数値を数字キーおよび単位キーで設定します。  
表示例：



- 次のパラメータ項目を設定する場合は、△を押します。  
パラメータ項目の選択画面になります。

次のパラメータ・グループを設定する場合は、△を 2 回押すか、**MENU** を押します。  
パラメータ・グループの選択画面になります。

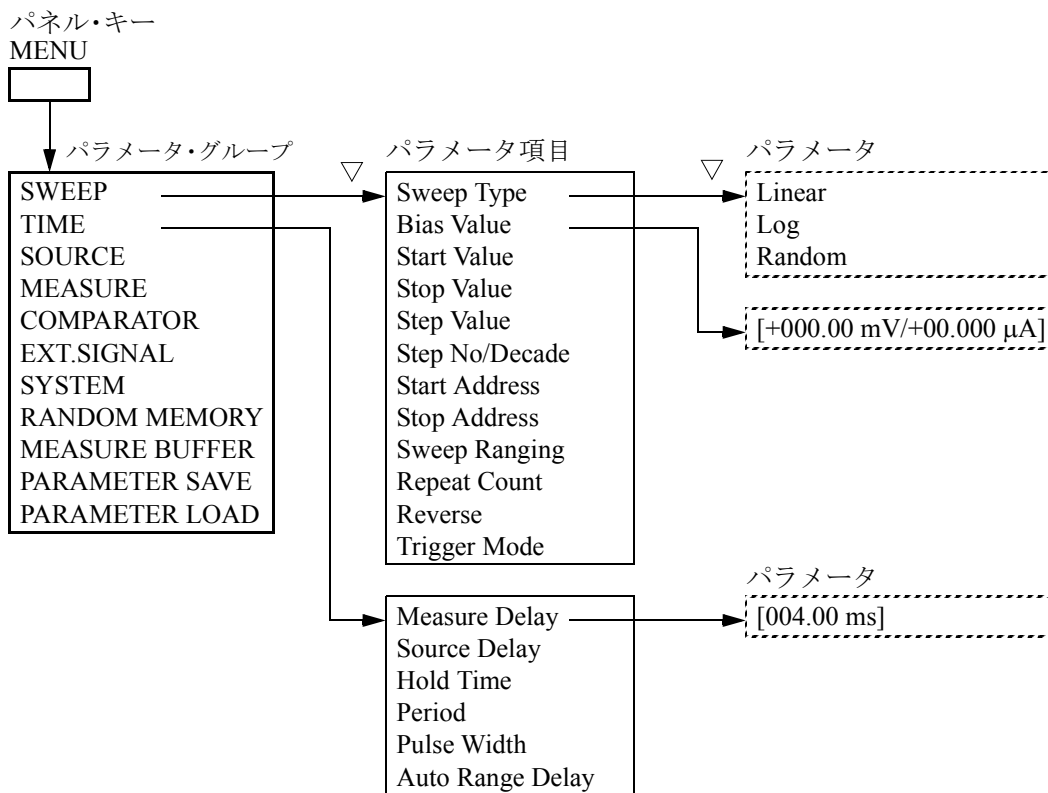


図 2-6 メニューの構造 (MENU キー)

## 2.2 基本操作

## 2.2.3 DC 測定

ここでは最も基本的な使用方法である直流電圧発生、電流測定 (VSIM) において、発生電圧を変化させ、電流制限 (電流リミッタ) が働いたとき、さらに電流発生電圧測定 (ISVM) の操作および本器の動きを説明します。

測定対象は  $1\text{ k}\Omega$  の抵抗を使用します。

図 2-7 に DC 測定の動作状態と動作ポイントを示します。

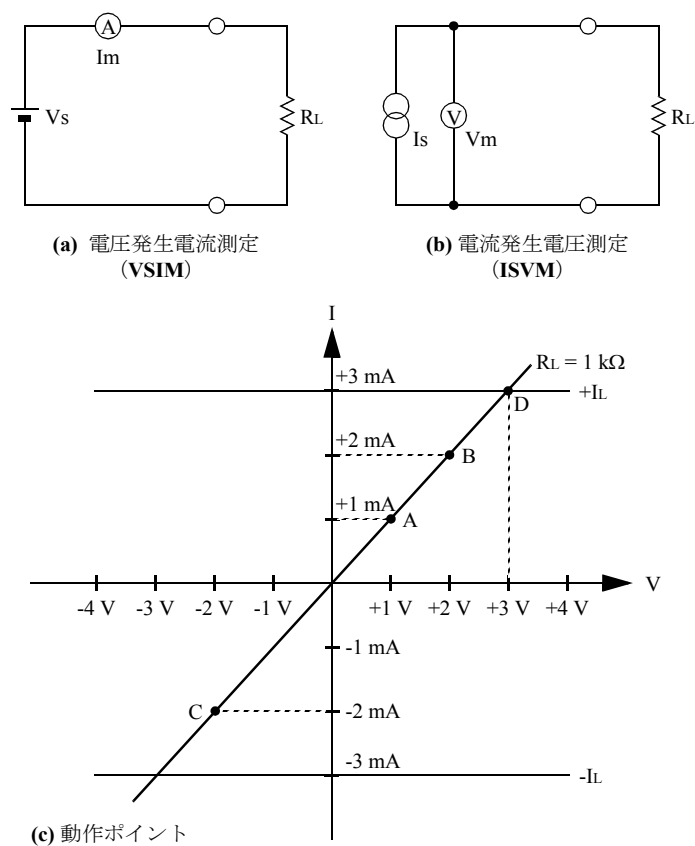


図 2-7 DC 測定の説明図

**注意** 正確な測定を行うためには、規定の温度範囲内で本器を使用して下さい。  
また、電源投入後は 60 分以上のウォームアップを行って下さい。  
ここでは操作の実習ですのでウォームアップは省略します。

## 電源の投入

1. 正面パネルの **POWER** スイッチが **OFF** になっていることを確認します。

- 背面パネルの AC 電源コネクタに付属の電源ケーブルを接続します。

---

**注意** 破損防止のため、本器には指定範囲を超えた入力電圧または周波数を加えないで下さい。

---

- 電源ケーブルをコンセントに接続します。
- 正面パネルの **POWER** スイッチを ON にします。  
セルフ・テストが完了すると、測定画面になります。

---

**注意** 前回の使用時に Save 0 へセーブされた条件によって、電源投入後の表示が異なります。

---

#### 設定条件の初期化

本器の設定状態を初期化します。

- MENU** を押します。  
パラメータ・グループ選択画面になります。
- データ・ノブでパラメータ・グループの **PARAMETER LOAD** を選択します。
- ▽を押します。
- データ・ノブでパラメータ項目の **Load Default** を選択します。
- ▽を押します。
- DIRECT/ENTER** を押します。  
初期化が完了し、Done が表示されます。
- EXIT** を押します。  
測定画面に戻ります。

#### 試料の接続

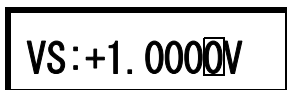
付属の入出力ケーブルとワニロクリップで試料を接続します。

- 付属の入出力ケーブル A01044 にワニロクリップ A08532 を接続します。
- 入出力ケーブルを本器の **HI OUTPUT** 端子と **LO OUTPUT** 端子に接続します。
- ワニロクリップで試料の抵抗 1 kΩ をクリップします。

## 2.2 基本操作

## 発生値の設定

15. **DIRECT, 1, V, ENTER** と順に押します。

**VS:+1.0000V** と表示されます。  


↑カーソル (点滅)

## 電流リミッタの設定

16. **LIMIT** を押します。  
 カーソルがリミッタ表示へ移動します。

**L: 0500.0mA**

↑カーソル (点滅)

17. **DIRECT, 3, mA, ENTER** と順に押します。

**L: 3.0000mA**

↑カーソル (点滅)

18. **LIMIT** を押します。  
 カーソルが発生値へ移動します。

---

**注意** 以下の操作では測定対象である抵抗 1 k $\Omega$ 、ケーブルの抵抗、本器の誤差など、すべての誤差はないものとして、発生、測定共に理想値で表示しています。  
 実際の操作では上記の誤差要因のため、測定値は本例と異なります。

---

19. **OPERATE** を押します。  
**OPERATE** キーのランプが点灯し、オペレート (出力 ON) になります。  
 抵抗 1 k $\Omega$  に 1 V 印加したときの電流測定値が表示されます。(図 2-7 (c) 動作ポイントの A 点の電流値を表示)

**IM+1.00000mA**  
 VS:+1.0000V L: 3.0000mA \*DC

20.  $\triangleleft$ でカーソルを移動して、データ・ノブで電圧発生値を  $2\text{ V}$  に設定します。  
抵抗  $1\text{ k}\Omega$  に  $2\text{ V}$  印加したときの電流測定値が表示されます。(図 2-7 (c) 動作ポイントの B 点の電流値を表示)

AZERO

**IM+2.00000mA**  
VS:+2.0000V L: 3.0000mA \*DC

21. **POLARITY -** を押して、電圧発生値を  $-2\text{ V}$  に設定します。  
抵抗  $1\text{ k}\Omega$  に  $-2\text{ V}$  印加したときの電流測定値が表示されます。(図 2-7 (c) 動作ポイントの C 点の電流値を表示)

AZERO

**IM-2.00000mA**  
VS:-2.0000V L: 3.0000mA \*DC

22. **DIRECT, +/-, 4, V, ENTER** と順に押します。  
電圧発生値が  $32\text{ V}$  レンジの  $4\text{ V}$  になります。(6244 では  $20\text{ V}$  レンジの  $4\text{ V}$  となります。)  
電流がリミッタで制限されるため、**+Im** が表示されます。(図 2-7 (c) 動作ポイントの D 点の電流値を表示)

AZERO

**IM+3.00000mA +Im**  
VS:+04.000V L: 3.0000mA \*DC

23. **VM/IM** を押します。  
HI-LO 端子間の電圧が表示されます。(図 2-7 (c) 動作ポイントの D 点の電圧値を表示)

AZERO

**VM+03.0000V +Im**  
VS:+04.000V L: 3.0000mA \*DC

## 2.2 基本操作

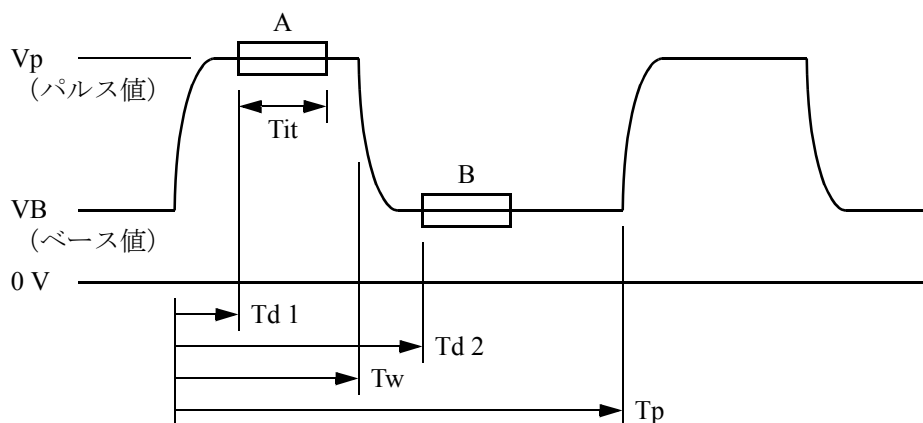
24. **VS/IS** を押します。  
電流発生ファンクションになり、リミッタ表示が消えます。(図 2-7 (c) 動作ポイントの D 点の電圧値を表示)



25. **OPERATE** を押します。  
**OPERATE** キーのランプが消灯し、スタンバイ (出力 OFF) になります。

## 2.2.4 パルス測定

ここではパルス発生モードを使用したときの操作例を説明します。  
電圧発生・電流測定 (VSIM) にて、図 2-8 のように、A と B の測定点を変更して測定する例を説明します。



$T_{d1}$	: メジャー・ディレイ (A 点のとき)	; 4 ms	(デフォルト)
$T_{d2}$	: メジャー・ディレイ (B 点のとき)	; 60 ms	
$T_w$	: パルス幅	; 50 ms	
$T_p$	: ピリオド	; 130 ms	
$T_{it}$	: 積分時間	; 1 PLC	(デフォルト)
$V_p$	: パルス値	; 2 V, 2.5 V	
$V_B$	: ベース値	; 1 V, 0.5 V	

図 2-8 パルス測定の説明図



## 設定条件の初期化

本器を初期化します。

1. **MENU** を押します。  
パラメータ・グループ選択画面になります。
2. データ・ノブでパラメータ・グループの **PARAMETER LOAD** を選択します。
3. ▽を押します。
4. データ・ノブでパラメータ項目の **Load Default** を選択します。
5. ▽を押します。
6. **DIRECT/ENTER** を押します。  
初期化が完了し、**Done** が表示されます。
7. **EXIT** を押します。  
測定画面になります。

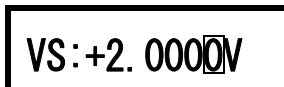
## 試料の接続

付属の入出力ケーブルとワニロクリップで試料を接続します。

8. 付属の入出力ケーブル A01044 にワニロクリップ A08532 を接続します。
9. 入出力ケーブルを本器の **HI OUTPUT** 端子と **LO OUTPUT** 端子に接続します。
10. ワニロクリップで試料の抵抗 1 k $\Omega$  をクリップします。

## パルス値（発生値）の設定

11. **DIRECT, 2, V, ENTER** と順に押します。

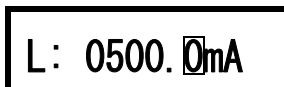


VS: +2.0000V

↑カーソル

## 電流リミッタの設定

12. **LIMIT** を押します。  
カーソルがリミッタ表示の方へ移動します。

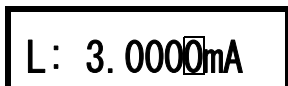


L: 0500.0mA

↑カーソル

## 2.2 基本操作

13. **DIRECT, 3, mA, ENTER** と順に押します。



↑カーソル

14. **LIMIT** を押します。  
カーソルが発生値へ移動します。

ベース値の設定

15. **MENU** を押します。  
パラメータ・グループ選択画面になります。
16. データ・ノブでパラメータ・グループの **SOURCE** を選択します。
17. ▽を押します。



18. ▽を押します。



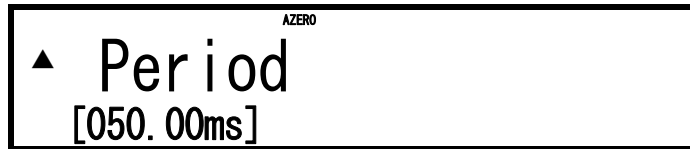
19. **1, V, ENTER** と順に押します。



メジャー・ディレイ、パルス幅、ピリオド時間の設定

20. △を 2 回または **MENU** を押します。パラメータ・グループ選択画面に戻り、データ・ノブでパラメータ・グループの **TIME** を選択します。
21. ▽を押し、データ・ノブでパラメータ項目の **Period** を選択します。

22. ▽を押します。



23. 1, 3, 0, ENTER と押します。

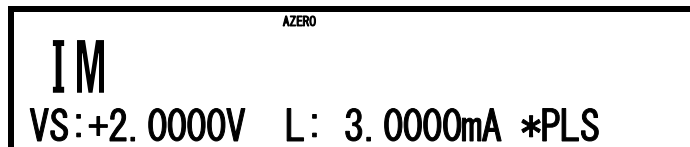


24. △を押し、データ・ノブでパラメータ項目の **Pulse Width** を選択します。

25. 22, 23 と同様の操作で、**Pulse Width** を 50 ms に設定します。

26. EXIT を押します。  
測定画面にします。

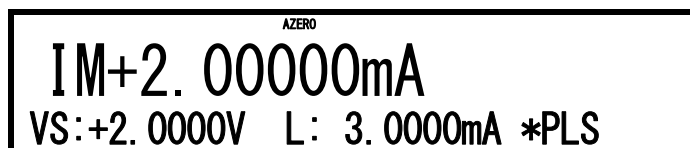
27. MODE を押します。  
パルス発生モードになります。



**注意** 以下の操作では測定対象である抵抗 1 kΩ、ケーブルの抵抗、本器の誤差など、すべての誤差はないものとして、発生、測定共に理想値で表示しています。  
実際の操作では上記の誤差要因のため、測定値は本例と異なります。

#### パルス値での電流測定

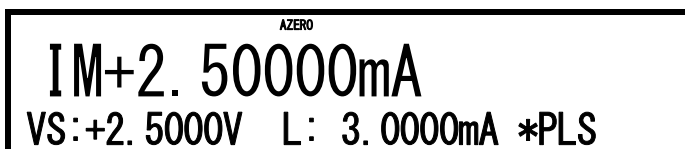
28. OPERATE を押します。  
**OPERATE** キーのランプが点灯し、オペレート状態（出力 ON）となります。  
パルス値 2 V での電流測定値（図 2-8 の A 点の測定値）が表示されます。



29. ◀でカーソルを移動し、データ・ノブで発生値（パルス値）を 2.5 V に設定します。

## 2.2 基本操作

パルス値 2.5 V での電流測定値が表示されます。



AZERO  
IM+2.50000mA  
VS:+2.5000V L: 3.0000mA \*PLS

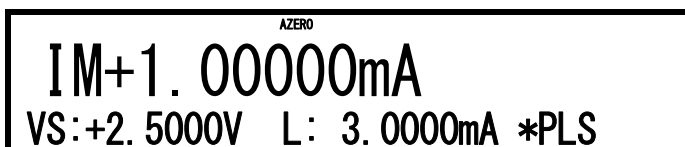
ベース値での電流測定

30. **MENU** を押し、パラメータ・グループの **TIME** を選択します。パラメータ項目の **Measure Delay** を選択し、**60 ms** に設定します。



AZERO  
▲ Measure Delay  
[60.000ms]

31. **EXIT** を押します。  
測定点が図 2-8 の B 点に移動し、ベース値の測定電流が表示されます。



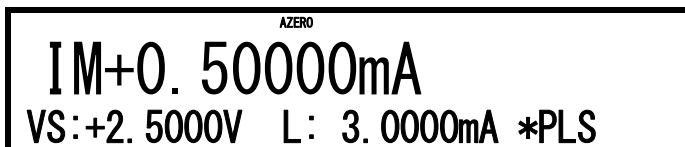
AZERO  
IM+1.00000mA  
VS:+2.5000V L: 3.0000mA \*PLS

32. **MENU** を押し、パラメータ・グループの **SOURCE** を選択します。パラメータ項目の **Base Value** を選択し、**0.5 V** に設定します。



AZERO  
▲ Base Value  
[ 0.5000V]

33. **EXIT** を押します。  
ベース値の測定電流が変化します。



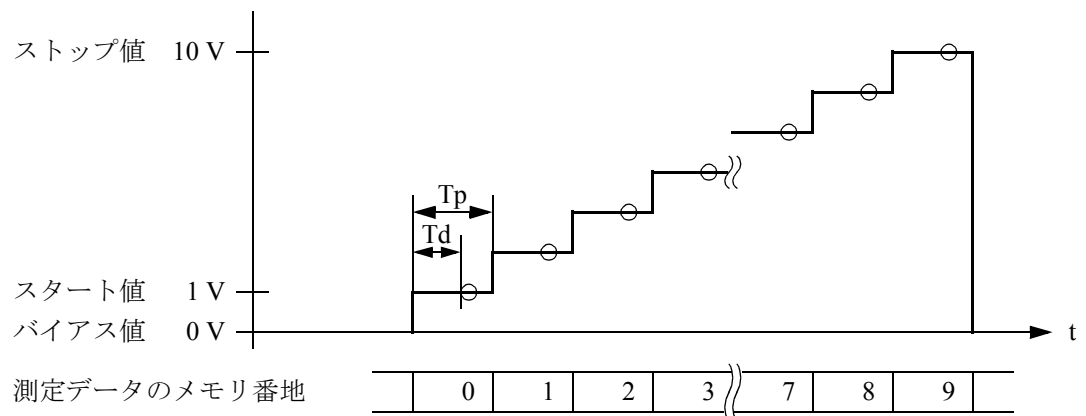
AZERO  
IM+0.50000mA  
VS:+2.5000V L: 3.0000mA \*PLS

34. **OPERATE** を押します。  
**OPERATE** キーのランプが消灯し、スタンバイ（出力 OFF）状態になります。

### 2.2.5 スイープ測定

ここでは、スイープ発生モードを使用し、測定結果をメモリから読み取るまでの操作を説明します。

電圧発生・電流測定 (VSIM) にて、図 2-9 のように 1 V から 10 V まで 1 V ステップでリニア・スイープを行います。



スイープ・タイプ	: リニア (デフォルト)
バイアス値	: 0 V (デフォルト)
スタート値	: 1 V
ストップ値	: 10 V
ステップ値	: 1 V
積分時間	: 1 PLC (デフォルト)
メジャー・ディレイ (Td)	: 4 ms (デフォルト)
ピリオド (Tp)	: 100 ms
電流リミッタ	: 30 mA

図 2-9 スイープ測定の説明

#### 設定状態の初期化

本器を初期化します。

1. **MENU** を押します。  
パラメータ・グループ選択画面になります。
2. データ・ノブでパラメータ・グループの **PARAMETER LOAD** を選択します。
3. ▽を押します。
4. データ・ノブでパラメータ項目の **Load Default** を選択します。
5. ▽を押します。

## 2.2 基本操作

6. **DIRECT/ENTER** を押します。  
初期化が完了し、Done が表示されます。
7. **EXIT** を押します。  
測定画面に戻ります。

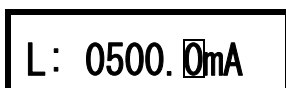
### 試料の接続

付属の入出力ケーブルとワニロクリップで試料を接続します。

8. 付属の入出力ケーブル A01044 にワニロクリップ A08532 を接続します。
9. 入出力ケーブルを本器の **HI OUTPUT** 端子と **LO OUTPUT** 端子に接続します。
10. ワニロクリップで試料の抵抗 1 k $\Omega$  をクリップします。

### 電流リミッタの設定

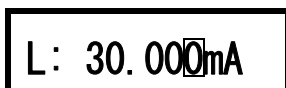
11. **LIMIT** を押します。  
カーソルがリミッタ表示の方へ移動されます。



L: 0500.0mA

↑カーソル

12. **DIRECT, 3, 0, mA, ENTER** と順に押します。



L: 30.000mA

↑カーソル

13. **LIMIT** を押します。  
カーソルが発生値へ移動されます。

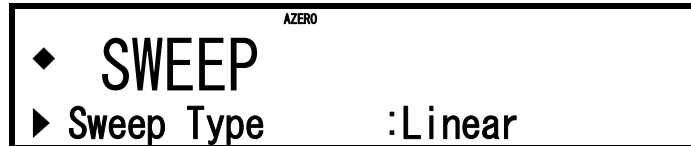
### スイープ発生モードの設定

14. **MODE** を2回押します。  
スイープ・モードが選択され、画面右下に SWP が表示されます。

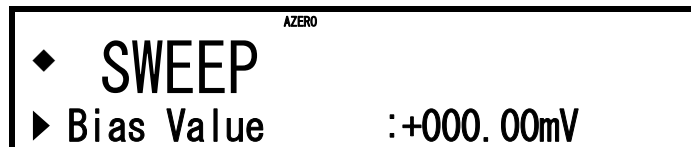
### スタート値、ストップ値、ステップ値の設定

15. **MENU** を押します。
16. データ・ノブでパラメータ・グループの **SWEEP** を選択します。

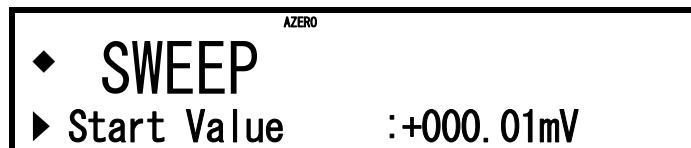
17. ▽を押します。  
以下のように **Linear**( リニア・スイープ ) になっていることを確認します。



18. データ・ノブを1クリック右へ回します。  
バイアス値が 0 mV になっていることを確認します。



19. データ・ノブを1クリック右へ回します。



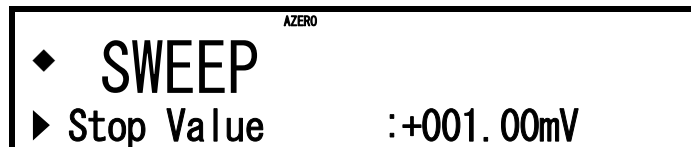
20. ▽を押します。



21. 1, V, ENTER と順に押します。



22. △を押して、データ・ノブを1クリック右へ回します。



23. ▽を押して、ストップ値設定画面にし、1, 0, V, ENTER と順に押します。



## 2.2 基本操作

24. 22, 23 と同様の操作で、ステップ値を  $1V$  に設定します。

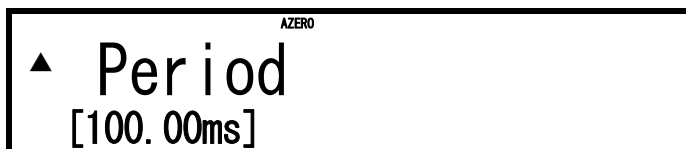


## ピリオドの設定

25. ▲を2回または **MENU** を押して、パラメータ・グループ選択画面に戻します。データ・ノブでパラメータ・グループの **TIME** を選択します。
26. ▼を押し、データ・ノブでパラメータ項目の **Period** を選択します。
27. ▼を押します。



28. **1, 0, 0, ENTER** と押します。



## 測定メモリ・ストアのON

29. ▲を2回押し、データ・ノブでパラメータ・グループの **MEASURE BUFFER** を選択します。
30. ▼を押します。



31. ▼を押し、データ・ノブで **Normal** に変更します。





32. **EXIT** を押します。  
測定画面に戻ります。

**注意** 以下の操作では測定対象である抵抗 1 k $\Omega$ 、ケーブルの抵抗、本器の誤差など、すべての誤差はないものとして、発生、測定共に理想値で表示しています。  
実際の操作では上記の誤差要因のため、測定値は本例と異なります。

#### スイープ測定のスタート

33. **OPERATE** を押します。  
**OPERATE** キーのランプが点灯し、オペレート状態（出力 ON）となります。  
発生値はバイアス値を表示します。

AZERO	SLOT
<b>IM</b>	
<b>VS:+000.00mV L: 30.000mA SWP</b>	

34. **START/TRIGGER** を押します。  
スイープ測定が終了すると、ストップ値の測定データが表示されます。  
発生値はバイアス値が表示されます。

AZERO	SLOT
<b>IM+10.0000mA</b>	
<b>VS:+000.00mV L: 30.000mA SWP</b>	

#### 測定結果の読み出し

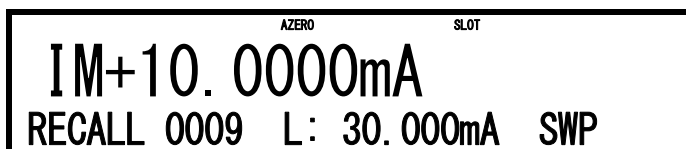
スイープ測定で測定したデータを読み出します。

35. **OPERATE** を押します。  
スタンバイ（出力 OFF）になります。
36. **RECALL** を押します。  
0番地のメモリ・データが表示されます。

AZERO	SLOT
<b>IM+01.0000mA</b>	
<b>RECALL 0000 L: 30.000mA SWP</b>	

## 2.2 基本操作

37. データ・ノブを回して、メモリ番地を変更し、データを読みます。



38. **RECALL** を押します。  
測定画面になります。

メモリ・ストア OFF

39. **MENU** を押し、パラメータ・グループの **MEASURE BUFFER** を選択し、パラメータ項目の **Memory Store** を **OFF** にします（インジケータ部の SLOT が消灯）。

---

注意 メモリを使用しない場合は、メモリ・ストアを OFF にして下さい。

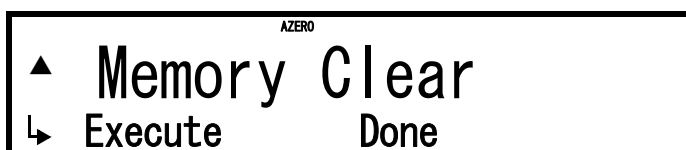
---

メモリのクリア

40. パラメータ・グループの **MEASURE BUFFER** を選択し、パラメータ項目の **Memory Clear** を選択します。
41. ▽を押します。



42. **DIRECT** を押します。



43. **EXIT** を押します。  
測定画面に戻ります。

## 2.3 測定例

### 2.3.1 ダイオードの測定

ここでは、パルス電流によるダイオードの順方向電圧 (VF) と DC 電圧印加による逆方向リーク電流 (IR) の測定例を説明します。

#### 注意

1. 正確な順方向電圧測定を行うには、4 端子接続を使用して下さい。
2. 6243 の場合、1  $\mu$ A 以下のリーク電流を正確に測定するにはシールド・ケーブルをドライビング・ガートで使用して下さい。  
詳細は「4.1 DUT の接続について」を参照して下さい。

測定条件を以下に示します。

VF の測定： 電流 100 mA を流したときの順方向電圧 (VF) は、発熱の影響をなくするため、パルスで測定します。また、2 端子接続でのケーブルの電圧降下による誤差をキャンセルするため、NULL 演算を使用して測定します。

VF の測定条件	
発生モード	: パルス
パルス電流	: 100 mA
ベース電流	: 0 mA
リミッタ	: 1.5 V
パルス幅	: 5 ms
ピリオド	: 100 ms
積分時間	: 1 ms
メジャー・ディレイ	: 3 ms
測定レンジ	: VM オート
NULL	: ON

IR の測定： 逆方向に直流電圧 20 V を印加したときのリーク電流を測定します。誘導ノイズをキャンセルするため積分時間 10 PLC で測定します。また、ケーブルのリーク、CMV による誤差をキャンセルするため、NULL 演算を使用して測定します。

IR の測定条件	
発生モード	: DC
発生電圧	: 20 V
リミッタ	: 300 $\mu$ A
ピリオド	: 250 ms
積分時間	: 10 PLC
測定レンジ	: IM オート
NULL	: ON

## 2.3 測定例

## 設定状態の初期化

本器を初期化します。

1. **MENU** を押します。  
パラメータ・グループ選択画面になります。
2. データ・ノブでパラメータ・グループの **PARAMETER LOAD** を選択します。
3. ▽を押します。
4. データ・ノブでパラメータ項目の **Load Default** を選択します。
5. ▽を押します。
6. **DIRECT/ENTER** を押します。  
初期化が完了し、Done が表示されます。
7. **EXIT** を押します。  
測定画面に戻ります。

## 試料の接続

8. 付属の入出力ケーブル A01044 にワニロクリップ A08532 を接続した後、図 2-10 のようにダイオードを接続します。  
ここでは 2 端子接続での測定例を示します。

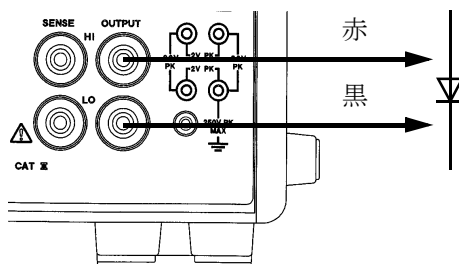


図 2-10 ダイオード測定の接続

## ダイオードの順方向電圧測定 (VF)

9. **MENU** を押し、データ・ノブでパラメータ・グループを **TIME** に設定します。  
  
▽を押し、データ・ノブでパラメータ項目を **Measure Delay** に設定します。  
▽を押し、**3, ENTER** と押します。  
Measure Delay が 003.00 ms に設定されます。  
  
△を押し、データ・ノブでパラメータ項目を **Period** に設定します。  
▽を押し、**1, 0, 0, ENTER** と押します。  
Period が 100.00 ms に設定されます。  
  
△を押し、データ・ノブでパラメータ項目を **Pulse Width** に設定します。  
▽を押し、**5, ENTER** と押します。  
Pulse Width が 005.00 ms に設定されます。  
  
△を 2 回または **MENU** を押し、データ・ノブでパラメータ・グループを **MEASURE** に設定します。  
  
▽を押し、データ・ノブでパラメータ項目を **Integration Time** に設定します。  
▽を押し、データ・ノブで **1ms** に設定します。  
Integration Time が 1 ms に設定されます。
10. **EXIT** を押します。  
測定画面に戻ります。
11. **MODE** を押します。  
パルス発生モードになります。
12. **VS/IS** を押します。  
電流発生ファンクションになります。
13. **DIRECT, 1, 0, 0, mA, ENTER** と押します。  
発生電流が 100 mA に設定されます。
14. **LIMIT, DIRECT, 1, ., 5, V, ENTER** と押します。  
電圧リミッタが 1.5 V に設定されます。
15. **LIMIT, VM/IM** と押します。  
電圧測定ファンクションになります。

## 2.3 測定例

16. **AUTO** を押します。  
測定オート・レンジになり、以下の表示になります。

AUTO	AZERO
<b>VM</b>	
<b>IS:+100.00mA L: 1.5000V *PLS</b>	

注意 以下の測定値は参考例です。実際の測定値は本器の誤差、ケーブル抵抗、デバイスの特性によって異なります。

NULL データ取得 (ケーブル抵抗による誤差のキャンセル)

17. HI OUTPUT ケーブル (赤) を LO OUTPUT ケーブル (黒) とショートします。
18. **OPERATE** を押します。

AUTO	AZERO
<b>VM+007.654mV</b>	
<b>IS:+100.00mA L: 1.5000V *PLS</b>	

19. **NULL** を押します。

AUTO	NULL	AZERO
<b>VM+000.006mV</b>		
<b>IS:+100.00mA L: 1.5000V *PLS</b>		

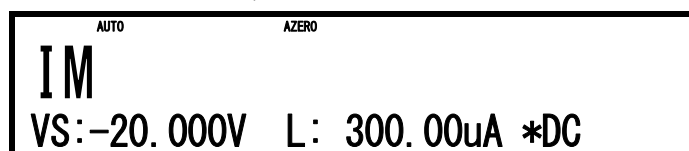
20. **OPERATE** を押します。  
スタンバイになります。
21. HI OUTPUT (赤) ケーブルをダイオードのアノードに接続します。
22. **OPERATE** を押します。  
ダイオードの順方向電圧の測定結果が表示されます。

AUTO	NULL	AZERO
<b>VM+0.77687V</b>		
<b>IS:+100.00mA L: 1.5000V *PLS</b>		

23. **NULL, OPERATE** を押します。  
スタンバイになります。

## ダイオードの逆方向リーク電流測定 (IR)

24. **MODE** を 3 回押します。  
DC 発生モードになります。
25. **VS/IS** を押します。  
電圧発生ファンクションになります。
26. **VM/IM** を押します。  
電流測定ファンクションになります。
27. **MENU** を押し、データ・ノブでパラメータ・グループを **TIME** に設定します。  
  
▽を押し、データ・ノブでパラメータ項目を **Period** に設定します。  
▽を押し、**2, 5, 0, ENTER** と押します。  
Period が 250.00 ms に設定されます。  
  
△を 2 回または **MENU** を押し、データ・ノブでパラメータ・グループを **MEASURE** に設定します。  
  
▽を押し、データ・ノブでパラメータ項目を **Integration Time** に設定します。  
▽を押し、データ・ノブで **10PLC** に設定します。  
Integration Time が 10 PLC に設定されます。
28. **EXIT** を押します。  
測定画面に戻ります。
29. **DIRECT, +/-, 2, 0, V, ENTER** と押します。  
発生電圧が -20 V に設定されます。
30. **LIMIT, DIRECT, 3, 0, 0,  $\mu$ A, ENTER** と押します。  
電流リミッタが 300  $\mu$ A に設定されます。



注意 以下の測定値は参考例です。実際の測定値は本器の誤差、ケーブルのリーク、デバイスの特性によって異なります。

## NULL データ取得 (誤差のキャンセル)

31. HI OUTPUT ケーブル (赤) をはずします。  
オープンになります。

## 2.3 測定例

32. **OPERATE** を押します。

AUTO	AZERO
<b>IM+00.0028<math>\mu</math>A</b>	
VS:-20.000V L: 300.00 $\mu$ A *DC	

注

33. **NULL** を押します。

AUTO	NULL	AZERO
<b>IM+00.0000<math>\mu</math>A</b>		
VS:-20.000V L: 300.00 $\mu$ A *DC		

注

34. **OPERATE** を押します。

スタンバイになります。

35. HI OUTPUT (赤) ケーブルをダイオードのアノードに接続します。

36. **OPERATE** を押します。

ダイオードの逆方向リーク電流 (IR) の測定結果が表示されます。

AUTO	NULL	AZERO
<b>IM-00.0027<math>\mu</math>A</b>		
VS:-20.000V L: 300.00 $\mu$ A *DC		

注

---

注 6244 の場合、電流測定レンジは 320  $\mu$ A レンジとなります。

---

37. **OPERATE** を押します。

スタンバイになります。



### 2.3.2 電池の充放電試験

ここではニッカド電池、ニッケル水素電池などの2次電池の充放電試験例を説明します。  
 充放電試験は本来長時間を要するため、GPIB を使用したシステムで行うべきですが、ここでは本器の機能の使用例を目的としてマニュアル操作例を示します。  
 充電は直流の定電流、定電圧充電を行い、充電電流が指定電流以下になったら終了します。  
 放電はパルスの定電流で行い、電池電圧が指定電圧以下になったら終了します。また放電中の電圧はメモリにストアしておき試験終了後読み出します。  
 ただし、メモリは5000データまでであり、5000データを越えた場合、放電は継続しますがデータはストアされません。  
 そのため、本例では5000秒 (= 1.38時間) までのデータしか取れません。

#### 注意

1. 正確な電圧測定を行うには4端子接続を使用して下さい。
2. 電池の定格電圧、容量に対して過大な電圧電流の印加を行わないよう、発生値、リミッタ値の設定に注意して下さい。

試験条件を以下に示します。

充電試験： 定電流1Aで充電し、充電電圧1.45Vに達したら定電圧で充電します。  
 充電電流が100mA以下となったところで充電を終了します。

充電の試験条件	
発生モード	: DC
発生電流	: 1 A
リミッタ	: 1.45 V
ピリオド	: 1 s
積分時間	: 1 PLC
測定レンジ	: 2 A レンジ固定
メモリ	: OFF
コンパレータ	: ON
リモート・センシング	: 4 Wire
	充電電流が100mA以下になったら終了する。

放電試験： 図2-11のような、2A、パルス幅100ms、周期1秒の定電流で放電し、放電時の電圧が1.0Vに達したら放電を終了します。  
 この間の電池電圧はメモリにストアし、試験終了後読み出します。  
 ただし、ストアされるデータはメモリ容量の制限により、放電開始から最大5000秒までのデータとなります。

## 2.3 測定例

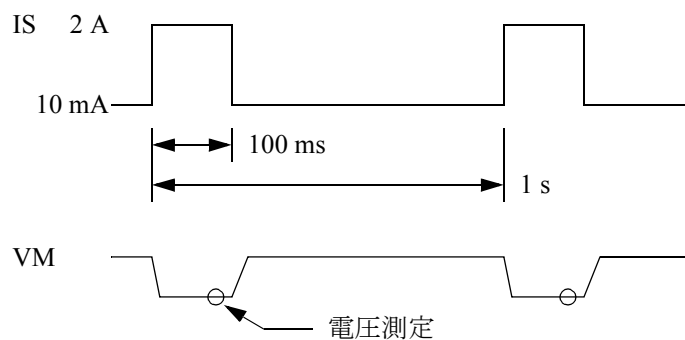


図 2-11 電池放電試験の波形

放電の試験条件	
発生モード	: パルス
パルス電流	: 2 A
ベース電流	: 10 mA
パルス幅	: 100 ms
ピリオド	: 1 s
積分時間	: 1 ms
メジャー・デイレイ	: 98 ms
測定レンジ	: 3.2 V レンジ固定
メモリ	: Normal-ON
コンパレータ	: ON
リモート・センシング	: 4 Wire
	放電時の電圧が 1.0 V 以下になったら終了する。

## 設定状態の初期化

本器を初期化します。

1. **MENU** を押します。  
パラメータ・グループ選択画面になります。
2. データ・ノブでパラメータ・グループの **PARAMETER LOAD** を選択します。
3. ▽を押します。
4. データ・ノブでパラメータ項目の **Load Default** を選択します。
5. ▽を押します。
6. **DIRECT/ENTER** を押します。  
初期化が完了し、Done が表示されます。

## 試料の接続

7. **EXIT** を押します。  
測定画面に戻ります。
8. 接続ケーブルによる電圧降下をなくすため、図 2-12 のように 4 端子で接続します。
9. 背面パネルの **COMPLETE OUT** 端子と **OPERATE IN** 端子を BNC-BNC ケーブル A01036 で接続します。  
充放電終了を自動的に行います。

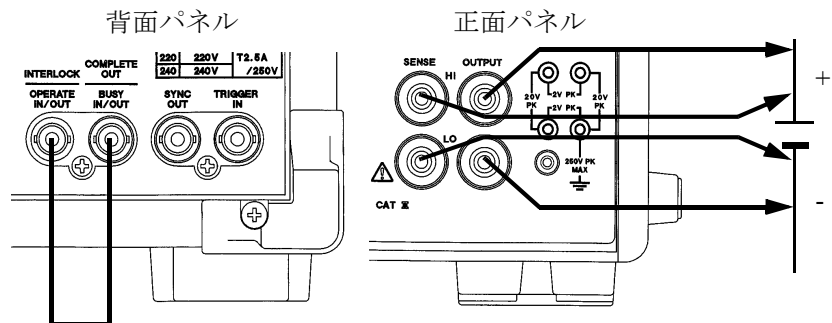


図 2-12 電池充放電試験の接続

## 充電試験

10. **MENU** を押し、データ・ノブでパラメータ・グループを **TIME** に設定します。  
▽を押し、データ・ノブでパラメータ項目を **Period** に設定します。  
▽を押し、**1, 0, 0, 0, ENTER** と押します。  
Period が 1000.0 ms に設定されます。  
△を 2 回または **MENU** を押し、データ・ノブでパラメータ・グループを **SOURCE** に設定します。  
▽を押し、データ・ノブでパラメータ項目を **Remote Sensing** に設定します。  
▽を押し、データ・ノブで **4Wire** に設定します。  
Remote Sensing が 4 Wire に設定されます。  
△を 2 回または **MENU** を押し、データ・ノブでパラメータ・グループを **COMPARATOR** に設定します。  
▽を押し、データ・ノブでパラメータ項目を **Compare** に設定します。  
▽を押し、データ・ノブで **ON** に設定します。  
Compare が ON に設定されます。  
△を押し、データ・ノブでパラメータ項目を **Upper Data** に設定します。  
▽を押し、**2, 0, 0, 0, mA, ENTER** と押します。

## 2.3 測定例

Upper Data が +2000.00 mA に設定されます。

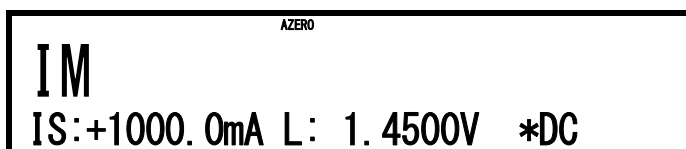
△を押し、データ・ノブでパラメータ項目を **Lower Data** に設定します。  
▽を押し、**1, 0, 0, mA, ENTER** と押します。  
Lower Data が +100.000 mA に設定されます。

△を 2 回または **MENU** を押し、データ・ノブでパラメータ・グループを **EXT.SIGNAL** に設定します。

▽を押し、データ・ノブでパラメータ項目を **Operate Signal** に設定します。  
▽を押し、データ・ノブで **Operate OFF In** に設定します。  
Operate Signal が Operate OFF In に設定されます。

△を押し、データ・ノブでパラメータ項目を **Complete/Busy** に設定します。  
▽を押し、データ・ノブで **Complete Out LO** に設定します。  
Complete/Busy が Complete Out LO に設定されます。

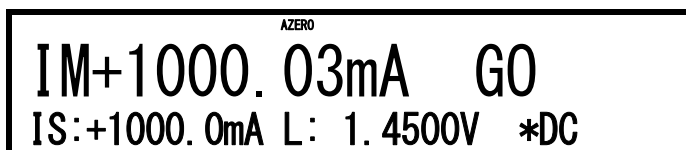
11. **EXIT** を押します。  
測定画面に戻ります。
12. **VS/IS** を押します。  
電流発生ファンクションになります。
13. **DIRECT, 1, 0, 0, 0, mA, ENTER** と押します。  
発生電流が 1 A に設定されます。
14. **LIMIT, DIRECT, 1, ., 4, 5, V, ENTER** と押します。  
電圧リミッタが 1.45 V に設定されます。



AZERO  
IM  
IS: +1000.0mA L: 1.4500V \*DC

注意 以下の測定値は参考例です。実際の測定値は本器の誤差、デバイスの特性によって異なります。

15. **LIMIT, OPERATE** と押します。  
定電流で充電を行い、電流測定値を表示します。



AZERO  
IM+1000.03mA GO  
IS: +1000.0mA L: 1.4500V \*DC

充電電圧に達すると、定電圧となるためリミッタが表示します。

AZERO  
IM+0621.56mA +Im  
IS:+1000.0mA L: 1.4500V \*DC

この状態で測定電流が 100 mA 以下になると、自動的にスタンバイします。

AZERO  
IM+0099.96mA +LM  
IS:+1000.0mA L: 1.4500V \*DC

これで充電は終了です。

#### 放電試験

16. **MODE** を押します。  
パルス発生モードになります。
17. **VM/IM** を押します。  
電圧測定ファンクションになります。
18. **MENU** を押し、データ・ノブでパラメータ・グループを **TIME** に設定します。

▽を押し、データ・ノブでパラメータ項目を **Measure Delay** に設定します。▽を押し、**9, 8, ENTER** と押します。  
Measure Delay が 098.00 ms に設定されます。

△を押し、データ・ノブでパラメータ項目を **Period** に設定します。  
▽を押し、**1, 0, 0, 0, ENTER** と押します。  
Period が 1000.0 ms に設定されます。

△を押し、データ・ノブでパラメータ項目を **Pulse Width** に設定します。  
▽を押し、**1, 0, 0, ENTER** と押します。  
Pulse Width が 100.00 ms に設定されます。

△を 2 回または **MENU** を押し、データ・ノブでパラメータ・グループを **SOURCE** に設定します。

▽を押し、データ・ノブでパラメータ項目を **Base Value** に設定します。  
▽を押し、**1, 0, mA, ENTER** と押します。  
Base Value が 10.000 mA に設定されます。

△を押し、データ・ノブでパラメータ項目を **Remote Sensing** に設定します。  
▽を押し、データ・ノブで **4Wire** に設定します。  
Remote Sensing が 4 Wire に設定されます。

## 2.3 測定例

△を 2 回または **MENU** を押し、データ・ノブでパラメータ・グループを **MEASURE** に設定します。

▽を押し、データ・ノブでパラメータ項目を **Integration Time** に設定します。

▽を押し、データ・ノブで **1ms** に設定します。

Integration Time が 1 ms に設定されます。

△を 2 回または **MENU** を押し、データ・ノブでパラメータ・グループを **COMPARATOR** に設定します。

▽を押し、データ・ノブでパラメータ項目を **Compare** に設定します。

▽を押し、データ・ノブで **ON** に設定します。

Compare が ON に設定されます。

△を押し、データ・ノブでパラメータ項目を **Upper Data** に設定します。

▽を押し、**1, ,, 5, V, ENTER** と押します。

Upper Data が +1.50000 V に設定されます。

△を押し、データ・ノブでパラメータ項目を **Lower Data** に設定します。

▽を押し、**1, V, ENTER** と押します。

Lower Data が +1.00000 V に設定されます。

△を 2 回または **MENU** を押し、データ・ノブでパラメータ・グループを **EXT.SIGNAL** に設定します。

▽を押し、データ・ノブでパラメータ項目を **Operate Signal** に設定します。▽を押し、データ・ノブで **Operate OFF In** に設定します。

Operate Signal が Operate OFF In に設定されます。

△を押し、データ・ノブでパラメータ項目を **Complete/Busy** に設定します。

▽を押し、データ・ノブで **Complete Out LO** に設定します。

Complete/Busy が Complete Out LO に設定されます。

△を 2 回または **MENU** を押し、データ・ノブでパラメータ・グループを **MEASURE BUFFER** に設定します。

▽を押し、データ・ノブでパラメータ項目を **Memory Store** に設定します。

▽を押し、データ・ノブで **Normal-ON** に設定します。

Memory Store が Normal-ON に設定されます。

△を押し、データ・ノブでパラメータ項目を **Memory Clear** に設定します。▽を押し、**DIRECT** を押します。

Memory Clear が実行されます。

19. **EXIT** を押し、測定画面に戻ります。

20. **DIRECT, +/-, 2, 0, 0, 0, mA, ENTER** と押します。  
発生電流が -2 A に設定されます。
21. **LIMIT, DIRECT, 1, ., 5, V, ENTER** と押します。  
電圧リミッタが 1.5 V に設定されます。

AZERO

**VM**  
**IS: -2000.0mA L: 1.5000V \*PLS**

注意 以下の測定値は参考例です。実際の測定値は本器の誤差、デバイスの特性によって異なります。

22. **OPERATE** を押します。  
パルス放電が開始され、放電時の電池電圧が測定されます。

AZERO

**VM+1.32732V GO**  
**IS: -2000.0mA L: 1.5000V \*PLS**

放電終止電圧 (1.0 V) に達成すると、スタンバイになります。

AZERO

**VM+0.99997V LO**  
**IS: -2000.0mA L: 1.5000V \*PLS**

測定データの読み出し

23. **RECALL** を押して、放電経過の測定値を読み出します。

AZERO

**VM+1.32732V GO**  
**RECALL 0000 L: 1.5000V \*PLS**

24. **<I>**、**<D>** とデータ・ノブを回して希望する時間のデータを読みます。  
ここでは、ピリオドを 1 秒としたのでリコール NO が経過時間 (秒) に相当します。

AZERO

**VM+1.04781V GO**  
**RECALL 0372 L: 1.5000V \*PLS**

これで放電試験は終了です。

## 2.4 パラメータのセーブ/ロード

本器は設定パラメータを不揮発性メモリの0~3の領域へセーブできます。  
領域0にセーブされたパラメータは電源ON時にロードされます。  
ここではパラメータのセーブ/ロードの動作と操作を説明します。

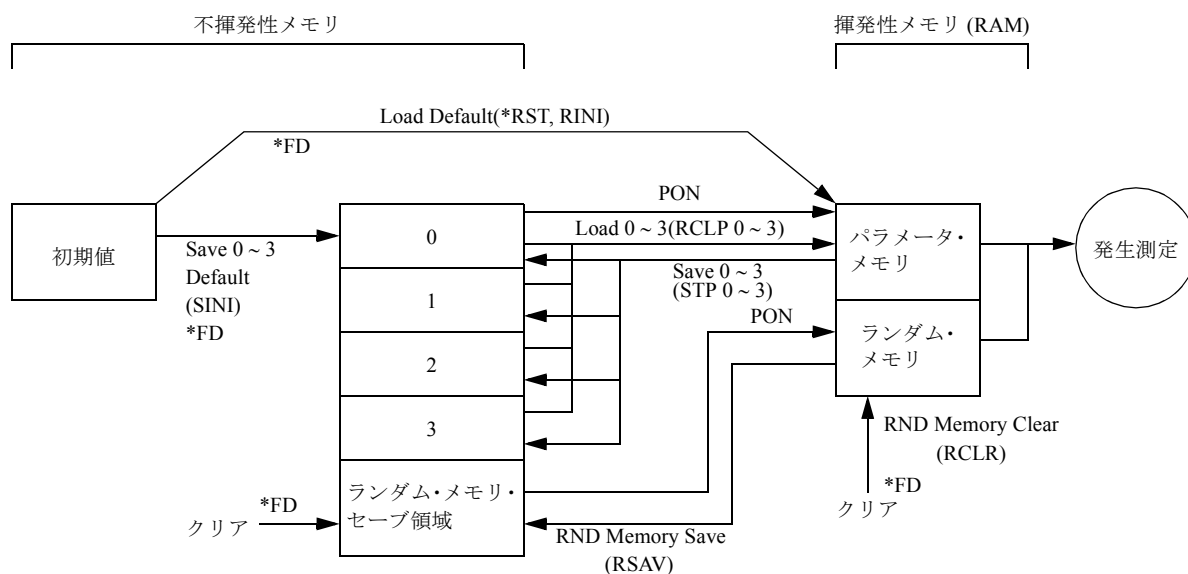
### (1) パラメータのセーブ/ロードの動作

本器はパラメータ・セーブ領域とは別にランダム・メモリ・データのセーブ領域があります。

図2-13にパラメータおよびランダム・メモリのセーブ/ロード/クリアの動作を示します。

**注意** パラメータのうち以下の項目は0~3の領域へはセーブされません。  
設定時に常に別の領域へセーブされ、電源ON時にロードされます。

- Line Frequency (50 Hz/60 Hz)
- GPIB アドレス (HA\_01)



- PON: 電源 ON
- \*FD: 工場出荷イニシャライズ
- ( )は GPIB コマンド

図 2-13 パラメータ・セーブ/ロードの動作



## (2) パラメータのセーブ/ロードの操作

## パラメータ・セーブ

1. **MENU** を押し、パラメータ・グループの **PARAMETER SAVE** を選択します。
2. ▽を押し、データ・ノブでセーブする領域を選択します。
3. ▽を押します。  
以下の表示になります。



4. **DIRECT** を押します。  
セーブが完了し、Done が表示されます。
5. **EXIT** を押します。  
測定画面になります。

## パラメータ・ロード

1. **MENU** を押し、パラメータ・グループの **PARAMETER LOAD** を選択します。
2. ▽を押し、データ・ノブでロードする領域を選択します。
3. ▽を押します。  
以下の表示になります。



4. **DIRECT** を押します。  
ロードが完了し、Done が表示されます。
5. **EXIT** を押します。  
測定画面に戻ります。



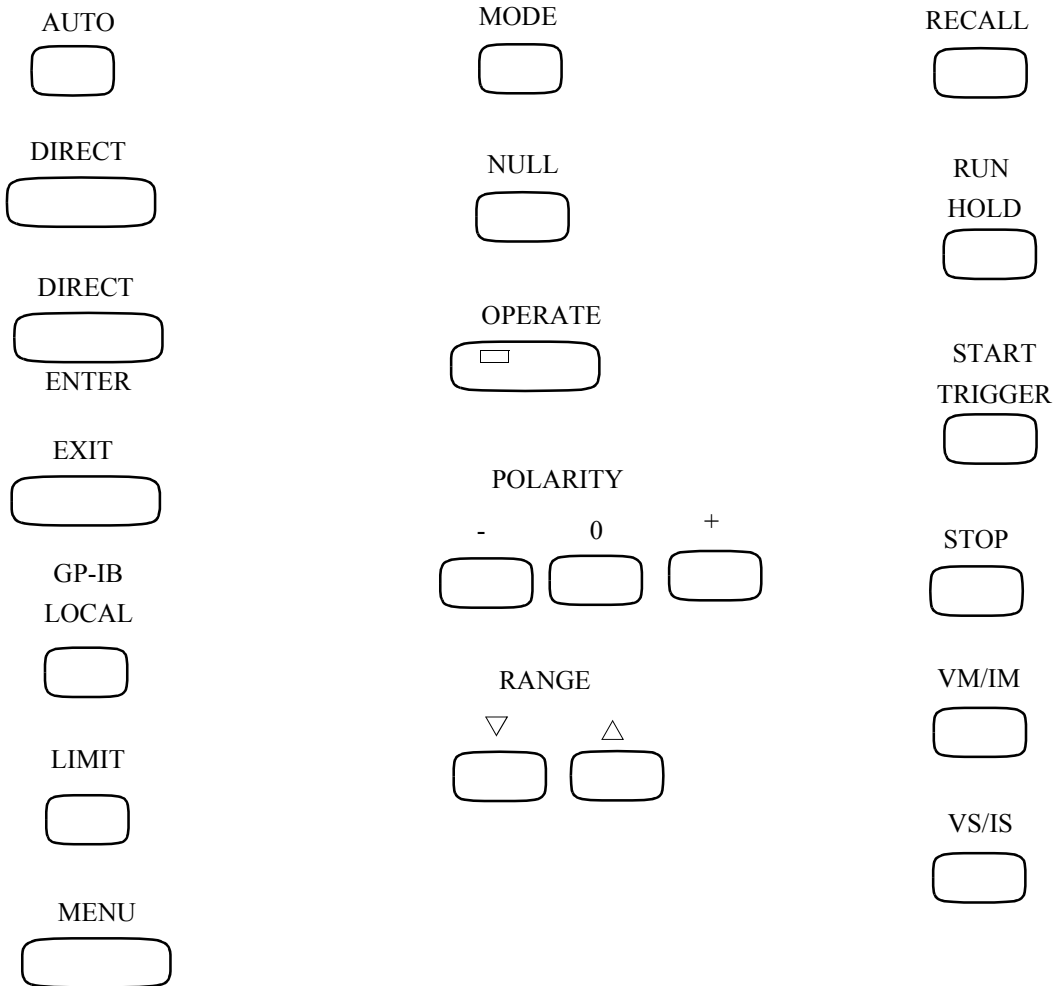
### 3. リファレンス

この章では、本器のパネル・キーと、パラメータ・グループ、パラメータ項目、パラメータの各機能を説明します。

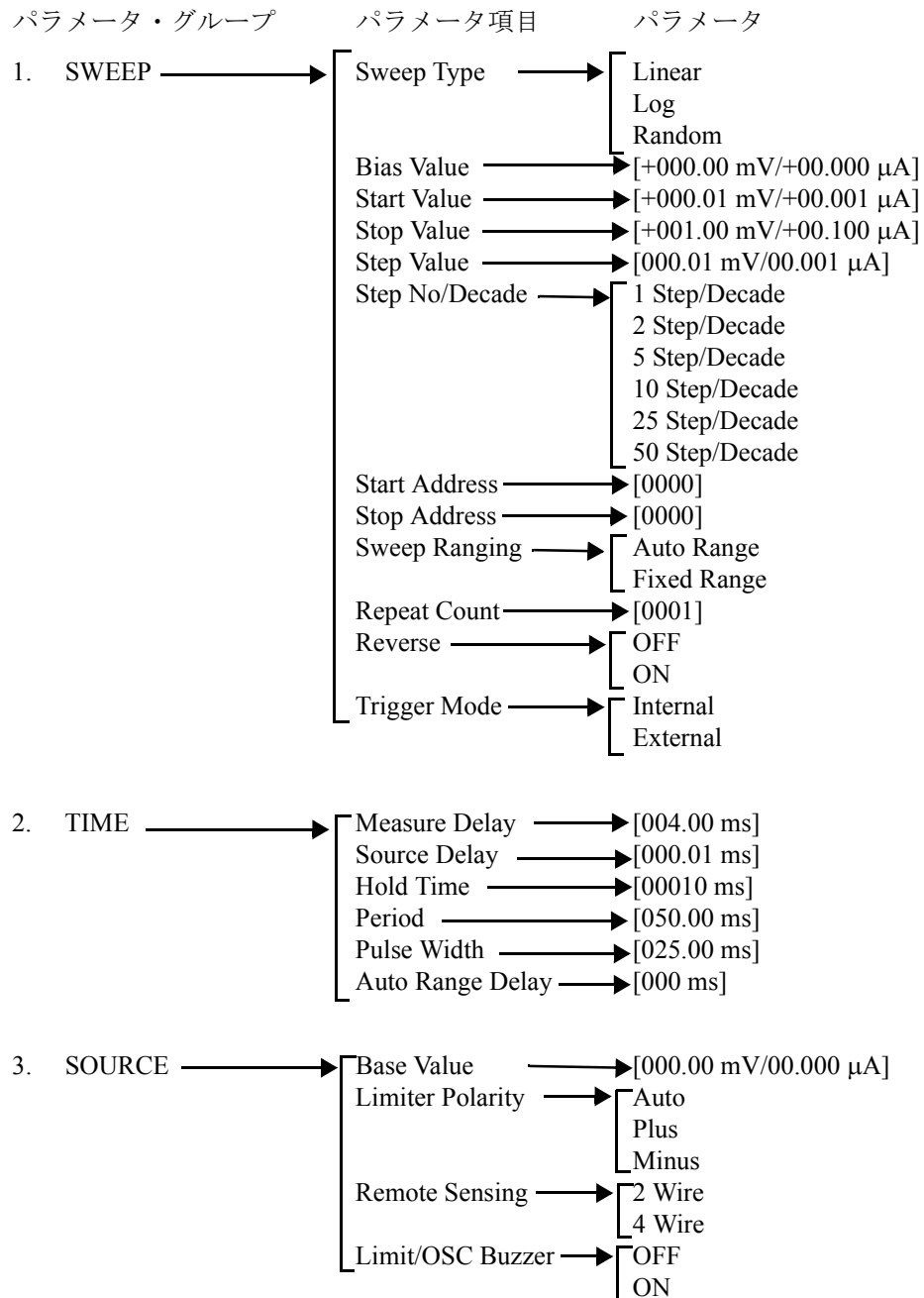
#### 3.1 メニュー・インデックス

操作キー	参照ページ	操作キー	参照ページ
AUTO	3-2, 3-6	Operate Signal	3-11
Auto Range Delay	3-9	PARAMETER LOAD	3-5, 3-15
Auto Zero	3-10	PARAMETER SAVE	3-5, 3-15
Base Value	3-9	Period	3-9
Bias Value	3-7	POLARITY	3-2, 3-16
Cal Switch Set	3-13	Pulse Width	3-9
COMPARATOR	3-4, 3-10	RANDOM MEMORY	3-5, 3-13
Compare	3-10	RANGE	3-2, 3-17
Complete/Busy	3-11	RECALL	3-2, 3-17
DIRECT	3-2, 3-6	Remote Sensing	3-9
Disp, Buz, Key Test	3-12	Repeat Count	3-8
Display	3-10	Resolution	3-10
ENTER (DIRECT)	3-2, 3-6	Result Buzzer	3-11
EXIT	3-2, 3-6	Reverse	3-8
Ext. Signal Width	3-12	RND Memory Clear	3-13
EXT.SIGNAL	3-4, 3-11	RND Memory Save	3-13
Ext.Signal Test	3-13	RUN HOLD	3-2, 3-17
GPIB	3-12	Save 0, 1, 2, 3	3-15
GP-IB LOCAL	3-2, 3-6	Save 0-3 Default	3-15
Hold Time	3-8	Self Test	3-12
Integration Time	3-10	SOURCE	3-3, 3-9
LIMIT	3-2, 3-6	Source Delay	3-8
Limit/OSC Buzzer	3-9	Start Address	3-8
Limiter Polarity	3-9	START TRIGGER	3-2, 3-17
Line Frequency	3-12	Start Value	3-7
Load 0, 1, 2, 3	3-15	Step No/Decade	3-7
Load Default	3-15	Step Value	3-7
Lower Data	3-10	STOP	3-2, 3-17
MEASURE	3-4, 3-10	Stop Address	3-8
Measure	3-10	Stop Value	3-7
MEASURE BUFFER	3-5, 3-13	SWEEP	3-3, 3-7
Measure Delay	3-8	Sweep Ranging	3-8
Memory Clear	3-14	SWEEP TYPE	3-7
Memory Program	3-13	SYSTEM	3-5, 3-12
Memory Store	3-13	TIME	3-3, 3-8
MENU	3-2, 3-7	Trigger Mode	3-8
MODE	3-2, 3-16	Upper Data	3-10
NULL	3-2, 3-16	VM/IM	3-2, 3-17
OPERATE	3-2, 3-16	VS/IS	3-2, 3-17

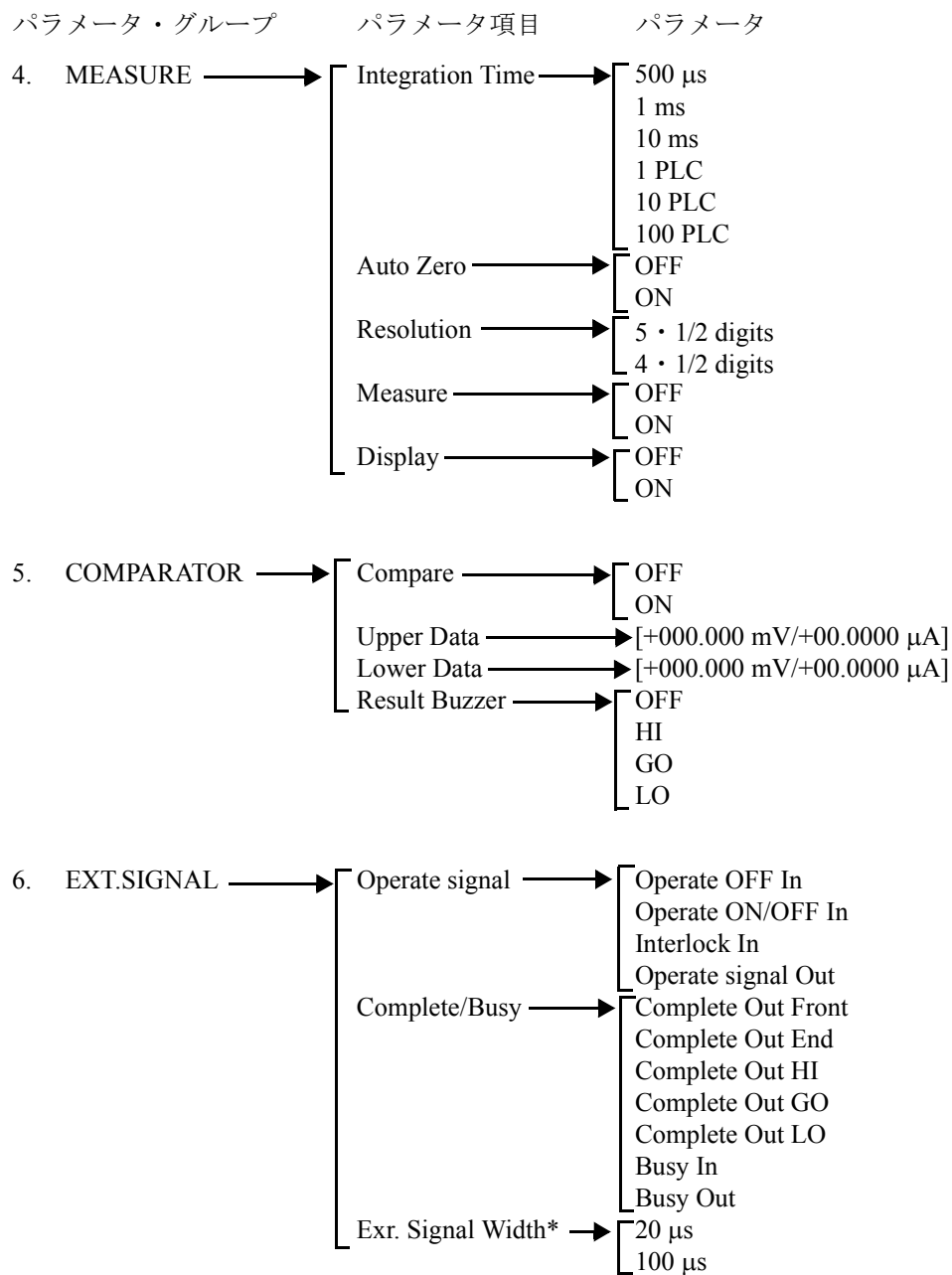
### 3.2 メニュー・マップ



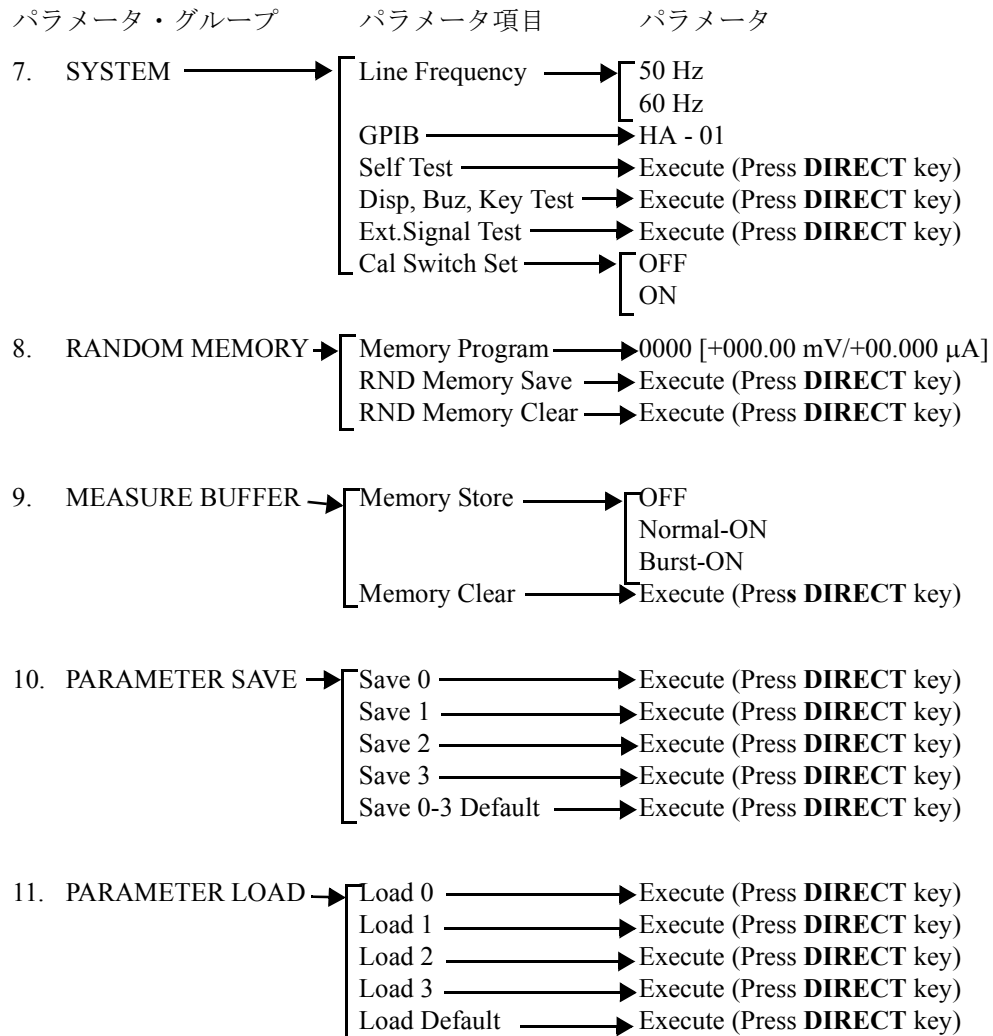
- SWEEP → 1 ~
- TIME → 2 ~
- SOURCE → 3 ~
- MEASURE → 4 ~
- COMPARATOR → 5 ~
- EXT.SIGNAL → 6 ~
- SYSTEM → 7 ~
- RANDOM MEMORY → 8 ~
- MEASURE BUFFER → 9 ~
- PARAMETER SAVE → 10 ~
- PARAMETER LOAD → 11 ~



## 3.2 メニュー・マップ



\* ROM レビジョン A02 以前では本パラメータ項目は表示されません。



### 3.3 機能説明

ここでは、パネル・キーとパラメータの機能を説明します。

#### 3.3.1 AUTO キー（測定レンジ）

**AUTO** キーを押すと、測定のアート・レンジと固定レンジを切り換えます。

**アート・レンジ**：設定されたリミッタ・レンジから最小レンジの範囲内を最適レンジで測定します。このとき、**AUTO** インジケータが点灯します。  
測定ファンクションと発生ファンクションが同一の場合、アート・レンジ動作は行われません。測定レンジは発生レンジと常に同一のレンジとなります。

**固定レンジ**：設定されたリミッタ・レンジで測定します。  
このとき、**AUTO** インジケータが消灯します。  
測定ファンクションと発生ファンクションが同一の場合、測定レンジは発生レンジと同一のレンジとなります。

#### 3.3.2 DIRECT キー（ダイレクト入力モード）

**DIRECT** キーを押すと、ダイレクト入力モードになり、パネル上の青色表示の機能が有効になります。このモードでは、[ ] で囲まれた発生値やリミッタ値を設定することができます。

#### 3.3.3 ENTER (DIRECT) キー（数値の確定）

**ENTER (DIRECT)** キーを押すと、数値入力を確定します。

#### 3.3.4 EXIT キー（通常の測定画面）

**EXIT** キーを押すと、メニュー画面から通常の測定画面に戻ります。

#### 3.3.5 GP-IB LOCAL キー（GPIB リモート・コントロール）

**GP-IB LOCAL** キーを押すと、GPIB によるリモート・コントロールを解除します。  
このとき、**RMT** インジケータが消灯します。  
GPIB 制御からパネル操作に切り換えるときに、このキーを押します。

#### 3.3.6 LIMIT キー（リミッタ設定）

**LIMIT** キーを押すと、発生値変更モードとリミッタ値変更モードを切り換えます。

**発生値変更モード**：  
カーソル（点滅）が発生値の数字を指し、以下のキーが発生値の変更に有効となります。

- **RANGE** ▽ (**Down**)、△ (**Up**) キー
- ◀、▶ キーおよびデータ・ノブ
- ダイレクト入力モードによる数値設定

**リミッタ値変更モード**：  
カーソル（点滅）がリミッタ値の数字を指し、上記のキーがリミッタ値の変更に有効となります。



### 3.3.7 MENU キー（パラメータの設定）

MENU キーを押すと、パラメータ・グループの選択画面になります。  
ここでは、パラメータ・グループとそのパラメータ項目について説明します。

パラメータ・グループの選択は、データ・ノブによって行います。  
パラメータ・グループを選択後、▽キーを押すと、パラメータ項目の選択画面となります。  
パラメータ項目の選択は、データ・ノブによって行います。  
パラメータ項目を選択後、▽キーを押すと、パラメータ設定、変更がアクティブになります。

#### 3.3.7.1 SWEEP（スイープ・パラメータ）

**SWEEP** を選択し、▽キーを押すと、スイープ発生に関するパラメータ項目の選択がアクティブになります。

<b>SWEEP TYPE</b>	DC スイープ、パルス・スイープ発生モードのスイープ・タイプを選択します。 Linear: リニア・スイープを行います。 Log: ログ（対数）・スイープを行います。 Random: ランダム・メモリに設定されたメモリ・データでスイープを行います。（ランダム・スイープ）
<b>Bias Value</b>	バイアス値（ストップ状態のときの発生値）の設定をアクティブにします。
<b>Start Value</b>	リニア・スイープ、ログ・スイープのスタート値の設定をアクティブにします。
<b>Stop Value</b>	リニア・スイープ、ログ・スイープのストップ値の設定をアクティブにします。
<b>Step Value</b>	リニア・スイープのステップ値の設定をアクティブにします。 ステップ数 $n$ は以下のようになります。 $n = \lfloor \text{ストップ値} - \text{スタート値} \rfloor / \text{ステップ値} + 1$ ステップ値は極性がありません。
<b>Step No/Decade</b>	ログ・スイープの 1 デケード（10 当り）の分割数を選択します。 スイープ中の $K$ 番目の出力値 $V_k$ は以下のようになります。 $V_k = V_o \times 10^{\frac{K}{n}}$ Vo: スタート値 n: 1 デケードの分割数  デケード分割数は 1, 2, 5, 10, 25, 50 から選択します。

## 3.3 機能説明

<b><i>Start Address</i></b>	ランダム・スイープのスタート・アドレスの設定をアクティブにします。
<b><i>Stop Address</i></b>	ランダム・スイープのストップ・アドレスの設定をアクティブにします。
<b><i>Sweep Ranging</i></b>	スイープの発生レンジングを選択します。 <b>Auto Range</b> : スタート値からストップ値の各ステップで最適なレンジを選択しながらスイープします。 <b>Fixed Range</b> : スタート値からストップ値までのすべての発生値が出力可能な最大レンジの固定レンジでスイープします。
<b><i>Repeat Count</i></b>	スイープの繰り返し回数の設定をアクティブにします。 0を設定すると無限に繰り返します。
<b><i>Reverse</i></b>	リバース・モード (往復スイープ) の ON と OFF を選択します。 <b>ON</b> :        スタート → ストップ → スタートの往復スイープを行います。 <b>OFF</b> :        スタート → ストップの片道スイープを行います。
<b><i>Trigger Mode</i></b>	スイープのトリガ・モードを選択します。 <b>Internal</b> :    内部トリガによって自動的にスイープを行います。 <b>External</b> : <b>TRIGGER</b> キー、GPIB のトリガ・コマンド、または背面パネルの <b>TRIGGER IN</b> 入力信号によって 1 ステップずつ進むスイープを行います。

## 3.3.7.2 TIME (時間のパラメータ)

**TIME** を選択し、▽キーを押すと、時間に関するパラメータ項目の選択がアクティブになります。

<b><i>Measure Delay</i></b>	測定トリガから測定開始までのディレイ時間 (Td) の設定をアクティブにします。
<b><i>Source Delay</i></b>	パルス発生モード、スイープ発生モードにおいて、トリガからパルス発生または次のステップ値発生までのディレイ時間 (Tds) の設定をアクティブにします。
<b><i>Hold Time</i></b>	スイープ発生モードにおいて、スタート値発生から、ソース・ディレイをスタートするまでの時間 (Th) の設定をアクティブにします。

<b>Period</b>	以下に示すピリオド時間 (Tp) の設定をアクティブにします。 <ul style="list-style-type: none"> <li>DC 発生モードのフリーランの周期</li> <li>DC スweep発生モードの1ステップの周期</li> <li>パルス発生モード、パルス・スweep発生モードのパルス周期</li> </ul>
<b>Pulse Width</b>	パルス幅 (Tw) の設定をアクティブにします。
<b>Auto Range Delay</b>	測定オート・レンジのとき、レンジ変更から測定開始までのディレイ時間 (Ta) の設定をアクティブにします。 微小電流測定時やデバイスのセットリング時間が遅いときに使用します。

### 3.3.7.3 SOURCE (発生パラメータ)

**SOURCE** を選択し、▽キーを押すと、発生に関するパラメータ項目の選択がアクティブになります。

<b>Base Value</b>	パルス発生、パルス・スweep発生モードのパルスのベース値の設定をアクティブにします。 ベース値の極性は、パルス値と同一になります。
<b>Limiter Polarity</b>	リミッタの極性を選択します。 リミッタは+、-の両極性をもっていますが、両極性を同時に校正された正確な値にすることはできません。 <b>Auto</b> : 発生極性と同一極性のリミッタを正確にします。 <b>Plus</b> : 発生極性に関係なく、+極性のリミッタを正確にします。 <b>Minus</b> : 発生極性に関係なく、-極性のリミッタを正確にします。
<b>Remote Sensing</b>	4端子接続と2端子接続を切り換えます。 <b>2 Wire</b> : 2端子接続となります。 このとき <b>4 WIRE</b> のランプが消灯します。 <b>4 Wire</b> : 4端子接続となります。 このとき <b>4 WIRE</b> のランプが点灯します。
<b>Limit/OSC Buzzer</b>	リミッタ、逆極ソース、発振を検出したときのブザーのONとOFFを選択します。 <b>ON</b> : リミッタ、逆極ソース、発振を検出時にブザーを鳴らします。 <b>OFF</b> : ブザーをOFFにします。

### 3.3.7.4 MEASURE（測定パラメータ）

**MEASURE** を選択し、▽キーを押すと、測定に関するパラメータ項目の選択がアクティブになります。

<b>Integration Time</b>	AD 変換器の積分時間を選択します。 積分時間は 500 $\mu$ s, 1 ms, 10 ms, 1 PLC, 10 PLC, 100 PLC から選択します。
<b>Auto Zero</b>	オート・ゼロ機能の ON と OFF を切り換えます。 ON: 測定のゼロ点ドリフトを約 10 秒に 1 回キャンセルします。 このとき AZERO インジケータが点灯します。 OFF: オート・ゼロ機能を OFF します。 このとき AZERO インジケータが消灯します。
<b>Resolution</b>	測定の分解能を選択します。 5 $\cdot$ 1/2 digits :5 $\cdot$ 1/2 桁分解能で測定します。 4 $\cdot$ 1/2 digits :4 $\cdot$ 1/2 桁分解能で測定します。
<b>Measure</b>	測定の ON と OFF を切り換えます。 ON: 測定を行います。 OFF: 測定を行いません。
<b>Display</b>	測定データおよびスイープ中の発生値の表示の ON と OFF を切り換えます。 ON: 測定データおよびスイープ中の発生値を表示します。 OFF: 測定データおよびスイープ中の発生値を表示しません。

### 3.3.7.5 COMPARATOR（比較演算パラメータ）

**COMPARATOR** を選択し、▽キーを押すと、比較演算に関するパラメータ項目の選択がアクティブになります。

<b>Compare</b>	比較演算の ON と OFF を切り換えます。 ON: 以下に示す比較演算を行います。 Upper Data < 測定結果のとき ; HI Lower Data $\leq$ 測定結果 $\leq$ Upper Data のとき ; GO 測定結果 < Lower Data のとき ; LO OFF: 比較演算を終了します。
<b>Upper Data</b>	比較演算の上限判定値の設定をアクティブにします。
<b>Lower Data</b>	比較演算の下限判定値の設定をアクティブにします。

**Result Buzzer**

比較演算結果でブザーを鳴らす条件を選択します。

- HI : 比較演算結果が HI のときブザーを鳴らします。
- GO : 比較演算結果が GO のときブザーを鳴らします。
- LO : 比較演算結果が LO のときブザーを鳴らします。
- OFF : ブザーを OFF します。

**3.3.7.6 EXT.SIGNAL (外部単線信号パラメータ)**

**EXT.SIGNAL** を選択し、▽キーを押すと、背面パネルの外部単線信号に関するパラメータ項目の選択がアクティブとなります。

**Operate Signal**

背面パネルの **INTERLOCK OPERATE IN/OUT** 信号の機能を選択します。

**Operate OFF In :**

入力信号の Lo から Hi への立ち上りでスタンバイにします。

**Operate ON/OFF In :**

入力信号の Lo から Hi への立ち上りでスタンバイにし、Hi から Lo への立ち下りでオペレートにします。

**Interlock In :**

入力信号の Lo から Hi への立ち上りでスタンバイにします。

信号が Hi の状態またはオープン状態であればキーおよび GPIB からのオペレート指令があってもオペレートしません。

**Operate Signal Out :**

本器がオペレート状態のとき Lo、スタンバイ状態のとき Hi となる信号を出力します。

**Complete/Busy**

背面パネルの **COMPLETE OUT BUSY IN/OUT** 信号の機能を選択します。

**Complete Out Front :**

測定開始のとき負パルス信号を出力します。

**Complete Out End :**

測定終了かつ、ピリオド終了のとき負パルス信号を出力します。

**Complete Out HI :**

比較演算結果が HI のとき負パルス信号を出力します。

**Complete Out GO :**

比較演算結果が GO のとき負パルス信号を出力します。

## 3.3 機能説明

## Complete Out LO :

比較演算結果が LO のとき負パルス信号を出力します。

Busy In : 同期運転のためのビジー信号入力となります。入力信号が Lo のとき、Hi になるまで測定およびスイープのステップ動作は行いません。

Busy Out : 同期運転のためのビジー信号出力となります。ソース・ディレイのスタートから測定終了かつピリオド終了の間 Lo レベルの信号を出力します。

**Ext. Signal Width**

背面パネル SYNC OUT と COMPLETE OUT 信号の出力パルス幅の選択をします。

20  $\mu$ s: 出力パルス幅が約 20  $\mu$ s ~ 30  $\mu$ s となります。

100  $\mu$ s: 出力パルス幅が約 100  $\mu$ s ~ 200  $\mu$ s となります。

**3.3.7.7 SYSTEM (システム・パラメータ)**

**SYSTEM** を選択し、 $\nabla$ キーを押すと、システムに関するパラメータ項目の選択がアクティブになります。

**Line Frequency**

本器を使用する電源の周波数に応じて 50 Hz と 60 Hz を切り換えます。

50 Hz : AD 変換器の積分時間の 1 PLC の時間を 50 Hz の 1 周期分にします。

60 Hz : AD 変換器の積分時間の 1 PLC の時間を 60 Hz の 1 周期分にします。

**GPIB**

GPIB のヘッダ、アドレスサブル、アドレスの設定をアクティブにします。

H/\_ : ヘッダの ON と OFF を選択します。

A/O : アドレスサブルとトーク・オンリを切り換えます。

01 : アドレスを設定します。

**Self Test**

セルフテストの実行をアクティブにします。

**DIRECT** キーを押すと、セルフテストを実行し、正常終了すると“Pass”が表示されます。

**Disp, Buz, Key Test**

表示、ブザー、キーのテストの実行をアクティブにします。**DIRECT** キーを押して実行スタートすると、全点灯、ブザー音の後キーのテスト・モードとなります。

**EXIT** キーを押すとテスト・モードを終了します。

**Ext.Signal Test**

背面パネルの外部単線信号のテストの実行をアクティブにします。  
背面パネルの **INTERLOCK** と **COMPLETE OUT**、および **SYNC OUT** と **TRIGGER IN** を接続したのち **DIRECT** キーを押して実行します。

**Cal Switch Set**

校正モードの ON と OFF を選択します。

ON: 校正モードを ON にすると、校正に必要なパラメータ項目がアクティブになります。  
校正の方法は「8. 校正」を参照して下さい。

OFF: 校正モードを終了します。

---

**注意** 通常 Cal Switch Set は、OFF で使用して下さい。  
ON になっていると、操作によっては校正データが書き換わる恐れがあります。

---

**3.3.7.8 RANDOM MEMORY (ランダム・メモリの設定)**

**RANDOM MEMORY** を選択し、▽キーを押すと、ランダム・メモリに関するパラメータ項目の選択がアクティブになります。

**Memory Program**

ランダム・スイープ発生データのメモリ (ランダム・メモリ) へのデータ設定をアクティブにします。  
カーソル (点滅) 位置の数字をデータ・ノブで変更し、メモリ番地を指定した後、[ ] で囲まれたデータを数字キー、単位キーで変更します。

**RND Memory Save**

ランダム・メモリに設定されたデータの不揮発性メモリへのセーブ実行をアクティブにします。セーブされたデータは電源 ON 時にロードされます。

**RND Memory Clear**

ランダム・メモリに設定されたデータのクリアの実行をアクティブにします。

**3.3.7.9 MEASURE BUFFER (測定バッファ・メモリ)**

**MEASURE BUFFER** を選択し、▽キーを押すと、測定バッファ・メモリに関するパラメータ項目の選択がアクティブになります。

**Memory Store**

測定データのメモリ・ストア動作を選択します。  
メモリ・ストア動作の詳細は「4.13 測定データ・メモリ機能」を参照して下さい。

Normal-ON: ノーマル・モードのメモリ・ストア動作を行います。  
このとき、SLOT インジケータが点灯します。

### 3.3 機能説明

**Burst-ON :** バースト・モードのメモリ・ストア動作を行います。  
高速で測定する場合に使用します。  
このとき、SLOT インジケータが点灯します。

**OFF :** メモリ・ストア動作を解除します。  
このとき、SLOT インジケータが消灯します。

#### ***Memory Clear***

測定バッファ・メモリのクリアの実行をアクティブにします。



### 3.3.7.10 PARAMETER SAVE (パラメータ・セーブ)

**PARAMETER SAVE** を選択し、▽キーを押すと、パラメータ・セーブに関するパラメータ項目の選択がアクティブになります。

- |                         |  |
|-------------------------|--|
| <b>Save 0</b>           | 不揮発性メモリの領域 0 へのパラメータ・セーブの実行をアクティブにします。領域 0 にセーブされたパラメータは電源 ON 時にロードされます。 |
| <b>Save1 1</b>          | 不揮発性メモリの領域 1 へのパラメータ・セーブの実行をアクティブにします。                                   |
| <b>Save 2</b>           | 不揮発性メモリの領域 2 へのパラメータ・セーブの実行をアクティブにします。                                   |
| <b>Save 3</b>           | 不揮発性メモリの領域 3 へのパラメータ・セーブの実行をアクティブにします。                                   |
| <b>Save 0-3 Default</b> | 不揮発性メモリの 0 ~ 3 の領域のパラメータの初期化 (工場出荷初期値にする) の実行をアクティブにします。                 |

### 3.3.7.11 PARAMETER LOAD (パラメータ・ロード)

**PARAMETER LOAD** を選択し、▽キーを押すと、パラメータ・ロードに関するパラメータ項目の選択がアクティブになります。

- |                     |  |
|---------------------|--|
| <b>Load 0</b>       | 不揮発性メモリの 0 の領域からのパラメータ・ロードの実行をアクティブにします。 |
| <b>Load 1</b>       | 不揮発性メモリの 1 の領域からのパラメータ・ロードの実行をアクティブにします。 |
| <b>Load 2</b>       | 不揮発性メモリの 2 の領域からのパラメータ・ロードの実行をアクティブにします。 |
| <b>Load 3</b>       | 不揮発性メモリの 3 の領域からのパラメータ・ロードの実行をアクティブにします。 |
| <b>Load Default</b> | 工場出荷時の初期値のロードの実行をアクティブにします。              |

## 3.3 機能説明

**3.3.8 MODE キー（発生モード）**

スタンバイ状態のとき、**MODE** キーを押すと、発生モードを変更します。  
発生モードは画面右下に以下のように表示されます。

<b>DC</b> :	DC 発生モード
<b>PLS</b> :	パルス発生モード
<b>SWP</b> :	DC スイープ発生モード
<b>PSW</b> :	パルス・スイープ発生モード

**3.3.9 NULL キー（NULL 演算）**

**NULL** キーを押すと、**NULL** 演算の **ON** と **OFF** を切り換えます。

**ON** : 以下に示す演算を行います。このとき、**NULL** インジケータが点灯します。  
測定データ出力 = 測定値 - **NULL ON** 直後の測定値

**OFF** : **NULL** 演算を終了します。このとき、**NULL** インジケータが消灯します。

**3.3.10 OPERATE キー（出力 ON/OFF）**

**OPERATE** キーを押すと、オペレートとスタンバイを切り換えます。

オペレート : 出力を **ON** します。このとき、**OPERATE** キーのランプが点灯します。

スタンバイ : 出力を **OFF** します。このとき、**OPERATE** キーのランプが消灯します。

---

警告 6243 の場合



オペレート（出力 **ON**）状態にすると、設定によっては危険電圧が発生します。  
感電に注意して下さい。

---

**3.3.11 POLARITY キー（発生の極性）**

**POLARITY** キーを押すと、DC およびパルス発生モード時の発生値の極性を設定します。

+ キー : 設定された発生値およびベース値を + 極性として出力します。

- キー : 設定された発生値およびベース値を - 極性として出力します。

0 キー : 設定された発生値を現在の発生レンジのゼロとして出力します。  
このとき、発生値のカーソル（点滅）がなくなり、発生値の変更はできません。  
再度 0 キーを押すか、+ キーまたは - キーを押すと以前の発生値が復帰します。

### 3.3.12 RANGE キー（発生レンジ）

RANGE キーを押すと、発生レンジまたはリミッタ・レンジを変更します。

▽ (Down) キー： 下のレンジにします。

△ (Up) キー： 上のレンジにします。

### 3.3.13 RECALL キー（測定データ・リコール）

RECALL キーを押すと、測定データ・バッファに格納された測定データの読み出し画面へ画面が変更されます。

測定データの読み出しは◀、▶キーとデータ・ノブでメモリ番地を指定して行います。  
再度 RECALL キーを押すと、通常の測定画面に戻ります。

### 3.3.14 RUN HOLD キー（測定フリーラン／ホールド）

RUN HOLD キーを押すと、DC 発生モード、パルス発生モードでの測定のフリーランとホールドを切り換えます。

フリーラン： 設定されたピリオド時間 (Tp) の周期で測定およびパルス発生を行います。  
このとき、画面右下の発生モード表示の左に \* が表示されます。

ホールド： **START TRIGGER** キー、GPIB のトリガ・コマンドまたは背面パネルの TRIGGER IN 入力信号で測定およびパルス発生を行います。  
このとき、画面右下の発生モード表示の左の \* が消灯します。

### 3.3.15 START TRIGGER キー（スイープ・スタート、測定トリガ）

START TRIGGER キーを押すと、スイープまたは測定をスタートします。

DC 発生モード、パルス発生モードでホールドのとき、測定またはパルス発生を行います。

DC スイープ発生モード、パルス・スイープ発生モードのとき、スイープをスタートします。

### 3.3.16 STOP キー（スイープ・ストップ）

STOP キーを押すと、スイープを停止します。  
スイープ停止時はバイアス値が出力されます。

### 3.3.17 VM/IM キー（測定ファンクション）

VM/IM キーを押すと、測定ファンクションを切り換えます。

VM： 電圧測定ファンクション

IM： 電流測定ファンクション

### 3.3.18 VS/IS キー（発生ファンクション）

VS/IS キーを押すと、発生ファンクションを切り換えます。

VS： 電圧発生ファンクション

IS： 電流発生ファンクション

## 3.4 設定値一覧

## 3.4 設定値一覧

ここでは、6243/44 のパラメータの設定範囲と工場出荷時の初期値を示します。

工場出荷イニシャライズは、+キーを押しながら電源 ON することによって行います。

工場出荷イニシャライズを行った場合、電源周波数を除くパラメータの初期化と、ランダム・メモリ・データのクリアが行われます。

また、不揮発性メモリの該当項目も初期化、クリアされます（「図 2-13 パラメータ・セーブ/ロードの動作」を参照）。

## 3.4.1 6243 の設定範囲と工場出荷時の設定値

パネル・キー	パラメータ・グループ	パラメータ項目	パラメータの設定範囲	工場出荷時の設定値
SOURCE		発生モード 発生ファンクション 発生レンジ 発生値 リミッタ値	DC/PLS/SWP/PSW VS/IS 320 mV ~ 110 V/32 $\mu$ A ~ 2 A 0.00 mV ~ $\pm$ 110 V/0.000 $\mu$ A ~ $\pm$ 2 A 3 mV ~ 110 V/300 nA ~ 2 A	DC VS 320 mV +000.00 mV 0500.0 mA
MEASURE		測定ファンクション 測定オート・レンジ Null 演算 DC、パルスのトリガ・モード	VM/IM Auto/固定 ON/OFF RUN/HOLD	IM 固定 (2 A レンジ) OFF RUN
MENU	SWEEP	スイープ・タイプ バイアス値 スタート値 ストップ値 ステップ値 ログ、ステップ分割数 スタート番地 ストップ番地 スイープ・レンジング スイープ・リピート回数 リバース・モード スイープ・トリガ・モード	Linear/Log/Random 0.00 mV ~ $\pm$ 110 V/0.000 $\mu$ A ~ $\pm$ 2 A 0.00 mV ~ $\pm$ 110 V/0.000 $\mu$ A ~ $\pm$ 2 A 0.00 mV ~ $\pm$ 110 V/0.000 $\mu$ A ~ $\pm$ 2 A 0.01 mV ~ 110 V/0.001 $\mu$ A ~ 2 A 1/2/5/10/25/50 (Step/Decade) 0 ~ 4999 0 ~ 4999 Auto/Fixed 0 ~ 1000 ON/OFF Internal/External	Linear +000.00 mV +000.01 mV +001.00 mV 000.01 mV 10 Step/Decade 0 0 Auto Range 1 OFF Internal
	TIME	メジャ・ディレイ時間 ソース・ディレイ時間 ホールド時間 ピリオド パルス幅 オート・レンジ・ディレイ時間	0.30 ms ~ 60000 ms 0.01 ms ~ 60000 ms 3 ms ~ 60000 ms 2.00 ms ~ 60000 ms 1.00 ms ~ 60000 ms 0 ms ~ 500 ms	4.00 ms 0.01 ms 00010 ms 50.00 ms 25.00 ms 00000 ms
	SOURCE	パルス・ベース値 リミッタ極性モード リモート・センシング リミッタ /OSC・ブザー	0.00 mV ~ 110 V/0.000 $\mu$ A ~ 2 A Auto/Plus/Minus 2 Wire/4 Wire ON/OFF	000.00 mV Auto 2 Wire OFF
	MEASURE	積分時間 オート・ゼロ 測定桁数 測定 ON/OFF 表示 ON/OFF	500 $\mu$ s/1 ms/10 ms/1 PLC/10 PLC/100 PLC ON/OFF 5 $\cdot$ 1/2 桁 / 4 $\cdot$ 1/2 桁 ON/OFF ON/OFF	1 PLC ON 5 $\cdot$ 1/2 桁 ON ON

パネル・キー	パラメータ・グループ	パラメータ項目	パラメータの設定範囲	工場出荷時の設定値
MENU	COMPARATOR	比較演算 比較上限値 比較下限値 比較結果ブザー	ON/OFF 0.000 mV ~ ± 110 V/0.0000 μA ~ ± 2 A 0.000 mV ~ ± 110 V/0.0000 μA ~ ± 2 A ON/OFF	OFF +00.0000 μA +00.0000 μA OFF
	EXT.SIGNAL	外部オペレート単線 Complete 出力モード 外部単線出力パルス幅	OPR In (On/Off)/Interlock/OPR Out Complete Out (Front/End/Hi/GO/LO)/ Busy (In/Out) 20 μs/100 μs	Operate Off In Complete Out End  20 μs
	SYSTEM	電源周波数 GPIB アドレス トーク・オンリ ヘッダ 校正モード	50 Hz/60 Hz 00 ~ 30 Addressable/Talk Only ON/OFF ON/OFF	50 Hz 01 Addressable ON OFF
	RANDOM EMORY	ランダム・メモリ	0 ~ 4999 [0.00 mV ~ ± 110 V/ 0.000 μA ~ ± 2 A]	+000.00 mV
	MEASURE BUFFER	測定バッファ・ストア	NORMAL/BURST/OFF	OFF

## 3.4 設定値一覧

## 3.4.2 6244 の設定範囲と工場出荷時の設定値

パネル・キー	パラメータ・グループ	パラメータ項目	パラメータの設定範囲	工場出荷時の設定値
SOURCE		発生モード 発生ファンクション 発生レンジ 発生値 リミッタ値	DC/PLS/SWP/PSW VS/IS 320 mV ~ 20 V/320 $\mu$ A ~ 10 A 0.00 mV ~ $\pm$ 20 V/0.00 $\mu$ A ~ $\pm$ 10 A 3 mV ~ 20 V/3 $\mu$ A ~ 10 A	DC VS 320 mV +000.00 mV 04.000 A
MEASURE		測定ファンクション 測定オート・レンジ Null 演算 DC、パルスのトリガ・モード	VM/IM Auto/ 固定 ON/OFF RUN/HOLD	IM 固定 (10 A レンジ) OFF RUN
MENU	SWEEP	スイープ・タイプ バイアス値 スタート値 ストップ値 ステップ値 ログ、ステップ分割数 スタート番地 ストップ番地 スイープ・レンジング スイープ・リピート回数 リバース・モード スイープ・トリガ・モード	Linear/Log/Random 0.00 mV ~ $\pm$ 20 V/0.00 $\mu$ A ~ $\pm$ 10 A 0.00 mV ~ $\pm$ 20 V/0.00 $\mu$ A ~ $\pm$ 10 A 0.00 mV ~ $\pm$ 20 V/0.00 $\mu$ A ~ $\pm$ 10 A 0.01 mV ~ 20 V/0.01 $\mu$ A ~ 10 A 1/2/5/10/25/50 (Step/Decade) 0 ~ 4999 0 ~ 4999 Auto/Fixed 0 ~ 1000 ON/OFF Internal/External	Linear +000.00 mV +000.01 mV +001.00 mV 000.01 mV 10 Step/Decade 0 0 Auto Range 1 OFF Internal
	TIME	メジャ・ディレイ時間 ソース・ディレイ時間 ホールド時間 ピリオド パルス幅 オート・レンジ・ディレイ時間	0.30 ms ~ 60000 ms 0.01 ms ~ 60000 ms 3 ms ~ 60000 ms 2.00 ms ~ 60000 ms 1.00 ms ~ 60000 ms 0 ms ~ 500 ms	4.00 ms 0.01 ms 00010 ms 50.00 ms 25.00 ms 00000 ms
	SOURCE	パルス・ベース値 リミッタ極性モード リモート・センシング リミッタ /OSC・ブザー	0.00 mV ~ 20 V/0.00 $\mu$ A ~ 10 A Auto/Plus/Minus 2 Wire/4 Wire ON/OFF	000.00 mV Auto 2 Wire OFF
	MEASURE	積分時間 オート・ゼロ 測定桁数 測定 ON/OFF 表示 ON/OFF	500 $\mu$ s/1 ms/10 ms/1 PLC/10 PLC/100 PLC ON/OFF 5 $\cdot$ 1/2 桁 / 4 $\cdot$ 1/2 桁 ON/OFF ON/OFF	1 PLC ON 5 $\cdot$ 1/2 桁 ON ON
	COMPARATOR	比較演算 比較上限値 比較下限値 比較結果ブザー	ON/OFF 0.000 mV ~ $\pm$ 20 V/0.000 $\mu$ A ~ $\pm$ 10 A 0.000 mV ~ $\pm$ 20 V/0.000 $\mu$ A ~ $\pm$ 10 A ON/OFF	OFF +000.000 $\mu$ A +000.000 $\mu$ A OFF
	EXT.SIGNAL	外部オペレート単線 Complete 出力モード 外部単線出力パルス幅	OPR In (On/Off) /Interlock/OPR Out Complete Out (Front/End/HI/GO/LO) / Busy (In/Out) 20 $\mu$ s/100 $\mu$ s	Operate Off In Complete Out End 20 $\mu$ s

パネル・キー	パラメータ・グループ	パラメータ項目	パラメータの設定範囲	工場出荷時の設定値
MENU	SYSTEM	電源周波数 GPIB アドレス トーク・オンリ ヘッダ 校正モード	50 Hz/60 Hz 00 ~ 30 Addressable/Talk Only ON/OFF ON/OFF	50 Hz 01 Addressable ON OFF
	RANDOM EMORY	ランダム・メモリ	0 ~ 4999 [0.00 mV ~ ± 20 V/ 0.000 μA ~ ± 10 A]	+000.00 mV
	MEASURE BUFFER	測定バッファ・ストア	NORMAL/BURST/OFF	OFF





## 4. メジャー機能の詳細説明

この章では、より正確な測定を行うために、機能の詳細を説明します。

### 4.1 DUT の接続について

#### 4.1.1 出力端子の注意（フロント／リア出力端子）

本器の内部結線を図 4-1、図 4-2 に示します。

出力端子は、オペレート／スタンバイ・リレーによってスタンバイ中は内部回路から切り離されます。フロント出力端子とリア出力端子はスタンバイ中も接続されています（6243 のみ）。

**注意** 6243 の場合、試料との接続は、フロント出力端子またはリア出力端子のいずれか一方にして下さい。  
フロント出力端子とリア出力端子の両方に電池などの外部電源を接続した場合、内部でショートするので注意して下さい。

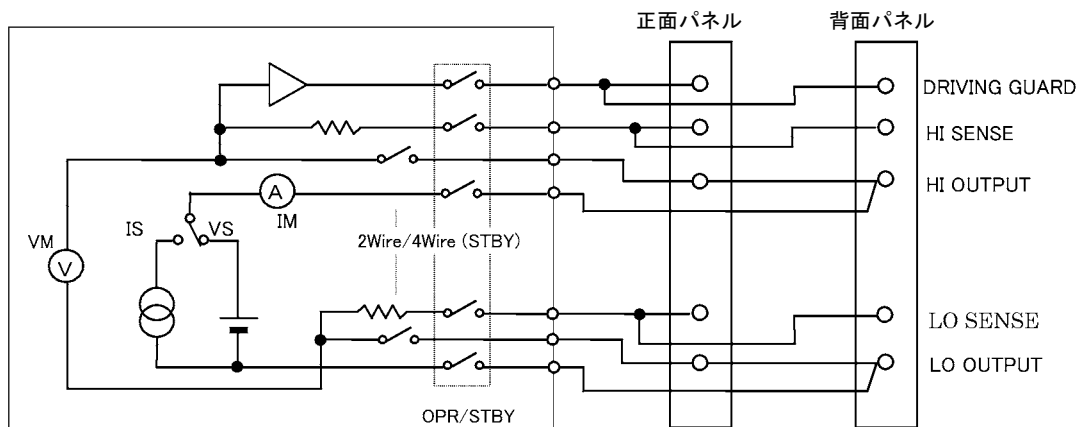


図 4-1 内部結線 (6243)

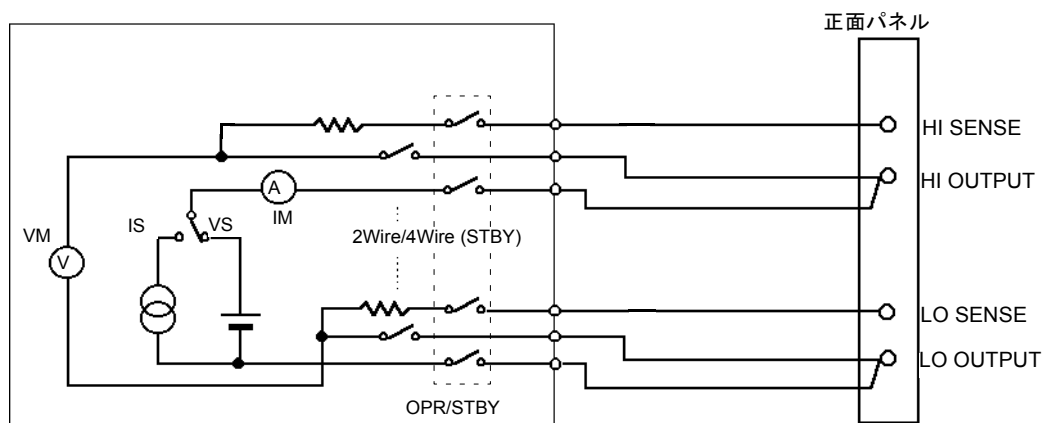


図 4-2 内部結線 (6244)

#### 4.1 DUT の接続について

##### 4.1.2 リモート・センシング（2 端子 / 4 端子接続）

本器と DUT を接続する場合、以下の事項を考慮して 2 端子接続または 4 端子接続にして下さい。

- 出力電流が比較的低電流であり、ケーブルの線路抵抗が問題にならない場合、2 端子接続にします。
- 出力電流が比較的大電流であり、ケーブルの線路抵抗が問題になる場合、4 端子接続にします。
- 規定の確度で使用する場合

（線路抵抗 × 出力電流） ≤ 10 μV → 2 端子接続

（線路抵抗 × 出力電流） > 10 μV → 4 端子接続

付属ケーブル A01044 の線路抵抗は約 100 mΩ です。

上記計算から、出力電流が 100 μA 以上の場合は、4 端子接続が必要となります。

- ev の誤差を許容する場合

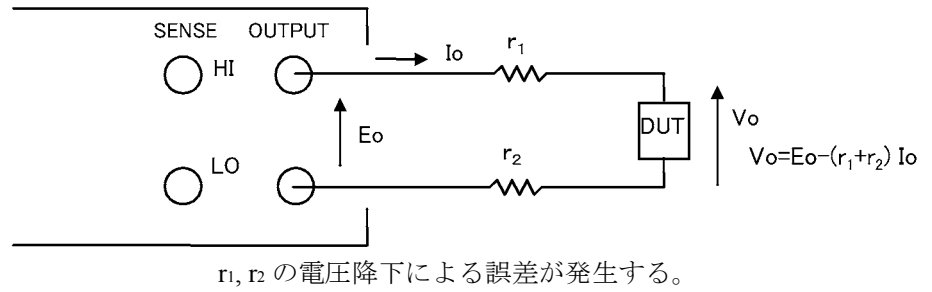
（線路抵抗 × 出力電流） ≤ ev → 2 端子接続

（線路抵抗 × 出力電流） > ev → 4 端子接続

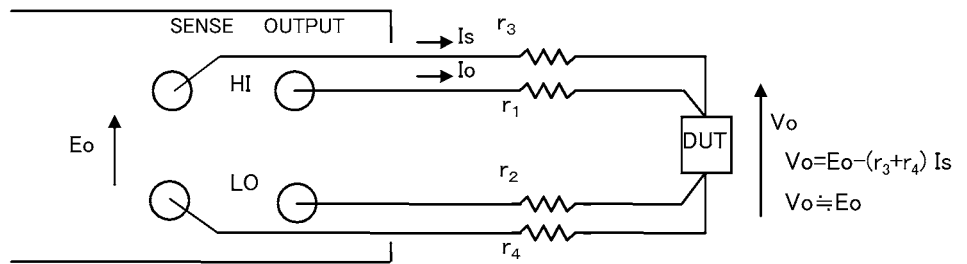
付属ケーブル A01044 を使用し、ev = 10 mV の誤差を許容した場合、100 mA まで 2 端子接続ができます。

2 端子接続または 4 端子接続にする手順を以下に示します。

1. **MENU** を押します。
2. パラメータ・グループの **SOURCE** を選択し、パラメータ項目の **Remote Sensing** を選択します。
3. 2 端子接続の場合、**2 Wire** を選択します。  
4 端子接続の場合、**4 Wire** を選択します。  
**4 Wire** に設定されると、正面パネルの **4 WIRE** ランプが点灯します。



(a) 2 Wire (2 端子接続)



(b) 4 Wire (4 端子接続)

図 4-3 2 Wire/4 Wire 接続

## 4.1 DUT の接続について

---

注意 6243 の最大リモート・センシング電圧（OUTPUT-SENSE 間に許容できる電圧差）は、HI 側、LO 側共  $\pm 0.5$  V です。

規定の確度を満足するため、 $r_1 \sim r_4$  は以下の制限を守って下さい。

$$r_1, r_2 \leq 0.5 \text{ V}/I_o \quad [\Omega]$$

( $I_o$  : 出力電流)

$$r_3, r_4 \leq \frac{10 \mu\text{V}}{V_{os}} \times 220 \text{ k}\Omega \quad [\Omega]$$

( $V_{os} = r_1 I_o, r_2 I_o$ )

(例)  $I_o = 2$  A のとき

$$r_1, r_2 \leq 0.5 \text{ V}/2 \text{ A} = 0.25 \Omega$$

$r_1, r_2 = 0.25 \Omega$  とすると

$$r_3, r_4 \leq \frac{10 \mu\text{V}}{0.5 \text{ V}} \times 220 \text{ k}\Omega = 4.4 \Omega$$

---

---

注意 6244 の最大リモート・センシング電圧（OUTPUT-SENSE 間に許容できる電圧差）は、HI 側、LO 側共  $\pm 1.0$  V です。

規定の確度を満足するため、 $r_1 \sim r_4$  は以下の制限を守って下さい。

$$r_1, r_2 \leq 1.0 \text{ V}/I_o \quad [\Omega]$$

( $I_o$  : 出力電流)

$$r_3, r_4 \leq \frac{10 \mu\text{V}}{V_{os}} \times 220 \text{ k}\Omega \quad [\Omega]$$

( $V_{os} = r_1 I_o, r_2 I_o$ )

(例)  $I_o = 10$  A のとき

$$r_1, r_2 \leq 1.0 \text{ V}/10 \text{ A} = 0.1 \Omega$$

$r_1, r_2 = 0.1 \Omega$  とすると

$$r_3, r_4 \leq \frac{10 \mu\text{V}}{1.0 \text{ V}} \times 220 \text{ k}\Omega = 2.2 \Omega$$

---

### 4.1.3 ドライビング・ガード (6243 のみ)

DRIVING GUARD 端子は HI SENSE と同じ電位の電圧を出力しています。

図 4-4 のようにシールド・ケーブルを接続すると、シールドに最大± 110 V 印加されるので、感電に注意して下さい。

### 4.1.4 発振防止

テスト・デバイス自身が発振する場合や、規定以上の容量またはインダクタンスが接続された場合に、本器が発振する場合があります (接続ケーブル、スキャナ、フィクスチャなどの浮遊容量および残留インダクタンスのため)。

デバイスの発振と本器の発振は、発振周波数で判断できます。本器の発振は 2 MHz 以上では起きません。

#### 4.1.4.1 SMU の発振防止

##### (1) 発振原因

- 電圧発生時および電圧リミッタ動作中は、容量負荷によって発振することがあります。
- 電流発生時および電流リミッタ動作中は、インダクタンス負荷によって発振することがあります。

##### (2) 発振後の処置

発振すると、発振検出回路が動作し、表示、測定データのヘッダ、ステータス・バイトに発振状態を表わす情報が出力されます。この場合、以下の手順によって、発振原因を取り除いて下さい。

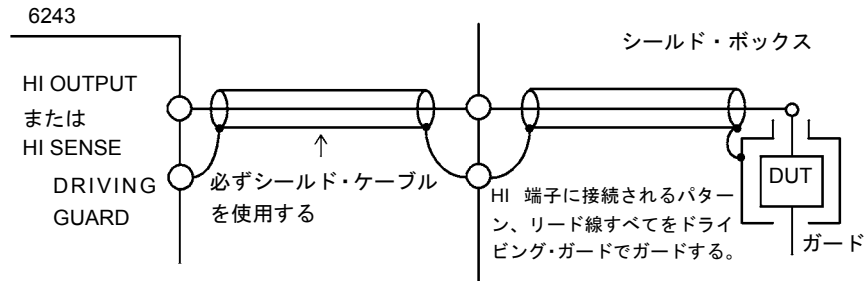
1. 「9. 性能諸元」で示す最大負荷容量、最大負荷インダクタンス以内であるかチェックします。
2. 接続ケーブルを最短にして、発振するかチェックします。
3. ケーブルを最短にして発振が起きない場合は、図 4-4 に示す接続でケーブルその他の容量、インダクタンスを低減します。
4. ケーブルを最短にして発振が止まらない場合は、図 4-6 のように負荷に許容できる抵抗を挿入します。

---

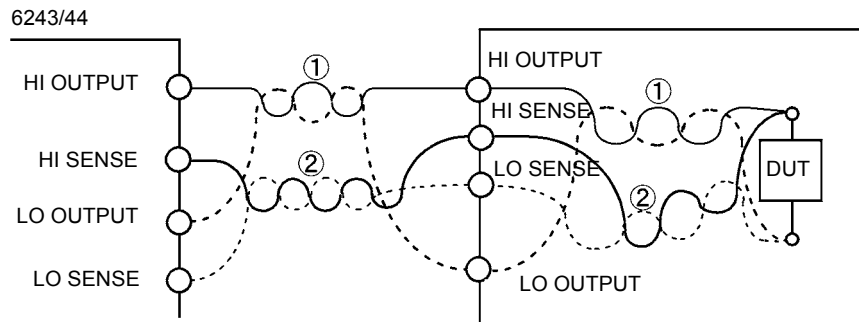
**注意** 複数台の電源を使用している場合は、1つの電源の発振が原因で他の電源も発振検出が動作することがあります。このときは上記 1~4 の手順で発振が止まる電源を探して下さい。

---

4.1 DUT の接続について

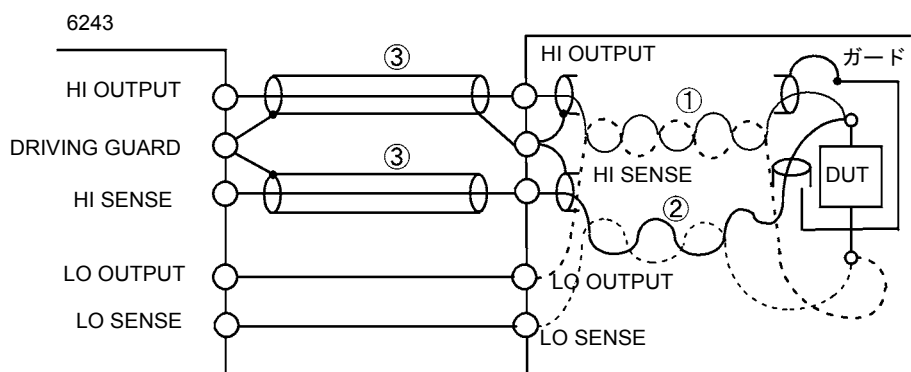


(a) 浮遊容量、リーク電流を低減させる接続 (DRIVING GUARD 端子を使用する)



- ① HI OUTPUT と LO OUTPUT をツイストペアにして配線する
- ② HI SENSE と LO SENSE をツイストペアにして配線する

(b) 配線のリード・インダクタンスを低減させる



- ① HI OUTPUT と LO OUTPUT をツイストペアにして配線する
- ② HI SENSE と LO SENSE をツイストペアにして配線する
- ③ HI 側は同軸ケーブルを使用する

(c) 同軸ケーブル使用時のインダクタンスの低減

図 4-4 浮遊容量、リード・インダクタの低減

#### 4.1.4.2 デバイス自身の発振

ケーブルおよびテスト・フィクスチャの浮遊容量でデバイス自身が発振する場合があります。特に高  $h_{FE}$  トランジスタ、高  $gm$  FET の場合、発振の可能性が高くなります。

以下に示す対策により、デバイスの発振を防止して下さい。

- デバイスの近くにフェライト・ビーズを挿入して下さい (図 4-5)。
- フェライト・ビーズは、トランジスタならベース、FET ならゲートへ挿入すると効果的です。
- リーク電流を最小とするために、フェライト・ビーズは他の端子、デバイスのケース、リード線、または他の線のフェライト・ビーズに接触しないよう注意して下さい。

6243

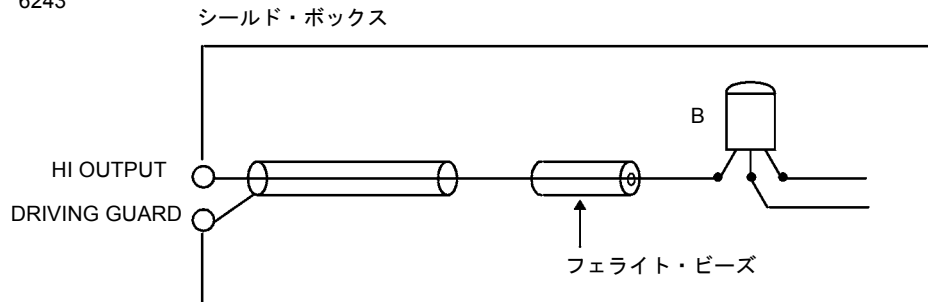
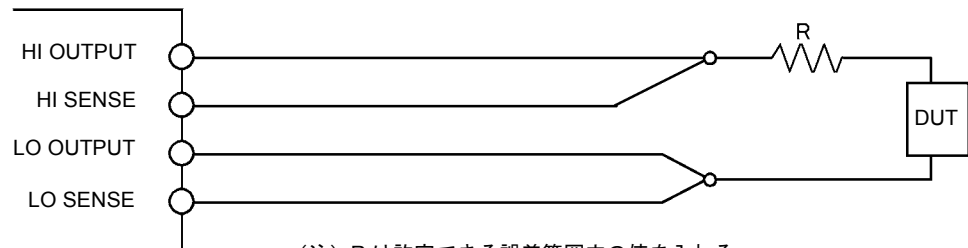


図 4-5 デバイスの発振防止

- GaAS FET などの高周波デバイスの場合は、以下のようにして下さい。
  - ゲート電源とドレイン電源のグラウンド・ラインを分離します。
  - ゲート、ドレイン共にフェライト・ビーズとパスコンを入れ高周波信号が電源にまわり込まないようにします。
  - ゲート、ドレイン共にマッチング抵抗を入れたり、パターン長を  $\lambda/4$  にするなどマッチングをとります。

6243/44



(注) R は許容できる誤差範囲内の値を入れる。

図 4-6 SMU の発振対策

## 4.1 DUT の接続について

## 4.1.5 大電流測定時の接続

大電流測定時は、必ず 4 端子接続で行います。

また、ケーブルのインダクタンスによるオーバ・シュートやレスポンスの遅れをなくすために、図 4-7 のように **HI OUTPUT** と **LO OUTPUT**、および **HI SENSE** と **LO SENSE** のケーブルを出力端子から DUT の端子までより合わせて配線して下さい。

誘導ノイズを防ぐには、図 4-7 のように **OUTPUT** と **SENSE** に、シールドされたより線を使用して下さい。

特に、1  $\mu\text{A}$  以下の電流を測定する場合は、必ずシールド線を使用して下さい。

**OUTPUT** の線材は、下表に示す太さ以上の線材を使用し、**OUTPUT - SENSE** 間の電圧差は、Hi, Lo ともに 6243 は 0.5 V、6244 は 1.0 V 以下にして下さい。

出力範囲は、この電圧差も含めて制限があります。**HI OUTPUT - LO OUTPUT** の端子が最大出力範囲内になるように注意して下さい。

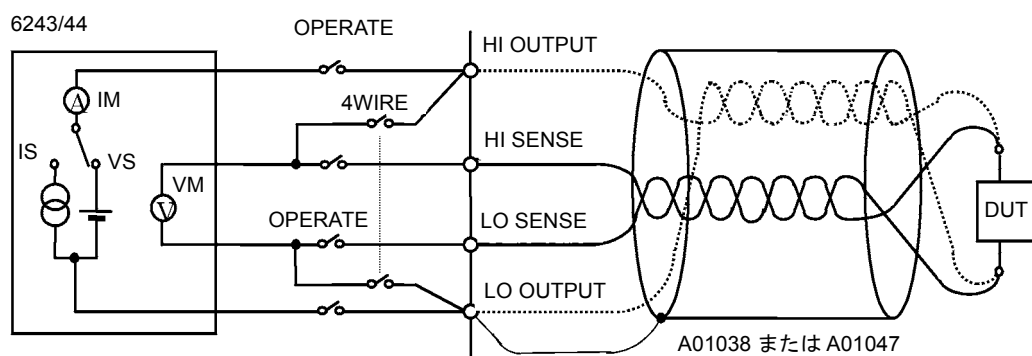


図 4-7 大電流測定時の接続

表 4-1 許容電流値と線材の太さ

電流値	線材 (AWG)
~ 2 A	22
~ 3.2 A	18
~ 10 A	14



#### 4.1.6 フィクスチャ 12701A との接続

図 4-8 に 12701A との接続を示します。  
 ここでは 4 端子接続の場合を示します。  
 2 端子接続の場合は、SENSE の接続が不要です。  
 12701A 内でのデバイスの接続は、12701A の取扱説明書を参照して下さい。

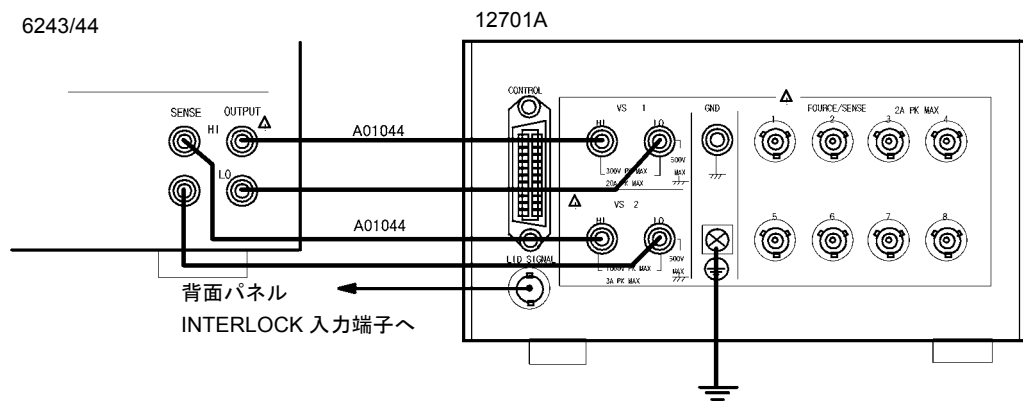


図 4-8 12701A との接続

注意 感電防止のため以下のことを守って下さい。

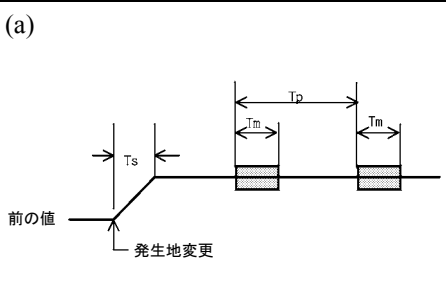
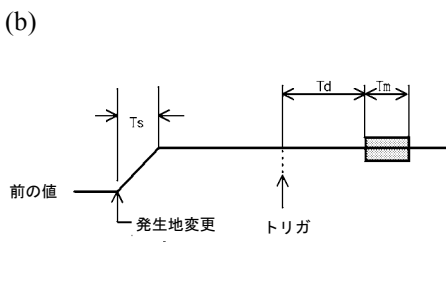
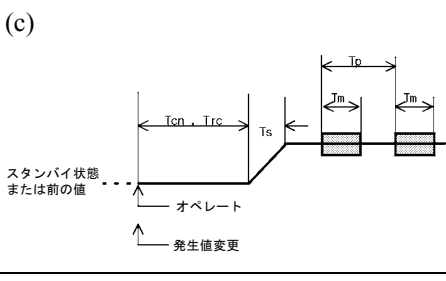
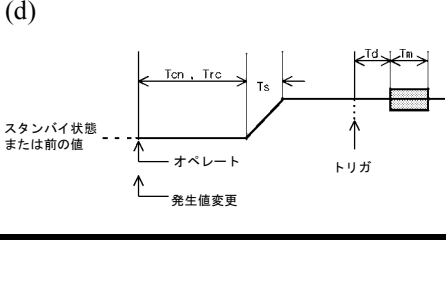
1. 12701A の保護接地端子 (⊕) は必ず接地して下さい。
2. 12701A の LID SIGNAL と本器の背面パネルの INTERLOCK 端子を接続し、本器のパラメータ項目 Operate Signal を Interlock In に設定して下さい。  
 これにより、インターロック機能が働き、12701A のフタが開放したとき、本器がスタンバイになります。

## 4.2 DC 発生モードの動作

## 4.2 DC 発生モードの動作

DC 発生モードの動作を表 4-2 に示します。

表 4-2 DC 発生モードの動作

変更内容	サンプリング・モード	動作	説明	備考
オペレート中 レンジ変更を 伴わない発生 値の変更	フリーラン	(a) 	指定した $T_p$ で、連続測定する。	$T_d$ : メジャー・ディレイ時間 $T_m$ : 測定時間 [ 積分時間 + 測定データ 処理時間 ]
	ホールド	(b) 	トリガ入力後、または指定された $T_d$ 後に測定する。	$T_s$ : セットリング時間 $T_{cn}$ : オペレート処理時間 $T_{rc}$ : レンジ変更処理時間 $T_p$ : ピリオド
スタンバイ → オペレートの 変更 または レンジ変更を 伴う発生値の 変更	フリーラン	(c) 	オペレート指定、発生値変更指定後、または処理時間後に出力値が変化する。	
	ホールド	(d) 	トリガ入力後、または指定された $T_d$ 後に測定する。	

- (a) オペレート中のフリーランの場合
  - 測定は、指定されたピリオド時間の間隔で繰り返します。
  - 測定時間は、AD 変換時間とデータ処理時間を含み、メモリ・ストア・モードなどによって異なります。  
詳細は「4.9.3 積分時間と測定時間」を参照して下さい。
  - 測定は発生値の変更とは無関係に非同期で行います。
- (b) オペレート中のホールドの場合
  - 測定は、トリガ入力後、メジャー・ディレイ時間を待って開始されます。
  - 測定中に入力したトリガは無視されます。
- (c) フリーラン・モードでオペレートからスタンバイへの変更、およびレンジ変更を伴う発生値の変更
  - スタンバイ中は、測定しません。
  - オペレートを指定すると、オペレート処理時間を待って発生値が出力され、セットリング時間後に測定を開始します。
  - オペレート処理は、ノイズ発生を極力小さくするため、電流値を  $1\ \mu\text{A}$  以下にしぼり、電圧値を  $0\ \text{V}$  にして、オペレート・リレーを ON します。(スタンバイ処理も同様にしてオペレート・リレーを OFF します。)
  - オペレート中のレンジ変更を伴う発生値の変更は、レンジ変更処理時間を待って発生値が変化します。測定は発生値の変更と無関係に非同期で行います。
- (d) ホールド・モードでオペレートからスタンバイへの変更、およびレンジ変更を伴う発生値の変更
  - レンジ変更処理中にトリガを入力すると、処理終了後、メジャー・ディレイ時間後に測定を開始します。
  - オペレート処理中および測定中に入力したトリガは無視されます。

4.3 パルス発生モードの動作

4.3 パルス発生モードの動作

パルス発生モードの動作を表 4-3 に示します。

表 4-3 パルス発生モードの動作

変更内容	サンプリング・モード	動作	説明	備考
オペレート中	フリーラン	(a) 	指定した $T_p + T_{ds}$ で連続してパルス波を発生する。	$T_p$ : ピリオド $T_w$ : パルス幅 $T_m$ : 測定時間 [ 積分時間 + 測定データ ] 処理時間
レンジ変更を伴わない発生値変更	ホールド	(b) 	トリガ入力から $T_{ds}$ 後単発のパルス波を出力する。	$T_{ds}$ : ソース・ディレイ時間 $T_{cn}$ : オペレート処理時間 $T_{rc}$ : レンジ変更処理時間
スタンバイ → オペレートの変更 または レンジ変更を伴う発生値の変更	フリーラン	(c) 	オペレート指定または発生値変更してから $T_{cn}$ , $T_{rc}$ , $T_{ds}$ 後パルスを出力する。	$T_p$ , $T_{ds}$ , $T_w$ , $T_m$ および $T_d$ の制約は、4.9.1 を参照して下さい。
	ホールド	(d) 	トリガ入力から $T_{ds}$ 後単発のパルス波を出力する。	

測定ポイントは、メジャー・ディレイ時間の指定によって変化します。詳細は「4.9.1 項の (2) 時間パラメータ相互間の制約」を参照して下さい。

パルス発生時の測定ポイントは、以下のようになります。

- (a) オペレート中のフリーランの場合
  - パルス波は、指定されたピリオド + ソース・ディレイ時間で繰り返します。
  - 発生値が変更された場合、現在のパルス動作を中止して、新しいベース値および発生値のパルス波を発生します。
- (b) オペレート中のホールドの場合
  - 発生値の変更は (a) と同様です。
  - ピリオド中およびソース・ディレイ時間中に入力したトリガは、無視されます。
- (c) フリーラン・モードでオペレートからスタンバイへの変更、およびレンジ変更を伴う発生値の変更
  - オペレートを指定すると、オペレート処理時間 + ソース・ディレイ時間を待ってパルス波が発生します。
  - オペレート中のレンジ変更を伴う発生値の変更は、レンジ変更処理時間 + ソース・ディレイ時間を待ってパルス波が発生します。
  - レンジ変更を伴う発生値の変更の場合、ベース値とパルス値は同じレンジに変更されます。
- (d) ホールド・モードでオペレートからスタンバイへの変更、およびレンジ変更を伴う発生値の変更
  - レンジ変更処理中にトリガを入力すると、処理が終了するのを待ってパルスが発生します。
  - ピリオド中、ソース・ディレイ時間中、およびオペレート処理中のトリガ入力は、無視されます。

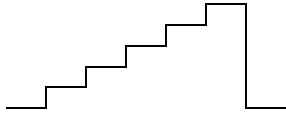
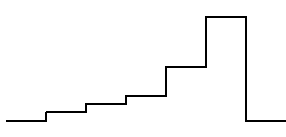
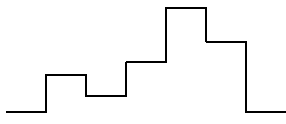
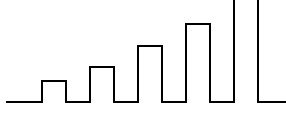
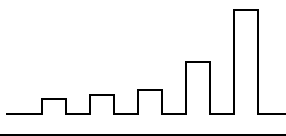
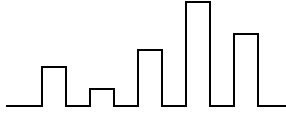
## 4.4 スイープ発生モードの動作

## 4.4 スイープ発生モードの動作

## (1) スイープ発生モードの動作

スイープ発生モードの動作を表 4-4 に示します。

表 4-4 スイープ発生モードの動作

スイープの種類		動作説明	波形
DC スイープ	階段波 スイープ	リニア・スイープ	指定したスタート値とストップ値間をステップ値の階段波でスイープをする。 
		ログ・スイープ	指定したスタート値とストップ値を1デケード当りのステップ数で対数分割した階段波でスイープをする。 
	ランダム・スイープ	メモリにストアした発生値を指定したスタート番地からストップ番地までスイープする。 	
パルス・ スイープ	パルス・ スイープ	リニア・パルス・スイープ	指定したスタート値とストップ値間をステップ値の階段波状のパルスを発生する。 
		ログ・パルス・ スイープ	指定したスタート値とストップ値を1デケード当りのステップ数で対数分割した階段波状のパルスを発生する。 
	ランダム・パルス・スイープ	メモリにストアした発生値を指定したスタート番地からストップ番地までパルス波で発生する。 	

スイープは常にスタートからストップへ進みます。

リニア、ログ・スイープの場合、ストップ値を超えようとするとき、ストップ値を出力して終了します。

ランダム・スイープの場合、スタート・アドレス>ストップ・アドレスのとき、スタート・アドレスにストアされている発生値を出力して終了します。

## (2) スイープ測定のパラメータ変更

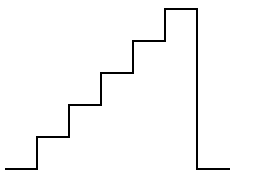
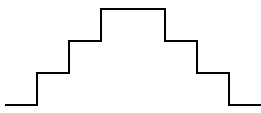
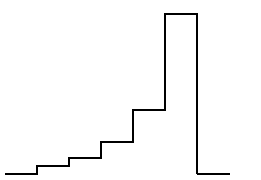
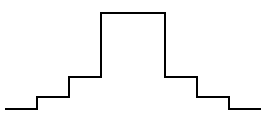
スイープ測定のパラメータは、基本的にはスタンバイ中でしか変更できませんが、以下の項目はオペレート中のスイープ・ストップでも変更可能です。

- 時間パラメータ
  - ホールド時間
  - ソース・ディレイ時間
  - メジャー・ディレイ時間
  - ピリオド
  - パルス幅
  - オート・レンジ・ディレイ時間
- スイープ・トリガ・モード
- ランダム・スイープのスタート番地、ストップ番地  
(オペレートする前に指定したスタート番地とストップ番地の範囲内において)
- リピート回数
- リバース・モード ON/OFF
- バイアス値

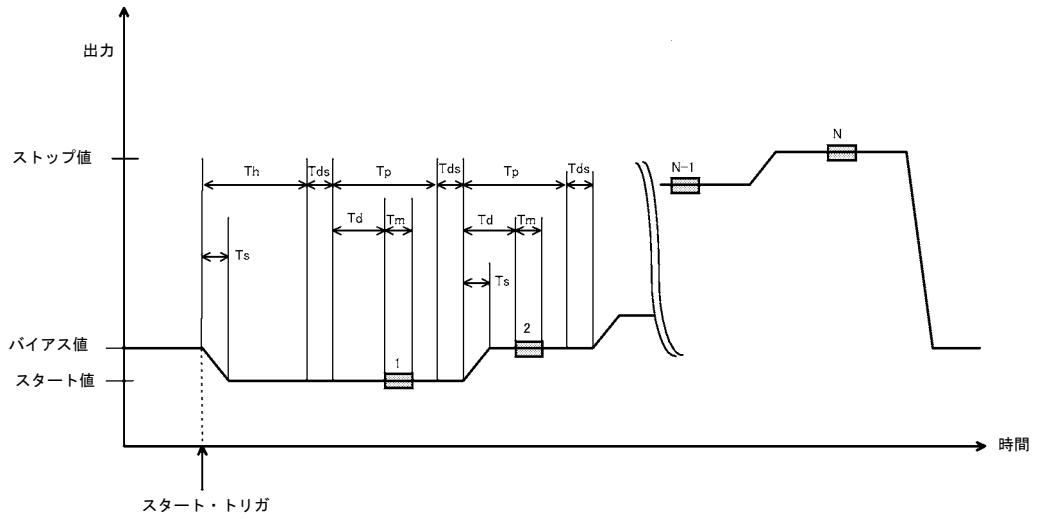
## 4.4.1 階段波スイープ

階段波スイープは、スイープ・タイプによって、リニア・スイープ、ログ・スイープを、リバース ON/OFF によって片道スイープ、往復スイープの動作を選択できます。

表 4-5 階段波スイープのスイープ・タイプ

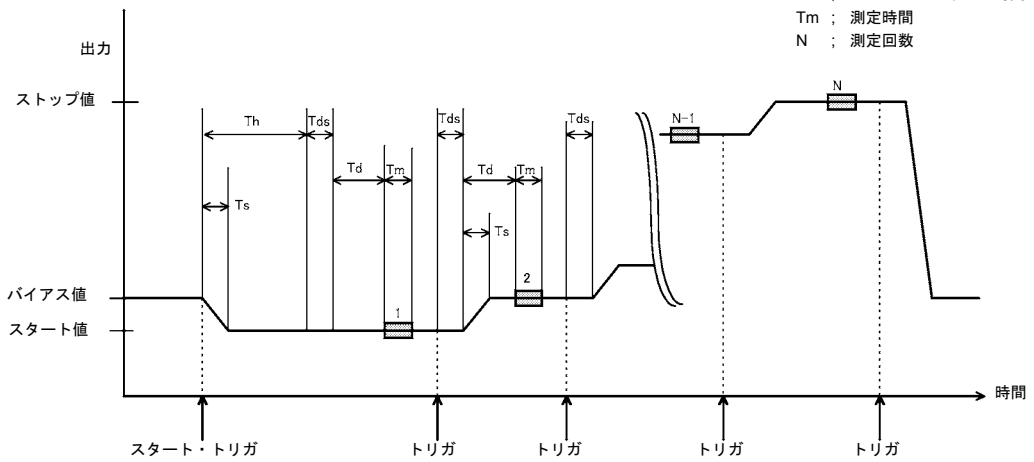
スイープ・タイプ	出力波形	ステップ数、K 番目の出力値
リニア・スイープ リバース OFF		$K \text{ 番目の出力} = \text{スタート値} + (K - 1) \times (\text{ステップ値})$ $\text{ステップ数} =  \text{ストップ値} - \text{スタート値}  / \text{ステップ値} + 1$ (最大 5000)
リニア・スイープ リバース ON		
ログ・スイープ リバース OFF		$K \text{ 番目の出力} = (\text{スタート値}) \times 10^{\frac{K}{n}}$ n: 1 デケード当りの分割数 <ul style="list-style-type: none"> <li>• スタート値、ストップ値 <math>\neq 0</math></li> <li>• <math> \text{スタート値}  \leq  \text{ストップ値} </math></li> <li>• スタート値の極性 = ストップ値の極性</li> </ul>
ログ・スイープ リバース ON		

4.4 スイープ発生モードの動作



(a) トリガ・モードが内部の場合

- Ts ; セットリング時間
- Th ; ホールド時間
- Tds ; ソース・ディレイ時間
- Tw ; パルス幅
- Tp ; パリオド
- Td ; メジャー・ディレイ時間
- Tm ; 測定時間
- N ; 測定回数



(b) トリガ・モードが外部の場合

図 4-9 階段波スイープ (片道スイープ)

< 図解 >

- スイープ・スタート前とスイープ終了後は、バイアス値を出力します。
- スタート・トリガを受けると、スタート値を出力します。
- スタート・トリガからホールド時間+ソース・ディレイ時間を待って測定を開始します。

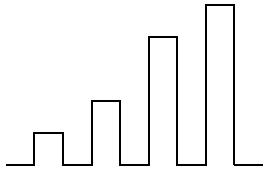
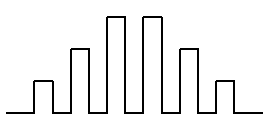
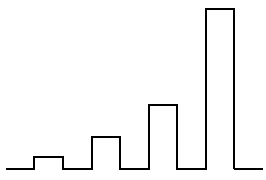
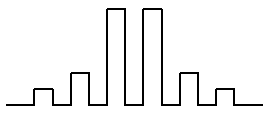


- トリガ・モードが内部の場合は測定終了かつピリオド終了後に、外部の場合はステップ・トリガ入力後に、ソース・ディレイ時間を待って次のステップ値、または終了値であるバイアス値を出力します。
- 次のステップ値を発生した後、メジャー・ディレイ時間を待って測定します。

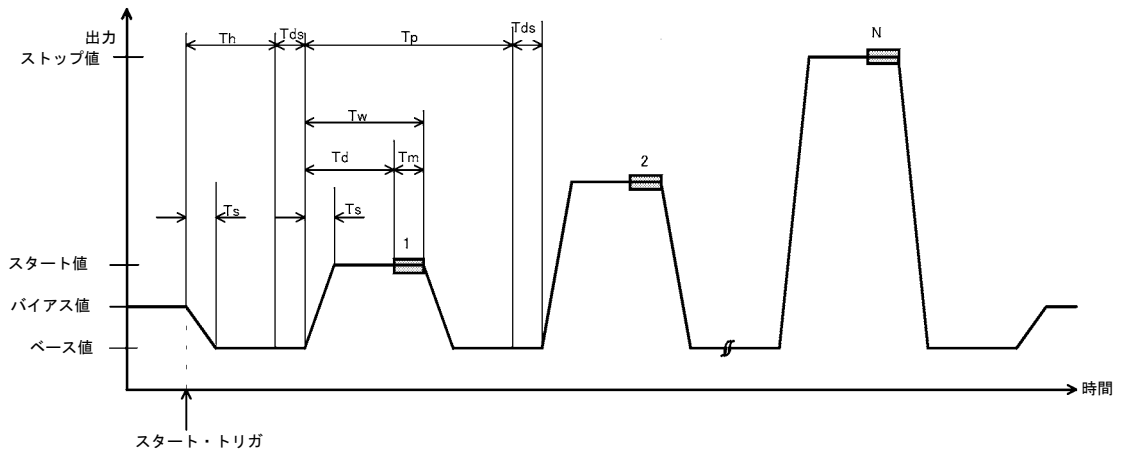
#### 4.4.2 パルス・スイープ

パルス・スイープは、階段波スイープ（4.4.1 項）と同様にスイープ・タイプによって、リニア・パルス・スイープ、ログ・パルス・スイープを、リバーズ ON/OFF によって片道スイープ、往復スイープの動作を選択できます。

表 4-6 パルス・スイープのスイープ・タイプ

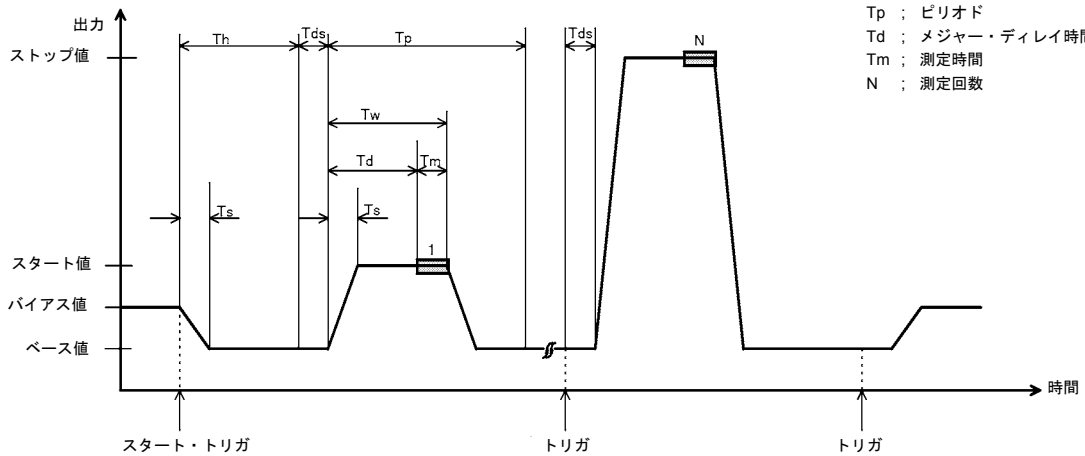
スイープ・タイプ	出力波形	ステップ数、K 番目の出力値
リニア・パルス・スイープ リバーズ OFF		$K \text{ 番目の出力} = \text{スタート値} + (K - 1) \times (\text{ステップ値})$ $\text{ステップ数} =  \text{ストップ値} - \text{スタート値}  / \text{ステップ値} + 1$ (最大 5000)
リニア・パルス・スイープ リバーズ ON		
ログ・パルス・スイープ リバーズ OFF		$K \text{ 番目の出力} = (\text{スタート値}) \times 10^{\frac{K}{n}}$ $n: 1 \text{ デケード当りの分割数}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>スタート値、ストップ値 <math>\neq 0</math></li> <li><math> \text{スタート値}  \leq  \text{ストップ値} </math></li> <li>スタート値の極性 = ストップ値の極性</li> </ul>
ログ・パルス・スイープ リバーズ ON		

4.4 スイープ発生モードの動作



(a) トリガ・モードが内部の場合

- Ts ; セットリング時間
- Th ; ホールド時間
- Tds ; ソース・ディレイ時間
- Tw ; パルス幅
- Tp ; ピリオド
- Td ; メジャー・ディレイ時間
- Tm ; 測定時間
- N ; 測定回数



(b) トリガ・モードが外部の場合

図 4-10 パルス・スイープ (片道スイープ)

< 図解 >

- ・ スイープ・スタート前とスイープ終了後は、バイアス値を出力します。
- ・ スタート・トリガを受けるとベース値が出力され、ホールド時間待ちます。
- ・ ホールド時間+ソース・ディレイ時間経過後、パルス値を出力します。
- ・ パルス値を出力した後、パルス幅の時間を待って出力をベース値に戻します。
- ・ 測定は、パルス出力後にメジャー・ディレイ時間を待って開始されます。

#### 4.4.3 ランダム・スイープおよびランダム・パルス・スイープ

ランダム・スイープは、ランダム・メモリにストアされた発生値を指定したスタート番地からストップ番地までスイープします。

メモリへのストアは、任意の値を設定できるので、関数波の発生もできます。

このメモリは、ランダム・パルス・スイープと共用しているので、ストアした発生値を DC 波で発生するか、パルス波で発生するか選択できます。この関係を図 4-11 に示します。

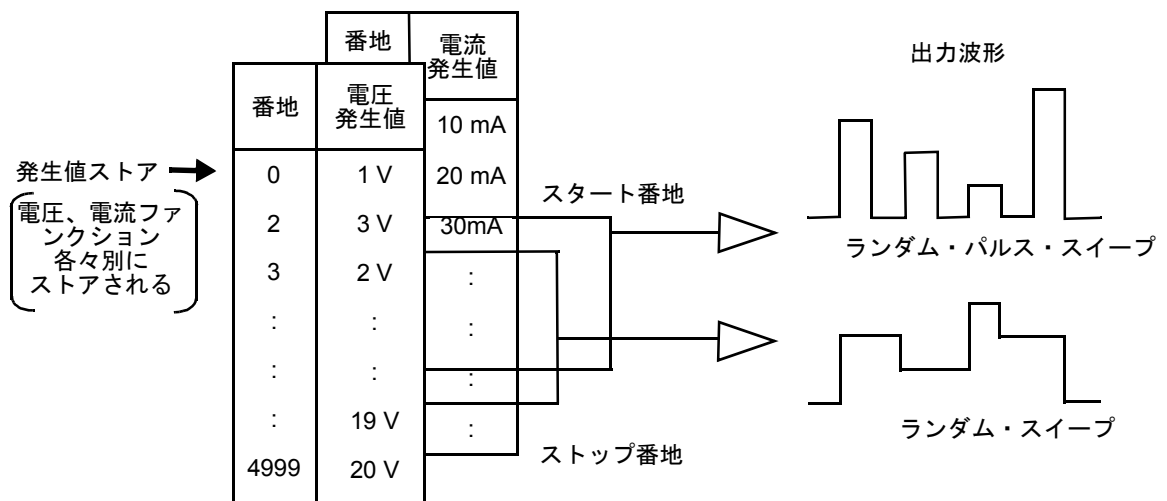


図 4-11 ランダム・スイープとランダム・パルス・スイープの動作

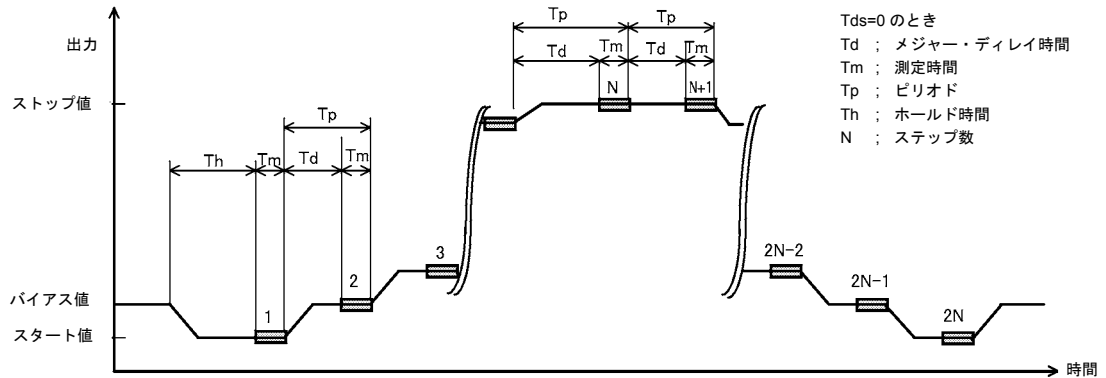
< 図解 >

- ランダム・メモリは電圧 / 電流ファンクション各々 0 ~ 4999 まで設定可能です。ファンクションの指定で実行するファンクションを指定します。

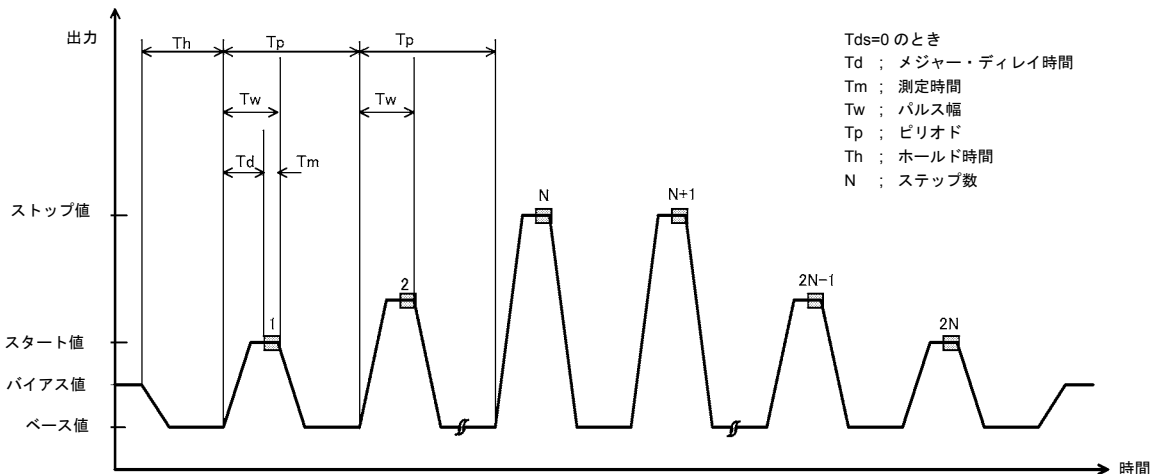
## 4.4 スイープ発生モードの動作

## 4.4.4 往復スイープ (Reverse ON)

ここでは、階段波スイープ (4.4.1 項) とパルス・スイープ (4.4.2 項) の往復スイープについて説明します。



(a) リニア往復スイープの場合



(b) リニア・パルス往復スイープの場合

図 4-12 往復スイープ (Reverse ON)

## &lt; 図解 &gt;

- スタート値からストップ値までスイープした後、ストップ値からスタート値までスイープします。
- ステップ数は、片道スイープの2倍となります。
- スイープ終了後は、バイアス値を出力します。

## 4.5 発生機能

発生に関する制約事項および、動作を説明します。

### 4.5.1 発生モード、ファンクションの変更

発生モード、ファンクションの変更時、発生値およびリミッタ値は図 4-13 のように変化します。

発生モード ファンクション	表示		内部データ	
	発生値	リミッタ値	V	I
DC V	VS	IS	ソース / リミッタ VS	IS
DC I	IS	VS	バイアス Vbi	Ibi
PLS V	VS	IS		
PLS I	IS	VS		
SWP V	Vbi	IS		
SWP I	Ibi	VS		
PSW V	Vbi	IS		
PSW I	Ibi	VS		

\* VS または IS の設定値が 300 digits 以下に設定されていた場合リミッタ値は、リミッタの最小値である 300 digits になる。

図 4-13 発生モード、ファンクションの変更

#### (1) ファンクション変更例

- **VS/IS** キーを押すたびに、以下のように切り換わります。

```
VS: +1.0000V   L: 0500.0mA
  ↓ ↑
IS: +0500.0mA L: 1.0000V
```

- **VS/IS** キーを 2 回押すと、以下のように切り換わります。

```
VS: +0.0000V   L: 0500.0mA
  ↓
IS: +0500.0mA L: 0.0300V
  ↓
VS: +0.0300V   L: 0500.0mA
```

## 4.5 発生機能

## (2) 発生モード変更例

発生値: +1.0000 V、リミッタ値: 0500.0 mA、バイアス値: +0.0000 V に設定されていた場合

発生モード	発生値	リミッタ値
DC	VS: +1.0000V	L: 0500.0mA
PLS	VS: +1.0000V	L: 0500.0mA
SWP	VS: +0.0000V	L: 0500.0mA
PSW	VS: +0.0000V	L: 0500.0mA

## 4.5.2 発生値の制約

## (1) 出力範囲

発生値の設定範囲は下表のようにリミッタ（コンプライアンス）値によって制限され、この範囲外はエラーとなります。

表 4-7 発生値の設定範囲 (6243)

ファンクション	リミッタ設定値	発生範囲
電圧発生	$0.3 \mu\text{A} \leq I_L \leq 0.5 \text{ A}$	0 ~ ± 110 V
	$0.5 \text{ A} < I_L \leq 1 \text{ A}$	0 ~ ± 64 V
	$1 \text{ A} < I_L \leq 2 \text{ A}$	0 ~ ± 32 V
電流発生	$3 \text{ mV} \leq V_L \leq 32 \text{ V}$	0 ~ ± 2 A
	$32 \text{ V} < V_L \leq 64 \text{ V}$	0 ~ ± 1 A
	$64 \text{ V} < V_L \leq 110 \text{ V}$	0 ~ ± 0.5 A

表 4-8 発生値の設定範囲 (6244)

ファンクション	リミッタ設定値	発生範囲
電圧発生	$3 \mu\text{A} \leq I_L \leq 4 \text{ A}$	0 ~ ± 20 V
	$4 \text{ A} < I_L \leq 10 \text{ A}$	0 ~ ± 7 V
電流発生	$3 \text{ mV} \leq V_L \leq 7 \text{ V}$	0 ~ ± 10 A
	$7 \text{ V} < V_L \leq 20 \text{ V}$	0 ~ ± 4 A

## (2) 各発生値の制約

ベース値： 設定時の極性は無視され、パルス値と同じになる。

スタート値： ログ・スイープのとき 0 はエラーとなる。

ストップ値： ログ・スイープのとき 0 はエラーとなる。

ステップ値： 設定時の極性は無視され、スイープはスタート → ストップへ進む。

リニア・スイープのとき； (ストップ - スタート) / ステップ + 1 > 5000

はエラーとなる。

ログ・スweepのとき； スタートとストップの極性が異なるとエラー  
となる。  
|スタート|>|ストップ|のときエラーとなる。

エラーが発生した場合、オペレートできません。

## 4.5 発生機能

## 4.5.3 発生レンジ

## (1) 発生のレンジング

- DC、パルス発生モードの発生値（パルス値）は表示されているレンジで出力します。
- ベース値、バイアス値、スタート値、ストップ値は、設定された値および表示された値には関係なく、固定 / オート・レンジによって下表のようにレンジを決定します。

レンジング	設定方法	レンジの決定
固定レンジ	データ・ノブ ダイレクト・モード 単位なし	指定されたレンジ
	スイープの Fixed Range	すべての発生値を含む最大レンジ
オート・レンジ	ダイレクト・モード 単位あり スイープの Auto Range	発生値の有効桁が最大となるレンジを選択

## オート・レンジのときの設定値と決定レンジ

		設定値	決定レンジ
6243	電圧発生	$0\text{ V} \leq  V  \leq 320\text{ mV}$ $320\text{ mV} <  V  \leq 3.2\text{ V}$ $3.2\text{ V} <  V  \leq 32\text{ V}$ $32\text{ V} <  V  \leq 110\text{ V}$	320 mV 3.2 V 32 V 110 V
	電流発生	$0\text{ A} \leq  I  \leq 32\text{ }\mu\text{A}$ $32\text{ }\mu\text{A} <  I  \leq 320\text{ }\mu\text{A}$ $320\text{ }\mu\text{A} <  I  \leq 3.2\text{ mA}$ $3.2\text{ mA} <  I  \leq 32\text{ mA}$ $32\text{ mA} <  I  \leq 320\text{ mA}$ $320\text{ mA} <  I  \leq 2\text{ A}$	32 $\mu\text{A}$ 320 $\mu\text{A}$ 3.2 mA 32 mA 320 mA 2 A
6244	電圧発生	$0\text{ V} \leq  V  \leq 320\text{ mV}$ $320\text{ mV} <  V  \leq 3.2\text{ V}$ $3.2\text{ V} <  V  \leq 20\text{ V}$	320 mV 3.2 V 20 V
	電流発生	$0\text{ A} \leq  I  \leq 320\text{ }\mu\text{A}$ $320\text{ }\mu\text{A} <  I  \leq 3.2\text{ mA}$ $3.2\text{ mA} <  I  \leq 32\text{ mA}$ $32\text{ mA} <  I  \leq 320\text{ mA}$ $320\text{ mA} <  I  \leq 3.2\text{ A}$ $3.2\text{ A} <  I  \leq 10\text{ A}$	320 $\mu\text{A}$ 3.2 mA 32 mA 320 mA 3.2 A 10 A

同一の発生値に対して、発生レンジと発生データがレンジングの指定によって、どのようになるかを DC スイープの例で表 4-9 に示します。



表 4-9 レンジ指定によるレンジ、データの違い (DC スイープ 6243 の例)

発生値設定		固定レンジ (110 V レンジ指定)		オート・レンジ	
パラメータ	設定値	レンジ	データ	レンジ	データ
バイアス値	0.1 V	110 V	0.10 V	320 mV	100.00 mV
スタート値	2 V	110 V	2.00 V	3.2 V	2.0000 V
ストップ値	80 V	110 V	80.00 V	110 V	80.00 V

• すべて 110 V レンジとなります。

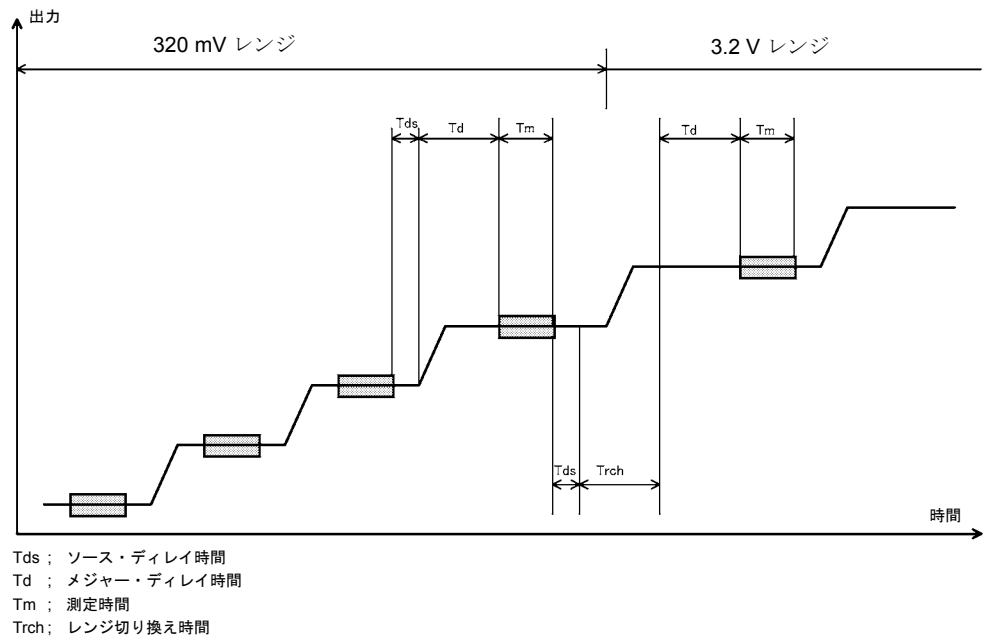
• バイアス値は 320 mV レンジ  
 スタート値は 3.2 V レンジ  
 ストップ値は 110 V レンジに決定されます。  
 スイープ中は 320 mV レンジ ~ 110 V レンジへ変更します。

## 4.5 発生機能

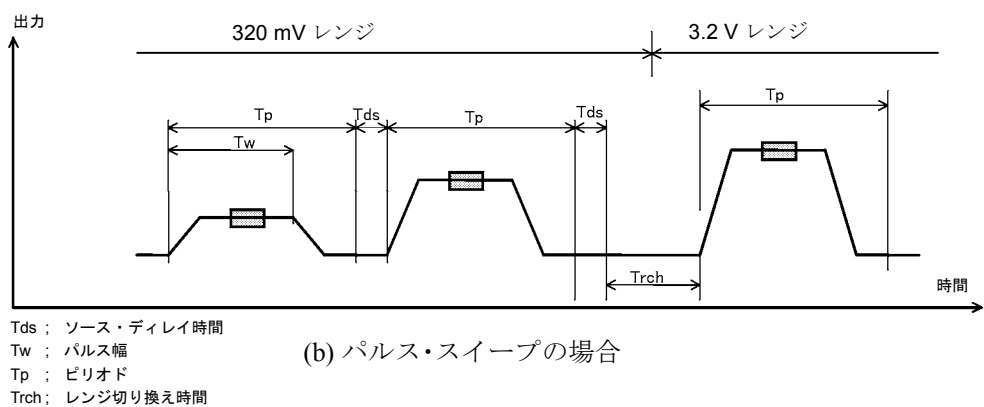
## (2) スイープ動作中のレンジング動作

オート・レンジが設定されているとき、スイープ動作は発生レンジを切り換えながら掃引します。

レンジ切り換えは、次のステップを出力する直前に行われ、そのためステップ時間がレンジ切り換え処理時間だけ延びます。



(a) DC スイープの場合



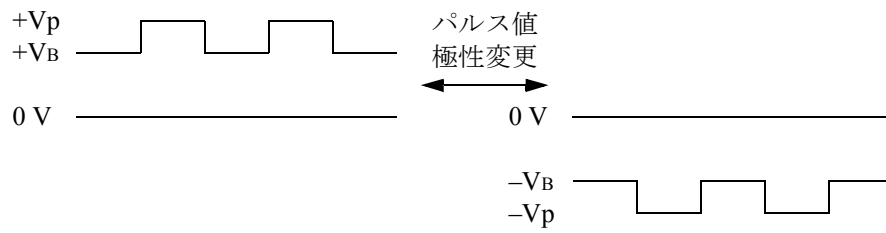
(b) パルス・スイープの場合

図 4-14 スイープ中のレンジング動作

#### 4.5.4 極性変更

(1) パルス発生モードの極性変更

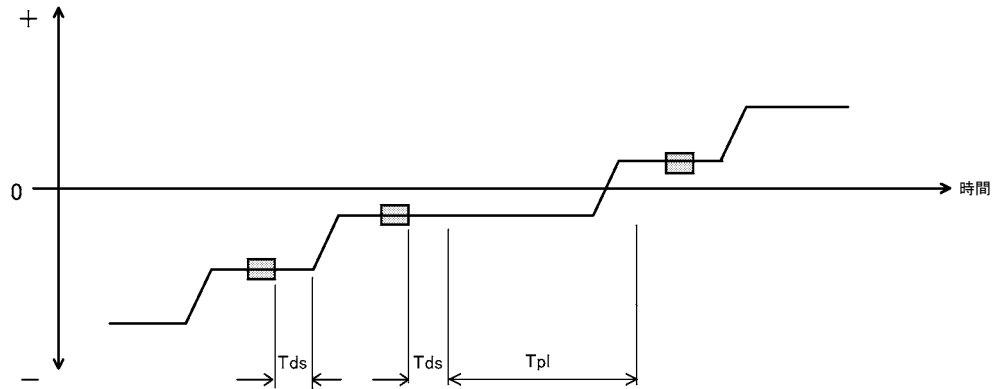
パルス発生モードで発生値（パルス値）の極性が変更された場合、下図のようにベース値の極性も変更されます。



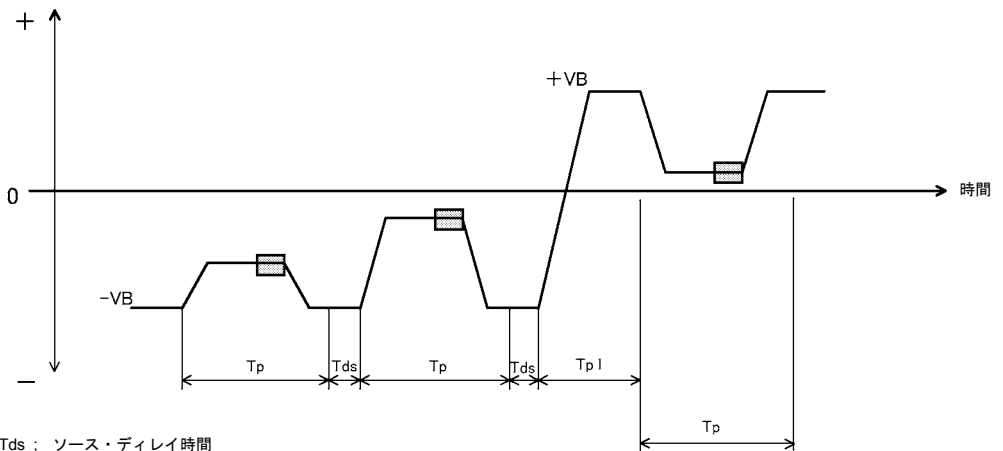
## 4.5 発生機能

## (2) 極性をまたぐスイープの動作

本器のスイープは、ログ・スイープ、ログ・パルス・スイープを除いて、極性をまたぐスイープが可能です。極性をまたぐ場合は、極性の切り換え時間だけ切り換え前のステップ時間が遅れます。



(a) DC スイープの場合



Tds ; ソース・ディレイ時間  
Tp ; ピリオド  
Tpl ; 極性切り換え処理時間

\* パルス値の極性を変更されるとき  
ベース値の極性も変更される。

(b) パルス・スイープの場合

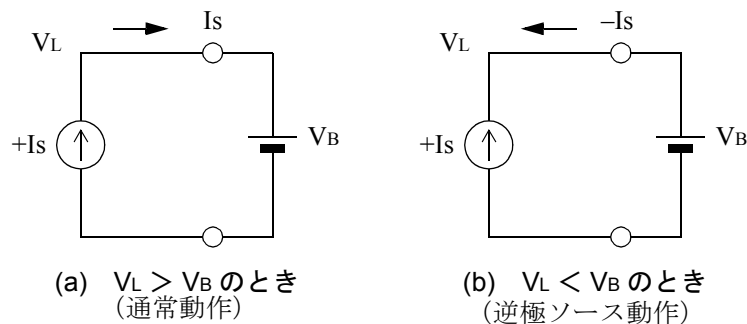
図 4-15 極性をまたぐスイープの動作

### 4.5.5 逆極ソース動作

本器を電流発生ファンクション (IS) で使用した場合、通常は電流は指定された極性で出力されます。(図 4-16 a) しかし、外部に電源が接続され、電圧リミッタ ( $V_L$ ) が外部電源 ( $V_B$ ) より小さく、出力電流が指定された極性で出力できない場合、本器は逆極性の電流を出力します。(図 4-16 b)

このような動作状態を「逆極ソース動作」と呼びます。

逆極ソース動作状態での発生確度は「9. 性能諸元」の逆極リミッタ総合確度にさらに約 300 デジット分の誤差が加わります。



+IS が設定されていても、 $V_L > V_B$  のときは +IS 出力し、 $V_L < V_B$  のときは -IS を出力する。

図 4-16 逆極ソース動作

#### 注意

1. 電圧発生ファンクション (VS) の場合は、以下の条件のときに「逆極ソース動作」となりますが、この状態は電流リミッタ ( $I_L$ ) による電流制限が働かず、オーバ・ロード直前の状態であるためこの状態では使用しないで下さい。

条件：  $V_S$  と  $V_B$  の極性が異なり、 $|V_S| < |V_B|$  かつ  $|V_S|$  と  $|V_B|$  の差が小さいとき。

2. 上記の条件で  $|V_S|$  と  $|V_B|$  の差が大きくなると、オーバ・ロードが発生し、本器はスタンバイ状態になります。

## 4.6 測定機能

## 4.6 測定機能

## 4.6.1 測定ファンクション

測定ファンクションは発生ファンクションとは無関係に電圧測定／電流測定が選択できます。

## 4.6.2 測定のレンジング

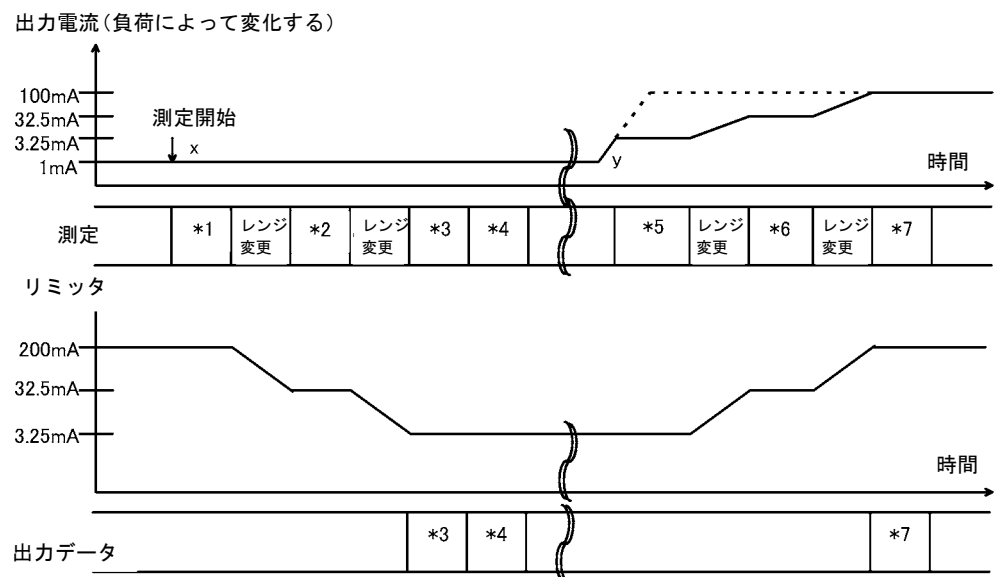
測定のレンジングの種類とその機能を示します。

レンジング	機能	測定前のレンジ	測定中の動作
固定レンジ	発生レンジまたはリミッタ・レンジで測定する。	リミッタ・レンジまたは発生レンジ	固定レンジ
オート・レンジ	測定値の有効桁が最大となるようにレンジを変更する。	リミッタ・レンジまたは発生レンジ	オート・レンジ *

\* 電圧発生電流測定 (VSIM)、電流発生電圧測定 (ISVM) の場合、測定レンジはリミッタ・レンジを最大レンジとするオート・レンジ動作を行います。  
電圧発生電圧測定 (VSVM)、電流発生電流測定 (ISIM) の場合、測定レンジは発生レンジと同一となりオート・レンジ動作をしません。

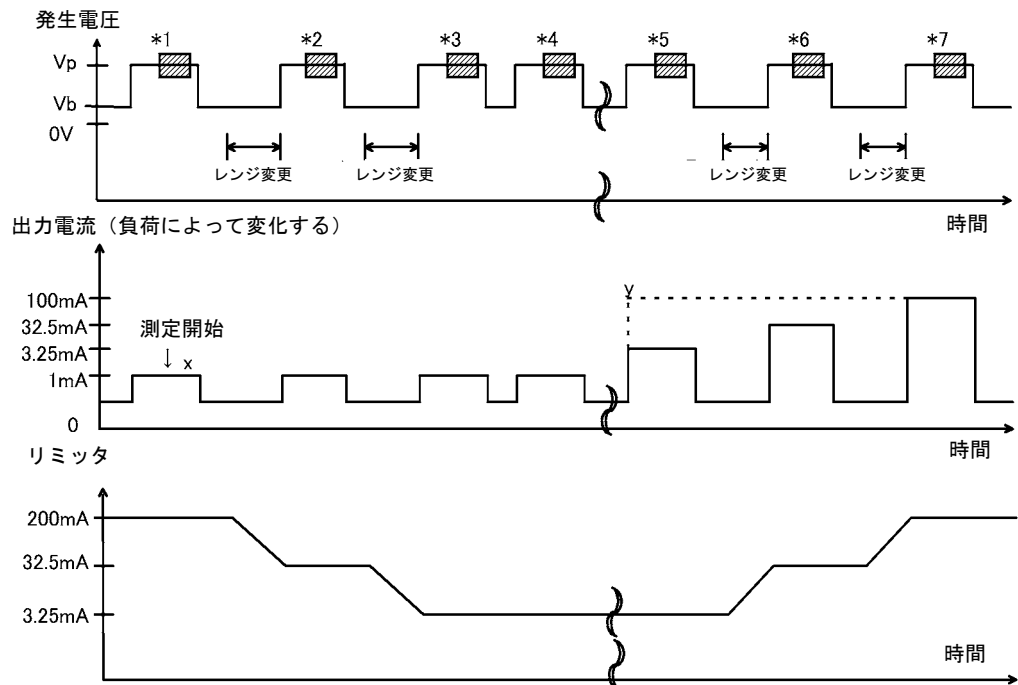
注意 発生値またはリミッタ値をフルスケール値に設定した場合、誤差によって測定値がフルスケール値を超え、Over Range を表示することがあります。

(1) DC 発生モード、パルス発生モードの測定オート・レンジ



(a) DC 発生モードの場合

図 4-17 電流測定オート・レンジとリミッタ動作 (1/2)



(b) パルス発生モードの場合

図 4-17 電流測定オート・レンジとリミッタ動作 (2/2)

電流測定のオート・レンジ動作中は、リミッタを測定レンジのフルスケールより大きな値に変更しながら測定します。

- \*1 は、320 mA レンジで測定した結果が 1 mA であるため、レンジ変更が行われます。レンジ変更した結果、32 mA レンジになるため、リミッタが 32 mA レンジの最大値 (32.5 mA) に変更されます。
- \*2 は、32 mA レンジで測定した結果が 1 mA であるため、レンジ変更され、リミッタは、3.25 mA に変更されます。
- \*3 は、3.2 mA レンジで測定し、1 mA の測定データを出力します。
- y 点で出力電流が 100 mA に変化しようとするが、リミッタが 3.25 mA になっているため、出力電流は 3.25 mA におさえられます。
- \*5 は、3.2 mA レンジで測定すると、測定値が 3.25 mA となります。これは、オーバ・レンジ (3.2 mA 以上) となり、レンジ変更を行います。レンジ変更した結果、32 mA レンジとなり、リミッタも 32.5 mA に変更されます。
- \*6 は、32 mA レンジで測定した結果が 32.5 mA となります。これはオーバ・レンジであるため、さらにレンジ変更します。レンジ変更した結果、320 mA レンジとなりますが、このレンジでは設定されていたコンプライアンス 200 mA になります。
- \*7 は、320 mA レンジで測定した結果が 100 mA となり、出力データとして出力されます。

## 4.6 測定機能

## (2) スイープ中の測定オート・レンジ

スイープ動作中は、各ステップで測定が行われますが、測定レンジがオート・レンジに設定されている場合は、各ステップで測定データが確定するまでオート・レンジングを行います。

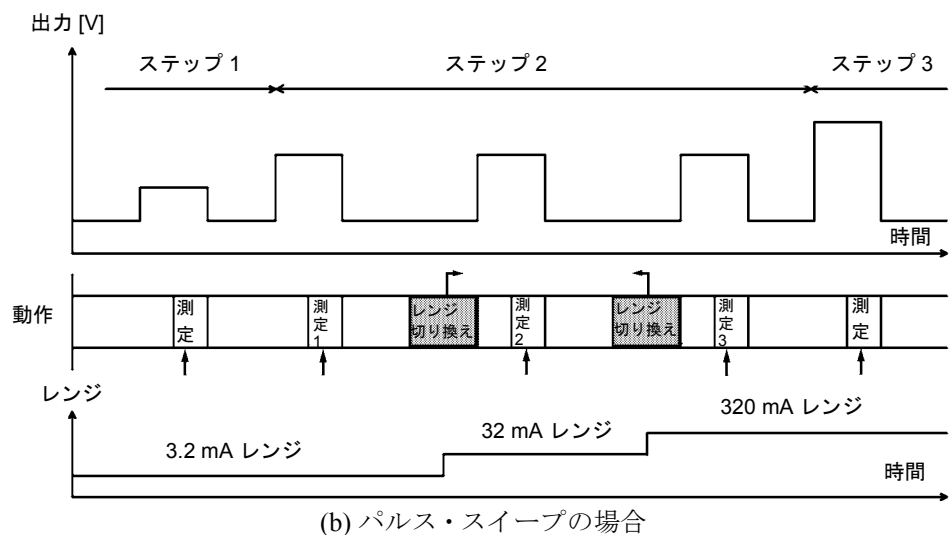
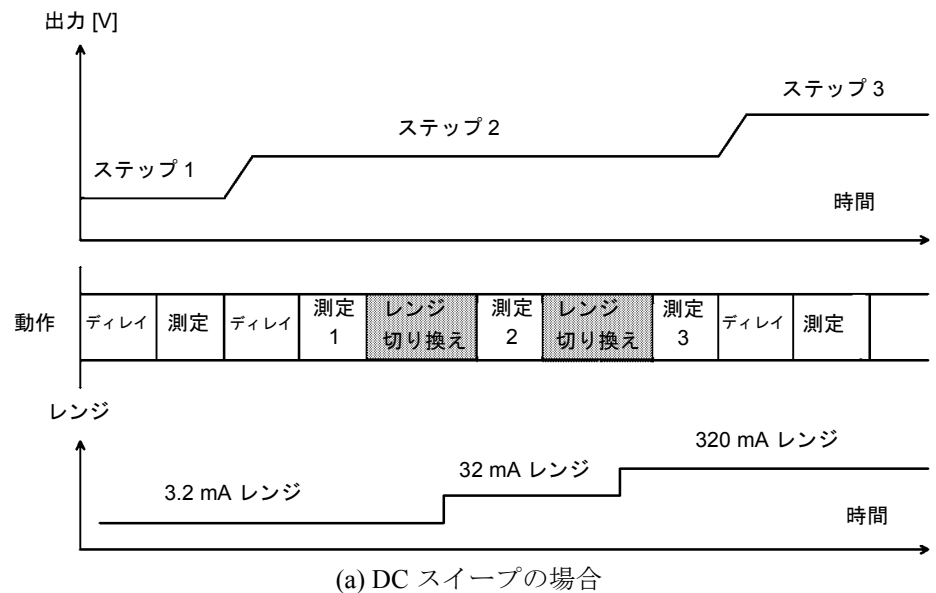


図 4-18 スイープ中の測定オート・レンジ動作

この例は、VSIM で DC スイープ、パルス・スイープを行ったときの動作を示します。

ステップ 2 のところで  $I_M$  の測定値が 3.2 mA を超えたため、測定 1 の後、3.2 mA → 32 mA のレンジ切り換えが行われます。次に測定 2 の測定値もオーバ・レンジになるため、32 mA → 320 mA のレンジ切り換えが行われ、測定 3 によって、ステップ 2 の測定値が確定し、次のステップ 3 へ進みます。



---

**注意** パルス発生モードおよびパルス・スイープ・モードで測定オート・レンジを使用する場合、以下の点に注意して下さい。

- 測定ポイントをベース値に指定した場合、リミッタ値を十分大きく設定したにも関わらずパルス値でリミッタが動作する場合があります。  
これは、ベース値での測定結果でリミッタ・レンジが決まり、パルス値でのリミッタ値としては小さくなったためです。
  - 測定ポイントがパルス値の場合も、ベース値の設定によっては上記と同様の理由で、ベース値でリミッタが動作する場合があります。
- 

### 4.6.3 オート・ゼロ機能

本器は AD 変換器のオフセット・ドリフトをキャンセルする機能を持っています。この機能は定期的にゼロ点を測定し、ドリフトをキャンセルするため「オート・ゼロ機能」と呼びます。オート・ゼロが ON に設定されていると、以下の条件のとき、オート・ゼロを行います。

- 前回のオート・ゼロ実行から 10 秒以上経過し、かつ測定が終了したとき。  
(ただし、メモリ・ストア動作が Burst-ON のときはオート・ゼロを行いません。)
  - 積分時間が変更されたとき。
- 

**注意** パルス発生モードおよびパルス・スイープ・モードのとき、オート・ゼロが入ると、オート・ゼロ終了までベース値を発生します。  
そのため、一時的にベース値を出力している時間が長くなります。不都合がある場合、オート・ゼロを OFF して下さい。

---

## 4.7 リミッタ (コンプライアンス)

## 4.7 リミッタ (コンプライアンス)

電圧発生時は電流リミッタが設定され、電流発生時は電圧リミッタが設定されます。

このリミッタを適切に設定することにより、過電圧、過電流による試料の破損を防止することができます。

本器のリミッタは電圧、電流ともに +/- の両極性をもち、設定されたリミッタ値 (無極性) は +/- 両方のリミッタに設定されます。

**注意** 外部に電池などの電源 ( $V_B$ ) を接続する場合、電圧発生値 ( $V_S$ ) または電圧リミッタ値 ( $V_L$ ) は、以下のように  $V_B$  より大きな値を設定して下さい。

$$|V_B| < |V_S| \quad \text{または} \quad |V_B| < |V_L|$$

$V_S$  または  $V_L$  を  $V_B$  より小さな値に設定すると、オーバ・ロードまたは逆極ソースが発生します。

## 4.7.1 リミッタ設定範囲

リミッタの設定範囲は、発生値により制約を受けます。

発生値に対するリミッタの設定範囲を表 4-10、表 4-11 に示します。

表 4-10 発生値に対するリミッタ (6243)

	発生値	リミッタ
電圧発生	$0 \leq  V_S  \leq 32 \text{ V}$	300 nA ~ 2 A
	$32 \text{ V} <  V_S  \leq 64 \text{ V}$	300 nA ~ 1 A
	$64 \text{ V} <  V_S  \leq 110 \text{ V}$	300 nA ~ 0.5 A
電流発生	$0 \leq  I_S  \leq 0.5 \text{ A}$	3 mV ~ 110 V
	$0.5 \text{ A} <  I_S  \leq 1 \text{ A}$	3 mV ~ 64 V
	$1 \text{ A} <  I_S  \leq 2 \text{ A}$	3 mV ~ 32 V

表 4-11 発生値に対するリミッタ (6244)

	発生値	リミッタ
電圧発生	$0 \leq  V_S  \leq 7 \text{ V}$	3 $\mu$ A ~ 10 A
	$7 \text{ V} <  V_S  \leq 20 \text{ V}$	3 $\mu$ A ~ 4 A
電流発生	$0 \leq  I_S  \leq 4 \text{ A}$	3 mV ~ 20 V
	$4 \text{ A} <  I_S  \leq 10 \text{ A}$	3 mV ~ 7 V

- リミッタの最小設定値は、リミッタ・レンジの 300 デジットとなっています。これ以下の設定はできません。

- リミッタは、+、- の両極性に絶対値の等しい値が設定されます。

---

**注意**

- 電流リミッタは、必要な範囲でできるだけ大きく設定して下さい。  
電流リミッタが小さいほど、セッティング時間が長くなります。
  - 電圧リミッタは、必要な範囲でできるだけ小さく設定して下さい。  
負荷となる試料へ、設定した電流が流せない場合や、出力端子がオープン状態となった場合、出力電圧は電圧リミッタに達します。
  - 電流測定レンジがオート・レンジの場合、オート・レンジ中の電流は、測定レンジのフルスケール値より少し大きい値になります（「4.6.2 測定のレンジング」参照）。
- 

リミッタのレンジは **RANGE** キーによるレンジ指定と、ダイレクト入力モードの単位付き指定による自動レンジ指定とがあります。

- ダイレクト入力モード、単位付きで設定した場合、設定値により自動的にレンジを決定します。  
リミッタ設定値に対するレンジを表 4-12、表 4-13 に示します。

表 4-12 リミッタ設定値に対するレンジ (6243)

	リミッタ設定値	レンジ
電圧リミッタ	$3 \text{ mV} \leq V_L \leq 320 \text{ mV}$	320 mV
	$320 \text{ mV} < V_L \leq 3.2 \text{ V}$	3.2 V
	$3.2 \text{ V} < V_L \leq 32 \text{ V}$	32 V
	$32 \text{ V} < V_L \leq 110 \text{ V}$	110 V
電流リミッタ	$300 \text{ nA} \leq I_L \leq 32 \text{ }\mu\text{A}$	32 $\mu\text{A}$
	$32 \text{ }\mu\text{A} < I_L \leq 320 \text{ }\mu\text{A}$	320 $\mu\text{A}$
	$320 \text{ }\mu\text{A} < I_L \leq 3.2 \text{ mA}$	3.2 mA
	$3.2 \text{ mA} < I_L \leq 32 \text{ mA}$	32 mA
	$32 \text{ mA} < I_L \leq 320 \text{ mA}$	320 mA
	$320 \text{ mA} < I_L \leq 2 \text{ A}$	2 A

## 4.7 リミッタ (コンプライアンス)

表 4-13 リミッタ設定値に対するレンジ (6244)

	リミッタ設定値	レンジ
電圧リミッタ	$3 \text{ mV} \leq V_L \leq 320 \text{ mV}$	320 mV
	$320 \text{ mV} < V_L \leq 3.2 \text{ V}$	3.2 V
	$3.2 \text{ V} < V_L \leq 20 \text{ V}$	20 V
電流リミッタ	$3 \text{ }\mu\text{A} < I_L \leq 320 \text{ }\mu\text{A}$	320 $\mu\text{A}$
	$320 \text{ }\mu\text{A} < I_L \leq 3.2 \text{ mA}$	3.2 mA
	$3.2 \text{ mA} < I_L \leq 32 \text{ mA}$	32 mA
	$32 \text{ mA} < I_L \leq 320 \text{ mA}$	320 mA
	$320 \text{ mA} < I_L \leq 3.2 \text{ A}$	3.2 A
	$3.2 \text{ A} < I_L \leq 10 \text{ A}$	10 A

### 4.7.2 リミッタ極性モード

リミッタ (コンプライアンス) は電圧発生、電流発生ともに  $\pm$  の両極性をもちますが、校正された正確な設定は  $+$  または  $-$  のどちらか一方だけです。

この正確なリミッタ値をどちらの極性に設定するかを選択する機能がリミッタ極性モードです。

他方のリミッタの確度は「9. 性能諸元」の逆極リミッタ総合確度を参照して下さい。

リミッタ極性モード

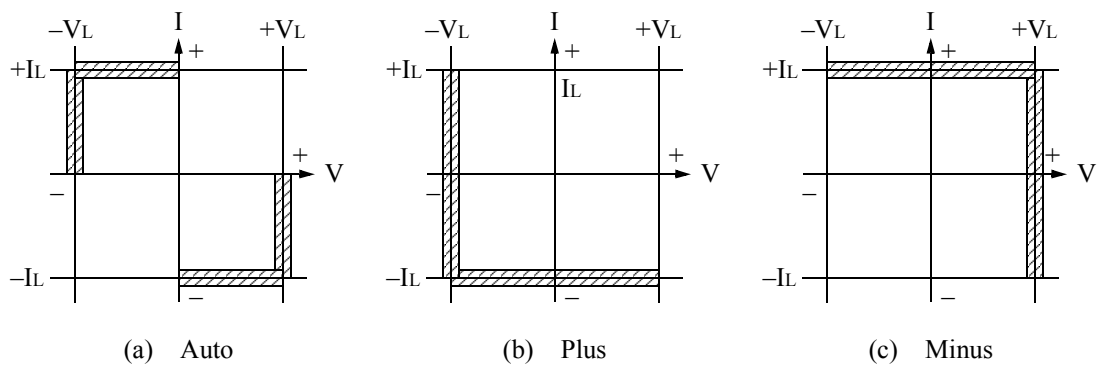
Auto: 発生値の極性と同一極性を正確にする。

Plus:  $+$  極性を正確にする。

Minus:  $-$  極性を正確にする。

通常の負荷 (抵抗、半導体など) の場合は Auto で使用します。

電池放電などで、シンクする電流を電流リミッタでコントロールする場合、極性を Plus, Minus で設定します。



▨ の部分が不正確になる。

## 4.8 アラーム検出

## 4.8 アラーム検出

機器および試料の破損を防止するため、以下のアラーム検出機能があります。これらのアラームが検出されるとメッセージが表示され、GPIB のデバイス・イベント・レジスタ、エラー・レジスタ、測定データのヘッダなどに出力されます。メッセージとその内容、原因を表 4-14 に示します。

表 4-14 アラーム検出内容

メッセージ	内容	原因
Source Unit Error	発生部故障	故障
Fan Stop	ファン停止	故障
Over Heat	オーバ・ヒート (内部過熱)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 故障</li> <li>• 規定範囲以上でのシンク動作</li> <li>• 通風口がふさがれた</li> <li>• 規定範囲以上の周囲温度で使用</li> </ul>
AD Communication Error	AD 部との通信エラー	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 故障</li> <li>• ノイズによる誤動作</li> </ul>
Over Load	オーバ・ロード	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 外部からの過電圧印加</li> <li>• 電圧設定値以上の外部電源の接続</li> <li>• リレー寿命 (6244 の場合)</li> </ul>
OSC/osc	発振検出	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 規定以上の L, C 負荷の接続</li> <li>• デバイスの発振</li> </ul>
± RP/± rp	逆極ソース状態	指定された発生値と逆極性で出力している
± LM/± lm	リミッタ検出	電圧/電流リミッタが動作している
Over Range	オーバ・レンジ	測定レンジ・オーバ

- Source Unit Error, Fan Stop, Over Heat が発生すると、出力はスタンバイ（出力 OFF）となり、要因が解除するまでオペレートできません。
- Over Load が発生すると出力はスタンバイになります。

- OSC/osc、±RP/rp、±LM/lm の大文字表示と小文字表示は、以下のような違いがあります。

表示	検出のタイミング	GPIB への出力		ブザー
		サブヘッダ	ステータス	
OSC、±RP、±LM	測定時	○	×	×
osc、±rp、±lm	約 100 ms に 1 回 (オペレート状態) ただし、発生値およびリミッタ値変更から 20 ms 間は検出しない	×	○	○

- OSC/osc の発振検出レベルは以下のようになります。

発生系の発振検出： 10 kHz ~ 2 MHz, 1 Vp-p 以上  
出力端子での発振検出： 10 kHz ~ 50 kHz, 2 Vp-p 以上  
デバイス自身の高周波の発振は検出できません。

#### 注意

- OSC/osc、±LM/lm は、以下のような場合、実際に発振、リミッタが発生していないときにも検出されることがあります。
  - OSC、±LM：測定中に出力が変化した場合  
(例) パルス幅 (Tw) とメジャー・ディレイ (Td) を等しく設定し、パルスの立ち上がり、または立ち下がり中を測定したとき
  - ±lm：リミッタの設定値が小さく、セットリングが電圧発生値変更から 20 ms 以上かかっている場合  
(例) 電流リミッタを 0.3 μA に設定し、電圧を 100 V 変化したとき (4.9.2 項 (1) 参照)
- osc、±rp、±lm は、以下のような場合、検出できません。
  - パルス幅が 20 ms 以下の場合：パルス値発生ポイントでの検出
  - ピリオド - パルス幅が 20 ms 以下の場合：ベース値発生ポイントでの検出
  - ピリオド 20 ms 以下でスweepした場合
- GPIB ステータスで発振、リミッタ、逆極ソースを検出したにも関わらず測定データのヘッダには検出結果がない場合があります。

- OSC/osc、±RP/±rp、±LM/±lm は比較演算結果 (HI/GO/LO) と同一箇所に表示され、優先順位は以下のようになっています。

1	±osc	} 小文字
2	±rp	
3	±lm	
4	±OSC	} 大文字
5	±RP	
6	±LM	
7	HI/GO/LO	

## 4.9 発生と測定のタイミング

## 4.9 発生と測定のタイミング

本器の発生と測定のタイミングは、表 4-15 のように発生モードによって異なります。正確な測定を行うためには発生と測定のタイミングを考慮して、必要なパラメータを設定して下さい。

表 4-15 発生モードと考慮すべき時間パラメータ

発生モード	トリガ・モード	発生と測定	考慮すべきパラメータ	タイミング図
DC	RUN	非同期	$T_p, T_m$	表 4-2
	HOLD		$T_d, T_m$	
PLS パルス	RUN	同期	$T_{ds}, T_p, T_w, T_d, T_m$	表 4-3
	HOLD			
SWP DC スweep	Internal	同期	$T_h, T_{ds}, T_p, T_d, T_m$	図 4-9
	External			
PSW パルス・ Sweep	Internal	同期	$T_h, T_{ds}, T_p, T_w, T_d, T_m$	図 4-10
	External			

$T_{ds}$ : ソース・ディレイ  
 $T_p$ : ピリオド  
 $T_w$ : パルス幅  
 $T_d$ : メジャー・ディレイ  
 $T_h$ : ホールド時間  
 $T_m$ : 測定時間 ( $T_m = T_{it} + T_k$ )  
 $T_{it}$ : 積分時間  
 $T_k$ : 処理時間

## 4.9.1 時間パラメータの制約事項

ここでは、時間パラメータの設定範囲と相互間の制約について説明します。

## (1) 設定時間範囲

ソース・ディレイ時間: ( $T_{ds}$ )

設定範囲	分解能
10 $\mu$ s ~ 600.00 ms	10 $\mu$ s
600.1 ms ~ 6000.0 ms	100 $\mu$ s
6001 ms ~ 60000 ms	1 ms

ピリオド (パルス周期): ( $T_p$ )

設定範囲	分解能
2 ms ~ 600.00 ms	10 $\mu$ s
600.1 ms ~ 6000.0 ms	100 $\mu$ s
6001 ms ~ 60000 ms	1 ms



パルス幅 : (Tw)

設定範囲	分解能
1 ms ~ 600.00 ms	10 $\mu$ s
600.1 ms ~ 6000.0 ms	100 $\mu$ s
6001 ms ~ 60000 ms	1 ms

メジャー・ディレイ時間 : (Td)

設定範囲	分解能
300 $\mu$ s ~ 600.00 ms	10 $\mu$ s
600.1 ms ~ 6000.0 ms	100 $\mu$ s
6001 ms ~ 60000 ms	1 ms

ホールド時間 : (Th)

設定範囲	分解能
3 ms ~ 60000 ms	1 ms

オート・レンジ・ディレイ時間 : (Ta)

設定範囲	分解能
0 ms ~ 500 ms	1 ms

測定時間 : (Tm)

$$T_m = T_{it} + T_k$$

Tit ; 積分時間

Tk ; 処理時間 (「4.9.3 積分時間と測定時間」参照)

積分時間 : (Tit)

設定	積分時間	
	LF50 Hz のとき	LF60 Hz のとき
500 $\mu$ s	500 $\mu$ s	500 $\mu$ s
1 ms	1 ms	1 ms
10 ms	10 ms	10 ms
1 PLC	20 ms	16.7 ms
10 PLC	200 ms	166.7 ms
100 PLC	2000 ms	1666.7 ms

## (2) 時間パラメータ相互間の制約

時間パラメータのうち、ピリオド (Tp)、メジャー・ディレイ (Td)、測定時間 (Tm)、パルス幅 (Tw) は相互に関連しており、それらの大小関係によって、測定ポイントが変わりません (図 4-19 を参照)。

4.9 発生と測定のタイミング

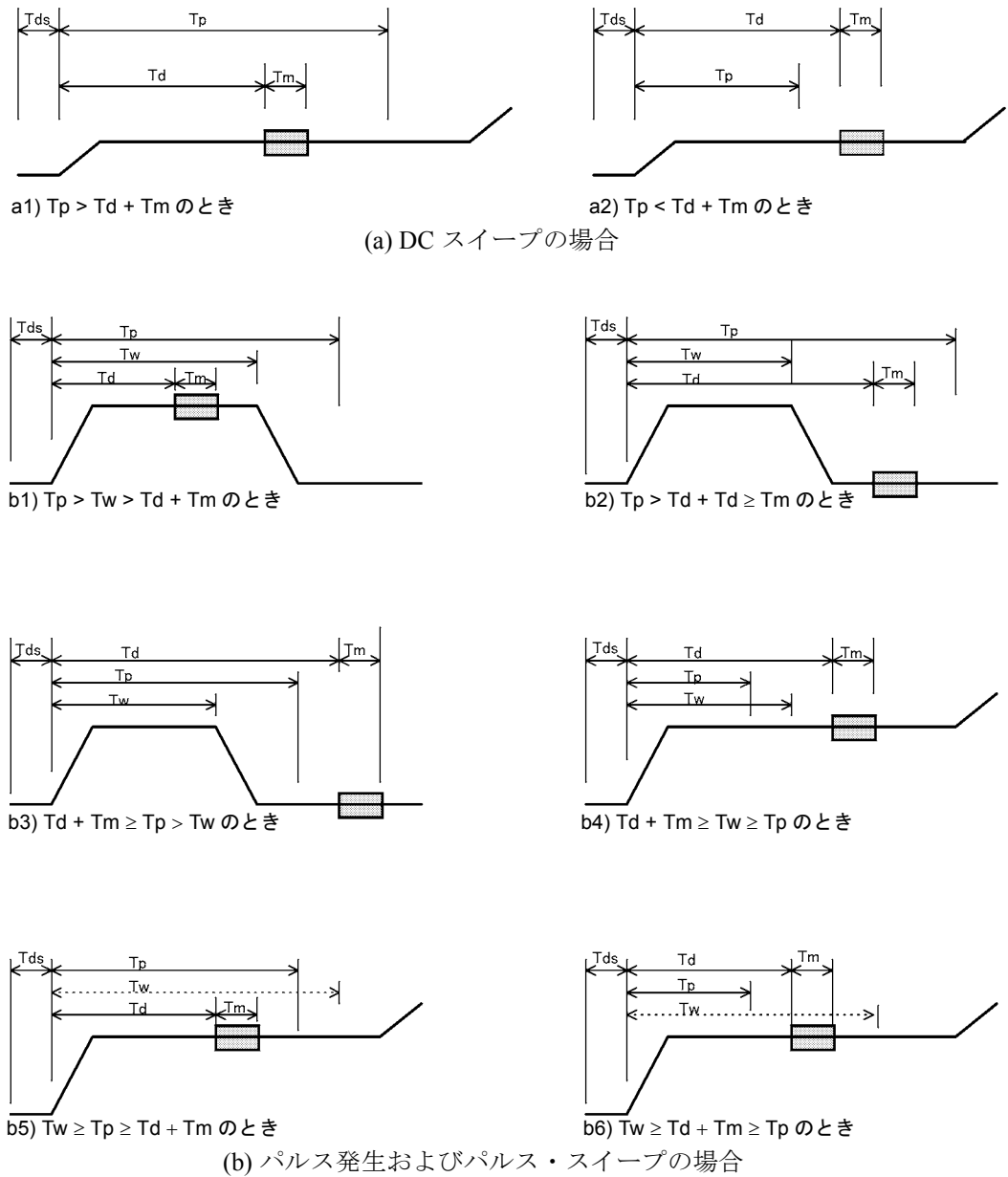


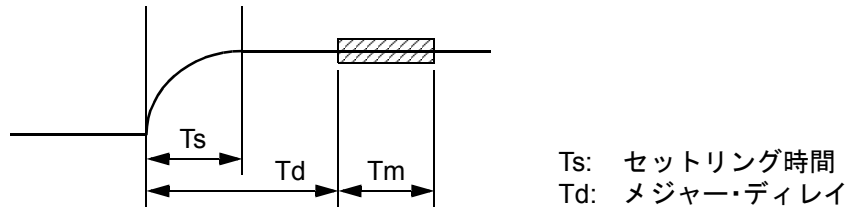
図 4-19 時間パラメータによる出力波形

b4), b5), b6) のように  $T_w \geq T_p$  のときは、パルス幅終了でベースに戻らず次の  $T_{ds}$  がスタートします。そのため、パルス発生モードでは DC 発生モードのように一定値（パルス値）で出力します。  
 パルス・スイープでは DC スイープのように  $T_{ds}$  終了後次のステップ（パルス値）で出力します。

### 4.9.2 メジャー・ディレイとセットリング時間

パルス発生およびスweep発生モードのとき、発生値および試料のセットリングを待って測定します。

ここでは本器のセットリング時間と、設定すべきメジャー・ディレイについて説明します。



#### (1) 電圧発生の場合

本器のセットリング時間 (Ts) は電圧発生の変化 (Vs) と電源リミッタの設定値 DIL(digits) によって下式のようになります。メジャー・ディレイ (Td) は Ts 以上に設定して下さい。

##### • 6243 の場合

- 電流リミッタ・レンジが 320  $\mu$ A ~ 2A のとき :  $T_s = 0.3 + (0.8 + 5000/DIL) \times V_s / 100$  [ms]
- 電流リミッタ・レンジが 32  $\mu$ A のとき :  $T_s = 0.3 + (0.8 + 13000/DIL) \times V_s / 100$  [ms]

(例) Ts 単位 (ms)

電流リミッタ・レンジ	Vs [V]	電流リミッタ設定値 DIL(digits)				
		300	3000	5000	10000	32000
320 $\mu$ A ~ 2A	1	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3
	10	2.0	0.5	0.5	0.4	0.4
	20	3.8	0.8	0.7	0.6	0.5
	32	5.9	1.1	0.9	0.7	0.6
	64	11.5	1.9	1.5	1.1	0.9
	110	19.5	3.0	2.3	1.7	1.4
32 $\mu$ A	1	0.7	0.4	0.3	0.3	0.3
	10	4.7	0.8	0.6	0.5	0.4
	20	9.1	1.3	1.0	0.7	0.5
	32	14.4	1.9	1.4	1.0	0.7
	64	28.5	3.6	2.5	1.6	1.1
	110	48.8	5.9	4.0	2.6	1.6

## 4.9 発生と測定のタイミング

- 6244 の場合
  - 電流リミッタ・レンジが 320  $\mu$ A ~ 10A のとき :  $T_s = 0.3 + (0.8 + 7500/DIL) \times V_s / 100$  [ms]

(例)  $T_s$  単位 (ms)

電流リミッタ・レンジ	$V_s$ [V]	電流リミッタ設定値 DIL(digits)				
		300	3000	5000	10000	32000
320 $\mu$ A ~ 10A	1	0.6	0.3	0.3	0.3	0.3
	10	2.9	0.6	0.5	0.5	0.4
	20	5.5	1.0	0.8	0.6	0.5

## (2) 電流発生の場合

本器のセットリング時間 ( $T_s$ ) は電流発生の変化値 ( $I_s$ ) と電流センス抵抗 ( $R_s$ )、負荷電圧 ( $V_{RL} = R_L \cdot I_s$ ) によって以下ようになります。

メジャー・ディレイ ( $T_d$ ) は  $T_s$  以上に設定して下さい。

- 6243 の場合

$T_s$ の値			単位 [ $\mu$ s]
レンジ	$ V_{RL}  \leq 10$ V		$ V_{RL}  > 10$ V
	$ I_s  \geq 18000$ digits	$ I_s  < 18000$ digits	
32 $\mu$ A	$35 V_{RL} / (R_s \cdot I_s)$		
320 $\mu$ A ~ 2 A	300	28 $V_{RL}$ と $9 V_{RL} / (R_s I_s) + 200$ のうち大きい方	

$R_s$ の値	
レンジ	$R_s$ [ $\Omega$ ]
32 $\mu$ A	22 k
320 $\mu$ A	2.2 k
3.2 mA	220
32 mA	22
320 mA	2.2
2 A	0.22

(例 1) 3.2 mA レンジにて、0.2 mA を抵抗 100 k $\Omega$  に流した場合

$$I_s = 0.2 \text{ mA},$$

$$V_{RL} = 0.2 \text{ mA} \times 100 \text{ k}\Omega = 20 \text{ V}$$

$$28 V_{RL} = 28 \times 20 = 560 \mu\text{s}$$

$$9 V_{RL} / (R_s \cdot I_s) + 200 = 9 \times 20 / (220 \times 0.2 \text{ mA}) + 200 = 4291 \mu\text{s}$$

$$\text{以上より } T_s = 4291 \mu\text{s}$$

$T_d \geq 4.29 \text{ ms}$  に設定して下さい。

(例 2) 320  $\mu$ A レンジにて、0.2 mA を抵抗 100 k $\Omega$  に流した場合

$$I_s = 0.2 \text{ mA}$$

$$V_{RL} = 20 \text{ V}$$

$$28 V_{RL} = 560 \text{ } \mu\text{s}$$

$$9 V_{RL} / (R_s \cdot I_s) + 200 = 9 \times 20 / (2.2 \text{ k} \times 0.2 \text{ mA}) + 200 \\ = 609 \text{ } \mu\text{s}$$

$$\text{以上より } T_s = 609 \text{ } \mu\text{s}$$

$$T_d \geq 610 \text{ } \mu\text{s} \text{ に設定して下さい。}$$

負荷に容量性負荷 ( $C_L$ ) が接続された場合は、前記セットリング時間の他に  $C_L$  をチャージするための時間が必要です。

$$T_c = \frac{C_L \cdot V_{RL}}{I_s} \quad T_c: \text{チャージ時間}$$

メジャー・ディレイ ( $T_d$ ) は前記  $T_s$  と  $T_c$  の大きい方以上に設定して下さい。

(例 3) 32  $\mu$ A レンジにて 1  $\mu$ A で 0.1  $\mu$ F に 20 V になるまで流した場合

$$I_s = 1 \text{ } \mu\text{A}$$

$$V_{RL} = 20 \text{ V}$$

$$T_s = 35 V_{RL} / (R_s \cdot I_s) = 35 \cdot 20 / (22 \text{ k} \cdot 1 \text{ } \mu\text{A}) \\ = 31.8 \text{ ms}$$

$$T_c = C_L \cdot V_{RL} / I_s = 0.1 \text{ } \mu\text{F} \cdot 20 \text{ V} / 1 \text{ } \mu\text{A} = 2 \text{ s}$$

$$T_d \geq 2 \text{ s} \text{ に設定して下さい。}$$

- 6244 の場合

Ts の値			単位 [ $\mu$ s]
レンジ	V <sub>RL</sub>   ≤ 10 V		V <sub>RL</sub>   > 10 V
	I <sub>s</sub>   ≥ 18000 digits	I <sub>s</sub>   < 18000 digits	
320 $\mu$ A ~ 10 A	300	28 V <sub>RL</sub> と 9 V <sub>RL</sub> / (R <sub>s</sub> I <sub>s</sub> ) + 200 のうち大きい方	

Rs の値	
レンジ	Rs [ $\Omega$ ]
320 $\mu$ A	2.2 k
3.2 mA	220
32 mA	22
320 mA	2.2
3.2 A	0.25
10 A	22 m

## 4.9 発生と測定のタイミング

(例 1) 3.2 mA レンジにて、0.2 mA を抵抗 100 kΩ に流した場合

$$I_s = 0.2 \text{ mA},$$

$$V_{RL} = 0.2 \text{ mA} \times 100 \text{ k}\Omega = 20 \text{ V}$$

$$28 V_{RL} = 28 \times 20 = 560 \mu\text{s}$$

$$9 V_{RL} / (R_s \cdot I_s) + 200 = 9 \times 20 / (220 \times 0.2 \text{ mA}) + 200 \\ = 4291 \mu\text{s}$$

$$\text{以上より } T_s = 4291 \mu\text{s}$$

$T_d \geq 4.29 \text{ ms}$  に設定して下さい。

負荷に容量性負荷 (CL) が接続された場合は、前記セットリング時間の他に CL をチャージするための時間が必要です。

$$T_c = \frac{C_L \cdot V_{RL}}{I_s} \quad T_c: \text{チャージ時間}$$

メジャー・ディレイ (Td) は前記 Ts と Tc の大きい方以上に設定して下さい。

## 4.9.3 積分時間と測定時間

測定時間 (Tm) は積分時間 (Tit) と内部処理時間 (Tk) によって下式のようにになります。

$$T_m = T_{it} + T_k$$

積分時間 (Tit) は設定によって 500 μs ~ 2000 ms の間で選択できます。

内部処理時間 Tk は、発生モード、メモリ・ストア・モードにより、以下のようになります。

発生モード	Memory Store	Tk [ms]
DC	OFF	5.5
	Normal-ON	5.8
	Burst-ON	3.2
パルス DC スイープ パルス・スイープ	OFF	4.5
	Normal-ON	4.7
	Burst-ON	2.2

また、メモリ・ストア・モードが OFF および Normal-ON の場合、NULL 演算、比較演算、測定値表示によって、以下の処理時間が加算されます。

NULL ON : 0.25 ms

Compare ON : 0.6 ms

Display OFF : -0.25 ms

(例) DC 発生モード、積分時間 : 1 PLC (50 Hz)、メモリ・ストア : Normal-ON、NULL 演算 : ON、比較演算 : ON の場合、測定時間は以下のようになります。

$$T_{it} = 20 \text{ ms}$$

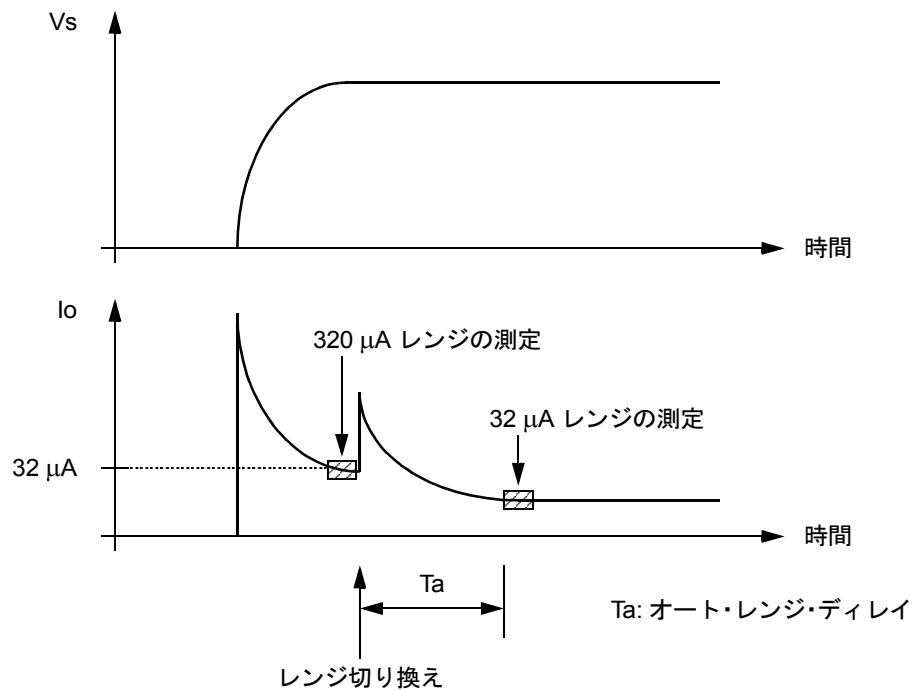
$$T_k = 5.8 + 0.25 + 0.6 = 6.65 \text{ ms}$$

$$T_m = T_{it} + T_k = 26.65 \text{ ms}$$

#### 4.9.4 オート・レンジ・ディレイ

容量性負荷 ( $C_L$ ) を電圧発生電流測定 (VSIM) で測定する場合に使用します。

$C_L$  に電圧印加し、電流測定をオート・レンジで測定する場合、 $C_L$  がチャージされると電流値が低下し、測定レンジが下げられます。この測定レンジが切り換えられたときに発生する電流値の時間的変化をこのディレイによって遅らせて測定します。



オート・レンジ・ディレイ機能は電流測定 (IM) のオート・レンジのときのみ有効です。固定レンジおよび電圧測定 (VM) のときはオート・レンジ・ディレイ機能は動作しません。

6243、6244 ともにオート・レンジ・ディレイ ( $T_a$ ) は  $32 \mu\text{A}$  レンジに対する値として設定され、その他のレンジは下表のように 1/10 ずつにされた値が設定されます。

測定レンジ	設定値	例
$32 \mu\text{A}$	$T_a$	500 ms
$320 \mu\text{A}$	$T_a/10$	50 ms
3.2 mA	$T_a/100$	5 ms
32 mA	$T_a/1000$	1 ms
320 mA 以上	0	0 ms

#### 4.9 発生と測定のタイミング

- Ta の目安

Ta の設定は下式を目安として計算して下さい。

$$T_a = \frac{C_L \times 50 \text{ mV}}{32 \text{ } \mu\text{A}} = 1500 \times C_L \quad [\text{s}]$$

(例)  $C_L = 1 \text{ } \mu\text{F}$  のとき  
 $T_a = 1500 \times 1 \text{ } \mu = 1.5 \text{ ms}$   
 $T_a = 2 \text{ ms}$  に設定します。



## 4.10 演算機能

### 4.10.1 NULL 演算

NULL 演算は、リーク電流のキャンセル、オフ・セット値のキャンセルなどを目的とした演算です。

(a) 演算式

$$R = X - X_{\text{null}} \quad \begin{array}{l} X: \text{現在の測定データ} \\ X_{\text{null}}: \text{NULL データ} \end{array}$$

(b) NULL データ ( $X_{\text{null}}$ ) の取得のタイミング

- NULL データは NULL 演算が ON に設定された次の測定データを NULL データとして取り込みます。
- DC 動作のときの NULL データ取得のタイミングを示します。

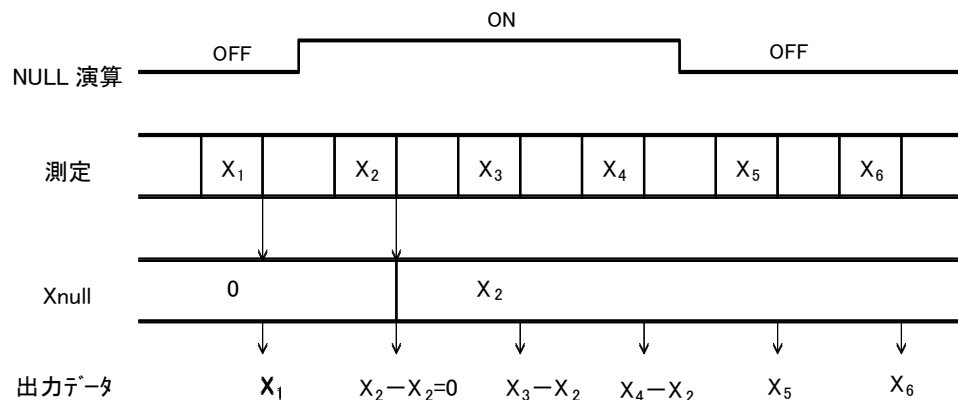


図 4-20 NULL 演算のタイミング

- NULL データの書き換えは、NULL 演算が OFF から ON に設定されたとき、またはイニシャライズされたときのみに行われます。
- NULL データがオーバ・レンジ・データの場合は、以降の NULL 演算結果すべてがオーバ・レンジ・データになります。
- NULL 演算結果が現在の測定レンジのフルスケール以上のときは、1 レンジ上のレンジで表示します。
- NULL 演算は測定ファンクションの変更で OFF されます。
- 測定オート・レンジは、NULL データを取得したレンジ以下には上がりません。

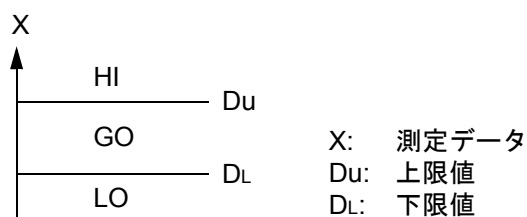
## 4.10 演算機能

## 4.10.2 比較演算

## (1) 演算式

比較演算は下図のように判定します。

Du < X ..... HI  
 DL ≤ X ≤ Du ..... GO  
 X < DL ..... LO



- 測定データがオーバ・レンジ・データの場合、+データなら HI、-データなら LO と判定します。
- NULL 演算が ON に設定されていると、比較演算は NULL 演算結果に対して行われます。  
NULL 演算結果がオーバ・レンジ・データの場合も、演算結果が+なら HI、-なら LO と判定します。
- 内部の測定、演算分解能が表示分解能より小さいため、表示データが  $X = DL$ ,  $X = Du$  のときに HI, LO と判定する場合があります。

## (2) 演算結果の出力

演算結果は、出力データのヘッダ部や、ステータス・レジスタのデバイス・イベント・レジスタへ出力されます。また、背面パネルの COMPLETE OUT 出力端子へ、負パルスで選択された HI/GO/LO 信号が出力されます。

## (3) 上限値、下限値の設定範囲

6243 の場合

比較値	電圧値	電流値	デフォルト値
上限値	0 ~ ± 110.000	0 ~ ± 2.00000	0 A
下限値	0 ~ ± 110.000	0 ~ ± 2.00000	0 A

6244 の場合

比較値	電圧値	電流値	デフォルト値
上限値	0 ~ ± 20.0000	0 ~ ± 10.0000	0 A
下限値	0 ~ ± 20.0000	0 ~ ± 10.0000	0 A

## 4.11 外部単線信号

複数台の同期、スキャナ、DMM のコントロール、インターロックなど外部とのコントロールのための入出力信号です。

表 4-16 にその信号名とレベル、機能を示します。

表 4-16 外部単線信号の機能

信号名	入出力	レベル	インピーダンス	機能
TRIGGER IN	入力	TTL 負パルス (10 $\mu$ s 以上)	約 4.7 k $\Omega$	DC 発生モードの測定スタート パルス発生モードのパルス値出力 スイープ発生モードのスタート、ステップ アップ、ポーズ
SYNC OUT	出力	TTL 負パルス (約 20 ~ 30 $\mu$ s) <sup>*3</sup>	約 100 $\Omega$ オープンドレイン (+5 V に 10 k $\Omega$ ) (でプルアップ)	パルス発生モードのパルス値出力信号 スイープ発生モードのステップアップ信号
COMPLETE OUT *1	出力	TTL 負パルス (約 20 ~ 30 $\mu$ s) <sup>*3</sup>	約 100 $\Omega$ オープンドレイン (+5 V に 10 k $\Omega$ ) (でプルアップ)	測定開始信号 (FRONT) 測定終了かつピリオド終了信号(END) 比較判定結果信号 (HI/GO/LO)
BUSY OUT *1		TTL 負レベル		測定中信号出力 (ソース・ディレイ ~ 測定終了かつピリオド) (終了の間 LO レベル)
BUSY IN *1	入力	TTL 負レベル	約 10 k $\Omega$	測定中信号入力 (ビジー入力信号が LO のとき、測定および) (スイープのステップ動作を行わない)
INTERLOCK IN *2	入力	TTL 負レベル	約 10 k $\Omega$	LO $\rightarrow$ HI の変化でスタンバイにする。 HI または入力がオープンときはオペレート できない。
OPERATE OFF IN *2				LO $\rightarrow$ HI の変化でスタンバイにする。
OPERATE ON/OFF IN *2				LO $\rightarrow$ HI の変化でスタンバイにする。 HI $\rightarrow$ LO の変化でオペレートにする。
OPERATE SIGNAL OUT *2	出力	TTL 負レベル	約 100 $\Omega$ オープンドレイン (+5 V に 10 k $\Omega$ ) (でプルアップ)	オペレートのとき LO スタンバイのとき HI

\*1、\*2 は同一端子を切り換えて使用します。

\*3 は外部単線出力信号パルス幅設定を 100  $\mu$ s に設定した場合、約 100 ~ 200  $\mu$ s となります。

## 4.11 外部単線信号

以下の事項に注意して下さい。

- TRIGGER IN 信号は、スタンバイ状態では入力しないで下さい。
- TRIGGER IN 信号と、**TRIGGER** キー、GPIB によるトリガ (\*TRG) が重ならないようにして下さい。
- TRIGGER IN 信号の最小繰り返し時間は以下のとおりです。これ以下の繰り返し信号は無視されることがあり、測定および発生の繰り返しの歯抜けが発生します。


最小繰り返し時間：

条件； 発生レンジ；Fixed Range（固定レンジ）  
測定レンジ；固定、トリガ・モード；外部トリガ、測定桁数；5・1/2 桁、積分時間；500 $\mu$ s  
メジャー・ディレイ；0.3 ms、ソース・ディレイ；10  $\mu$ s、ピリオド；2 ms、パルス幅；1 ms

測定	メモリ・モード	最小ステップ時間
OFF	-	2.5 ms
ON	BURST	5 ms
	NORMAL	10 ms
	OFF	

- TRIGGER IN 信号によるスイープ・スタートは、スタート発生の内部処理時間のため、約 3.5 ms の遅れと約 400  $\mu$ s のジッタが発生します。
- SYNC OUT 信号は、DC 発生モードでは出力しません。
- BUSY IN 信号は、測定終了かつピリオド終了時に検出され、LO レベルであれば次の測定をスタートしません。
- BUSY IN 信号は、本器の動作と同期して使用して下さい。  
本器の動作とは無関係に非同期で入力されたときの動作は保証しません。
- BUSY IN 信号が LO レベルのとき、**TRIGGER** キーおよび GPIB によるトリガ (\*TRG) は行わないで下さい。この場合の動作は保証しません。

**警告** 6243 の場合

 GPIB コマンドまたは OPERATE IN/OUT 信号により本器をオペレート（出力 ON）状態にすると、設定によっては危険電圧が発生します。  
感電に注意して下さい。

## 4.11.1 信号のタイミング

TRIGGER IN, SYNC OUT, COMPLETE OUT の各発生モードにおけるタイミングを以下に示します。

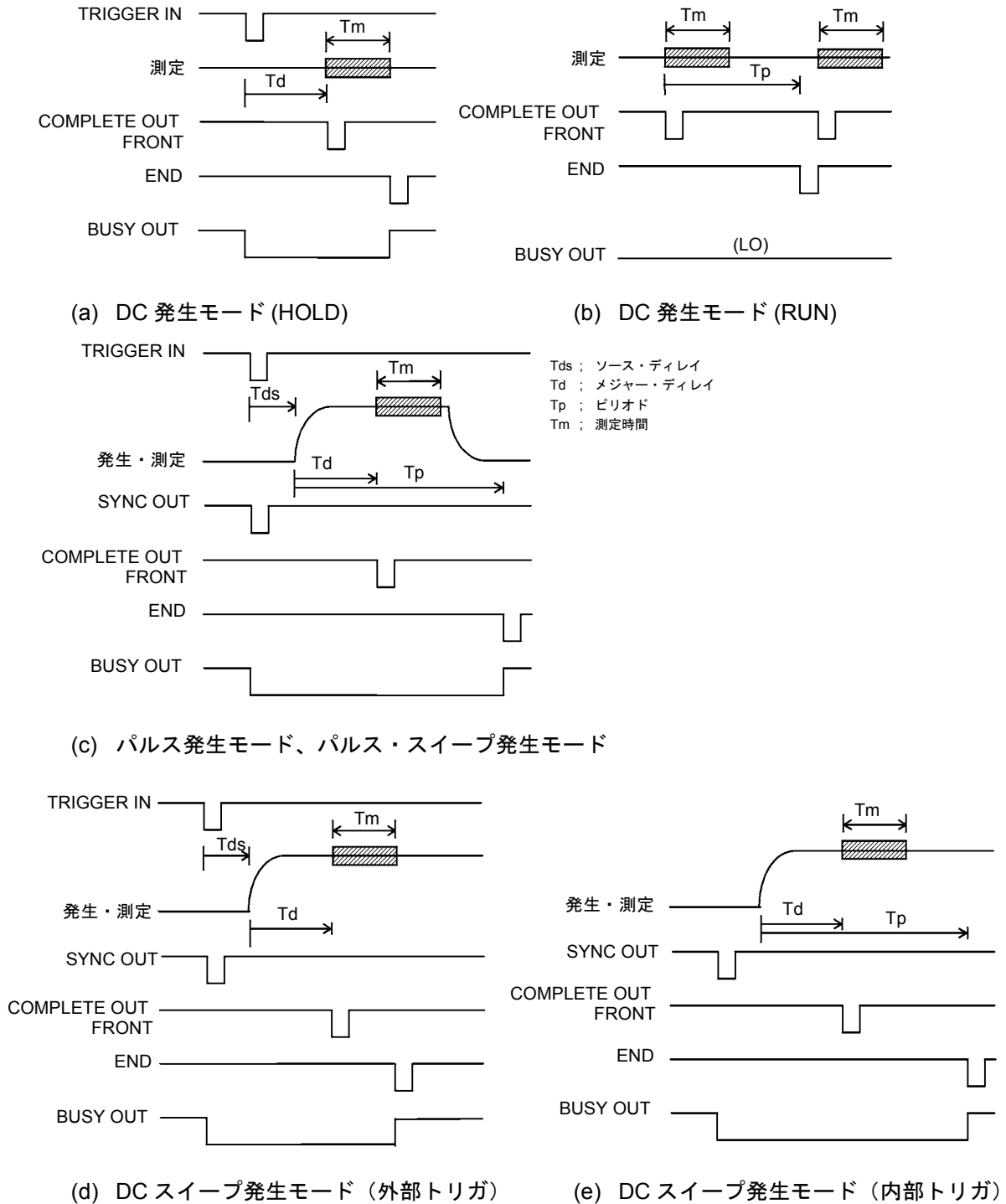


図 4-21 外部単線信号のタイミング

## 4.11 外部単線信号

## 4.11.2 スキャナのコントロール

7210 スキャナをコントロールする例を示します。

7210 の CH 切り換えを COMPLETE OUT (END) 信号で行い、パルス発生モードで測定する例の接続図とタイミングを以下に示します。

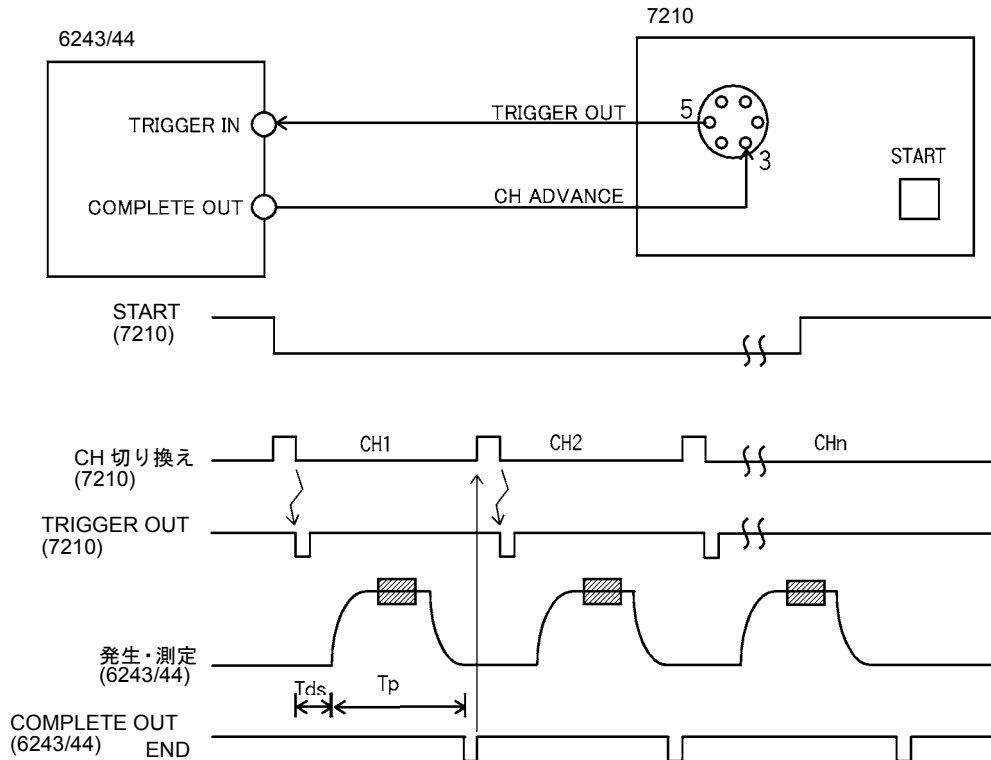


図 4-22 スキャナのコントロール

## 4.12 同期運転、直列接続、および並列接続

複数台の 6243/44 を使用した、同期運転、直列接続、並列接続について説明します。

### 4.12.1 同期運転

6243/44 の同期運転は、DC 発生モードは測定のみ、パルス発生モード、スイープ発生モードは発生および測定の同期が可能です。

同期のためのタイミング・コントロールは TRIGGER IN, SYNC OUT, COMPLETE OUT の単線信号とメジャー・ディレイ、ソース・ディレイなどの時間パラメータの設定で行います。これらのタイミングについては「4.11 外部単線信号」を参照して下さい。

ここでは、BUSY 信号を使用した同期運転について説明します。

BUSY 信号を使用した場合、以下の特長があります。

- 発生、測定のステップは最も遅いものに合わせられます。
- 発生、測定のレンジ変更処理があっても、各ステップで同期が可能です。(ただし、発生、測定のタイミングはレンジ変更があると同期がとれません。)

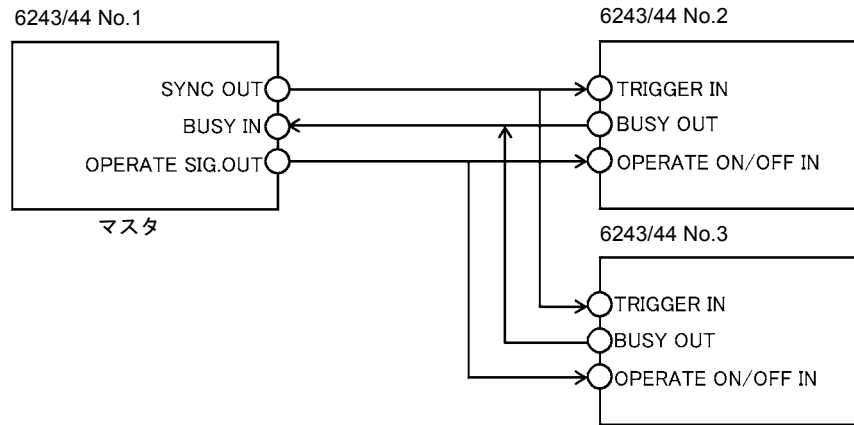
図 4-23 に BUSY 信号を使用した同期運転の接続図とタイミング図を示します。ここではパルス発生モードで 6243/44 No.1 の信号によって No.2, No.3 の同期をとる例を示します。また Operate Signal によってオペレート/スタンバイもコントロールします。

4.12 同期運転、直列接続、および並列接続

- 設定

パラメータ項目	No.1	No.2	No.3
Complete/Busy	Busy In	Busy Out	Busy Out
Operate Signal	Out	ON/OFF In	ON/OFF In
RUN/HOLD (パネル・キー)	RUN	HOLD	HOLD

- 接続



- 動作タイミング

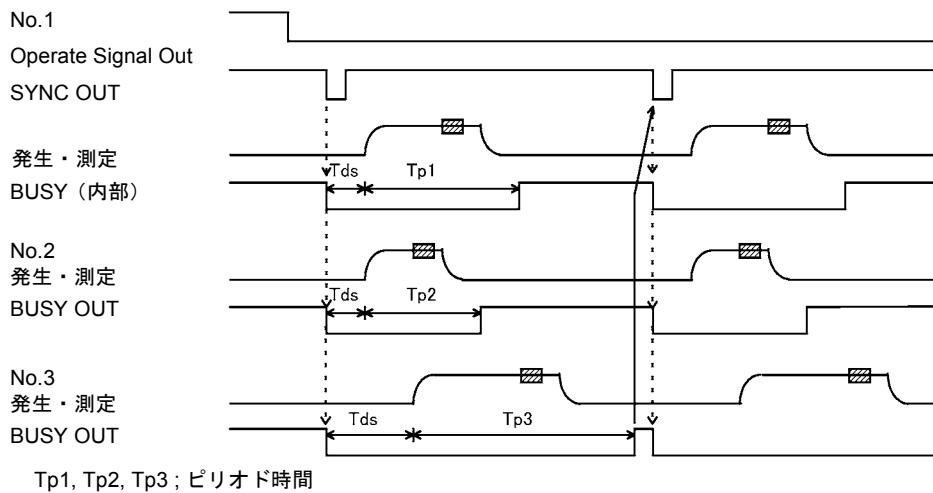


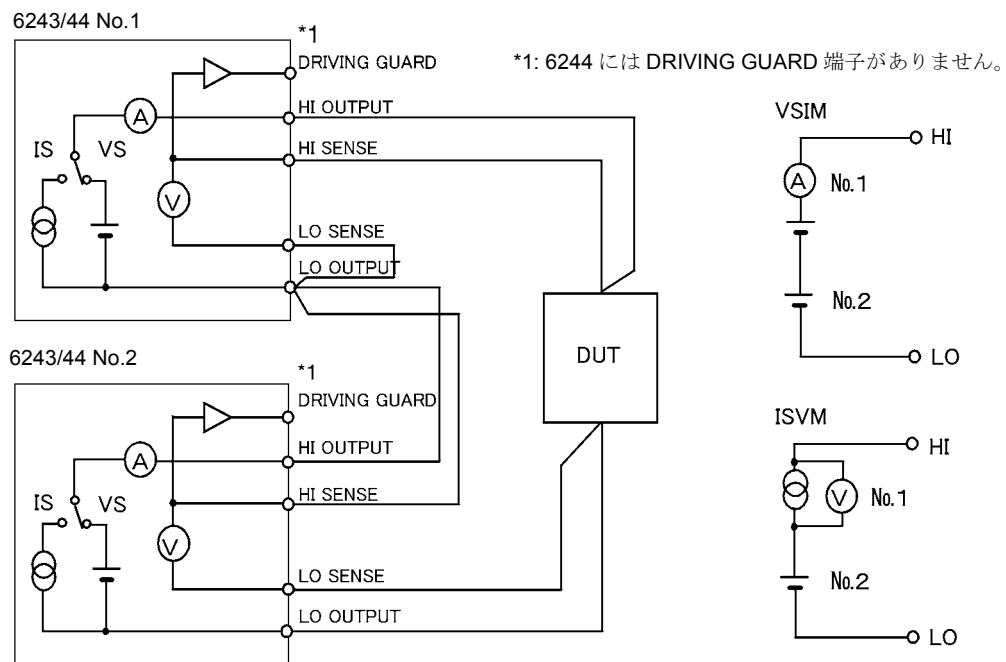
図 4-23 BUSY 信号を使用した同期運転



### 4.12.2 直列接続

本器を2台直列接続して最大 $\pm 220\text{ V} \pm 0.5\text{ A}$  (6243の場合)、 $\pm 40\text{ V} \pm 4\text{ A}$  (6244の場合)の発生が可能です。

図 4-24 に4端子接続で2台を直列接続したときの接続図を示します。2端子接続の場合はSENSEの接続は不要です。



出力電圧 = No.1 の出力電圧 + No.2 の出力電圧 (定電圧の場合)  
 出力電流 = No.1 または No.2 の設定電流のうち小さい方 (定電流の場合)

図 4-24 直列接続

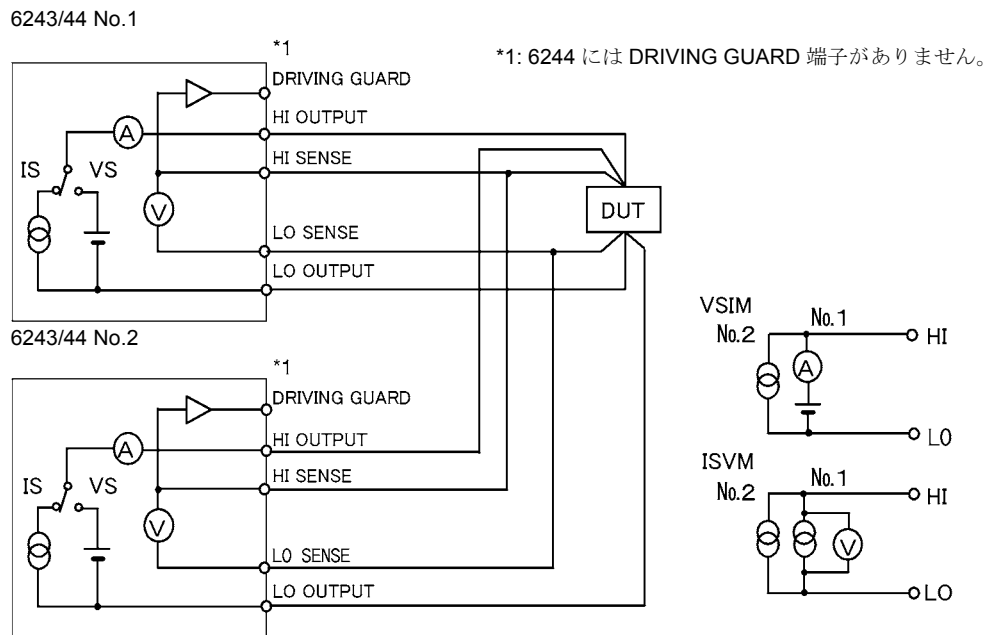
#### 注意

1. 負荷がショートした場合、6243/44 どうしで逆極性の電圧印加となります。設定によってはショート時にオーバ・ロード、逆極ソースが発生します。
2. 直列接続は2台までです。3台以上の直列接続は行わないで下さい。負荷がショートしたとき最大印加電圧を超え、6243/44 を破損する恐れがあります。
3. 定電流発生時は、図 4-24 のように電流設定値が小さい方の定電流となり、他方は定電圧となります。
4. 6243 と 6244 を直列接続する場合は、それぞれ 20 V 以下に設定して下さい。

### 4.12.3 並列接続

本器を2台並列接続して最大 $\pm 4\text{ A}/\pm 32\text{ V}$ （6243の場合）、 $\pm 20\text{ A}/\pm 7\text{ V}$ （6244の場合）の発生が可能です。

図4-25に4端子接続で2台を並列接続したときの接続図を示します。電池のパルス充放電試験のように電圧測定ポイントを2点で測定する場合、2台で電圧測定します。



出力電圧 = No.1 または No.2 の設定電圧のうち小さい方（定電圧の場合）  
出力電流 = No.1 + No.2 の設定電流（定電流の場合）

図 4-25 並列接続

#### 注意

1. 負荷がオープンした場合、設定電圧の高い方から低い方へ電流が流れます。設定によってはオーバ・ロード、逆極ソースが発生します。
2. 3台以上の並列接続で負荷オープンの場合、設定電圧によってソースするものとシンクするものが決定され、そのバランスによって電圧制御を行うものが決まります。

### 4.13 測定データ・メモリ機能

本器は 5000 データまで測定データを記憶する測定データ・メモリを持っています。  
ここでは、測定データ・メモリへのストア動作とクリアについて説明します。

#### 4.13.1 メモリ・ストア

測定データ・メモリへのストア動作には、Normal モードと Burst モードの 2 種類があります。  
**MENU** を押したあと、パラメータ・グループの **MEASURE BUFFER**、パラメータ項目の **Memory Store** で選択します。

Normal モードまたは Burst モードが選択されると、**SLOT** インジケータが点灯します。

図 4-26 にメモリ・ストア動作の概念図を、表 4-17 に Normal モードと Burst モードの動作の比較を示します。

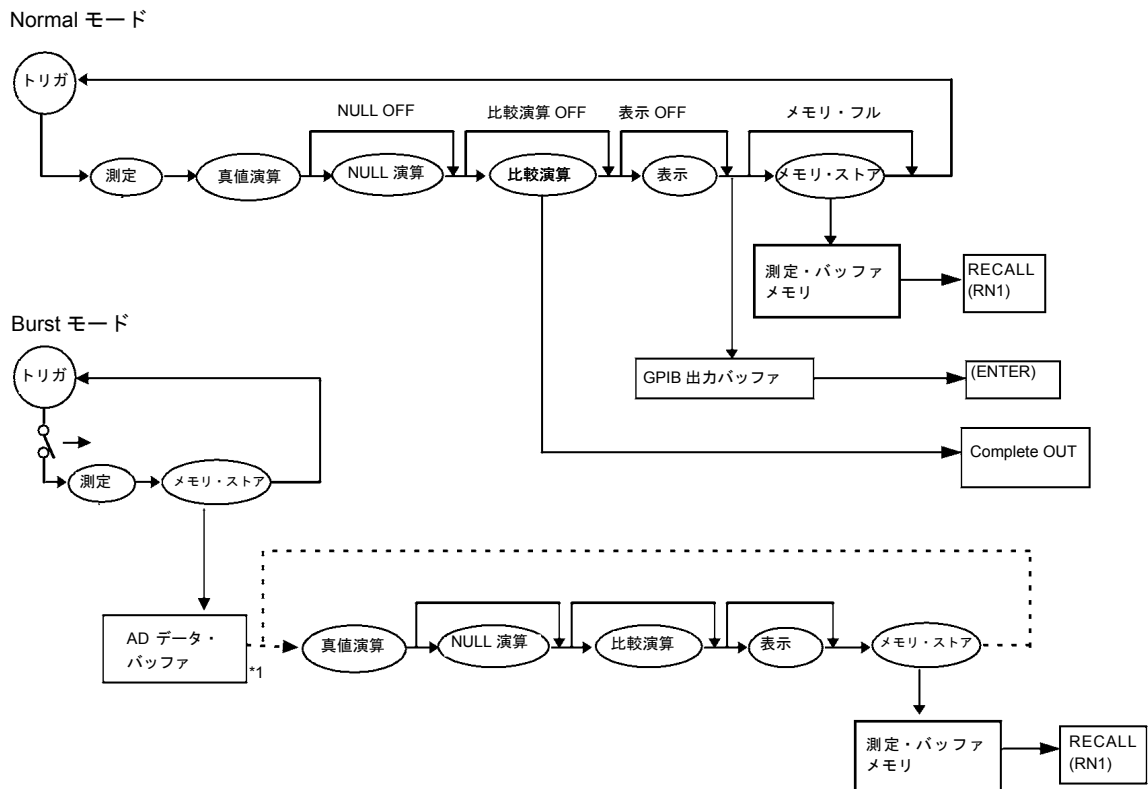


図 4-26 メモリ・ストア動作の概念図

## 4.13 測定データ・メモリ機能

表 4-17 メモリ・ストア動作の比較

		Normal	Burst
推奨使用方法		低速測定 DC, パルス測定など、通常の測定をしながらデータをストアする場合	高速測定 スイープ測定など、一定数測定後にデータを読み出す場合
最小繰り返し時間 (*)		10 ms	4 ms
測定値表示		リアルタイムで表示	測定タスクの空き時間、または測定停止時
データ出力	ENTER で最新データ読み出し	可能	不可
	RECALL, RN1 コマンド	可能	
メモリ・フル時の動作		SLOT インジケータが点滅 デバイス・イベント・レジスタの MFL (bit 10) ビットが立つ	
		メモリ・ストアの停止	測定の停止 スイープ: STOP DC, パルス: HOLD
比較演算結果	Complete Out HI/GO/LO 信号	リアルタイムで出力	出力しない
	ブザー		
	HI/GO/LO 表示		測定タスクの空き時間、または測定停止時

(\*) 積分時間: 500  $\mu$ s, ソース・ディレイ: 10  $\mu$ s, メジャー・ディレイ: 300  $\mu$ s において

注意 以下の場合、メモリ・ストアの ON, OFF およびストア動作の変更は行えません。

- DC、パルス発生モードでフリーラン中
- スイープ発生モードでオペレート状態のとき

## 4.13.2 メモリ・クリア

メモリのクリアは以下のとき行います。

- パラメータ項目 Memory Clear を実行したとき。
- Normal モードまたは Burst モードを ON したとき。
- Normal モードと Burst モードを切り換えたとき。
- 電源投入時。
- TR6143 互換モードを切り換えたとき。

## 4.14 動作原理

## 4.14.1 ブロック図

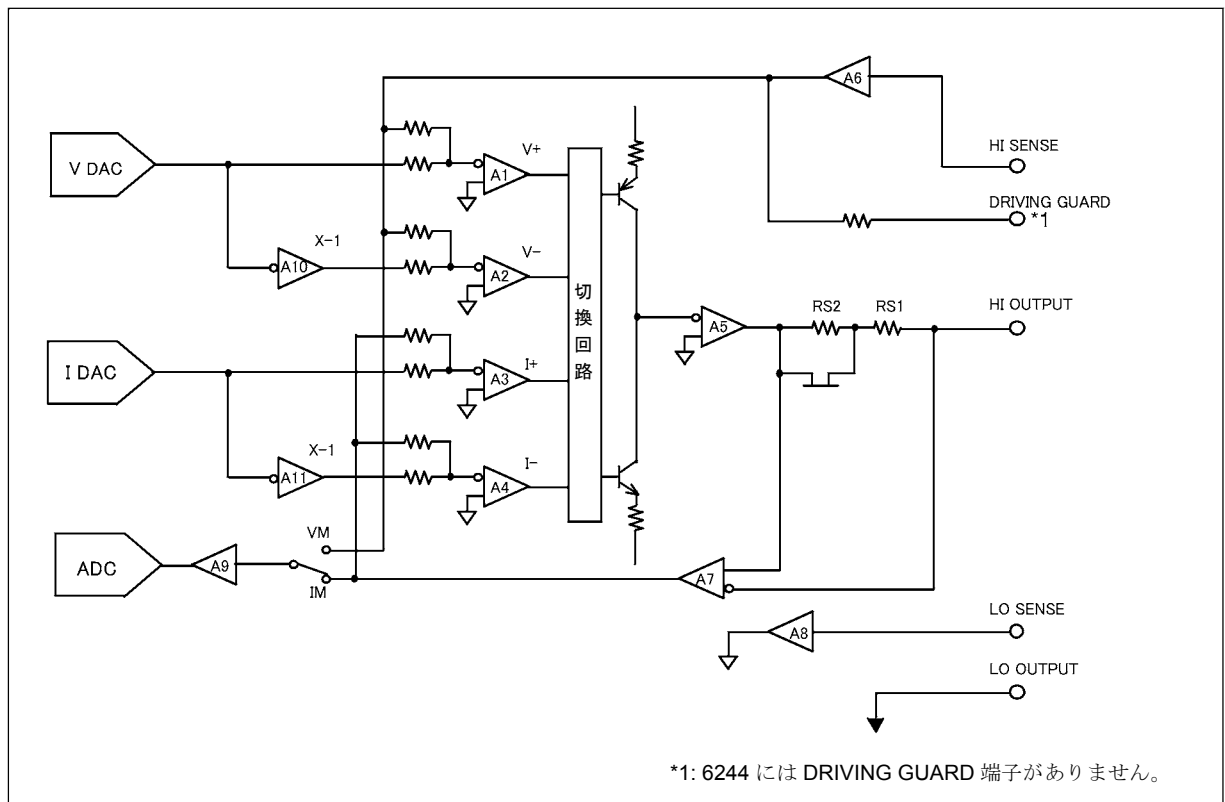


図 4-27 発生・測定部のブロック図

## 4.14.2 動作原理

図 4-27 に示した 6243/44 の発生・測定部のブロック図を簡単に説明します。

- 6243/44 には、電圧発生または電圧リミッタを設定する DA 変換器 VDAC があります。また、電流発生または電流リミッタを設定する DA 変換器 IDAC があります。各 DA 変換器ともに 16 bit の精度を持っています。  
DA 変換器の出力は、V+, V-, I+, I- の 4 つのエラー・アンプへ入力されますが、V- と I- のエラー・アンプには、反転した出力が与えられます。(A10, A11 により)
- 4 つのエラー・アンプは、電圧発生の場合、+ 出力のとき V+ エラー・アンプと電流リミッタ用として I+, I- エラー・アンプの 3 つのアンプが接続され、- 出力のときは V- エラー・アンプと I+, I- エラー・アンプの 3 つのアンプが接続されます。  
電流発生の場合、+ 出力のとき I+, V+, V- の 3 つのアンプが接続され、- 出力のときは I-, V+, V- の 3 つのアンプが接続されます。  
これにより、電圧発生、電流発生ともに +/- 両方のリミッタ制御が可能となります。
- 発生とリミッタの切り換えは、図の切り換え回路が発生の帰還量と、リミッタの帰還量のどちらか大きいほうで動作することによって行われます。

#### 4.14 動作原理

- 電流レンジの切り換えは、電流検出抵抗  $R_s$  を切り換えることによって行われます。そのため、電流測定は、電流発生または電流リミッタとは常に同一レンジとなります。
- 電圧レンジの切り換えは  $A_6$  と  $A_9$  のそれぞれで行われますが、電圧測定は、電圧発生または電圧リミッタと同一レンジになります。
- $A_9$  のアンプは、測定レンジング回路を構成しています。
- $A_6, A_7$  のアンプは、高入力インピーダンスとなっていて、リークを最少にしています。
- $A_8$  のアンプも、高入力インピーダンスとなっていて、4 端子接続時の誤差を小さくします。
- AD 変換器は、積分型の AD を使用していて、積分時間は  $500 \mu\text{s} \sim 100 \text{ PLC}$  まで設定できます。

## 5. リモート・プログラミング

この章では、GPIB インタフェースの概要、接続方法、設定方法を説明します。  
また、プログラミングに必要なコマンド一覧やプログラム例を示します。

### 5.1 GPIB コマンド・インデックス

この GPIB コマンド・インデックスは、5 章の GPIB コマンド索引として活用して下さい。

<u>GPIB コマンド</u>	<u>参照ページ</u>	<u>GPIB コマンド</u>	<u>参照ページ</u>
ACT .....	5-27	ERR.....	5-27
AZ .....	5-22	ESE .....	5-27
AZ0 .....	5-22	ESR .....	5-27
AZ1 .....	5-22	F .....	5-22
B .....	5-22	F0 .....	5-22
BZ .....	5-23	F1 .....	5-22
BZ0 .....	5-23	F2 .....	5-22
BZ1 .....	5-23	H.....	5-22
BZ2 .....	5-23	I .....	5-21
BZ3 .....	5-23	I0 .....	5-21
C .....	5-27	I-1 .....	5-21
CLS .....	5-27	I1 .....	5-21
CO .....	5-23	I2 .....	5-21
CO0 .....	5-23	I3 .....	5-21
CO1 .....	5-23	I4 .....	5-21
CP .....	5-24	I5 .....	5-21
CP0 .....	5-24	IDN .....	5-27
CP1 .....	5-24	IF .....	5-21
CP2 .....	5-24	IT .....	5-22
CP3 .....	5-24	IT0 .....	5-22
CP4 .....	5-24	IT1 .....	5-22
CP5 .....	5-24	IT2 .....	5-22
CP6 .....	5-24	IT3 .....	5-22
CW .....	5-24	IT4 .....	5-22
CW0 .....	5-24	IT5 .....	5-22
CW1 .....	5-24	KH.....	5-23
D .....	5-21, 5-22	LF .....	5-27
DB .....	5-22	LF0 .....	5-27
DL .....	5-27	LF1 .....	5-27
DL0 .....	5-27	M .....	5-23
DL1 .....	5-27	M0 .....	5-23
DL2 .....	5-27	M1 .....	5-23
DS .....	5-22	MD .....	5-21
DS0 .....	5-22	MD0 .....	5-21
DS1 .....	5-22	MD1 .....	5-21
DSE .....	5-27	MD2 .....	5-21
DSR .....	5-27	MD3 .....	5-21
E .....	5-22	N.....	5-25, 5-26

## 5.1 GPIB コマンド・インデックス

NL .....	5-23	SL1 .....	5-27
NL0 .....	5-23	SL2 .....	5-27
NL1 .....	5-23	SM .....	5-26
NLX .....	5-23	SM0 .....	5-26
NP .....	5-26	SM1 .....	5-26
OH .....	5-27	SM2 .....	5-26
OH0 .....	5-27	SN .....	5-24
OH1 .....	5-27	SP .....	5-23
OP .....	5-24	SR .....	5-25
OP0 .....	5-24	SR0 .....	5-25
OP1 .....	5-24	SR1 .....	5-25
OP2 .....	5-24	SRE .....	5-27
OP3 .....	5-24	SS .....	5-25
OPC .....	5-27	ST .....	5-23
P .....	5-25	ST0 .....	5-23
PL .....	5-22	ST1 .....	5-23
PL0 .....	5-22	STB .....	5-27
PL1 .....	5-22	STP0 .....	5-27
PL2 .....	5-22	STP1 .....	5-27
R .....	5-22	STP2 .....	5-27
R0 .....	5-22	STP3 .....	5-27
R1 .....	5-22	SV .....	5-25
RCLP0 .....	5-27	SV0 .....	5-25
RCLP1 .....	5-27	SV1 .....	5-25
RCLP2 .....	5-27	SWSP .....	5-24
RCLP3 .....	5-27	SX .....	5-25
RCLR .....	5-26	SZ .....	5-26
RD .....	5-23	TER .....	5-27
RDN .....	5-26	TRG .....	5-24
RDT .....	5-26	TST .....	5-27
RE .....	5-22	UZ .....	5-22
RE4 .....	5-22	UZ0 .....	5-22
RE5 .....	5-22	UZ1 .....	5-22
RINI .....	5-27	V .....	5-21
RL .....	5-26	V3 .....	5-21
RN .....	5-26	V4 .....	5-21
RS .....	5-22	V5 .....	5-21
RS0 .....	5-22	V6 .....	5-21
RS1 .....	5-22	VF .....	5-21
RSAV .....	5-26	WAI .....	5-27
RST .....	5-27	X .....	5-28
S .....	5-27	XD .....	5-28
S0 .....	5-27	XDN1 .....	5-28
S1 .....	5-27	XDN2 .....	5-28
SB .....	5-25	XDN3 .....	5-28
SC .....	5-25	XDN4 .....	5-28
SD .....	5-23	XDN5 .....	5-28
SG .....	5-24	XENT .....	5-28
SINI .....	5-27	XIM .....	5-28
SL .....	5-27	XINI .....	5-28
SL0 .....	5-27	XIS .....	5-28



XNXT .....	5-28
XOUT .....	5-28
XR3 .....	5-28
XR4 .....	5-28
XR5 .....	5-28
XR6 .....	5-28
XR7 .....	5-28
XR8 .....	5-28
XR9 .....	5-28
XS- .....	5-28
XS+ .....	5-28
XUP1 .....	5-28
XUP2 .....	5-28
XUP3 .....	5-28
XUP4 .....	5-28
XUP5 .....	5-28
XVM .....	5-28
XVS .....	5-28
XWR .....	5-28
XX .....	5-28

## 5.2 GPIB リモート・プログラミング

本器は、IEEE 規格 488-1978 に準拠した GPIB (General Purpose Interface Bus) を標準装備し、外部コントローラによるリモート・コントロールが可能です。

### 5.2.1 GPIB とは

GPIB は、コンピュータと測定器を統合する高性能のバスを提供します。

この GPIB の動作は IEEE 規格 488-1978 によって定義されています。GPIB はバス構造のインタフェースのため、各機器に固有の機器アドレスを持たせることによって、機器を指定します。これらの機器は 1 つのバスに 15 台まで並列に接続できます。GPIB 機器は、以下の機能のうち 1 つ以上を備えています。

- トーカ： バスにデータを送信するために指定された機器を「トーカ」と呼びます。GPIB バス上では、一台の機器のみがアクティブ・トーカとして動作します。
- リスナ： バスのデータを受信するために指定された機器を「リスナ」と呼びます。アクティブなリスナ機器は、GPIB バス上に複数存在することができます。
- コントローラ： トーカ、リスナを指定する機器を「コントローラ」と呼びます。GPIB バス上では一台の機器のみがアクティブ・コントローラとして動作します。これらのコントローラのうち、IFC、および REN のメッセージをコントロールできる機器を特に「システム・コントローラ」と呼びます。

システム・コントローラは、GPIB バス上に一台だけ許されます。バス上に複数のコントローラがある場合、システム起動時にはシステム・コントローラがアクティブ・コントローラとなり、その他のコントローラ能力を持つ機器はアドレスサブル機器として動作します。その他のコントローラをアクティブ・コントローラにするには Take Control (TCT) インタフェース・メッセージを用います。そのとき自分はノンアクティブ・コントローラとなります。コントローラはインタフェース・メッセージ、またはデバイス・メッセージを各測定器に送ってシステム全体をコントロールします。それぞれ以下の役目を果たします。

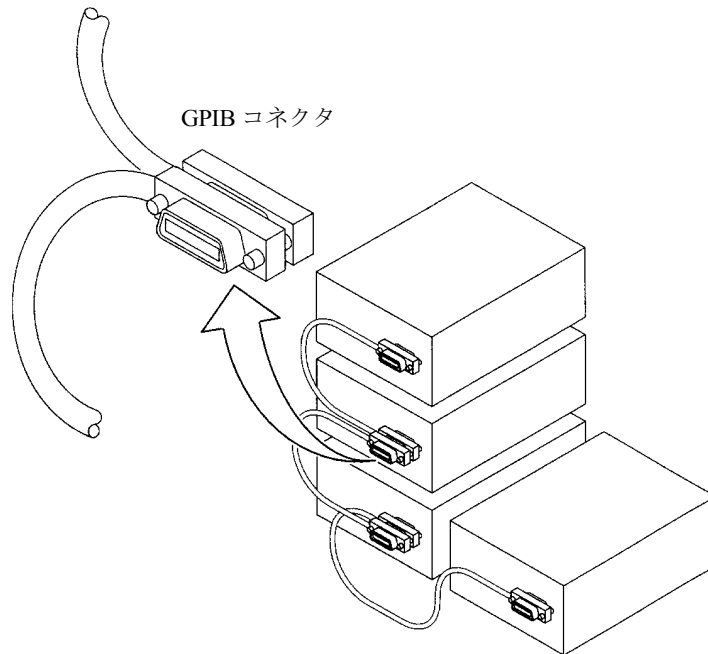
- インタフェース・メッセージ： GPIB バスをコントロールします。
- デバイス・メッセージ： 測定器をコントロールします。

### 5.2.2 GPIB のセット・アップ

#### (1) GPIB の接続

標準的な GPIB の接続方法、および接続時の注意事項を説明します。

GPIB コネクタは、使用中にゆるむことがないように、2 本のねじでしっかり固定して下さい。



GPIB インタフェースの接続時の注意事項を以下に示します。

- 1つのバス・システムで使われる GPIB ケーブルの全ケーブル長は、20 m 以下かつ、2 m× 接続される機器の数以下です。GPIB コントローラも1つの機器として数えます。
  - 1つのバス・システムに接続できる機器の数は、最高 15 台です。
  - ケーブル間の接続方法には制限はありません。ただし、1台の機器上に4個以上の GPIB コネクタを重ねないで下さい。4個以上重ねるとコネクタの取り付け部に過度の力が加わり、破損することがあります。
- (例) 5台の機器から構成されるシステムで使用できる全ケーブル長は、10 m 以下 (5 台 × 2 m/ 台 = 10 m) です。全ケーブル長が許容最大長を超えない範囲で、自由に分配することができます。ただし、10 台以上の機器を接続する場合は、何台かの機器を 2 m 以下のケーブルで接続して、全ケーブル長が 20 m を超えないようにする必要があります。
- GPIB ケーブルの着脱は、接続されている機器の電源をすべて OFF にし、各接続の筐体アースが相互に接続設置されている状態で行って下さい。
  - デバイス間のメッセージ転送途中で ATN 要求が割り込んできた場合、ATN を優先します。以前の状態はクリアされます。
  - トーク・オンリ・モードで使用する場合、コントローラは接続しないで下さい。
  - プログラム・コードを送出後、5 ms 以上は REN ラインを LOW に保持して下さい。

## 5.2 GPIB リモート・プログラミング

## (2) GPIB アドレス設定

1. **MENU** を押し、データ・ノブを回します。  
以下のようにパラメータ・グループ選択画面が表示されます。



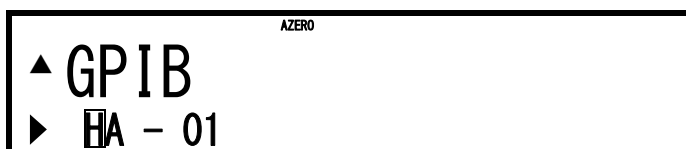
2. ▽を押します。  
以下のようにパラメータ項目選択画面が表示されます。



3. データ・ノブを回して **GPIB** を選択します。  
以下の表示になります。

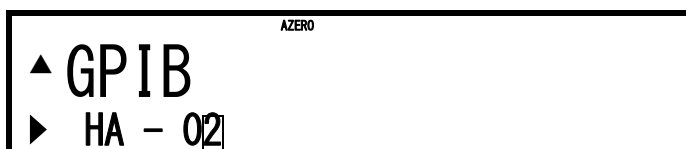


4. ▽を押します。  
現在の GPIB アドレスが表示されます。



↑ アドレスを示す  
A: アドレスサブル/O: トーク・オンリの切り換え  
H: ヘッダ ON/\_: ヘッダ OFF の切り換え

5. ◀▶でカーソルを移動してデータ・ノブでアドレスを変更します。



6. **EXIT** を押します。  
測定画面に戻ります。

以上で GPIB アドレスの設定は終了です。

### 5.2.3 GPIB インタフェース機能

コード	説明
SH1	ソース・ハンドシェーク機能あり
AH1	アクセプタ・ハンドシェーク機能あり
T5	基本的トーカー機能、シリアル・ポール機能、リスナ指定によるトーカー解除機能、トーク・オンリ・モード機能
L4	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・リクエスト機能あり
RL1	リモート機能、ローカル機能、ローカル・ロック・アウト機能
PP0	パラレル・ポール機能なし
DC1	デバイス・クリア機能 (“SDC”, “DCL” コマンドが使用可能)
DT1	デバイス・トリガ機能あり (“GET” コマンドが使用可能)
C0	コントローラ機能なし
E2	スリー・ステート・バス・ドライバを使用

### 5.2.4 インタフェース・メッセージに対する応答

ここで説明するインタフェース・メッセージに対する本器の応答は、IEEE 規格 488-1978 で定義されています。

インタフェース・メッセージの本器への送り方は、使用するコントローラの取扱説明書を参照して下さい。

#### (1) インタフェース・クリア (IFC)

このメッセージは、本器へ直接信号線で送られてきます。

このメッセージによって本器は GPIB バスの動作を停止します。すべての入／出力を停止しますが、入出力バッファはクリアされません (クリアは DCL で実行される)。

#### (2) リモート・イネーブル (REN)

このメッセージは、本器へ直接信号線で送られてきます。このメッセージが真のとき、本器がリスナに指定されるとリモート状態になります。この状態は GTL を受けとるか、REN が偽になるか、または LOCAL キーを押すまで続きます。本器は、ローカル状態のとき、すべての受信データを無視します。

リモート状態のとき、LOCAL キーを除くすべてのキー入力を無視します。ローカル・ロック・アウト状態のとき、すべてのキー入力を無視します。

## 5.2 GPIB リモート・プログラミング

## (3) シリアル・ポール・イネーブル (SPE)

本器はこのメッセージを外部から受信すると、シリアル・ポール・モードになります。このモードでは、トーカーに指定されると通常のメッセージではなくステータス・バイトを送信します。このモードはシリアル・ポール・ディセーブル (SPD) メッセージを受信するか、IFC メッセージを受信するまで続きます。

本器がサービス・リクエスト (SRQ) メッセージをコントローラに送信しているときには、応答データの bit6 (RQS bit) が 1 (TRUE) になります。送信が終了後、RQS bit は 0 (FALSE) になります。サービス・リクエスト (SRQ) メッセージは、直接信号線で送ります。

## (4) デバイス・クリア (DCL)

本器は DCL を受け取ったときに、以下のことを実行します。

- 入力バッファと出力バッファのクリア
  - 構文解析部、実行コントロール部、応答データ生成部のリセット
  - 次に実行するリモート・コマンドを妨げる全コマンドのキャンセル
  - 他のパラメータを待つため一時停止されているコマンドのキャンセル
- 以下のことは実行しません。
- 本器に設定または格納されているデータの変更
  - 実行中の本器の動作への影響や中断
  - MAV を除くステータス・バイトの変更 (MAV は出力バッファのクリアの結果として 0 になる)

## (5) セレクテッド・デバイス・クリア (SDC)

DCL と同一の動作を行います。ただし、SDC は本器がリスナのときだけ実行されます。その他の場合は無視されます。

## (6) ゴー・トゥ・ローカル (GTL)

このメッセージは、本器をローカル状態にします。ローカル状態になると、正面パネル操作がすべて有効になります。

## (7) ローカル・ロック・アウト (LLO)

このメッセージは、本器をローカル・ロック・アウト状態にします。この状態で本器がリモート状態になると、正面パネル操作はすべて禁止されます (通常のリモート状態では、LOCAL キーで正面パネル操作ができる)。

このとき本器をローカル状態にする方法は、以下の 3 とおりあります。

- GTL メッセージを本器に送る
- REN メッセージを偽にする (このときローカル・ロック・アウト状態も解除される)
- 電源を再投入する

### 5.2.5 メッセージ交換プロトコル

本器は、コントローラやその他の機器から GPIB バスを通じてプログラム・メッセージを受け取り、応答データを発生します。プログラム・メッセージには、コマンド、クエリ（応答データを問い合わせるコマンドのことを、特に「クエリ」と呼ぶ）、データが含まれています。それらのデータのやりとりには手順があります。ここではその手順について説明します。

#### (1) GPIB 各種バッファ

本器には、以下の2つバッファがあります。

##### (a) 入力バッファ

コマンド解析をするために一時的にデータを貯めておくバッファです（255 バイトの長さをもちますが、それ以上の入力はエラーとなります）。

入力バッファのクリア方法は、2 とおりあります。

- 電源投入
- DCL または SDC の実行

##### (b) 出力バッファ

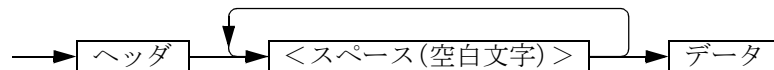
コントローラからデータを読まれるまでデータを貯めておくバッファです（255 バイトの長さをもつ）。

出力バッファのクリア方法は、2 とおりあります。

- 電源投入
- DCL または SDC の実行

### 5.2.6 コマンド文法

コマンド文法は、以下のフォーマットで定義されています。



#### (1) ヘッダ

ヘッダには、共通コマンド・ヘッダと単純ヘッダがあります。共通コマンド・ヘッダは、ニーモニックの先頭にアスタリスク (\*) を付けたものです。

単純ヘッダは、階層構造を持たない、機能的に独立した命令です。

ヘッダの英文字の直後に ? を付けるとクエリ・コマンドになります。

#### (2) スペース（空白文字）

1 文字分以上のスペースが可能です（スペースを省略しても構いません）。

#### (3) データ

コマンドが複数のデータを必要とするときは、データをカンマ (,) で区切って複数並べます。カンマ (,) の前後にスペース（空白文字）を入れても構いません。データ・タイプの詳細については、「5.2.7 データ・フォーマット」を参照して下さい。

## 5.2 GPIB リモート・プログラミング

## (4) 複数のコマンドの記述

本器は、複数のコマンドを連続またはセミコロン (;) , カンマ (,) , スペース ( ) で区切って1行で記述することが可能です。

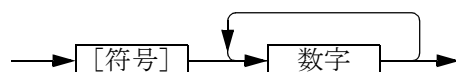
## 5.2.7 データ・フォーマット

本器は、ここで示すデータ・タイプをデータの入出力で使用します。

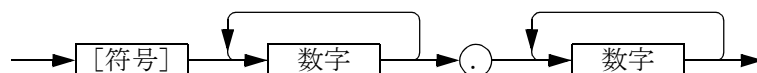
## (1) 数値データ

数値データには以下の3つのフォーマットがあり、本器に対する数値の入力では、どれを用いても構いません。また、コマンドによっては入力時に単位を付けられます。

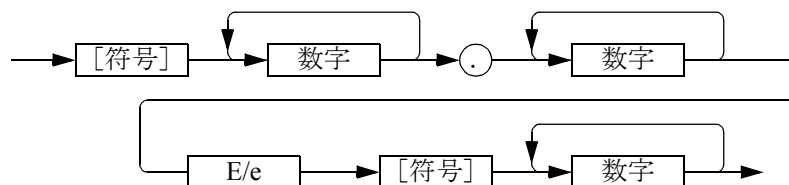
- 整数型： NR1 フォーマット



- 固定小数点型： NR2 フォーマット



- 浮動小数点型： NR3 フォーマット



ただし、「表 5-5 GPIB コード一覧」のコマンドの項に入っている数字はヘッダとして取扱って下さい。(NR1, NR2, NR3 は受けられません)

## (2) 単位

特定のコマンドで使用可能な単位の一覧を以下に示します。

単位	指数	意味
V	$10^0$	電圧
MV	$10^{-3}$	電圧
UV	$10^{-6}$	電圧
A	$10^0$	電流
MA	$10^{-3}$	電流
UA	$10^{-6}$	電流

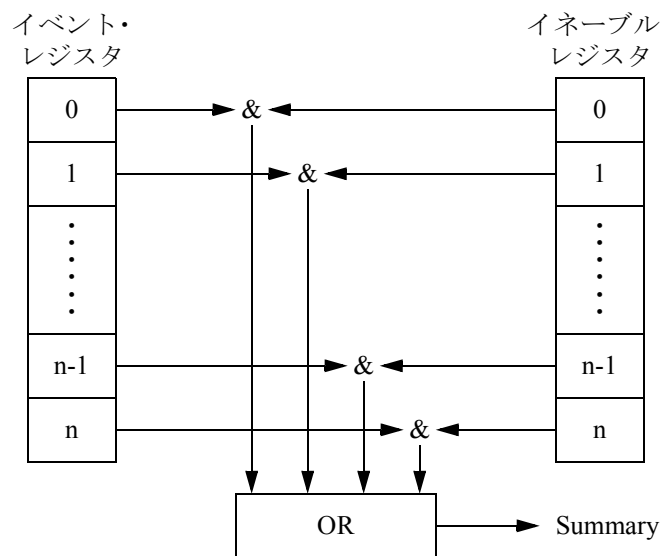


### 5.2.8 ステータス・バイト

本器では IEEE 規格 488.2-1987 に適合した階層化されたステータス・レジスタ構造をもち、機器の様々な状態をコントローラへ送信できます。ここではこのステータス・バイトの動作モデルと、イベントの割当を説明します。

#### (1) ステータス・レジスタ

本器は、IEEE 規格 488.2-1987 で定義されたステータス・レジスタのモデルを採用し、イベント・レジスタ、イネーブル・レジスタから構成されています。



#### (a) イベント・レジスタ

イベント・レジスタは、各イベントに応じたステータスをラッチして保持します（変化を保持する場合もある）。

このレジスタがセットされると、クエリで読み出されるか、\*CLS でクリアされるまでセットされたままです。

イベント・レジスタにデータを書き込むことはできません。

#### (b) イネーブル・レジスタ

イネーブル・レジスタは、イベント・レジスタのどのビットを有効なステータスとしてサマリを生成するのか指定します。イネーブル・レジスタはイベント・レジスタと AND をとられ、その結果の OR がサマリとして生成されます。サマリはステータス・バイト・レジスタに書き込まれます。

イネーブル・レジスタはデータを書き込めます。

本器のステータス・レジスタは、以下の 4 種類があります。

- ステータス・バイト・レジスタ
- スタンダード・イベント・レジスタ
- デバイス・イベント・レジスタ
- エラー・レジスタ

5.2 GPIB リモート・プログラミング

本器のステータス・レジスタの構造を図 5-1 に示します。

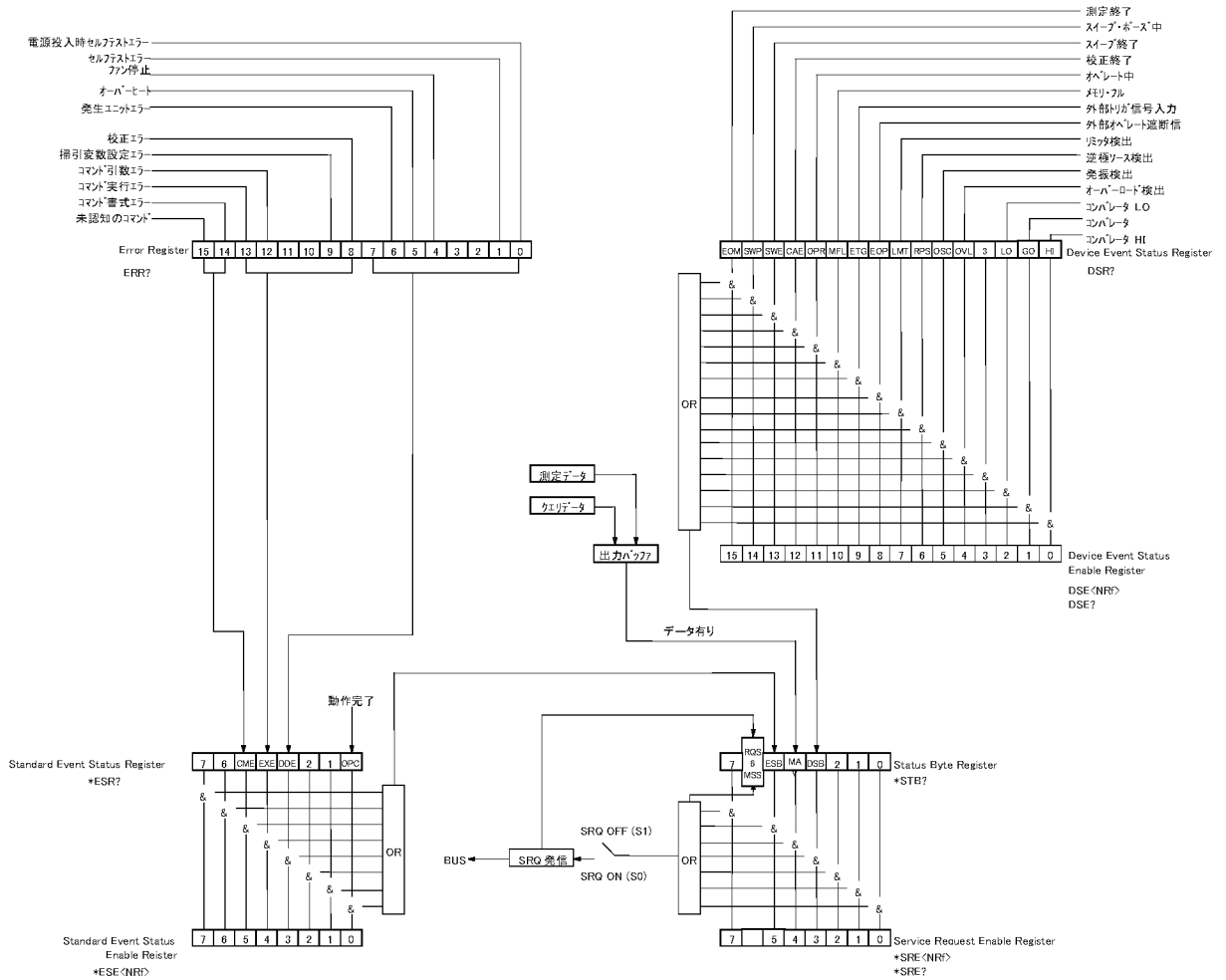


図 5-1 ステータス・レジスタの構造

## (2) イベント・イネーブル・レジスタ

各イベント・レジスタには、どのビットを有効にするかを定めるイネーブル・レジスタがあります。イネーブル・レジスタは、対応するビットを 10 進値で設定します。

- サービス・リクエスト・イネーブル・レジスタのセット: \*SRE
- スタンダード・イベント・ステータス・イネーブル・レジスタのセット: \*ESE
- デバイス・イベント・イネーブル・レジスタのセット: DSE

(例) デバイス・イベント・レジスタの EOM ビットのみを有効にします。  
デバイス・イベント・レジスタの EOM ビットが 1 にセットされると、ステータス・バイト・レジスタの DSB ビットが 1 にセットされます。

```
PRINT @ 8 ; "DSE32768" (N88BASIC のプログラム例)
OUTPUT 708 ; "DSE32768" (HP200、300 シリーズのプログラム例)
```

(例) ステータス・バイト・レジスタの DSB (Device Event Status Register のサマリ) ビットと ESB (Standard Event Status Register のサマリ) ビットを有効にします。  
DSB ビットまたは ESB ビットが 1 にセットされると、ステータス・バイト・レジスタの MSS ビットが 1 にセットされます。

```
PRINT @ 8 ; "*SRE40" (N88BASIC のプログラム例)
OUTPUT 708 ; "*SRE40" (HP200、300 シリーズのプログラム例)
```

## (3) ステータス・バイト・レジスタ

ステータス・バイト・レジスタは、ステータス・レジスタからの情報を要約しています。また、このステータス・バイト・レジスタのサマリがサービス・リクエストとしてコントローラに送信されます。そのため、ステータス・バイト・レジスタは、ステータス・レジスタ構造とは若干違った動作を行います。ここではステータス・バイト・レジスタに関して説明をします。

ステータス・バイト・レジスタの構造を、図 5-2 に示します。

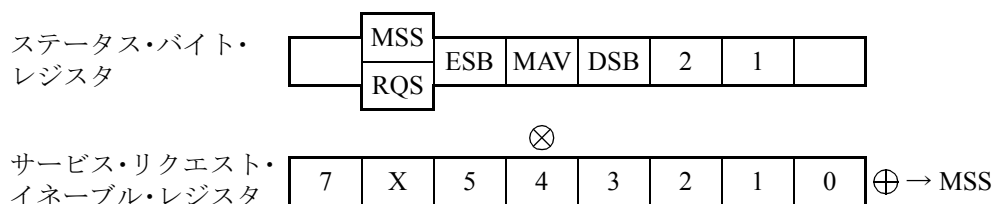


図 5-2 ステータス・バイト・レジスタの構造

このステータス・バイト・レジスタは、以下の 3 点を除くとステータス・レジスタに従います。

- ステータス・バイト・レジスタのサマリが、ステータス・バイト・レジスタの bit6 に書き込まれます。
- イネーブル・レジスタの bit6 は、常に有効で変更できません。
- ステータス・バイト・レジスタの bit6 (MSS) が、サービス・リクエスト要求の RQS を書き込みます。

## 5.2 GPIB リモート・プログラミング

このレジスタが、コントローラからのシリアル・ポールに対して応答します。シリアル・ポールに対して応答するときには、ステータス・バイト・レジスタの bit0 ~ 5、bit7 および RQS が読み出され、その後に RQS は 0 にリセットされます。その他のビットはそれぞれの要因が 0 になるまでクリアされません。

ステータス・バイト・レジスタ、RQS、MSS は、“\*CLS” を実行するとクリアできます。それにともなって、SRQ ラインも偽になります。

ステータス・バイト・レジスタの各ビットの意味を、表 5-1 に示します。

表 5-1 ステータス・バイト・レジスタ

bit	機能定義	説明
7	未使用	常に 0
6	MSS Master Summary	ON: STB のいずれかに要因が発生したとき SRER の対応ビットが 1 であればこのビットが 1 に設定される。
	RQS Request Service	ON: MSS が 1 になることにより RQS が 1 になる。 このとき、サービス・リクエストが ON であれば SRQ を発信する。 OFF: シリアル・ポールで STB が読み出されたとき
5	ESB Standard Event Status	ON: SESR のいずれかに要因が発生し、1 になったとき、SESER の対応ビットが 1 であればこのビットが 1 に設定される。 OFF: SESR が読み出し (*ESR?) によりクリアされたとき 0 に設定される。
4	MAV Message Available	ON: 出力バッファに出力データが入力されたときに 1 に設定される。 OFF: 出力バッファが読み取られ空になったときに 0 に設定される。
3	DSB Device Event Status	ON: DESR のいずれかに要因が発生し、1 になったとき DESER の対応ビットが 1 であればこのビットが 1 に設定される。 OFF: DESR が読み出し (DSR?) によりクリアされたとき 0 に設定される。
2	未使用	常に 0
1	未使用	常に 0
0	未使用	常に 0

ステータス・バイト・レジスタがクリアされる共通条件

- 電源投入ですべてクリア
- \*CLS ですべてクリア、ただし出力バッファにデータがある場合は MAV はクリアしない
- DSB、MAV、ESB のすべてのビットがクリアされたとき
- \*STB? で読み出してもクリアされない

ステータス・バイト・イネーブル・レジスタがクリアされる条件

- 電源投入時
- \*SRE0 コマンドを実行したとき

## (4) スタンダード・イベント・レジスタ

スタンダード・イベント・レジスタの割り当てを、表 5-2 に示します。

表 5-2 スタンダード・イベント・レジスタ

bit	機能定義	説明
7	未使用	常に 0
6	未使用	常に 0
5	CME Command Error	ON: 受信したコマンドのつづりが間違っていたときに 1 に設定される。
4	EXE Execution Error	ON: 受信したコマンドが現在実行不可能なときに 1 に設定される。 コマンドのパラメータに誤りがあったときに 1 に設定される。
3	DDE Device Dependent Error	ON: 機器のハードに依存したエラーが発生したときに 1 に設定される。
2	未使用	常に 0
1	未使用	常に 0
0	OPC Operation Complete	ON: *OPC コマンド受信後、実行中の全動作が終了すると 1 に設定される。

スタンダード・イベント・レジスタがクリアされる共通条件

- 電源投入ですべてクリア
- \*CLS ですべてクリア
- \*ESR? で読み出すことによりすべてクリアされる

スタンダード・イベント・イネーブル・レジスタがクリアされる条件

- 電源投入時
- \*ESE0 コマンドを実行したとき

## (5) デバイス・イベント・レジスタ

デバイス・イベント・レジスタの割り当てを、表 5-3 に示します。

表 5-3 デバイス・イベント・レジスタ

bit	機能定義	説明
15	EOM End Of Measure	ON: 測定終了のときに 1 に設定される。 OFF: 測定データが読み取られたときに 0 に設定される。
14	SWP Sweep Pause	ON: スイープ一時停止になったときに 1 に設定される。 OFF: スイープ一時停止解除のときに 0 に設定される。 スイープ停止および開始のときに 0 に設定される。
13	SWE Sweep End	ON: スイープが正常終了したときに 1 に設定される。 OFF: スイープ開始のときに 0 に設定される。
12	CAE Calibration End	ON: 校正終了のときに 1 に設定される。 OFF: 校正開始のときに 0 に設定される。

## 5.2 GPIB リモート・プログラミング

bit	機能定義	説明
11	OPR Operate	ON: オペレート状態になったときに1に設定される。 OFF: スタンバイ状態になったときに0に設定される。
10	MFL Memory Full	ON: 測定バッファ・メモリがフルになったときに1に設定される。 OFF: 測定バッファ・メモリがフルでなくなったときに0に設定される。
9	ETG Ext.Trigger In	ON: 外部トリガ信号入力を検出したときに1に設定される。
8	EOP Ext.Operate Off In	ON: 外部オペレート遮断信号入力を検出時に1に設定される。
7	LMT Limiter	ON: リミッタ検出時に1に設定される。
6	RPS Reverse Pol. Source	ON: 逆極ソース検出時に1に設定される。
5	OSC Oscillation	ON: 発振検出時に1に設定される。
4	OVL Over Load	ON: オーバ・ロード検出時に1に設定される。
3	未使用	常に0
2	LO Comparater LO	ON: 比較演算結果がLOのとき1に設定される。 OFF: 比較演算結果がHIまたはGOのとき0に設定される。 比較演算をOFFにしたとき
1	GO Comparater GO	ON: 比較演算結果がGOのとき1に設定される。 OFF: 比較演算結果がHIまたはLOのとき0に設定される。 比較演算をOFFにしたとき
0	HI Comparater HI	ON: 比較演算結果がHIのとき1に設定される。 OFF: 比較演算結果がLOまたはGOのとき0に設定される。 比較演算をOFFにしたとき

デバイス・イベント・レジスタがクリアされる共通条件

- 電源投入ですべてクリア
- \*CLS ですべてクリア
- DSR? で読み出すことによりすべてクリアされる

デバイス・イベント・イネーブル・レジスタがクリアされる条件

- 電源投入時
- DSE0 コマンドを実行したとき

## (6) エラー・レジスタ

エラー・レジスタの割り当てを、表 5-4 に示します。

表 5-4 エラー・レジスタ

bit	機能定義	説明
15	Unknown Command	ON: 未認知のリモート・コマンドを受信したときに 1 に設定される。
14	Syntax Error	ON: リモート・コマンドの書式に誤りがあったときに 1 に設定される。
13	Execution Error	ON: リモート・コマンドの実行時に誤りが発生したときに 1 に設定される。
12	Parameter Error	ON: リモート・コマンドの引数に誤りがあったときに 1 に設定される。
11		常に 0
10		常に 0
9	Sweep Parameter Error	ON: オペレート時、掃引パラメータに誤りがあったときに 1 に設定される。
8	Calibration Error	ON: 外部校正が正常に終了しなかったときに 1 に設定される。
7		常に 0
6	Source Unit Error	ON: 発生部の異常検出時に 1 に設定される。
5	Over Heat	ON: オーバ・ヒート検出時に 1 に設定される。 オーバ・ヒートが解除されても 0 にはならない。
4	Fan Stop	ON: ファン停止検出時に 1 に設定される。 ファン停止が解除されても 0 にはならない。
3		常に 0
2		常に 0
1	Self Test Error	ON: セルフ・テスト・エラー発生時 1 に設定される。
0	Power ON Test Error	ON: 電源投入時のセルフ・テスト・エラー発生時 1 に設定される。

エラー・レジスタがクリアされる共通条件

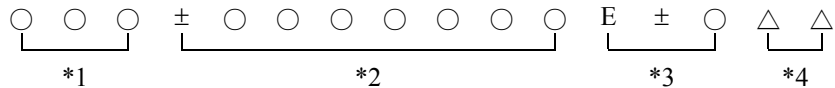
- 電源投入ですべてクリア
- \*CLS ですべてクリア

ERR? で読み出してもクリアされません。

### 5.2.9 データ出力形式（トールカ）

#### (1) 測定データ出力フォーマット（ASCII）

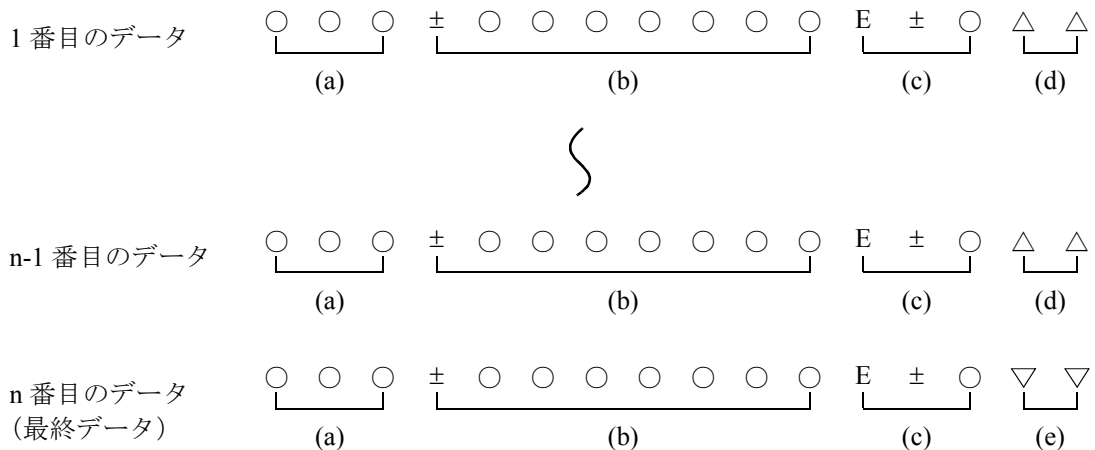
通常の測定、および RN1 で測定バッファ・メモリのデータを読み出したとき



- \*1: ヘッダ (メイン・ヘッダ 2 文字 + サブ・ヘッダ 1 文字)
- \*2: 仮数部 (極性 + 小数点 + 5 ~ 6 桁の数字)
- \*3: 指数部 (E + 極性 + 1 桁の数字)
- \*4: ブロック・デリミタ

#### (2) 測定バッファ・メモリ出力フォーマット（複数データ）

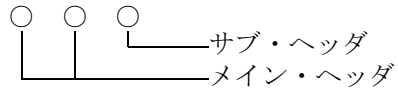
測定バッファ・メモリのデータを RDT? で複数読み出したとき各データはストリング・デリミタで区切られて出力されます。



- (a) ヘッダ (メイン・ヘッダ 2 文字 + サブ・ヘッダ 1 文字)
- (b) 仮数部 (極性 + 小数点 + 5 ~ 6 桁の数字)
- (c) 指数部 (E + 極性 + 1 桁の数字)
- (d) ストリング・デリミタ
- (e) ブロック・デリミタ



## (a) ヘッダ



メイン・ヘッダ	説明
DV	電圧測定値
DI	電流測定値
EE	指定したリコール・バッファ・メモリ No. にデータがない

サブ・ヘッダ	説明	優先
S	発振検出	1
R	逆極ソース接続	2
M	リミット発生	3
O	測定レンジ・オーバ	4
H	比較演算結果が HI	5
G	比較演算結果が GO	
L	比較演算結果が LO	
N	NULL 演算値	6
スペース	上記以外	7

## (b) 仮数部および指数部

仮数部および指数部は測定ファンクション、レンジ、測定桁数によって決定します。

測定ファンクション	レンジ	仮数部		指数部 (3文字)
		測定 5・1/2 桁 (8文字)	測定 4・1/2 桁 (7文字)	
電圧	320 mV	± ddd.ddd	± ddd.dd	E-3
	3.2 V	± d.ddddd	± d.dddd	E+0
	32 V/20 V	± dd.dddd	± dd.ddd	E+0
	110 V	± ddd.ddd	± ddd.dd	E+0
電流	32 μA	± dd.dddd	± dd.ddd	E-6
	320 μA	± ddd.ddd	± ddd.dd	E-6
	3.2 mA	± d.ddddd	± d.dddd	E-3
	32 mA	± dd.dddd	± dd.ddd	E-3
	320 mA	± ddd.ddd	± ddd.dd	E-3
	2 A/3.2 A	± d.ddddd	± d.dddd	E+0
	10 A	± dd.dddd	± dd.ddd	E+0
測定レンジ・オーバ		+999.999	+999.99	E+9
リコール時データなし *1		+888.888	+888.88	E+8

\*1: 測定バッファ・メモリのデータを読み出したときにデータがない場合

## (c) スtring・デリミタ

1つのデータの区切りを示すためにString・デリミタを出力します。  
コマンドによりString・デリミタを指定することができます。

String・デリミタ	設定コマンド	初期値
“,”カンマ	SL0	○
“ ”スペース	SL1	
CR LF	SL2	

## (d) ブロック・デリミタ

1つのデータの終わりを示すためにブロック・デリミタを出力します。  
コマンドによりブロック・デリミタを指定することができます。

ブロック・デリミタ	設定コマンド	初期値
CR LF + EOI	DL0	○
LF	DL1	
EOI	DL2	

## 5.2.10 GPIB コード一覧

### 5.2.10.1 GPIB コード一覧

デフォルトは工場出荷イニシャライズ、\*RST、および RINI コマンドで初期化される状態を示します。

ただし、\*1 は RINI コマンドで、\*2 は RINI, \*RST コマンドでは初期化されません。

スイープ動作中および、DC/ パルス・モードのオペレート中は、表 5-5 に○で示されたコマンドを除き受け付けません。

DC/PLS オペレート中の△は、Hold 状態のみ受け付けます。

スイープ動作中の△は、スイープ動作停止状態のみ受け付けます。

スタンバイ中は、すべてのコマンドが受け付け可能です。

**注意** GPIB コマンド一覧のコマンドの数字は英文字と同様に、整数の 1 文字として扱って下さい。

MD1 を MD0001, MD1.000, MD1e-0 などと表現した場合はエラーとなります。

D コマンドなどの <data> で表された数字データは NR1 ~ NR3 のフォーマットが使用可能です。

**警告** 6243 の場合



GPIB コマンドまたは OPERATE IN/OUT 信号により本器をオペレート（出力 ON）状態にすると、設定によっては危険電圧が発生します。  
感電に注意して下さい。

表 5-5 GPIB コード一覧

項目	コマンド	内容	デフォルト	動作可否	
				DC/PLS オペレート中	スイープ 動作中
SOURCE	発生モード	MD0	DC 発生モード	○	
		MD1	パルス発生モード		
		MD2	DC スイープ発生モード		
		MD3	パルス・スイープ発生モード		
		MD?	発生モードのクエリ・コマンド 応答は MD ~		○
	発生ファンクション	VF	電圧発生ファンクション		○
		IF	電流発生ファンクション		○
	発生ファンクション および 発生レンジ設定	V3	電圧発生、320 mV レンジ	○	○
		V4	電圧発生、3.2 V レンジ		○
		V5	電圧発生、32 V レンジ / 20 V レンジ		○
		V6	電圧発生、110 V レンジ *a		○
		I-1	電流発生、32 μA レンジ *a		○
		I0	電流発生、320 μA レンジ		○
		I1	電流発生、3.2 mA レンジ		○
		I2	電流発生、32 mA レンジ		○
I3		電流発生、320 mA レンジ	○		
I4		電流発生、2 A レンジ / 3.2 A レンジ	○		
I5	電流発生、10 A レンジ *b	○			
	V?/I?	発生ファンクション / レンジのクエリ・コマンド 応答は V ~ または I ~		○	
発生値（パルス値） リミッタ値	D	単位指定：最適レンジに自動設定される。 D <data> UNIT UNIT: 単位 MV, V, UA, MA, A 現在の発生ファンクションと異なる単位を指定したときはリミッタ値の設定となる。		○	
		単位指定なし：現在の発生ファンクション / レンジで設定される。 D <data>			

\*a: 6244 ではエラーとなります。

\*b: 6243 ではエラーとなります。

## 5.2 GPIB リモート・プログラミング

項目	コマンド	内容	デフォルト	動作可否		
				DC/PLS オペレート中	スweep 動作中	
SOURCE (つづき)	発生値 (パルス値) リミッタ値 (つづき)	D	デフォルト値: D+000.00E-3V, D 0500.0E-3A (6243) D+000.00E-3V, D 04.000E+0A (6244)	○		
		D?	発生値, リミッタ値のクエリ・コマンド 応答: D ± aaaaaaE+aUNIT, D bbbbbbE+bUNIT aaaa: 電圧または電流発生値 bbbb: 電流または電圧リミッタ値 (極性はスペースになる) UNIT: 単位 V または A 現在の発生ファンクションにより電圧 / 電流値が応答される。		○	○
	パルス・ベース値	DB	単位指定: 最適レンジに自動設定される。 DB <data>UNIT <data>の単位は無視される。 UNIT: 単位 MV, V, UA, MA 現在の発生ファンクションと異なる単位を指定したときはエラー。 デフォルト値 (6243): DB 000.00E-3V (電圧ファンクションの場合) DB 00.000E-6A (電流ファンクションの場合) デフォルト値 (6244): DB 000.00E-3V (電圧ファンクションの場合) DB 000.00E-6A (電流ファンクションの場合)	○	○	
		DB?	パルス・ベース値のクエリ・コマンド 応答: DB aaaaaaE+aUNIT aaaa: 電圧または電流発生値 (極性はスペースになる) UNIT: 単位 V または A 現在の発生ファンクションにより電圧 / 電流のベース値が応答される。		○	○
	リミッタ極性モード	PL0	Auto: 発生値と同一極性を正確にする。	○	○	
		PL1 PL2 PL?	Plus: +側を正確な値にする。 Minus: -側を正確な値にする。 リミッタ極性モードのクエリ・コマンド 応答は PL~		○ ○ ○	
	リモート・センシング	RS0	2 Wire	○	○	
		RS1	4 Wire		○	
		RS?	リモート・センシング設定のクエリ・コマンド 応答は RS~		○	○
	発振 / 逆極ソース / リミッタ検出ブザー	UZ0	OFF	○	○	
UZ1		発振 / 逆極ソース / リミッタ検出でブザーが鳴る。		○		
UZ?		発振 / 逆極ソース / リミッタ検出ブザーのクエリ・コマンド 応答は UZ~		○	○	
バッファリング制御	B	発生値をバッファリング制御し、*TRG で出力する。 (DC モード以外はエラー)、H コマンドでバッファリング制御 OFF になる。	OFF *1	○		
	B?	バッファリング制御された発生値のクエリ・コマンド 応答は発生値のクエリ応答と同じ (リミッタ値は出ない) バッファリング OFF の場合は D+999.99E+9V または D+999.99E+9A		○	○	
OPERATE	オペレート / スタンバイ	E	出力を ON にする (オペレート)。	○ *1	○	○
		H	出力を OFF にする (スタンバイ)。		○	○
		E? H? H?	出力 ON/OFF のクエリ・コマンド 応答は "E", "H"		○ ○ ○	○ ○ ○
MEASURE	測定ファンクション	F0	測定しない		○	
		F1	電圧測定 (VM)		○	
		F2	電流測定 (IM)	○	○	
		F?	測定ファンクションのクエリ・コマンド 応答は F~		○	○
	オート・レンジ	R0	オート・レンジ		○	
		R1	リミッタ値のレンジで固定レンジ	○	○	
		R?	オート・レンジのクエリ・コマンド 応答は R~		○	○
	積分時間	IT0	500 μs		○	
		IT1	1 ms		○	
		IT2	10 ms		○	
		IT3	1 PLC	○	○	
		IT4	10 PLC		○	
		IT5	100 PLC		○	
	IT?	積分時間のクエリ・コマンド 応答は IT~		○	○	
	オート・ゼロ	AZ0	OFF		○	
		AZ1	ON	○	○	
		AZ?	オート・ゼロのクエリ・コマンド 応答は AZ~		○	○
	測定表示桁数	RE4	測定表示桁数 4・1/2		○	
		RE5	測定表示桁数 5・1/2	○	○	
RE?		測定表示桁数のクエリ・コマンド 応答は RE~		○	○	
表示 ON/OFF	DS0	表示 OFF		○	○	
	DS1	表示 ON	○	○	○	
	DS?	表示 ON/OFF のクエリ・コマンド 応答は DS~		○	○	

## 5.2 GPIB リモート・プログラミング

項目	コマンド	内容	デフォルト	動作可否			
				DC/PLS オペレート中	スweep 動作中		
演算 NULL COMPARATOR	NULL 演算	NL0	NULL 演算 OFF	○	○		
		NL1	NULL 演算 ON		○		
		NL?	NULL 演算 ON/OFF のクエリ・コマンド 応答は NL~		○	○	
		NLX?	NULL 演算定数値のクエリ・コマンド 応答は測定データ出力フォーマット (ASCII) と同一 NULL 演算 OFF のときの応答は DV+000.000E-3 または DI+00.0000E-6 (6243) DV+000.000E-3 または DI+000.000E-6 (6244)		○	○	
	比較演算	CO0	OFF	○	○		
		CO1	ON		○		
		CO?	比較演算のクエリ・コマンド 応答は CO~		○	○	
	比較演算上下限值	KH	単位指定:最適レンジに自動設定される。 KH <data1>UNIT, <data2>UNIT <data1>: 上限値 (電流または電圧値) <data2>: 下限値 (電流または電圧値) UNIT: 単位 UA, MA, A, MV, V 現在の測定ファンクションと異なる単位を指定したときはエラー。		○		
			単位指定なし:現在設定されているレンジで設定される。 KH <data1>, <data2>	○			
		KH?	比較上下限値のクエリ・コマンド KH ± aaaaaaE+aUNIT, ± bbbbbbbE+bUNIT aaaa: 電流または電圧上限値 bbbb: 電流または電圧下限値 UNIT: 単位 V または A 現在の測定ファンクションにより電流 / 電圧値が応答される。		○	○	
比較演算結果ブザー	BZ0	比較演算結果ブザーを鳴らさない。	○	○			
	BZ1	比較演算結果 "HI" でブザーが鳴る。		○			
	BZ2	比較演算結果 "GO" でブザーが鳴る。		○			
	BZ3	比較演算結果 "LO" でブザーが鳴る。		○			
BZ?	比較演算結果ブザーのクエリ・コマンド 応答は BZ~		○	○			
TIME	時間パラメータ	SP	SP <data1>, <data2>, <data3>, <data4> <data1>: ホールド時間 (00003 ~ 60000) <data2>: メジャー・ディレイ時間 (000.30 ~ 60000) <data3>: ピリオド (002.00 ~ 60000) <data4>: パルス幅 (001.00 ~ 60000) (単位: ms) パルス幅のみ省略可能 デフォルト値: SP00010, 004.00, 050.00, 025.00	○	○	△	
		SP?	時間パラメータのクエリ・コマンド 応答: SPaaaaa, bbbbb, ccccc, ddddd aaaaa: ホールド時間 bbbb: メジャー・ディレイ時間 cccc: ピリオド dddd: パルス幅 (単位: ms)		○	○	
	ソース・ディレイ時間	SD	SD <data> <data>: ソース・ディレイ時間 (000.01 ~ 60000) (単位: ms) デフォルト値: SD000.01	○	○	△	
		SD?	ソース・ディレイ時間のクエリ・コマンド 応答: SDaaaaa aaaaa: ソース・ディレイ時間 (単位: ms)		○	○	
	測定オート・レンジ・ディレイ	RD	RD <data> <data>: オート・レンジ・ディレイ時間 (00000 ~ 00500) (単位: ms) デフォルト値: RD00000	○	○	△	
		RD?	オート・レンジ・ディレイ時間のクエリ・コマンド 応答: RDaaaaa aaaaa: オート・レンジ・ディレイ時間 (単位: ms)		○	○	
	START TRIGGER	DC/パルス発生モードのトリガ・モード	M0	RUN (フリー・ラン)	○	○	
			M1	HOLD (ホールド)		○	
			M?	DC/パルス・トリガ・モードのクエリ・コマンド 応答は M~		○	○
		スweep発生モードのトリガ・モード	ST0	自動トリガ・モード	○	○	△
ST1			外部トリガ・モード		○	△	
ST?	スweep・トリガ・モードのクエリ・コマンド 応答は ST~		○	○			

## 5.2 GPIB リモート・プログラミング

項目	コマンド	内容	デフォルト	動作可否		
				DC/PLS オペレート中	スイープ 動作中	
START TRIGGER (つづき)	トリガ	*TRG DCモード 測定 HOLD 時: 測定トリガ スイープ・モード 自動トリガ・スイープ時: スイープ・スタートおよびポーズ 外部トリガ・スイープ時: スイープ・スタートおよびトリガ		○	○	
	スイープの停止	SWSP 実行中のスイープを停止 (バイアス値へ戻る)		○	○	
EXT.SIGNAL	Operate Signal 信号設定	OP0	オペレート OFF 信号入力 (IN)	○	○	
		OP1	オペレート ON/OFF 信号入力 (IN)		○	
		OP2	インタロック入力 (IN)		○	
		OP3	オペレート信号出力 (OUT)		○	
		OP?	Operate Signal 信号設定のクエリ・コマンド 応答は OP ~		○	○
	Complete/Busy 信号設定	CP0	COMPLETE 信号出力タイミング: 測定開始 (Front)		○	
		CP1	COMPLETE 信号出力タイミング: 測定終了 (End)	○	○	
		CP2	COMPLETE 信号出力タイミング: 比較演算 HI		○	
		CP3	COMPLETE 信号出力タイミング: 比較演算 GO		○	
		CP4	COMPLETE 信号出力タイミング: 比較演算 LO		○	
CP5		BUSY 信号入力		○		
	CP6	BUSY 信号出力		○		
	CP?	Complete/Busy 信号設定のクエリ・コマンド 応答は CP ~		○	○	
外部単線出力信号の パルス幅設定 *c	CW0	20 μs	○			
	CW1	100 μs				
	CW?	外部単線出力信号のパルス幅設定のクエリ・コマンド 応答は CW ~		○	○	
SWEEP	リニア・スイープ	SN	単位指定: 最適レンジに自動設定される。 SN <data1>UNIT, <data2>UNIT, <data3>UNIT <data1>UNIT: スタート値 (電圧または電流値) <data2>UNIT: ストップ値 (電圧または電流値) <data3>UNIT: ステップ値 (電圧または電流値) (極性は無視される) UNIT: 単位 MV, V, UA, MA ・ 設定値を全て省略した場合スイープ・タイプのみ設定する。 ただし、それぞれの値を個別に省略は不可。 ・ 現在の発生ファンクションと異なる単位を指定したときはエラーとなる。 デフォルト値: SN+000.01E-3V, +001.00E-3V, 000.01E-3V		○	
		SN?	リニア・スイープのクエリ・コマンド 応答: SN ± aaaaaaE ± aUNIT, ± bbbbbbE ± bUNIT, ccccccE ± cUNIT aaaa: スタート値 bbbb: ストップ値 cccc: ステップ値 (極性はスペースになる) UNIT: 単位 V または A 現在の発生ファンクションの設定により電圧 / 電流値が応答される。		○	○
	ログ・スイープ	SG	単位指定: 最適レンジに自動設定される。 SG <data1>UNIT, <data2>UNIT, <data3> <data1>UNIT: スタート値 (電圧または電流値) <data2>UNIT: ストップ値 (電圧または電流値) <data3>: ステップ分割数 (1, 2, 5, 10, 25, 50) UNIT: 単位 MV, V, UA, MA 分割数は 1, 2, 5, 10, 25, 50 ・ 設定値を全て省略した場合スイープ・タイプのみ設定する。 ただし、それぞれの値を個別に省略は不可 ・ 現在の発生ファンクションと異なる単位を指定したときはエラーとなる。 デフォルト値: SG+000.01E-3V, +001.00E-3V, 10		○	
		SG?	ログ・スイープのクエリ・コマンド 応答: SG ± aaaaaaE ± aUNIT, ± bbbbbbE ± bUNIT, cc aaaa: スタート値 bbbb: ストップ値 cc: 分割数 (1, 2, 5, 10, 25, 50) UNIT: 単位 V または A 現在の発生ファンクションの設定により電圧 / 電流値が応答される。		○	○

\*c: 本体 ROM レビジョンが A02 以前の製品では Command Syntax エラーとなります。

## 5.2 GPIB リモート・プログラミング

項目	コマンド	内容	デフォルト	動作可否	
				DC/PLS オペレート中	スイープ 動作中
SWEEP (つづき)	ランダム・スイープ	SC <data1>, <data2> SC スタート番地, ストップ番地 <data1>: スタート番地 (0 ~ 4999) <data2>: ストップ番地 (0 ~ 4999) ・ 設定値を全て省略した場合スイープ・タイプのみ設定する。 ただし、それぞれの値を個別に省略は不可。 ・ スイープ・ストップ中はオペレート時に設定したスタート、ストップ番地の 範囲内で変更可能。 デフォルト値: SC0000, 0000		○	△
	SC?	ランダム・スイープのクエリ・コマンド 応答: SCaaaa, bbbb aaaa: スタート番地 (0 ~ 4999) bbbb: ストップ番地 (0 ~ 4999)		○	○
スイープ・タイプの クエリ	SX?	応答: リニア・スイープの場合: SN? コマンドの応答と同一 ログ・スイープの場合: SG? コマンドの応答と同一 ランダム・スイープの場合: SC? コマンドの応答と同一		○	○
バイアス値	SB	単位指定: 最適レンジに自動設定される。 SB <data>UNIT UNIT: 単位 MV, V, UA, MA 現在の発生ファンクションと異なる単位を指定したときはエラーとなる。 単位指定なし: 現在のバイアス値レンジで設定される。 SB <data> デフォルト値 (6243): SB+000.00E-3V (電圧ファンクション) SB+00.000E-6A (電流ファンクション) デフォルト値 (6244): SB+000.00E-3V (電圧ファンクション) SB+000.00E-6A (電流ファンクション)	○	○	△
		SB?	バイアス値のクエリ・コマンド 応答: SB ± aaaaaaE+aUNIT aaaa: 電圧または電流発生値 UNIT: 単位 V または A 現在の発生ファンクションにより電圧 / 電流値が応答される。		○
スイープ・レンジング 設定	SR0	スイープ・レンジ自動設定	○	○	
	SR1	スイープ・レンジ固定設定		○	
	SR?	スイープ・レンジ設定のクエリ・コマンド 応答は SR ~		○	○
スイープ・リピー ト回数	SS	SS <data> <data>: スイープ・リピート回数 (0 ~ 1000) 0 に設定した場合は無限回となる。 デフォルト値: SS0001	○	○	△
	SS?	スイープ・リピート回数のクエリ・コマンド 応答は SS ~		○	○
リバース・モード	SV0	リバース OFF	○	○	△
	SV1	リバース ON		○	△
	SV?	リバース・モードのクエリ・コマンド 応答は SV ~		○	○
ランダム・スイープ・ メモリ・データ設定	N	最適レンジに自動設定される。		○	
	P	N <data1>, D <data2>UNIT, D <data3>UNIT, ………, P <data1>: メモリ番地 (0 ~ 4999) <data2>: <data1> 番地の電圧または電流発生値 <data3>: <data1>+1 番地の電圧または電流発生値 UNIT: 単位 現在の発生ファンクションと異なる単位指定はエラー。 P: ランダム・スイープ・メモリ設定終了 デフォルト値 (6243): (電圧ファンクション) D+000.00E-3V (電流ファンクション) D+00.000E-6A デフォルト値 (6244): (電圧ファンクション) D+000.00E-3V (電流ファンクション) D+000.00E-6A	○ *2		

## 5.2 GPIB リモート・プログラミング

項目	コマンド	内容	デフォルト	動作可否	
				DC/PLS オペレート中	スイープ 動作中
SWEEP (つづき)	ランダム・スイープ・メモリ・データ設定	<p>N?&lt;data&gt;</p> <p>&lt;data&gt;: メモリ番地 (0 ~ 4999)</p> <p>応答: Nddd, D ± aaaaaE+aUNIT, P</p> <p>ddd: メモリ番地</p> <p>aaaa: 電圧または電流発生値</p> <p>UNIT: 単位 V または A</p> <p>P: ターミネータ</p> <p>現在の発生ファンクションにより電圧 / 電流値が応答される。</p>		○	○
		<p>NP?</p> <p>ランダム・スイープ・メモリ設定中のクエリ・コマンド</p> <p>応答: ランダム・スイープ・メモリ設定終了: 0</p> <p>ランダム・スイープ・メモリ設定中: 1</p>		○	○
	ランダム・スイープ・メモリ・データのセーブ/クリア	<p>RSAV ランダム・スイープ・データのメモリ・セーブ実行</p> <p>RCLR ランダム・スイープ・データの初期化実行 (メモリ・セーブされたデータは初期化しません)</p>		○	
	測定バッファ・メモリ・ストア・モード	<p>SM0 OFF</p> <p>SM1 ノーマル (NORMAL-ON)</p> <p>SM2 パースト (BURST-ON)</p> <p>SM? 測定データ・バッファの動作のクエリ・コマンド 応答は SM ~</p>	○	△	△
(RECALL)	測定バッファ・メモリ・ストア・データ数のクエリ	<p>SZ? 応答: nnnn: 測定バッファ・メモリのストア・データ数 (0 ~ 5000)</p>	0*2	○	○
	測定バッファ・メモリ・クリア	<p>RL 測定バッファ・メモリをクリアする。</p>		△	△
	データ出力モード切り換え、およびリコール番号の指定	<p>RN0,&lt;adrs&gt;"</p> <p>測定バッファ・メモリの読み出しモードを解除する。</p> <p>&lt;adrs&gt;: リコール・データ番号 (0 ~ 4999)</p> <p>&lt;adrs&gt; を省略した場合はアドレス変更をしない。</p> <p>RN1,&lt;adrs&gt;</p> <p>測定バッファ・メモリ読み出しモードにする。</p> <p>&lt;adrs&gt;: リコール番号 (0 ~ 4999)</p> <p>&lt;adrs&gt; を省略した場合はアドレス変更はしない。</p> <p>ENTER でデータを読み出した場合</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>測定データ出力フォーマット (ASCII) と同一、ヘッダ ON/OFF あり</li> <li>出力後リコール・データ番号をインクリメント</li> <li>指定した番号にデータがなかった場合 出力は EE+888.888E+8 となる。</li> </ul> <p>このときリコール・データ番号はインクリメントされない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>読み出しても測定バッファ・メモリのデータは消えない。</li> </ul>	○	○	○
	測定バッファ・メモリリコール番号のクエリ	<p>RN? 応答: 応答: RN0,0 ~ RN0,4999 または RN1,0 ~ RN1,4999</p>		○	○
	測定バッファ・メモリ一括読み出し範囲指定	<p>RDN&lt;adr1&gt;,&lt;adr2&gt;</p> <p>RDT? にて読み出すメモリの範囲指定</p> <p>&lt;adr1&gt;: 先頭リコール・データ番号 (0 ~ 4999)</p> <p>&lt;adr2&gt;: 最終リコール・データ番号 (0 ~ 4999)</p> <p>デフォルト値: RDN0000,0000</p> <p>応答: RDNaaaa,bbbb</p> <p>aaaa: 先頭リコール・データ番号</p> <p>bbbb: 最終リコール・データ番号</p>	○	○	○
	測定バッファ・メモリ一括読み出し	<p>RDT? 指定範囲のメモリ・データ読み出し</p> <p>応答: 「5.2.9 データ出力形式 (トーカ)」のフォーマットにて、指定範囲のデータをまとめて出力する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>指定した番号にデータが無かった時、出力は EE+888.888E+8 となる</li> <li>本コマンドの実行により、リコール実行状態は解除される</li> </ul>			



## 5.2 GPIB リモート・プログラミング

項目		コマンド	内容	デフォルト	動作可否		
					DC/PLS オペレート中	スイープ 動作中	
PARAMETER SAVE/LOAD	セーブ	STP0	USER-0 にセーブ		○		
		STP1	USER-1 にセーブ		○		
		STP2	USER-2 にセーブ		○		
		STP3	USER-3 にセーブ		○		
		SINI	USER-0 ~ USER-3 のメモリを初期化する。		○		
	ロード	RCLP0	USER-0 からロード				
		RCLP1	USER-1 からロード				
		RCLP2	USER-2 からロード				
		RCLP3	USER-3 からロード				
		RINI	パラメータ・メモリ領域のパラメータを初期化する。 (本表のデフォルト項 *1, *2 以外がデフォルトになる)				
SYSTEM	使用電源周波数	LF0	50 Hz	○	○		
		LF1	60 Hz		○		
		LF?	使用電源周波数のクエリ・コマンド 応答は LF ~		○	○	
	セルフ・テスト	*TST?	セルフ・テストを実行し、結果を応答する。 応答: 0: Pass 1: Fail		○		
		TER?	セルフ・テストの結果の詳細を各レジスタの内容で応答する。 応答: a, b, c, d (a, b, c, d は 0 ~ 65535)		○		
	機器の初期化	C	デバイス・クリア DCL と同一 (GPIB 入出力バッファをクリアする)		○	○	
		*RST	パラメータを初期化する。 (本表のデフォルト項 *2 以外がデフォルトになる)		○	○	
	機器情報	*IDN?	機器の問い合わせクエリ・コマンド 応答は ADC Corp., R6243, XXXXXXXX, YYYYYY ADC Corp.: 製造者 (9 文字) R6243: 機器名 (6 文字) R6243 または R6244 XXXXXXXX: シリアル番号 (8 桁) YYYYYY: ROM レビジョン番号		○	○	
	互換動作 モード	クエリ	ACT?	応答: オリジナル・モード: R6243 または R6244 TR6143 モード 1: TR6143 TR6143 モード 2: TB6143		○	○
	GPIB	ブロック・デリミタ	DL0	CR/LF, EOI	○ *1	○	○
			DL1	LF		○	○
			DL2	EOI		○	○
DL?			ブロック・デリミタのクエリ・コマンド 応答は DL ~		○	○	
ストリング・デリミタ		SL0	カンマ “,”	○ *1	○	○	
		SL1	スペース “ ”		○	○	
		SL2	CR/LF		○	○	
		SL?	ストリング・デリミタのクエリ・コマンド 応答は SL ~		○	○	
ヘッダの出力		OH0	OFF		○		
		OH1	ON	○ *2	○		
		OH?	ヘッダの出力のクエリ・コマンド 応答は OH ~		○	○	
サービス・リクエスト		S0	ON		○		
		S1	OFF	○ *1	○		
		S?	サービス・リクエストのクエリ・コマンド 応答は S ~		○	○	
ステータス		*STB?	ステータス・バイト・レジスタのクエリ・コマンド		○	○	
		*SRE	サービス・リクエスト・イネーブル・レジスタの設定 *SREddd (0 ~ 255)	0 *2	○	○	
		*SRE?	サービス・リクエスト・イネーブル・レジスタのクエリ・コマンド		○	○	
		*ESR?	スタンダード・イベント・ステータス・レジスタのクエリ・コマンド		○	○	
		*ESE	スタンダード・イベント・ステータス・イネーブル・レジスタの設定 *ESEddd (0 ~ 255)	0 *2	○	○	
		*ESE?	スタンダード・イベント・ステータス・イネーブル・レジスタのクエリ・コマンド		○	○	
		DSR?	デバイス・イベント・レジスタのクエリ・コマンド		○	○	
		DSE	デバイス・イベント・イネーブル・レジスタの設定 DSEdddd (0 ~ 65535)	0 *2	○	○	
		DSE?	デバイス・イベント・イネーブル・レジスタのクエリ・コマンド		○	○	
	ERR?	エラー・イベント・レジスタのクエリ・コマンド		○	○		
	*CLS	イベント・レジスタのクリア		○	○		
OPC	*OPC	全動作終了後 SESR の LSB をセット		○	○		
	*OPC?	全動作終了後 ASCII の 1 を応答		○	○		
	*WAI	全動作終了を待つ		○	○		

## 5.2 GPIB リモート・プログラミング

項目	コマンド	内容	デフォルト	動作可否		
				DC/PLS オペレート中	スイープ 動作中	
CALIBRATION	校正モード	XENT	校正モードに入る (Cal Switch ON + オペレート)		○	
		XOUT	校正モードを抜ける (Cal Switch OFF + スタンバイ)	校正モードでレンジ、極性設定状態のみ		
		X?	校正スイッチ状態のクエリ・コマンド 応答は X0: OFF、X1: ON	ノーマルおよび校正モード		
		XX?	校正モードのクエリ・コマンド 応答は XX0: ノーマル・モード、XX1: 校正モード			
	校正実行	XVS	電圧発生ファンクションの校正	校正モードでレンジ、極性設定状態のみ		
		XVM	電圧測定ファンクションの校正			
		XIS	電流発生ファンクションの校正			
		XIM	電流測定ファンクションの校正			
		XR3		32 $\mu$ A	レンジ	
		XR4	320 mV	320 $\mu$ A		
		XR5	3.2 V	3.2 mA		
		XR6	32 V/20 V	32 mA		
		XR7	110 V	320 mA		
		XR8		2 A/3.2 A		
		XR9		10 A		
		XS+	+ 極性の発生			
		XS-	- 極性の発生			
		XNXT	校正モード変更 (次の校正に進む)		校正モードのみ	
		XD	現在の測定レンジの校正を実行する。 XD <data> (<data>: DMM の読み値) ゼロ点の校正、FS 点の校正		校正モードで測定のゼロ、フル校正状態のみ	
		XDN1	-0.5 カウント	発生の校正	校正モードで発生のゼロ、フル校正状態のみ	
	XDN2	-5 カウント	現在の発生レンジの校正係数 (ゼロ、ゲイン) を修正する。			
	XDN3	-50 カウント				
	XDN4	-500 カウント				
XDN5	-5000 カウント					
XUP1	+0.5 カウント	発生の校正		校正モードで発生のゼロ、フル校正状態のみ		
XUP2	+5 カウント	現在の発生レンジの校正係数 (ゼロ、ゲイン) を修正する。				
XUP3	+50 カウント					
XUP4	+500 カウント					
XUP5	+5000 カウント					
校正係数のセーブ、クリア	XWR		校正係数のメモリ・セーブ実行	校正モードでレンジ、極性設定状態のみ		
	XINI	校正係数の初期化実行				

### 5.2.10.2 TER? コマンドの応答

セルフテストの結果を TER? コマンドで読み出した場合の応答とその意味を表 5-6 に示します。エラー要因が複数あった場合のデータは、数字が加算されます。

応答 : a,b,c,d

例) 応答が 0,24,0,0 の場合 :

AD 3.2V ZERO と AD 320mV ZERO の 2 個所のセルフ・テスト・エラーが発生したことを表します。

表 5-6 TER? コマンドの応答

レジスタ	データ	内容 (エラー・メッセージ)
a	0	Pass (エラーなし)
	1	RAM Read/Write
	2	Logic-Panel Communication
	4	Logic-Analog Communication
	8	CAL Data Check Sum
	16	Parameter Check Sum
b	0	Pass (エラーなし)
	1	AD Ratio IR1/IR2
	2	AD Ratio IR2/IR3
	4	AD Ratio IR3/IR4
	8	AD 3.2V ZERO
	16	AD 320mV ZERO
c	0	Pass (エラーなし)
	1	VSVM 320mV +ZERO
	2	VSVM 320mV -ZERO
	4	VSVM 320mV +FS
	8	VSVM 320mV -FS
	16	VSVM 3.2V +ZERO
	32	VSVM 3.2V -ZERO
	64	VSVM 3.2V +FS
	128	VSVM 3.2V -FS
	256	VSVM 32V +ZERO /VSVM 20V + ZERO
	512	VSVM 32V -ZERO /VSVM 20V - ZERO
	1024	VSVM 32V +FS /VSVM 20V + FS
	2048	VSVM 32V -FS /VSVM 20V - FS
	4096	VSVM 110V +ZERO
	8192	VSVM 110V -ZERO
	16384	VSVM 110V +FS
32768	VSVM 110V -FS	

レジスタ	データ	内容 (エラー・メッセージ)
d	0	Pass (エラーなし)
	1	IM 32 $\mu$ A ZERO
	2	IM 320 $\mu$ A ZERO
	4	IM 3.2mA ZERO
	8	IM 32mA ZERO
	16	IM 320mA ZERO
	32	IM 2A ZERO /IM 3.2A ZERO
	64	IM CMV
	128	OVL CHECK
	256	IM 10A ZERO

### 5.2.11 プログラム例

ここでは、GPIB を使用して本器をコンピュータから操作する基本的なプログラム例を説明します。

使用コンピュータ： 富士通株式会社製 FMV-6266T6 Windows95  
 GPIB ハードウェア： NATIONAL INSTRUMENTS 社製 AT-GPIB/TNT(PnP)  
 使用モジュール： Niglobal.bas, Vbib-32.bas (AT-GPIB/TNT(PnP) 付属)  
 使用言語： Visual Basic 5

「2.2 基本操作」で説明した内容と同様の操作を行う Visual Basic のプログラム例です。

- プログラム例 1: 2.2.3 項の DC 測定例
- プログラム例 2: 2.2.4 項の パルス測定例
- プログラム例 3: 2.2.5 項の スイープ測定例
- プログラム例 4: 2.3.1 項の ダイオード測定例
- プログラム例 5: 測定バッファ・メモリから測定データを最短時間で読み出す例

#### 5.2.11.1 プログラム例 1: DC 測定

Option Explicit	’すべての変数を明示的に宣言
Private Sub Start_Click()	’コマンド・ボタン (Start) のイベント・プロシージャ
Dim board As Integer	’GPIB ボード・アドレス
Dim pad As Integer	’本器のアドレス
Dim vig As Integer	’本器のデバイス・ディスクリタ
board = 0	’GPIB ボード・アドレス 0
pad = 1	’本器のアドレス 1
Call ibdev(board, pad, 0, T10s, 1, 1, vig)	’デバイス (本器) を開いて初期化 (タイムアウト 10s)
Call ibconfig(vig, IbcUnAddr, 1)	’送受信毎にアドレス設定を行う
Call ibeos(vig, &H40A)	’コマンド送信時のターミネータを LF にする
Call SUBsend(vig, "C,*RST")	’DCL およびパラメータの初期化
Call SUBsend(vig, "M1")	’トリガ・モード ホールド
Call SUBsend(vig, "D1V,D3MA")	’DC 発生値 1V、リミット値 3mA
Call SUBsend(vig, "E")	’E: 出力 ON
Call SUBmeas(vig)	’測定トリガ & データ読み込み
Call SUBsend(vig, "D2V")	’DC 発生値 2V
Call SUBmeas(vig)	’測定トリガ & データ読み込み
Call SUBsend(vig, "D-2V")	’DC 発生値 -2V
Call SUBmeas(vig)	’測定トリガ & データ読み込み

## 5.2 GPIB リモート・プログラミング

Call SUBsend(vig, "D4V")	' DC 発生値 4V
Call SUBmeas(vig)	' 測定トリガ & データ読み込み
Call SUBsend(vig, "F1")	' 電圧測定ファンクション
Call SUBmeas(vig)	' 測定トリガ & データ読み込み
Call SUBsend(vig, "IF")	' 電流発生ファンクション
Call SUBmeas(vig)	' 測定トリガ & データ読み込み
Call ibwrt(vig, "H")	' 出力 OFF
Call ibonl(vig, 0)	' デバイス (本器) をオフラインにする
End Sub	' イベント・プロシージャの終了
	' サブルーチン
Private Sub SUBmeas(vig As Integer)	' 測定トリガをかけ、測定データを読み込む
Dim dt As String * 20	' データ受信用バッファ
Call ibwrt(vig, "*TRG" & Chr\$(10))	' 測定トリガをかける
Call ibrd(vig, dt)	' 測定データを読み込む
Text1.SelStart = Len(Text1.Text) + 1	' テキスト・ボックス (Text1) の表示位置を指定
Text1.SelText = dt & vbCrLf	' 測定データをテキスト・ボックス (Text1) に表示
End Sub	
	' サブルーチン
Private Sub SUBsend(vig As Integer, cmd As String)	' コマンド文字列を送る
Call ibwrt(vig, cmd & Chr\$(10))	' コマンド文字列 + ターミネータ LF(Chr\$(10)) を送る
End Sub	

## 5.2.11.2 プログラム例 2: パルス測定

Option Explicit	’ すべての変数を明示的に宣言
Private Sub Start_Click()	’ コマンド・ボタン (Start) のイベント・プロシージャ
Dim board As Integer	’ GPIB ボードアドレス
Dim pad As Integer	’ 本器のアドレス
Dim vig As Integer	’ 本器のデバイス・ディスクプリタ
board = 0	’ GPIB ボード・アドレス 0
pad = 1	’ 本器のアドレス 1
Call ibdev(board, pad, 0, T10s, 1, 1, vig)	’ デバイス (本器) を開いて初期化 (タイムアウト 10s)
Call ibconfig(vig, IbcUnAddr, 1)	’ 送受信毎にアドレス設定を行う
Call ibeos(vig, &H40A)	’ コマンド送信時のターミネータを LF にする
Call SUBsend(vig, "C,*RST")	’ DCL およびパラメータの初期化
Call SUBsend(vig, "M1")	’ トリガ・モード ホールド
Call SUBsend(vig, "MD1")	’ パルス発生モード
Call SUBsend(vig, "D2V,D3MA")	’ パルス発生値 2V、リミット値 3mA
Call SUBsend(vig, "DB1V")	’ パルス・ベース値 1V
Call SUBsend(vig, "SP3,1,130,50")	’ ホールド時間 3ms、メジャー・ディレイ時間 1ms ’ ピリオド 130ms、パルス時間 50ms
Call SUBsend(vig, "E")	’ 出力 ON
Call SUBmeas(vig)	’ 測定トリガ & データ読み込み
Call SUBsend(vig, "D2.5V")	’ パルス発生値 2.5V
Call SUBmeas(vig)	’ 測定トリガ & データ読み込み
Call SUBsend(vig, "SP3,60,130,50")	’ ホールド時間 3ms、メジャー・ディレイ時間 60ms ’ ピリオド 130ms、パルス時間 50ms
Call SUBmeas(vig)	’ 測定トリガ & データ読み込み
Call SUBsend(vig, "DB0.5V")	’ パルス・ベース値 0.5V
Call SUBmeas(vig)	’ 測定トリガ & データ読み込み
Call SUBsend(vig, "H")	’ 出力 OFF
Call ibonl(vig, 0)	’ デバイス (本器) をオフラインにする
End Sub	’ イベント・プロシージャの終了

## 5.2 GPIB リモート・プログラミング

```
Private Sub SUBmeas(vig As Integer)
    Dim dt As String * 20

    Call ibwrt(vig, "**TRG" & Chr$(10))
    Call ibrd(vig, dt)

    Text1.SelStart = Len(Text1.Text) + 1
    Text1.SelText = dt & vbCrLf
End Sub

Private Sub SUBsend(vig As Integer, cmd As String)

    Call ibwrt(vig, cmd & Chr(10))
End Sub
```

’ サブルーチン  
’ 測定トリガをかけ、測定データを読み込む  
’ データ受信用バッファ

’ 測定トリガをかける  
’ 測定データを読み込む

’ テキスト・ボックス (Text1) の表示位置を指定  
’ 測定データをテキスト・ボックス (Text1) に表示

’ サブルーチン  
’ コマンド文字列を送る

’ コマンド文字列 + ターミネータ LF(Chr\$(10)) を送る



## 5.2.11.3 プログラム例 3: スイープ測定

Option Explicit	’ すべての変数を明示的に宣言
Private Sub Start_Click()	’ コマンド・ボタン (Start) のイベント・プロシージャ
Dim board As Integer	’ GPIB ボード・アドレス
Dim pad As Integer	’ 本器のアドレス
Dim vig As Integer	’ 本器のデバイス・ディスクプリタ
Dim dt As String * 20	’ データ受信用バッファ
Dim s As Integer	’ シリアル・ボール結果格納変数
board = 0	’ GPIB ボード・アドレス 0
pad = 1	’ 本器のアドレス 1
Call ibdev(board, pad, 0, T10s, 1, 1, vig)	’ デバイス (本器) を開いて初期化 (タイムアウト 10s)
Call ibconfig(vig, IbcUnAddr, 1)	’ 送受信毎にアドレス設定を行う
Call ibeos(vig, &H40A)	’ コマンド送信時のターミネータを LF にする
Call SUBsend(vig, "C,*RST")	’ DCL およびパラメータの初期化
Call SUBsend(vig, "*CLS")	’ ステータス・バイトの初期化
Call SUBsend(vig, "*SRE8")	’ サービス・リクエスト・イネーブル・レジスタの bit3 を 1 にする
Call SUBsend(vig, "DSE8192")	’ デバイス・イベント・イネーブル・レジスタの bit13 を 1 にする
Call SUBsend(vig, "S0")	’ SRQ 発信モード
	’ スイープ終了により SRQ を発信させるためのレジスタ設定
Call SUBsend(vig, "MD2")	’ スイープ発生モード
Call SUBsend(vig, "SN1V,10V,1V")	’ リニア・スweep: スタート 1V、ストップ 10V、ステップ 1V
Call SUBsend(vig, "SB0V")	’ スweep・バイアス値 0V
Call SUBsend(vig, "SP3,4,100")	’ ホールド時間 3ms、メジャー・ディレイ時間 4ms
	’ ビリオド 100ms
Call SUBsend(vig, "D30MA")	’ リミット値 30mA
Call SUBsend(vig, "SM1")	’ メモリ・ストア ON
Call SUBsend(vig, "E")	’ 出力 ON
Call SUBsend(vig, "*TRG")	’ スweep・スタート
	’ スweep測定終了を待つ
Call ibwait(vig, RQS Or TIMO)	’ SRQ が発信されるまで待つ
If (ibsta And TIMO) Then	’ タイムアウトなら

## 5.2 GPIB リモート・プログラミング

```

    Call MsgBox("SRQ Time Out ", vbOKOnly, "Error") ' エラー表示をする
Else ' タイムアウトでなければ
    Call ibrsp(vig, s) ' シリアル・ポールの実行
End If ' Ifの終了

Call SUBsend(vig, "H") ' 出力 OFF

Call SUBsend(vig, "RN1,0") ' 測定バッファ・メモリのデータを読み出す
' 測定バッファ・メモリ読み出しモードにし、
' 読み出し番号を 0 番からに指定する

Do ' 無限ループ
    Call SUBread(vig, dt) ' 測定バッファ・メモリ・データ読み込み
' メモリ読み出しモード設定後のデータ読み込みで
' メモリのデータが出力され、読み出し番号は +1 される

    If 1 = InStr(1, dt, "EE +888.888E+8") Then
        ' 読み出したデータが空のデータならば
        Exit Do ' 無限ループを抜ける
    End If ' Ifの終了
Loop ' Doの終了
Call SUBsend(vig, "RN0,0") ' 測定バッファ・メモリ読み出しモードを解除

Call ibonl(vig, 0) ' デバイス (本器) をオフラインにする
End Sub ' イベント・プロシージャの終了

' サブルーチン
Private Sub SUBread(vig As Integer, dt As String) ' トーカ・データを読み込む

    Call ibrd(vig, dt) ' トーカ・データを読み込む

    Text1.SelStart = Len(Text1.Text) + 1 ' テキスト・ボックス (Text1) の表示位置を指定
    Text1.SelText = dt & vbCrLf ' 測定データをテキスト・ボックス (Text1) に表示
End Sub

' サブルーチン
Private Sub SUBsend(vig As Integer, cmd As String) ' コマンド文字列を送る

    Call ibwrt(vig, cmd & Chr(10)) ' コマンド文字列 + ターミネータ LF(Chr$(10)) を送る

End Sub

```

## 5.2.11.4 プログラム例 4: ダイオードの測定

Option Explicit	’ すべての変数を明示的に宣言
Private Sub Start_Click()	’ コマンド・ボタン (Start) のイベント・プロシージャ
Dim board As Integer	’ GPIB ボード・アドレス
Dim pad As Integer	’ 本器のアドレス
Dim vig As Integer	’ 本器のデバイス・ディスクプリタ
board = 0	’ GPIB ボード・アドレス 0
pad = 1	’ 本器のアドレス 1
Call ibdev(board, pad, 0, T10s, 1, 1, vig)	’ デバイス (本器) を開いて初期化
Call ibconfig(vig, IbcUnAddr, 1)	’ 送受信毎にアドレス設定を行う
Call ibeos(vig, &H40A)	’ コマンド送信時のターミネータを LF にする
Call SUBsend(vig, "C,*RST")	’ DCL およびパラメータの初期化
Call SUBsend(vig, "M1")	’ トリガ・モード ホールド
	’ (1) ダイオードの順方向電圧測定 (VF)
Call SUBsend(vig, "MD1")	’ パルス発生モード
Call SUBsend(vig, "IF")	’ 電流発生ファンクション
Call SUBsend(vig, "F1")	’ 電圧測定ファンクション
Call SUBsend(vig, "D100MA,D1.5V")	’ パルス電流発生値 100mA、電圧リミット値 1.5V
Call SUBsend(vig, "DB0A")	’ パルス・ベース値 0A
Call SUBsend(vig, "SP3,1,100,5")	’ ホールド時間 3ms、メジャー・ディレイ時間 1ms
	’ ピリオド 100ms、パルス時間 5ms
Call SUBsend(vig, "IT1")	’ 積分時間 500 $\mu$ s
Call SUBsend(vig, "R0")	’ 測定オート・レンジ
Call SUBsend(vig, "E")	’ 出力 ON
Call SUBmeas(vig)	’ 測定トリガ & データ読み込み
Call SUBsend(vig, "H")	’ 出力 OFF
	’ (2) ダイオードの逆方向リーク電流測定 (IR)
Call SUBsend(vig, "MD0")	’ DC 発生モード
Call SUBsend(vig, "VF")	’ 電圧発生ファンクション
Call SUBsend(vig, "F2")	’ 電流測定ファンクション
Call SUBsend(vig, "D-20V,D300UA")	’ DC 電圧発生値 20V、電流リミット値 300 $\mu$ A
Call SUBsend(vig, "SP3,100,100")	’ ホールド時間 3ms、メジャー・ディレイ時間 100ms
	’ ピリオド 100ms

## 5.2 GPIB リモート・プログラミング

Call SUBsend(vig, "IT4")	’ 積分時間 10PLC
Call SUBsend(vig, "E")	’ 出力 ON
Call SUBmeas(vig)	’ 測定トリガ & データ読み込み
Call SUBsend(vig, "H")	’ 出力 OFF
Call ibonl(vig, 0)	’ デバイス（本器）のをオフラインにする
End Sub	’ イベント・プロシージャの終了
	’ サブルーチン
Private Sub SUBmeas(vig As Integer)	’ 測定トリガをかけ、測定データを読み込む
Dim dt As String * 20	’ データ受信用バッファ
Call ibwrt(vig, "*TRG" & Chr\$(10))	’ 測定トリガをかける
Call ibrd(vig, dt)	’ 測定データを読み込む
Text1.SelStart = Len(Text1.Text) + 1	’ テキスト・ボックス (Text1) の表示位置を指定
Text1.SelText = dt & vbCrLf	’ 測定データをテキスト・ボックス (Text1) に表示
End Sub	
	’ サブルーチン
Private Sub SUBsend(vig As Integer, cmd As String)	’ コマンド文字列を送る
Call ibwrt(vig, cmd & Chr(10))	’ コマンド文字列 + ターミネータ LF(Chr\$(10)) を送る
End Sub	

### 5.2.11.5 プログラム例 5: 測定バッファ・メモリの使用

(100 個の測定データを最短時間で読み出す例)

Option Explicit	’すべての変数を明示的に宣言
Private Sub Start_Click()	’ コマンド・ボタン (Start) のイベント・プロシージャ
Dim board As Integer	’ GPIB ボード・アドレス
Dim pad As Integer	’ 本器のアドレス
Dim vig As Integer	’ 本器のデバイス・ディスクプリタ
Dim dt As String * 20	’ データ受信用バッファ
Dim dt_sz As Integer	’ 測定バッファ・メモリ・データ数
Dim dt_rn(100) As String * 15	’ 測定バッファ・メモリ・データ格納配列変数
Dim i As Integer, s As Integer	’ i:For ループ用変数、s: シリアル・ポール結果格納変数
board = 0	’ GPIB ボード・アドレス 0
pad = 1	’ 本器のアドレス 1
Call ibdev(board, pad, 0, T30s, 1, 1, vig)	’ デバイス (本器) を開いて初期化 (タイムアウト 30s)
Call ibconfig(vig, IbcUnAddr, 1)	’ 送受信毎にアドレス設定を行う
Call ibeos(vig, &H40A)	’ コマンド送信時のターミネータを LF にする
	’ スイープ測定を実行する
Call SUBsend(vig, "C,*RST")	’ DCL およびパラメータの初期化
Call SUBsend(vig, "*CLS")	’ ステータス・バイトの初期化
Call SUBsend(vig, "*SRE8")	’ サービス・リクエスト・イネーブル・レジスタの bit3 を 1 にする
Call SUBsend(vig, "DSE8192")	’ デバイス・イベント・イネーブル・レジスタの bit13 を 1 にする
Call SUBsend(vig, "S0")	’ SRQ 発信モード
	’ スイープ終了により SRQ を発信させるためのレジスタ設定
Call SUBsend(vig, "MD2")	’ スイープ発生モード
Call SUBsend(vig, "SN0.1V,10V,0.1V")	’ リニア・スweep: スタート 0.1V、ストップ 10V、ステップ 0.1V
Call SUBsend(vig, "SB0V")	’ スイープ・バイアス値 0V
Call SUBsend(vig, "SP3,4,100")	’ ホールド時間 3ms、メジャー・ディレイ時間 4ms
	’ ピリオド 100ms
Call SUBsend(vig, "D30mA")	’ リミット値 30mA
Call SUBsend(vig, "SM1")	’ メモリ・ストア ON
Call SUBsend(vig, "E")	’ 出力 ON
Call SUBsend(vig, "*TRG")	’ スイープ・スタート

## 5.2 GPIB リモート・プログラミング

	’ スイープ測定終了を待つ
Call ibwait(vig, RQS Or TIMO)	’ SRQ が発進されるまで待つ
If (ibsta And TIMO) Then	’ タイムアウトなら
Call MsgBox("SRQ Time Out ", vbOKOnly, "Error")	’ エラー表示をする
Else	’ タイムアウトでなければ
Call ibrsp(vig, s)	’ シリアル・ポールの実行
End If	’ If の終了
Call SUBsend(vig, "H")	’ 出力 OFF
	’ 測定バッファ・メモリのデータを読み出す
	’ 出力データ・ヘッダ無し、ブロック・デリミタ EOI
Call SUBsend(vig, "SZ?")	’ 測定バッファ・メモリ・データ数のクエリ
Call SUBread(vig, dt)	’ 測定バッファ・メモリ・データ数を読み込む
dt_sz = Val(dt)	
	’ 読込んだデータ数を数値変数に変換する
Call SUBsend(vig, "OH0")	’ 出力データのヘッダを OFF にする
Call SUBsend(vig, "DL2")	’ 出力データのブロック・デリミタを EOI にする
Call SUBsend(vig, "RN1,0")	’ 測定バッファ・メモリ出力モードにし、
	’ 出力番号を 0 番からに指定する
For i = 1 To dt_sz	’ メモリのデータ数回繰り返す
Call SUBread(vig, dt)	’ 測定バッファ・メモリ・データ読み込み
	’ メモリ読み出しモード設定後のデータ読み込みで
	’ メモリのデータが出力され、出力番号は +1 される
dt_rm(i) = dt	’ 読込んだデータを配列に格納する
Next i	’ For の終了
Call SUBsend(vig, "RN0,0")	’ 測定バッファ・メモリ出力モードを解除
	’ 測定データを表示する
For i = 1 To dt_sz	’ メモリのデータ数回繰り返す
dt = Str(i) & "." & dt_rm(i) & vbCrLf	’ 表示文字列を作成
Text1.SelStart = Len(Text1.Text) + 1	’ テキスト・ボックス Text1) の表示位置を指定
Text1.SelText = dt	’ 測定データをテキスト・ボックス (Text1) に表示
Next i	’ For の終了
Call ibonl(vig, 0)	’ デバイス (本器) をオフラインにする
End Sub	’ イベント・プロシージャの終了
	’ サブルーチン
Private Sub SUBread(vig As Integer, dt As String)	’ トーカ・データを読み込む

Call ibrd(vig, dt) ' トーカ・データを読み込む

End Sub

' サブルーチン

Private Sub SUBsend(vig As Integer, cmd As String) ' コマンド文字列を送る

Call ibwrt(vig, cmd & Chr(10)) ' コマンド文字列 + ターミネータ LF(Chr\$(10)) を送る

End Sub





## 6. TR6143 との互換性について

この章では、従来機である TR6143 との互換性について説明します。

6243、6244 には本来のモードであるオリジナル・モードと TR6143 との互換性を考慮した TR6143 モードがあり、さらに TR6143 モードにはモード 1、モード 2 の 2 種類あります。

TR6143 モード 1: 電流発生ファンクションでの電圧リミッタは発生と同一極性しか動作しません。そのため、無負荷状態で電流発生値を  $\pm 0A$  に設定した場合、逆極性の電源電圧まで上昇する場合があります。

TR6143 モード 2: 電流発生ファンクションでの電圧リミッタは両極動作します。

その他の項目はモード 1、モード 2、すべて同じです。

なお、本体 ROM レビジョンが A02 以前の製品では TR6143 モード 2 の機能はありません。

---

**注意** TR6143 モードは、TR6143 で使用していたユーザ・プログラムを極力変更せずに、6243/44 に使用できるように考慮されたものです。しかし、コマンド処理時間など、機能によっては TR6143 と互換性がとれないものもあり、TR6143 で使用中のユーザ・プログラムの動作を保証するものではありません。  
また、バイアス値など機能の制限もあるため、新規にユーザ・プログラムを作成する場合は、オリジナル・モードを使用して下さい。  
電流発生ファンクションで TR6143 モードを使用する場合は両極性のリミッタが動作する TR6143 モード 2 をおすすめします。

---

### 6.1 TR6143 モードの設定方法

TR6143 モードの設定

TR6143 モード 1 の場合

**LOCAL** キーと **DIRECT** キーを押しながら電源を ON します。  
全点灯の前に、画面右下に **TR6143 Action** の表示が現れ、TR6143 モード 1 になります。このとき、測定画面の右上に  $\sphericalangle$  が表示されます。

TR6143 モード 2 の場合

**MENU** キーと **DIRECT** キーを押しながら電源を ON します。  
全点灯の前に、画面右下に **TB6143 Action** の表示が現れ、TR6143 モード 2 になります。このとき、測定画面の右上に B が表示されます。

---

**注意** 一度 TR6143 モードが設定されると、次の電源 ON からは必ず TR6143 モードで立ち上がります。  
その場合、以下のパラメータは常に一定状態で立ち上がります。

発生モード : DC、測定桁数 : 4・1/2 桁、測定 : ON、表示 : ON、  
オート・レンジ・ディレイ : 0 ms

---

## 6.1 TR6143 モードの設定方法

### TR6143 モードの解除

**MODE** キーと **DIRECT** キーを押しながら電源を ON します。  
全点灯の前に、画面右下に **R6243 Action\*** の表示が現れ、TR6143 モードを解除します。このとき、パラメータは初期化され、測定画面の右上の△が消灯します。

\*: 6244 の場合は **R6244 Action** と表示されます。

## 6.2 TR6143 モードとオリジナル・モードの相違

TR6143 モードとオリジナル・モード（通常のモード）では、一部の機能が異なります。この相違を表 6-1 に示します。

表 6-1 TR6143 モードとオリジナル・モードの相違

機能	オリジナル・モード	TR6143 モード	
発生ファンクションの変更 (GPIB の場合)	VS/IS 測定ファンクションは変わらない	VSIM/ISVM 測定ファンクションも変わる	
電圧リミッタ	±両極性のリミッタが動作する	TR6143 モード 1: 片極性のリミッタのみ動作する TR6143 モード 2: ±両極性のリミッタが動作する	
	リミッタ極性モードで Auto/Plus/Minus の選択が可能	電圧リミッタは電流発生の極性と同一極性のみ	
リミッタ極性モード	Auto/Plus/Minus の選択が可能	なし	
発生、リミッタ・レンジの変更	レンジ変更前後で一定値となるように変更される (例) レンジ・アップ 10.000 V → UP → 010.00 V (例) レンジ・ダウン 01.000 V → DOWN → 1.0000 V	カウント値が一定になるように変更される (例) レンジ・アップ 10.000 V → UP → 100.00 V (例) レンジ・ダウン 01.000 V → DOWN → 0.1000 V	
	レンジ変更後の値がそのレンジ範囲外であればレンジ変更しない (例) レンジ・ダウンしない 10.000 V → DOWN → 10.000 V	レンジ変更後の値が最大表示を超える場合は発生値が一定になるように変更される (例) レンジ・アップ 30.000 V → UP → 030.00 V	
バイアス値	6243: 0.00 mV ~ ±110.00 V 0.000 μA ~ ±2000.0 mA 6244: 0.00 mV ~ ±20.000 V 0.00 μA ~ ±10.000 A	なし	
測定データ・バッファ	モード選択	Burst/Normal/OFF	ON/OFF
	ストア方式	5000 データ固定 (上書きされない)	5000 データ FIFO (上書きされない)
	データ読み出し	RECALL キーで読み出し可能	RECALL キーで読み出し不可
	メモリ・フル時の動作	Burst : DC、パルス発生 ; HOLD 状態になる ; スイープ発生 ; STOP 状態になる Normal : ストア停止	DC 発生 ; 測定一時停止 パルス、スイープ発生 ; 発生、測定一時停止

## 6.2 TR6143 モードとオリジナル・モードの相違

機能		オリジナル・モード	TR6143 モード
GPIB	コマンド	「5.2.10 GPIB コード一覧」参照	「6.4.1 TR6143 モードの GPIB コード一覧」参照
	測定データ・バッファのデータ出力	RN1 で読み出し	ENTER で読み出し
		バイナリ・データ出力モードなし	バイナリ・データ出力モードあり
ステータス	「5.2.8 ステータス・バイト」参照	「6.4.3 TR6143 モードのステータス・バイト」参照	
TIME	メジャー・ディレイ ピリオド、パルス幅の最小分解能	0.01 ms	1 ms

## 6.3 TR6143 モード時のデフォルト一覧

### 6.3.1 6243 のデフォルト値

TR6143 モードでのパラメータの設定範囲と初期値を表 6-2 に示します。

表 6-2 TR6143 モード時のデフォルト一覧 (6243 の場合)

パラメータ・グループ	パラメータ項目	パラメータ・設定範囲	工場出荷時の設定値
SOURCE (フロント・キー)	発生モード	DC/PLS/SWP/PSW	DC
	発生ファンクション	VS/IS	VS
	発生レンジ	320 mV ~ 110 V/32 $\mu$ A ~ 2 A	110 V
	発生値	0.00 mV ~ $\pm$ 110 V/0.000 $\mu$ A ~ $\pm$ 2 A	+000.00 V
	リミッタ値	3 mV ~ 110 V/300 nA ~ 2 A	0500.0 mA
MEASURE (フロント・キー)	測定ファンクション	VM/IM	IM
	測定オート・レンジ	Auto/ 固定	固定 (2 A レンジ)
	Null 演算	ON/OFF	OFF
	DC, パルスのトリガ・モード	RUN/HOLD	RUN
SWEEP	スイープ・タイプ	Linear/Log/Random	Linear
	スタート値	0.00 mV ~ $\pm$ 110 V/0.000 $\mu$ A ~ $\pm$ 2 A	+000.00 V
	ストップ値	0.00 mV ~ $\pm$ 110 V/0.000 $\mu$ A ~ $\pm$ 2 A	+000.00 V
	ステップ値	0.01 mV ~ 110 V/0.001 $\mu$ A ~ 2 A	000.00 V
	ログ、ステップ分割数	1/2/5/10/25/50 (Step/Decade)	10 Step/Decade
	スタート番地	0 ~ 4999	0
	ストップ番地	0 ~ 4999	0
	スイープ・レンジング	Auto/Fixed	Auto Range
	スイープ・リピート回数	0 ~ 1000	1
	リバース・モード	ON/OFF	OFF
スイープ・トリガ・モード	Internal/External	Internal	
TIME	メジャー・ディレイ時間	1 ms ~ 60000 ms	10 ms
	ホールド時間	10 ms ~ 60000 ms	00010 ms
	ピリオド	2 ms ~ 60000 ms	10 ms
	パルス幅	1 ms ~ 60000 ms	25 ms
	オート・レンジ・ディレイ時間	0 ms ~ 500 ms	0000 ms
SOURCE	パルス・ベース値	0.00 mV ~ 110 V/0.000 $\mu$ A ~ 2 A	000.00 V
	リモート・センシング	2 Wire/4 Wire	2 Wire
	リミッタ / OSC ・ ブザー	ON/OFF	OFF
MEASURE	積分時間	500 $\mu$ s/1 ms/10 ms/1 PLC/10 PLC/100 PLC	1 PLC
	オート・ゼロ	ON/OFF	ON
	測定桁数	5 $\cdot$ 1/2 桁 / 4 $\cdot$ 1/2 桁	4 $\cdot$ 1/2 桁
	測定 ON/OFF	ON/OFF	ON
COMPARATOR	表示 ON/OFF	ON/OFF	ON
	比較演算	ON/OFF	OFF
	比較上限値	0.000 mV ~ $\pm$ 110 V/0.0000 $\mu$ A ~ $\pm$ 2 A	+0000.00 mA
	比較下限値	0.000 mV ~ $\pm$ 110 V/0.0000 $\mu$ A ~ $\pm$ 2 A	+0000.00 mA
EXT.SIGNAL	比較結果ブザー	ON/OFF	OFF
	外部オペレート単線信号	Operate In (On/Off) /Interlock/Operate Out	Operate Off In
	Complete 出力モード	Complete Out (Front/End/HI/GO/LO) /Busy (In/Out)	Complete Out End
RANDOM MEMORY	外部単線出力信号パルス幅	20 $\mu$ s/100 $\mu$ s	20 $\mu$ s
RANDOM MEMORY	ランダム・メモリ	0 ~ 4999 [0.00 mV ~ $\pm$ 110 V/0.000 $\mu$ A ~ $\pm$ 2 A]	+000.00 mV
MEASURE BUFFER	測定バッファ・ストア	ON/OFF	OFF

オリジナル・モードと異なることを示します。

## 6.3 TR6143 モード時のデフォルト一覧

## 6.3.2 6244 のデフォルト値

TR6143 モードでのパラメータの設定範囲と初期値を表 6-3 に示します。

表 6-3 TR6143 モード時のデフォルト一覧 (6244 の場合)

パラメータ・グループ	パラメータ項目	パラメータ・設定範囲	工場出荷時の設定値
SOURCE (フロント・キー)	発生モード	DC/PLS/SWP/PSW	DC
	発生ファンクション	VS/IS	VS
	発生レンジ	320 mV ~ 20 V/320 $\mu$ A ~ 10 A	20 V
	発生値	0.00 mV ~ $\pm$ 20 V/0.00 $\mu$ A ~ $\pm$ 10 A	+00.000 V
	リミッタ値	3 mV ~ 110 V/300 nA ~ 2 A	0500.0 mA
MEASURE (フロント・キー)	測定ファンクション	VM/IM	IM
	測定オート・レンジ	Auto/ 固定	固定 (3.2 A レンジ)
	Null 演算	ON/OFF	OFF
	DC, パルスのトリガ・モード	RUN/HOLD	RUN
SWEEP	スイープ・タイプ	Linear/Log/Random	Linear
	スタート値	0.00 mV ~ $\pm$ 20 V/0.00 $\mu$ A ~ $\pm$ 10 A	+00.000 V
	ストップ値	0.00 mV ~ $\pm$ 20 V/0.00 $\mu$ A ~ $\pm$ 10 A	+00.000 V
	ステップ値	0.01 mV ~ 20 V/0.01 $\mu$ A ~ 10 A	00.000 V
	ログ、ステップ分割数	1/2/5/10/25/50 (Step/Decade)	10 Step/Decade
	スタート番地	0 ~ 4999	0
	ストップ番地	0 ~ 4999	0
	スイープ・レンジング	Auto/Fixed	Auto Range
	スイープ・リピート回数	0 ~ 1000	1
	リバース・モード	ON/OFF	OFF
スイープ・トリガ・モード	Internal/External	Internal	
TIME	メジャー・ディレイ時間	1 ms ~ 60000 ms	10 ms
	ホールド時間	10 ms ~ 60000 ms	00010 ms
	ピリオド	2 ms ~ 60000 ms	10 ms
	パルス幅	1 ms ~ 60000 ms	25 ms
	オート・レンジ・ディレイ時間	0 ms ~ 500 ms	0000 ms
	SOURCE	パルス・ベース値	0.00 mV ~ 20 V/0.00 $\mu$ A ~ 10 A
リモート・センシング		2 Wire/4 Wire	2 Wire
リミッタ/OSC・ブザー		ON/OFF	OFF
MEASURE	積分時間	500 $\mu$ s/1 ms/10 ms/1 PLC/10 PLC/100 PLC	1 PLC
	オート・ゼロ	ON/OFF	ON
	測定桁数	5 $\cdot$ 1/2 桁 / 4 $\cdot$ 1/2 桁	4 $\cdot$ 1/2 桁
	測定 ON/OFF	ON/OFF	ON
COMPARATOR	表示 ON/OFF	ON/OFF	ON
	比較演算	ON/OFF	OFF
	比較上限値	0.000 mV ~ $\pm$ 20 V/0.000 $\mu$ A ~ $\pm$ 10 A	+0000.00 mA
	比較下限値	0.000 mV ~ $\pm$ 20 V/0.000 $\mu$ A ~ $\pm$ 10 A	+0000.00 mA
EXT.SIGNAL	比較結果ブザー	ON/OFF	OFF
	外部オペレート単線信号	Operate In (On/Off) /Interlock/Operate Out	Operate Off In
	Complete 出力モード	Complete Out (Front/End/HI/GO/LO) /Busy (In/Out)	Complete Out End
RANDOM MEMORY	外部単線出力信号パルス幅	20 $\mu$ s/100 $\mu$ s	20 $\mu$ s
	ランダム・メモリ	0 ~ 4999 [0.00 mV ~ $\pm$ 20 V/0.00 $\mu$ A ~ $\pm$ 10 A]	+000.00 mV
MEASURE BUFFER	測定バッファ・ストア	ON/OFF	OFF

オリジナル・モードと異なることを示します。

## 6.4 TR6143 モードの GPIB

ここでは、TR6143 モードでの GPIB コマンド、出力データ・フォーマット、およびステータス・バイトについて説明します。

### 6.4.1 TR6143 モードの GPIB コード一覧

TR6143 モードでは、(1) の TR6143 特有のコマンドは使用できますが、(2) のコマンドは使用できません。その他のコマンドはオリジナル・モード、TR6143 モード共に使用可能です。

#### (1) TR6143 モード特有のコマンド

オリジナル・モードにはない、TR6143 のコマンドを表 6-4 に示します。デフォルトは工場出荷イニシャライズ、DCL および C コマンドで初期化される状態を示します。

スイープ動作中および DC/パルス・モードのオペレート中は、表 6-4 に○で示されたコマンドを除き受け付けません。

スタンバイ中はすべてのコマンドが受け付け可能です。

表 6-4 TR6143 モード特有のコマンド

項目	コマンド	内容	初期値	動作可否		6243/44 コマンド	備考			
				DC/PLS オペレート中	スイープ 動作中					
発生	発生ファンクション/レンジ設定 および 測定ファンクション設定 (TR6143 モード時の動作)	V3	電圧発生 320 mV レンジ、電流測定	○	○	V3 V4 V5 V6 *4 I-1 *4 I0 I1 I2 I3 I4 I5 *5	*1			
		V4	電圧発生 3.2 V レンジ、電流測定		○					
		V5	電圧発生 32 V/20 V レンジ、電流測定		○					
		V6	電圧発生 110 V レンジ、電流測定		○					
		I-1	電流発生 32 μA レンジ、電圧測定		○					
		I0	電流発生 320 μA レンジ、電圧測定		○					
		I1	電流発生 3.2 mA レンジ、電圧測定		○					
		I2	電流発生 32 mA レンジ、電圧測定		○					
		I3	電流発生 320 mA レンジ、電圧測定		○					
		I4	電流発生 2 A/3.2 A レンジ、電圧測定		○					
		I5	電流発生 10 A レンジ、電圧測定		○					
		発生モード	C1 T0 T1		DC モード			○	○	MD0 MD2, ST0 MD2, ST1
					DC スweep・モード自動トリガ			○	○	
					DC スweep・モード外部トリガ			○	○	
		発生レスポンス	RP0 RP1		SLOW				○	—
FAST				○	—					
測定	オート・ゼロ	AC0	OFF	○	○	AZ0				
		AC1	ON	○	○	AZ1				
測定演算	比較結果ブザー	UZ3	比較結果“HI”でブザー鳴らす	○	○	BZ1				
		UZ4	比較結果“GO”でブザー鳴らす	○	○	BZ2				
		UZ5	比較結果“LO”でブザー鳴らす	○	○	BZ3				
スイープ	スイープ・リポート回数	T2	1 回	○	○	SS1				
		T3	無限	○	△	SS0				
	ランダム・スイープ・メモリ設定終了	C3	N コマンドでランダム・スイープ・メモリを設定時に使用 (例) N30, D1V, D2V, C3			P				
発生 / 測定	時間パラメータ	SI	SIdd dd:ピリオド (0~99 単位×100 ms)		○	SP~				
		T9	DC: 測定 HOLD 時-測定トリガ 自動トリガ・スイープ時: スweep・スタートおよびポーズ 外部トリガ・スイープ時: スweep・スタートおよびトリガ		○	○	*TRG			
		C2	自動トリガ・スイープ時: スweep・ポーズ			○				
GPIB	トーカー出力選択	OM0	発生値を ASCII で出力	○	○	○	—	*3		
		OM1	測定値を ASCII で出力		○	○	—			
		OM2	測定値をバイナリで出力		○	○	—			
		OM3	測定バッファ・メモリのデータ数を出力		○	○	—			
			OM4	動作ステータスを出力		○	○	—		
	ヘッダの出力	S4 S5	OFF		○		OH0			
			ON		○		OH1			
	TR6143 ステータス・バイト機能	S2 S3	TR6143 ステータス・バイトをレベル 0 にする	○	○	○	—			
			TR6143 ステータス・バイトをレベル 1 にする		○	○	—			
	TR6143 マスク・ビットの設定	MS	MSddd ddd:マスク・ビット 10 進値 (0~255)			○	○	—		

## 6.4 TR6143 モードの GPIB

項目	コマンド	内容	初期値	動作可否		6243/44 コマンド	備考
				DC/PLS オペレート中	スリープ 動作中		
測定 バッファ・ メモリ	測定バッファ・ストア	OM6 OM5	OFF ON (OM1, OM2 のときメモリ・データを出力する)	○	○ ○	○ ○	— —
	測定バッファのクリア	C4	測定バッファ・メモリをクリア		○	△	RL
初期化	初期化	C	パラメータを初期化する (本表のデフォルト項になる)		○	○	*RST
		DCL			○	○	

- \*1: モードによりコマンドの動作が変わる。  
 オリジナル・モードでは V~: 電圧発生、I~: 電流発生に設定される。  
 TR6143 モードでは V~: 電圧発生電流測定、I~: 電流発生電圧測定に設定される。
- \*2: 発生レスポンス切り換え機能は本器にはないので、このコマンドを実行しても動作はしない（エラーとはならない）。
- \*3: オリジナル・モードでは「測定値を ASCII で出力」に固定される。
- \*4: 6244 では Syntax Error となる。
- \*5: 6243 では Syntax Error となる。
- : オリジナル・モードでは Execution Error となる。

## (2) TR6143 モードでは使用できないコマンド

TR6143 モードでは使用できないコマンドを表 6-5 に示します。

これらのコマンドは TR6143 モードのときは、Command Execution Error となります。

表 6-5 TR6143 モードでは使用できないコマンド

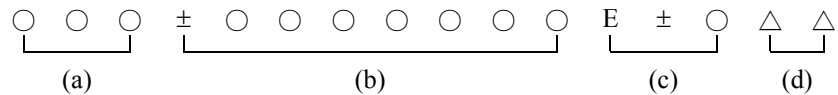
項目	使用できないコマンド
SOURCE	リミッタ極性 リミッタ極性のクエリ PL0, PL1, PL2 PL?
MEASURE BUFFER	測定バッファ・メモリ・ストア・モード ストア・モードのクエリ ストア・データ数のクエリ メモリ・クリア リコール番号の指定 リコール番号のクエリ SM0, SM1, SM2 SM? SZ? RL RN RN?
SAVE/ LOAD	セーブ User 0-3 のクリア ロード ロード・パラメータの初期化 STP1, STP2, STP3 SINI RCLP0, RCLP1, RCLP2, RCLP3 RINI
GPIB	ステータス関連 *STB?, *SRE, *SRE?, *ESR?, *ESE, *ESE?, *CLS, DSR?, DSE, DSE?, ERR?
	OPC 関連 *OPC, *OPC?, *WAI
TIME	ソース・ディレイ時間 SD
CALIBRATION	校正 XENT およびすべての校正用コマンド



### 6.4.2 TR6143 モードのデータ出力形式（トーカー）

#### (1) 測定値出力フォーマット (ASCII)

OM0, OM1 で ASCII データ出力を指定したとき、通常の発生・測定データ、および測定データ・バッファのデータを下記の ASCII データ・フォーマットで出力します。



- (a) ヘッダ (ヘッダ 3 文字)
- (b) 仮数部 (極性 + 小数点 + 5 ~ 6 桁の数字)
- (c) 指数部 (E + 極性 + 1 桁の数字)
- (d) ブロック・デリミタ

#### • ヘッダ

ヘッダ	説明	優先
DV	電圧発生値 / 電圧測定値	
DI	電流発生値 / 電流測定値	
OS	発振検出 (OSC)	1
LM	リミッタ発生 (LMT)	2
OL	測定レンジ・オーバ (Over Range)	3
DVH/ DIH	比較演算結果が HI	4
DVG/ DIG	比較演算結果が GO	
DVL/DIL	比較演算結果が LO	

## 6.4 TR6143 モードの GPIB

- 仮数部および指数部

仮数部および指数部は発生 / 測定ファンクション、レンジ、測定桁数によって決定します。

測定ファンクション	レンジ	仮数部		指数部 (3文字)
		測定 5・1/2 桁 (8文字)	発生、測定 4・1/2 桁 (7文字)	
電圧	320 mV	± ddd.ddd	± ddd.dd	E - 3
	3.2 V	± d.ddddd	± d.dddd	E + 0
	32 V/20 V	± dd.dddd	± dd.ddd	E + 0
	110 V	± ddd.ddd	± ddd.dd	E + 0
電流	32 μA	± dd.dddd	± dd.ddd	E - 6
	320 μA	± ddd.ddd	± ddd.dd	E - 6
	3.2 mA	± d.ddddd	± d.dddd	E - 3
	32 mA	± dd.dddd	± dd.ddd	E - 3
	320 mA	± ddd.ddd	± ddd.dd	E - 3
	2 A/3.2 A	± d.ddddd	± d.dddd	E + 0
	10 A	± dd.dddd	± dd.ddd	E + 0
測定レンジ・オーバ		+999.999	+999.99	E + 9

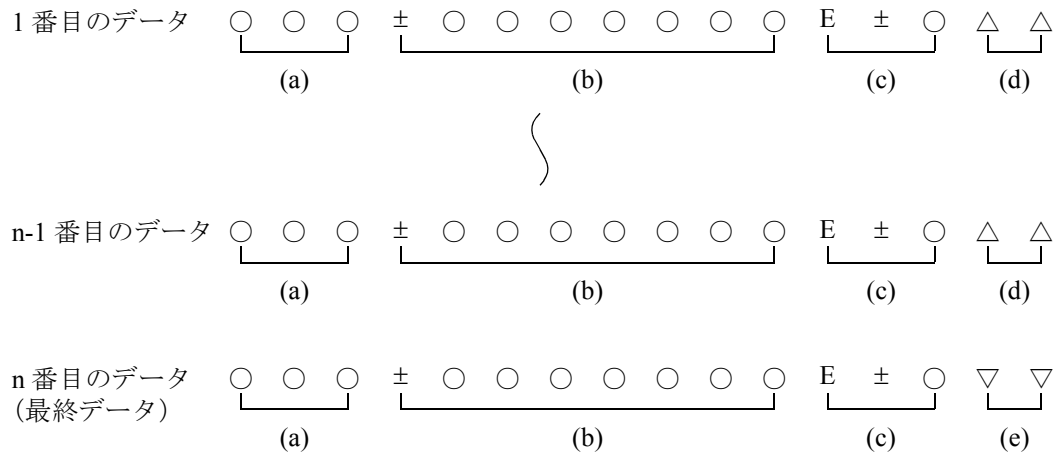
- ブロック・デリミタ

1つのデータの終わりを示すためにブロック・デリミタを出力します。  
コマンドによりブロック・デリミタを指定することができます。

ブロック・デリミタ	設定コマンド	初期値
CR LF + EOI	DL0	○
LF	DL1	
EOI	DL2	

## (2) 測定バッファ出力フォーマット (ASCII)

OM5 で測定バッファ・ストア ON に指定した後、ASCII データ出力を指定したとき、コントローラよりトカに指定された時点のバッファ内の全データを連続して出力します。



- (a) ヘッダ (メイン・ヘッダ 2 文字 + サブ・ヘッダ 1 文字)
- (b) 仮数部 (極性 + 小数点 + 5 ~ 6 桁の数字)
- (c) 指数部 (E + 極性 + 1 桁の数字)
- (d) スtring・デリミタ
- (e) ブロック・デリミタ

- ヘッダ

ヘッダ	説明	優先
DV	電圧発生値 / 電圧測定値	
DI	電流発生値 / 電流測定値	
OS	発振検出 (OSC)	1
LM	リミッタ発生 (LMT)	2
OL	測定レンジ・オーバ (Over Range)	3
DVH/ DIH	比較演算結果が HI	4
DVG/ DIG	比較演算結果が GO	
DVL/DIL	比較演算結果が LO	

## 6.4 TR6143 モードの GPIB

- 仮数部および指数部

仮数部および指数部は発生/測定ファンクション、レンジ、測定桁数によって決定します。

測定ファンクション	レンジ	仮数部		指数部 (3文字)
		測定 5・1/2 桁 (8文字)	発生、測定 4・1/2 桁 (7文字)	
電圧	320 mV	± ddd.ddd	± ddd.dd	E - 3
	3.2 V	± d.ddddd	± d.ddddd	E + 0
	32 V/20 V	± dd.ddddd	± dd.ddddd	E + 0
	110 V	± ddd.ddd	± ddd.dd	E + 0
電流	32 μA	± dd.ddddd	± dd.ddddd	E - 6
	320 μA	± ddd.ddd	± ddd.dd	E - 6
	3.2 mA	± d.ddddd	± d.ddddd	E - 3
	32 mA	± dd.ddddd	± dd.ddddd	E - 3
	320 mA	± ddd.ddd	± ddd.dd	E - 3
	2 A/3.2 A	± d.ddddd	± d.ddddd	E + 0
	10 A	± dd.ddddd	± dd.ddddd	E + 0
測定レンジ・オーバ		+999.999	+999.99	E + 9

- ストリング・デリミタ

1つのデータの区切りを示すためにストリング・デリミタを出力します。  
コマンドによりストリング・デリミタを指定することができます。

ストリング・デリミタ	設定コマンド	初期値
“,” カンマ	SL0	○
“ ” スペース	SL1	
CR LF	SL2	

- ブロック・デリミタ

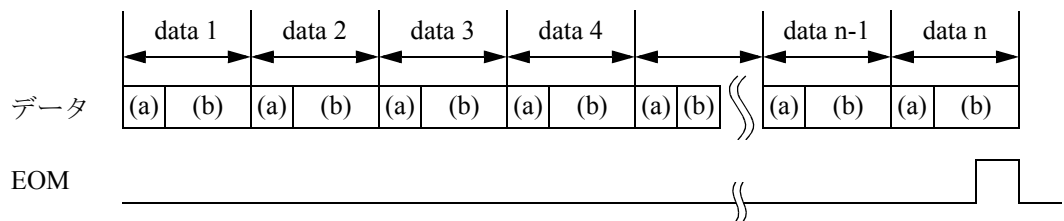
1つのデータの終わりを示すためにブロック・デリミタを出力します。  
コマンドによりブロック・デリミタを指定することができます。

ブロック・デリミタ	設定コマンド	初期値
CR LF + EOI	DL0	○
LF	DL1	
EOI	DL2	

コントローラよりトーカーに指定された時点のバッファ内の最終データの後に出力します。

(3) 測定バッファ出力フォーマット (バイナリ)

OM5 で測定バッファ・ストア ON に指定した後、OM2 でバイナリ・データ出力を指定したとき、下記のバイナリ・フォーマットで測定データを出力します。



(a) ヘッダ (フラグ + V/I + レンジ・コード)

(b) データ

- データ構造

	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
ヘッダ	フラグ			V/I	レンジ・コード			

## 6.4 TR6143 モードの GPIB

- フラグ

D7	D6	D5	意味
0	0	0	電流または電圧測定データ
0	0	1	比較演算の結果が GO のデータ
0	1	0	比較演算の結果が LO のデータ
0	1	1	比較演算の結果が HI のデータ
1	0	0	リミッタ (LMT) が発生したときのデータ
1	0	1	発振検出 (OSC) したときのデータ
1	1	0	測定レンジ・オーバ時のデータ

- V/I: V/I=0; 電流測定データであることを示す。  
V/I=1; 電圧測定データであることを示す。
- レンジ・コード

V/I	レンジ・コード				測定データ	レンジ
	D4	D3	D2	D1 D0		
1	0	1	0	0	電圧	320 mV
	0	1	0	1		3.2 V
	0	1	1	0		32 V/20 V
	0	1	1	1		110 V
0	0	0	1	1	電流	32 $\mu$ A
	0	1	0	0		320 $\mu$ A
	0	1	0	1		3.2 mA
	0	1	1	0		32 mA
	0	1	1	1		320 mA
	1	0	0	0		2 A/3.2 A
	1	0	0	1		10 A

- データ
  - 2 の補数形式のデータです。
  - Resolution の設定によって以下のようにバイト長が変わります。

Resolution	バイト長	ビット	データ範囲	デフォルト
4 $\cdot$ 1/2 digits	2 バイト	b15 ~ b0	-32000 ~ +32000	○
5 $\cdot$ 1/2 digits	3 バイト	b23 ~ b0	-320000 ~ +320000	

- Resolution が  $4 \cdot 1/2$  digits のときのデータ例

b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0	データ
0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	+32000
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	+1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1
1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	-32000

## (4) 測定データ数出力

OM3 で測定データ数出力を指定したとき、測定データ数が下記のフォーマットで出力されます。

DC ○ ○ △  
□ □ □ □

(a) (b) (c)

(a) ヘッダ (S5/S4 コマンドで ON/OFF 可能)

(b) データ数

(c) ブロック・デリミタ

- データ数 (16 ビットのバイナリ・データを上位、下位バイトの順に出力する)

b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0	10 進数	データ数
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0, 0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0, 1	1
0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	11, 128	2944
0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	19, 135	4999

## 6.4 TR6143 モードの GPIB

## (5) 動作ステータス

OM4 で動作ステータス出力を指定したとき、動作ステータスが下記のフォーマットで出力されます。

SS ○ △  
□ □ □

(a) (b) (c)

(a) ヘッダ (S5/S4 コマンドで ON/OFF 可能)

(b) データ数

(c) ブロック・デリミタ

- データ数 (8 ビットのバイナリ・データを出力する)

bit	10 進数	セットされる条件	クリアされる条件
b7	128	リミッタ検出 (LMT)	リミッタ解除
b6	64	発振検出 (OSC)	発振検出解除
b5	32	オーバ・ヒート検出 (OVH)	オペレートしたとき
b4	16	オーバ・ロード検出 (OVL)	オペレートしたとき
b3	8	なし	なし
b2	4	なし	なし
b1	2	スイープ動作中	スイープ・ストップ
b0	1	オペレート状態	スタンバイ

## 6.4.3 TR6143 モードのステータス・バイト

TR6143 モードのステータス・バイトは S2/S3 コマンドによって、レベル 0 とレベル 1 の 2 種類に機能が切り変わります。レベル 0 とレベル 1 のときの、ステータス・バイト・レジスタの各ビットの意味を表 6-6 に示します。



表 6-6 TR6143 モードのステータス・バイト

bit	機能定義		説明	
	レベル 0 (S2)	レベル 1 (S3)	レベル 0 (S2)	レベル 1 (S3)
7	OPERATE OFF		ON: 外部オペレート遮断信号入力を検出時に 1 に設定される。 OFF: シリアル・ポールでステータス・バイトが読み出されたとき 0 に設定される。	
6	SRQ		ON: MS コマンドでマスクされていない、ステータス・バイトの bit 0 ~7 が 1 になることにより 1 になる。そのとき、サービス・リクエストが ON であれば SRQ を発信する。 OFF: シリアル・ポールでステータス・バイトが読み出されたとき 0 に設定される。	
5	TRIGGER IN		ON: 外部トリガ信号入力を検出したとき 1 に設定される。 OFF: シリアル・ポールでステータス・バイトが読み出されたとき 0 に設定される。	
4	未使用		常に 0	
3	SWEEP END	BUFFER FULL	ON: スイープ・リピート回数が 1 回のとき、スイープ終了時に 1 に設定される。 OFF: スイープ開始、発生モード変更、およびシリアル・ポールでステータス・バイトが読み出されたとき 0 に設定される。	ON: 測定バッファ・メモリがフルになったとき 1 に設定される。 OFF: 測定バッファ・メモリがフルでなくなったときに設定される。
2	RECEIVE READY	MEASURE END	ON: コマンド受信準備が完了すると 1 に設定される。 OFF: コマンドの受信開始、およびシリアル・ポールでステータス・バイトが読み出されたとき 0 に設定される。	ON: 測定終了のとき 1 に設定される。 OFF: 測定開始および測定データが読み取られたとき 0 に設定される。
1	SYNTAX ERROR		ON: 未認知のリモート・コマンドの受信、リモート・コマンドの書式および引数のエラー、リモート・コマンドの実行エラー時に 1 に設定される。 OFF: 正常なリモート・コマンドをブロック・デリミタまで受信したとき 0 に設定される。	
0	LMT/OSC		ON: リミッタ、発振検出時に 1 に設定される。 OFF: リミッタ、発振検出が解除されたとき 0 に設定される。	

- ステータス・バイト・レジスタは、電源投入および C コマンドでクリアされます。



## 7. パフォーマンス・テスト

この章では、本器が保証された確度内で、正常に動作していることを確認するための操作を説明します。

### 7.1 6243 のテスト

#### 7.1.1 パフォーマンス・テストに必要な測定器

パフォーマンス・テストに必要な測定器は、「8.1.1 校正に必要な測定器とケーブル」に示した測定器と同じです。

#### 7.1.2 接続

パフォーマンス・テストに必要な接続は「図 8-1 校正時の接続」と同じです。

#### 7.1.3 テスト方法

パフォーマンス・テストは、埃、振動、ノイズなどの生じない場所で、以下の条件で行って下さい。

温度	: 23 ± 5°C
相対湿度	: 70% 以下
ウォームアップ	: 60 分以上

使用電源周波数に合わせて **Line Frequency** を 50 Hz または 60 Hz に設定して下さい。

(1) セルフ・テスト、表示、キー、ブザー、外部単線信号テスト

1. **MENU** キーを押し、パラメータ・グループの **SYSTEM** を選択し、パラメータ項目の **Self Test, Disp.Buz.Key.Test, Ext.Signal Test\*** を実行します。

---

注 **Ext.Signal Test** は、背面パネルの **INTERLOCK** と **COMPLETE OUT**、および **SYNC OUT** と **TRIGGER IN** を接続して実行します。

---

注意 このテストで Fail が出た場合、「A.2 エラー・メッセージ一覧」を参照して、エラー内容を確認して下さい。

---

(2) 電圧発生・測定のテスト

1. 本器と DMM (デジタル・マルチメータ) を図 8-1(a) のように接続します。
2. DMM を DCV、オート・レンジ、積分時間 10 PLC 以上に設定します。
3. 本器を DC 発生モード、フリーラン、積分時間 10 PLC に設定します。
4. 電圧発生・電圧測定にし、オペレートします。

## 7.1 6243 のテスト

5. 320 mV レンジ～110 V レンジの±ZERO と±F.S を発生させて、発生の設定値と DMM の測定値の差、および、本器の測定値と DMM の測定値の差が「9.1 6243 性能諸元」の確度以内であることを確認します。

---

**注意** このテストで確度に入っていない場合は、「8.1 6243 の校正」に従い校正を行うか、弊社へ校正または修理を依頼して下さい。

---

### (3) 電流発生・測定のテスト

1. 本器と DMM を図 8-1(b) のように接続します。
2. DMM を DCI、オート・レンジ、積分時間 10 PLC 以上に設定します。
3. 本器を DC 発生モード、フリーラン、積分時間 10 PLC に設定します。
4. 電流発生・電流測定にし、オペレートします。
5. 30  $\mu$ A レンジ～2 A レンジの±ZERO と±F.S を発生させて、発生の設定値と DMM の測定値の差、および、本器の測定値と DMM の測定値の差が「9.1 6243 性能諸元」の確度以内であることを確認します。  
ただし、DMM に 6581 を使用する場合は 2 A レンジの±F.S は±1 A とします。

---

**注意** このテストで確度に入っていない場合は、「8.1 6243 の校正」に従い校正を行うか、弊社へ校正または修理を依頼して下さい。弊社

---

## 7.2 6244 のテスト

### 7.2.1 パフォーマンス・テストに必要な測定器

パフォーマンス・テストに必要な測定器は、「8.2.1 校正に必要な測定器とケーブル」に示した測定器と同じです。

### 7.2.2 接続

パフォーマンス・テストに必要な接続は「図 8-3 校正時の接続」と同じです。

### 7.2.3 テスト方法

パフォーマンス・テストは、埃、振動、ノイズなどの生じない場所で、以下の条件で行って下さい。

温度 :  $23 \pm 5^{\circ}\text{C}$   
相対湿度 : 70% 以下  
ウォームアップ : 60 分以上

使用電源周波数に合わせて **Line Frequency** を 50 Hz または 60 Hz に設定して下さい。

(1) セルフ・テスト、表示、キー、ブザー、外部単線信号テスト

1. **MENU** キーを押し、パラメータ・グループの **SYSTEM** を選択し、パラメータ項目の **Self Test, Disp.Buz.Key.Test, Ext.Signal Test\*** を実行します。

---

注 **Ext.Signal Test** は、背面パネルの **INTERLOCK** と **COMPLETE OUT**、および **SYNC OUT** と **TRIGGER IN** を接続して実行します。

---

注意 このテストで Fail が出た場合、「A.2 エラー・メッセージ一覧」を参照して、エラー内容を確認して下さい。

---

(2) 電圧発生・測定のテスト

1. 本器と DMM (デジタル・マルチメータ) を図 8-3(a) のように接続します。
2. DMM を DCV、オート・レンジ、積分時間 10 PLC 以上に設定します。
3. 本器を DC 発生モード、フリーラン、積分時間 10 PLC に設定します。
4. 電圧発生・電圧測定にし、オペレートします。
5. 320 mV レンジ ~ 20 V レンジの  $\pm$  ZERO と  $\pm$  F.S を発生させて、発生の設定値と DMM の測定値の差、および、本器の測定値と DMM の測定値の差が「9.2 6244 性能諸元」の確度以内であることを確認します。

---

**注意** このテストで確度に入っていない場合は、「8.2 6244 の校正」に従い校正を行うか、弊社へ校正または修理を依頼して下さい。

---

(3) 電流発生・測定のテスト (320  $\mu$ A ~ 320 mA レンジ)

1. 本器と DMM を図 8-3(b) のように接続します。
2. DMM を DCI、オート・レンジ、積分時間 10 PLC 以上に設定します。
3. 本器を DC 発生モード、フリーラン、積分時間 10 PLC に設定します。
4. 電流発生・電流測定にし、オペレートします。
5. 300  $\mu$ A レンジ ~ 320 mA レンジの  $\pm$ ZERO と  $\pm$ F.S を発生させて、発生の設定値と DMM の測定値の差、および、本器の測定値と DMM の測定値の差が「9.2 6244 性能諸元」の確度以内であることを確認します。

---

**注意** このテストで確度に入っていない場合は、「8.2 6244 の校正」に従い校正を行うか、弊社へ校正または修理を依頼して下さい。

---

(4) 電流発生・測定のテスト (3.2 A、10 A レンジ)

1. 本器と DMM、3.2 A 校正用標準抵抗を図 8-3(c) のように接続します。
2. DMM を DCV、オート・レンジ、積分時間 10 PLC 以上に設定します。
3. 本器を DC 発生、フリーラン、積分時間 10 PLC に設定します。
4. 電流発生・電流測定にし、オペレート ON にします。
5. 3.2 A レンジの  $\pm$ ZERO と  $\pm$ F.S を発生させて、発生の設定値と DMM の測定値 / 標準抵抗値より電流換算値の差が「9.2 6244 性能諸元」の確度以内であることを確認します。
6. 標準抵抗を 10 A 校正用に変更し、電流レンジを 10 A レンジに設定後ステップ 5 と同じように確認します。

---

**注意** このテストで確度に入っていない場合は、「8.2 6244 の校正」に従い校正を行うか、弊社へ校正または修理を依頼して下さい。

---

## 8. 校正

この章では、本器を規定の確度内で使用するための校正方法を説明します。  
本器を規定の確度で使用するためには、1年に1度の定期的校正が必要です。  
校正を弊社へ依頼する場合は、弊社または代理店へ連絡して下さい。  
弊社の所在地と電話番号は巻末に記載しています。

### 8.1 6243 の校正

#### 8.1.1 校正に必要な測定器とケーブル

下表に各レンジで校正に必要な測定器の確度とケーブルを示します。

レンジ	ZERO		FS		推奨測定器	ケーブル
	校正ポイント	要求確度	校正ポイント	要求確度		
320 mV 3.2 V 32 V 110 V	0 V	1.5 $\mu$ V 5 $\mu$ V 50 $\mu$ V 500 $\mu$ V	$\pm$ 300 mV $\pm$ 3 V $\pm$ 30 V $\pm$ 100 V	15 ppm	6581 *1	A01044 (標準付属品)*3
32 $\mu$ A 320 $\mu$ A 3.2 mA 32 mA 320 mA 2 A *2	0 A	50 pA 500 pA 5 nA 50 nA 500 nA 5 $\mu$ A	$\pm$ 30 $\mu$ A $\pm$ 300 $\mu$ A $\pm$ 3 mA $\pm$ 30 mA $\pm$ 300 mA $\pm$ 1 A	120 ppm 120 ppm 120 ppm 120 ppm 210 ppm 170 ppm		

\*1 : 6581 を使用する場合は、下記の条件で使用して下さい。

積分時間 ; 20 PLC、Auto ZERO ; ON、INT CAL 後 24 時間以内

\*2 : 2 A レンジのフルスケール校正は 1 A で行います。

\*3 : 外部の誘導ノイズが多い場合は、A01001 などのシールド・ケーブルを使用して下さい。

#### 8.1.2 注意事項

- (1) AC 電源は指定電圧を使用して下さい。
- (2) 電源周波数に合わせて **Line Frequency** を **50 Hz** または **60 Hz** に設定して下さい。
- (3) 校正は埃、振動、ノイズなどの生じない場所で、以下の条件で行って下さい。  
温度  $23^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$   
相対湿度 70% 以下
- (4) 本器の校正時のウォームアップは 2 時間以上です。  
また、使用する測定器は規定のウォームアップをしてから校正して下さい。  
6581 のウォームアップは 4 時間以上必要です。
- (5) 校正終了後、校正実施日および次期校正期限をカードまたはステッカなどで明示しておく  
と便利です。

### 8.1.3 接続方法

6581 を使用して校正する場合の接続を図 8-1 に示します。

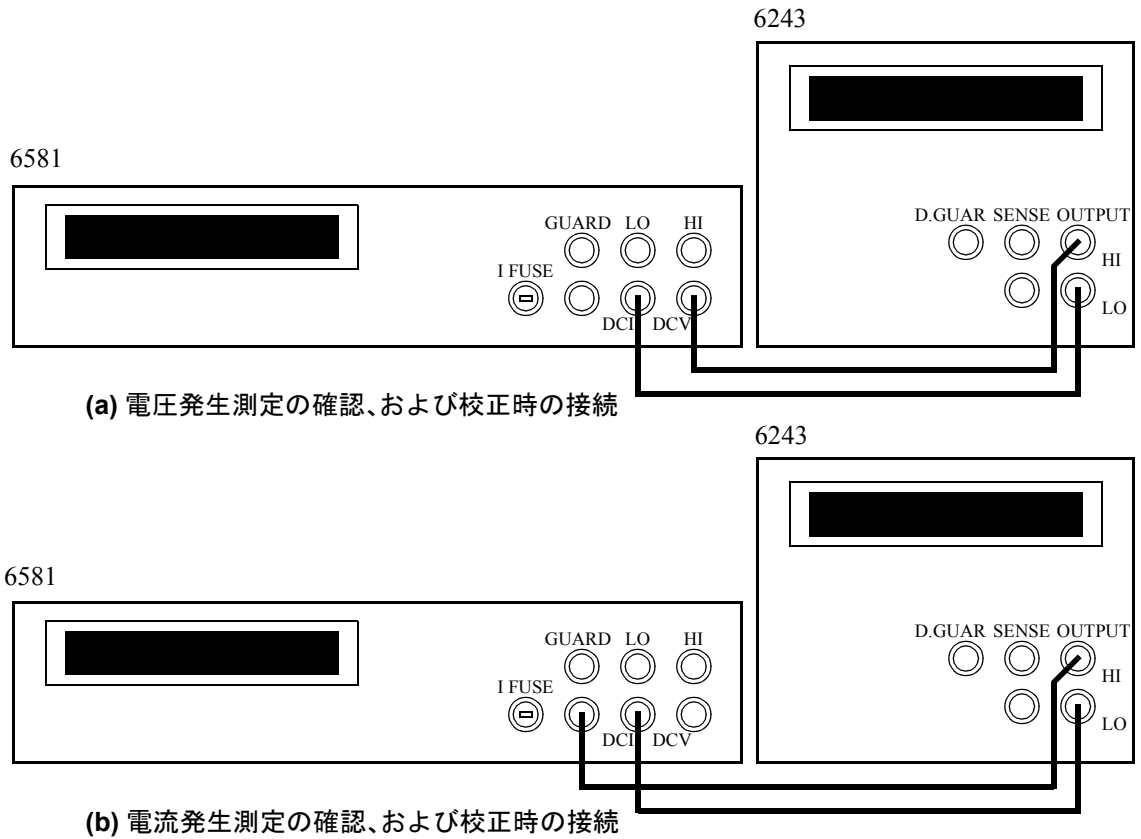


図 8-1 校正時の接続



### 8.1.4 校正ポイントと合わせ込み範囲

校正は、「8.1.1 校正に必要な測定器とケーブル」で要求される確度を満足する測定器を使用して、下表に示される範囲内に合わせ込みます。

レンジ	発生の校正			測定の校正		
	校正ポイント		合わせ込み範囲	校正ポイント		合わせ込み範囲
	ZERO	F.S		ZERO	F.S	
320 mV 3.2 V 32 V 110 V	± 0 V	± 300 mV	10 μV	0 V	300 mV	10 μV
		± 3 V	100 μV		3 V	20 μV
		± 30 V	1 mV		30 V	200 μV
		± 100 V	10 mV		100 V	2 mV
32 μA 320 μA 3.2 mA 32 mA 320 mA 2 A (1 A)	± 0 A	± 30 μA	1 nA	0 A	30 μA	500 pA
		± 300 μA	10 nA		300 μA	5 nA
		± 3 mA	100 nA		3 mA	50 nA
		± 30 mA	1 μA		30 mA	500 nA
		± 300 mA	10 μA		300 mA	5 μA
		± 1 A	100 μA		1 A	30 μA

### 8.1.5 校正の操作

校正の操作概要を図 8-2 に示します。

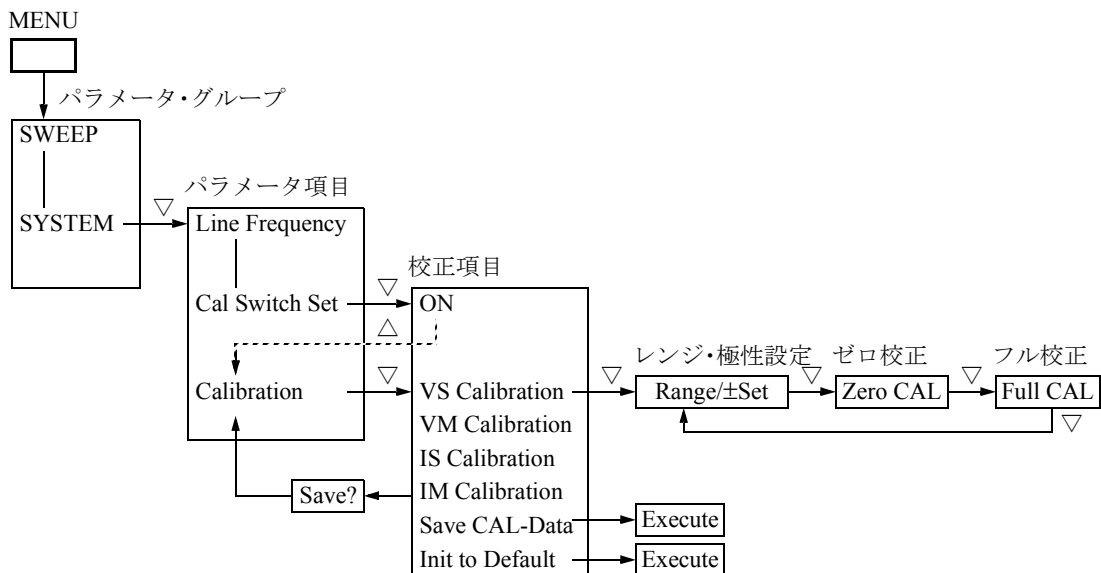


図 8-2 校正操作概要

## 8.1 6243 の校正

## (1) 電圧発生、電流発生 of 校正操作

ここでは、電圧発生 of 校正を説明します。

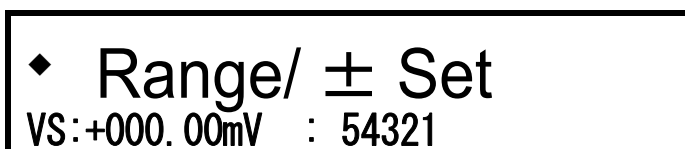
電圧発生 of 校正は、図 8-1(a) の接続とし、DMM は DCV ファンクション、オート・レンジで行います。

電流発生 of 校正は、電圧発生 of 校正と同様の手順で行いますが、図 8-1(b) のように接続し、DMM の測定ファンクションを DCI、オート・レンジにして校正します。

1. **MENU** を押し、パラメータ・グループ of **SYSTEM** を選択し、パラメータ項目 of **Cal Switch Set** を選択し、**ON** に設定します。  
**Cal Switch Set** が **ON** に設定されると、**SYSTEM** のパラメータ項目に **Calibration** が追加されます。
2.  $\Delta$  を押して、パラメータ項目 of 選択画面で **Calibration** を選択します。
3.  $\nabla$  を押します。  
校正モードになり、校正項目選択画面が表示されます。



4.  $\nabla$  を押します。  
電圧発生校正モードになり、レンジ・極性設定画面が表示されます。



5. **RANGE**  $\nabla$  (**Down**) と  $\Delta$  (**Up**)、および **POLARITY** + と - で、レンジ、発生極性を設定します。
6.  $\nabla$  を押します。  
発生ゼロ校正モードになり、ゼロ校正画面が表示されます。  
カーソル (点滅) で示される数字は、データ・ノブ of 1 クリックで発生値が何カウント動くかを示し、下表のようになります。



↑点滅

カーソル 数字	データ・ノブ 1 クリックで動く発生値のカウント数	
	レンジ	
	110 V	110 V 以外のレンジ
1	0.21363	0.53407
2	2.1363	5.3407
3	21.363	53.407
4	213.63	534.07
5	2136.3	5340.7

7. データ・ノブを回して、DMM の測定値が「8.1.4 校正ポイントと合わせ込み範囲」で示された、合わせ込み範囲以内になるように、合わせ込みます。  
合わせ込みは◀、▶でカーソルを移動させ、データ・ノブの 1 クリックの重みを選択して行います。  
データ・ノブでの発生値の変更は、DMM の測定値が安定してから行って下さい。
8. ゼロ校正が終了したら、▽を押します。  
フル校正モードになります。

▼ Full CAL

VS: +300.00mV : 54321

9. ゼロ校正と同様にして、DMM の測定値が「8.1.4 校正ポイントと合わせ込み範囲」以内になるように校正します。
10. フル校正が終了したら、▽を押します。  
4 のレンジ・極性設定画面が表示されます。
11. **POLARITY -** を押し、マイナス発生値を 6 ~ 11 の手順と同様にして、校正します。
12. 他のレンジも 4 のレンジ・極性設定画面でレンジ、極性を選択して、6 ~ 11 の手順と同様にして校正します。
13. 電圧発生校正が終了したら、△を押します。  
校正項目選択画面が表示されます。

## 8.1 6243 の校正

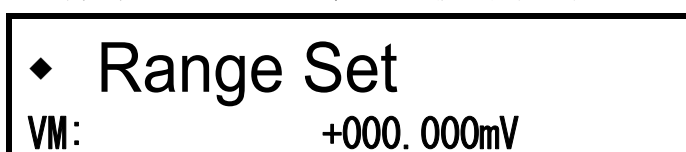
## (2) 電圧測定、電流測定の校正操作

ここでは、電圧測定の校正を説明します。

電圧測定の校正は、図 8-1(a) の接続とし、DMM は DCV ファンクション、オート・レンジで行います。

電流測定の校正は、電圧測定の校正と同様の手順で行いますが、図 8-1(b) のように接続し、DMM の測定ファンクションを DCI、オート・レンジにして校正します。

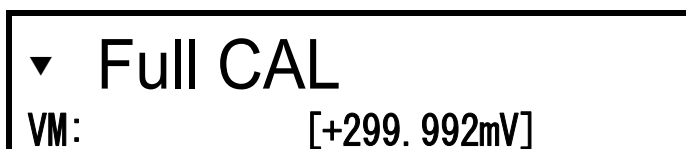
1. 校正モードの校正項目選択画面で **VM Calibration** を選択し、▽を押します。  
電圧測定校正モードになり、レンジ設定画面が表示されます。



2. **RANGE**▽ (Down)、△ (Up) でレンジを設定します。
3. ▽を押します。  
測定ゼロ校正モードとなります。



4. 数字、単位キーで DMM の測定値を入力します。
5. **ENTER** を押します。  
校正を行い、測定値が表示されます。
6. 本器の測定値と DMM の測定値の差が「8.1.4 校正ポイントと合わせ込み範囲」以内になることを確認して下さい。
7. ゼロ校正が終了したら、▽を押します。  
フル校正モードになります。



8. ゼロ校正と同様にして校正し、本器の測定値と DMM の測定値の差が「8.1.4 校正ポイントと合わせ込み範囲」以内になることを確認して下さい。

9. フル校正が終了したら▽を押します。  
1のレンジ設定画面になります。
10. 他のレンジも1のレンジ設定画面でレンジを選択して、3~9の手順と同様にして校正します。
11. 電圧測定校正が終了したら、△を押します。  
校正項目選択画面になります。

(3) 校正データのセーブ

---

**注意** 校正が終了したら、必ず校正データを不揮発性メモリへ格納して下さい。  
校正後、データ・セーブを行わない場合、校正前の発生、測定値となります。

---

1. 校正モードの校正項目選択画面で **Save Cal-data** を選択し、▽を押します。



2. **DIRECT** を押します。  
校正データ・セーブを行い、Done が表示されます。

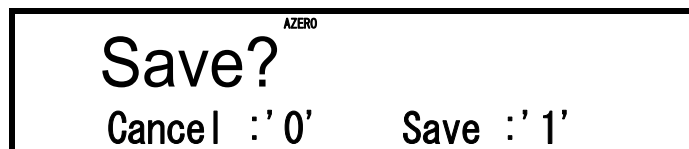
(4) 校正終了

---

**注意** 校正終了後は、必ず **Cal Switch Set** を **OFF** に設定して下さい。

---

1. 校正項目選択画面で△を押すと、下図のように校正データをセーブするか否かを聞いてきます。



2. セーブする場合は **1** を、セーブしない場合は **0** を押します。  
スタンバイになり、パラメータ項目選択画面になります。
3. パラメータ項目 **Cal Switch Set** を選択し、**OFF** に設定します。
4. **EXIT** を押します。  
通常の測定画面に戻ります。

以上で校正は終了です。

### 8.1.6 校正データのイニシャライズ

校正のイニシャライズは通常行いませんが、何らかの理由で校正値が異常になった場合に行います。

---

**注意** 校正のイニシャライズを行った後、校正データ・セーブを実行すると、校正のデフォルト値がセーブされ、以前の校正データはなくなります。  
その場合、必ず全レンジを再校正して下さい。

---

1. 校正モードの校正項目選択画面で **Init to Default** を選択し、▽を押します。



2. **DIRECT** を押します。  
校正データのイニシャライズを行い、Done が表示されます。

## 8.2 6244 の校正

### 8.2.1 校正に必要な測定器とケーブル

下表に各レンジで校正に必要な測定器の確度とケーブルを示します。

レンジ	ZERO		FS		標準抵抗	推奨測定器	ケーブル
	校正ポイント	要求確度	校正ポイント	要求確度			
320 mV 3.2 V 20 V	0 V	1.5 $\mu$ V 5 $\mu$ V 50 $\mu$ V	$\pm$ 300 mV $\pm$ 3V $\pm$ 18 V	15 ppm	---	6581 *1	A01044 *2 (標準付属)
320 $\mu$ A 3.2 mA 32 mA 320 mA	0 A	500 pA 5 nA 50 nA 500 nA	$\pm$ 300 $\mu$ A $\pm$ 3 mA $\pm$ 30 mA $\pm$ 300 mA	120 ppm 120 ppm 120 ppm 210 ppm			
3.2 A	0 V (0 A) *3	1.5 $\mu$ V	$\pm$ 300 mV ( $\pm$ 3 A) *3	15 ppm	0.1 $\Omega$ 要求確度: 150 ppm	6581 *1	A01044 *2 (標準付属) A01035 (6581 標準付属)
10 A		1.5 $\mu$ V	$\pm$ 90 mV ( $\pm$ 9 A) *3	25 ppm	0.01 $\Omega$ 要求確度: 150 ppm		

\*1: 6581 を使用する場合は、下記の条件で使用して下さい。

積分時間 ; 20 PLC、Auto ZERO ; ON、INT CAL 後 24 時間以内

\*2: 外部の誘導ノイズが多い場合は、A01001 などのシールド・ケーブルを使用して下さい。

\*3: 3.2 A レンジと 10 A レンジは標準抵抗にて電圧値換算して校正した場合です。

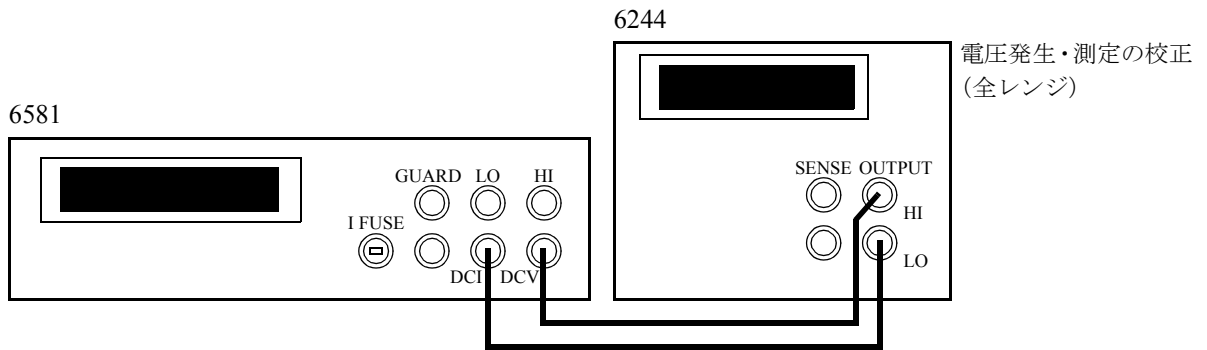
### 8.2.2 注意事項

- (1) AC 電源は指定電圧を使用して下さい。
- (2) 電源周波数に合わせて **Line Frequency** を **50 Hz** または **60 Hz** に設定して下さい。
- (3) 校正は埃、振動、ノイズなどの生じない場所で、以下の条件で行って下さい。  
 温度  $23^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$   
 相対湿度 70% 以下
- (4) 本器の校正時のウォームアップは 2 時間以上です。  
 また、使用する測定器は規定のウォームアップをしてから校正して下さい。  
 6581 のウォームアップは 4 時間以上必要です。
- (5) 校正終了後、校正実施日および次期校正期限をカードまたはステッカなどで明示しておく  
 と便利です。

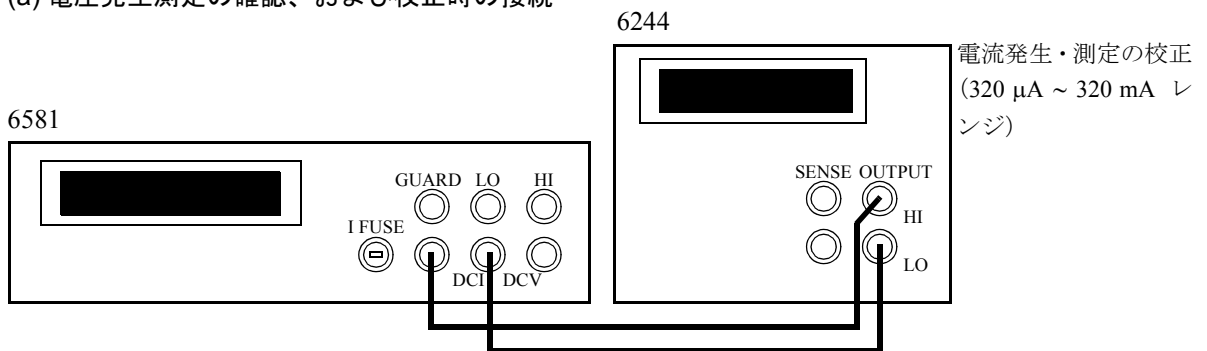
8.2 6244 の校正

8.2.3 接続方法

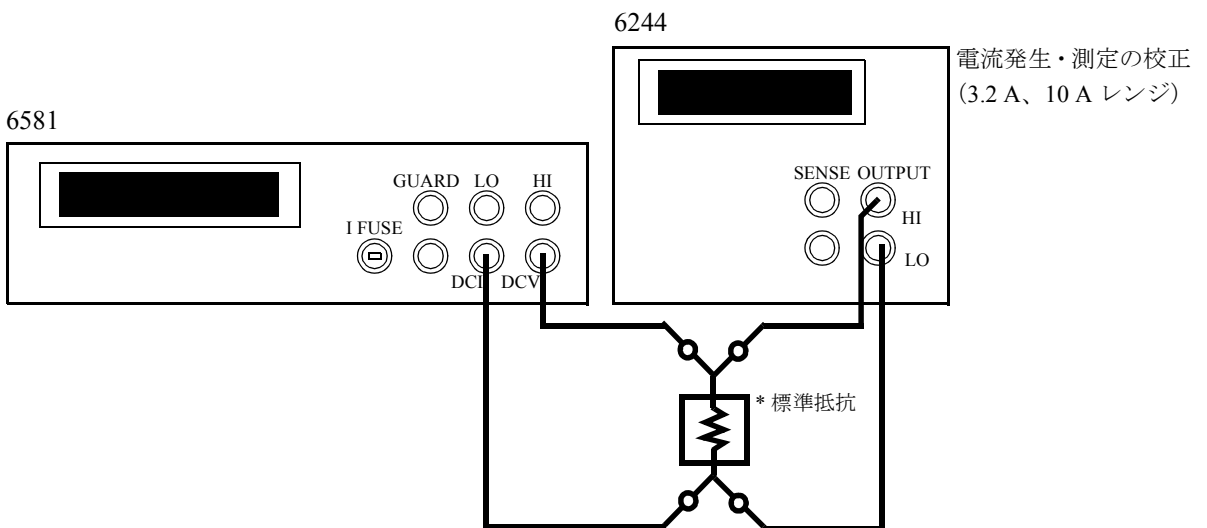
6581 と標準抵抗を使用して校正する場合の接続を図 8-3 に示します。



(a) 電圧発生測定の確認、および校正時の接続



(b) 電流発生測定の確認、および校正時の接続



(c) 電流発生測定の確認、および校正時の接続

\* 標準抵抗値は 3.2 A レンジ校正時 : 0.1 Ω

10 A レンジ校正時 : 0.01 Ω

図 8-3 校正時の接続



### 8.2.4 校正ポイントと合わせ込み範囲

校正は、「8.2.1 校正に必要な測定器とケーブル」で要求される確度を満足する測定器を使用して、下表に示される範囲内に合わせ込みます。

レンジ	発生の校正			測定の校正		
	校正ポイント		合わせ込み範囲	校正ポイント		合わせ込み範囲
	ZERO	F.S		ZERO	F.S	
320 mV 3.2 V 20 V	± 0 V	± 300 mV ± 3 V ± 18 V	10 μV 100 μV 1 mV	0 V	300 mV 3 V 18 V	10 μV 20 μV 200 μV
320 μA 3.2 mA 32 mA 320 mA 3 A 10 A	± 0 A	± 300 μA ± 3 mA ± 30 mA ± 300 mA ± 3 A ± 9 A	10 nA 100 nA 1 μA 10 μA 100 μA 1 mA	0 A	300 μA 3 mA 30 mA 300 mA 3 A 9 A	5 nA 50 nA 500 nA 5 μA 50 μA 500 μA

### 8.2.5 校正の操作

校正の操作概要を図 8-4 に示します。

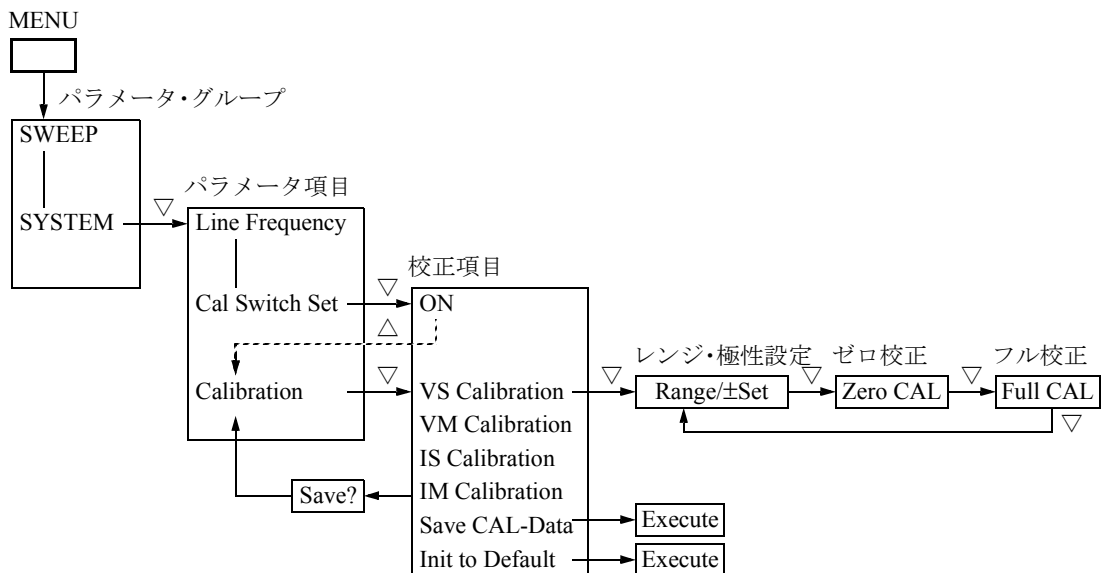


図 8-4 校正操作概要

## 8.2 6244 の校正

## (1) 電圧発生、電流発生 of 校正操作

ここでは、電圧発生 of 校正を説明します。

電圧発生 of 校正は、図 8-3(a) の接続とし、DMM は DCV ファンクション、オート・レンジで行います。

電流発生 of 320  $\mu$ A ~ 320 mA レンジ of 校正は、電圧発生 of 校正と同様 of 手順で行いますが、図 8-3(b) のように接続し、DMM の測定ファンクションを DCI、オート・レンジにして校正します。

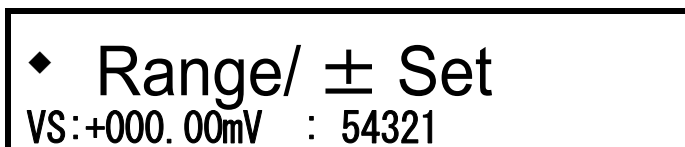
電流発生 of 3.2 A、10 A レンジ of 校正は電圧発生 of 校正と同様 of 手順で行いますが、図 8-3(c) のように接続し、DMM の測定ファンクションを DCV、オートレンジにて校正します。ただし合わせ込む値は下式により求めます。

合わせ込み値 [A] = DMM 測定値 [V] / 標準抵抗値 [ $\Omega$ ]

1. **MENU** を押し、パラメータ・グループ of **SYSTEM** を選択し、パラメータ項目 of **Cal Switch Set** を選択し、**ON** に設定します。  
**Cal Switch Set** が **ON** に設定されると、**SYSTEM** のパラメータ項目に **Calibration** が追加されます。
2.  $\Delta$  を押して、パラメータ項目 of 選択画面で **Calibration** を選択します。
3.  $\nabla$  を押します。  
校正モードになり、校正項目選択画面が表示されます。



4.  $\nabla$  を押します。  
電圧発生校正モードになり、レンジ・極性設定画面が表示されます。



5. **RANGE**  $\nabla$  (**Down**) と  $\Delta$  (**Up**)、および **POLARITY** + と - で、レンジ、発生極性を設定します。
6.  $\nabla$  を押します。  
発生ゼロ校正モードになり、ゼロ校正画面が表示されます。  
カーソル (点滅) で示される数字は、データ・ノブ of 1 クリックで発生値が何カウント動くかを示し、下表のようになります。



↑点滅

カーソル 数字	データ・ノブ 1 クリックで動く発生値のカウンタ数
	全ファンクション / 全レンジ
1	0.53407
2	5.3407
3	53.407
4	534.07
5	5340.7

7. データ・ノブを回して、DMM の測定値が「8.2.4 校正ポイントと合わせ込み範囲」で示された、合わせ込み範囲以内になるように、合わせ込みます。  
合わせ込みは◀、▶でカーソルを移動させ、データ・ノブの 1 クリックの重みを選択して行います。  
データ・ノブでの発生値の変更は、DMM の測定値が安定してから行って下さい。
8. ゼロ校正が終了したら、▽を押します。  
フル校正モードになります。

▼ Full CAL

VS: +300.00mV : 54321

9. ゼロ校正と同様にして、DMM の測定値が「8.2.4 校正ポイントと合わせ込み範囲」以内になるように校正します。
10. フル校正が終了したら、▽を押します。  
4 のレンジ・極性設定画面が表示されます。
11. **POLARITY -** を押し、マイナス発生値を 6 ~ 11 の手順と同様にして、校正します。
12. 他のレンジも 4 のレンジ・極性設定画面でレンジ、極性を選択して、6 ~ 11 の手順と同様にして校正します。
13. 電圧発生校正が終了したら、△を押します。  
校正項目選択画面が表示されます。

## 8.2 6244 の校正

## (2) 電圧測定、電流測定の校正操作

ここでは、電圧測定の校正を説明します。

電圧測定の校正は、図 8-3(a) の接続とし、DMM は DCV ファンクション、オート・レンジで行います。

電流測定の 320  $\mu$ A ~ 320 mA レンジの校正は、電圧測定の校正と同様の手順で行いますが、図 8-3(b) のように接続し、DMM の測定ファンクションを DCI、オート・レンジにして校正します。

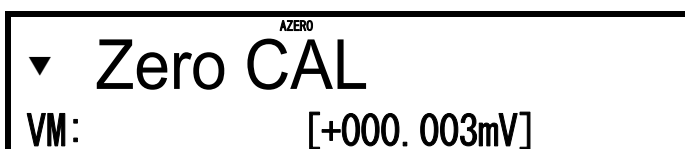
電流測定の 3.2 A、10 A レンジの校正は電圧測定の校正と同様の手順で行いますが、図 8-3(c) のように接続し、DMM の測定ファンクションを DCV、オートレンジにて校正します。ただし、測定値の入力は下式により求めた値を入力します。

入力値 [A] = DMM 測定値 [V] / 標準抵抗値 [ $\Omega$ ]

1. 校正モードの校正項目選択画面で **VM Calibration** を選択し、 $\nabla$  を押します。  
電圧測定校正モードになり、レンジ設定画面が表示されます。

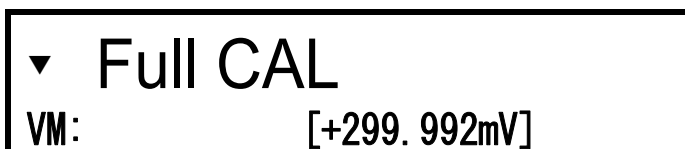


2. **RANGE**  $\nabla$  (**Down**)、 $\triangle$  (**Up**) でレンジを設定します。
3.  $\nabla$  を押します。  
測定ゼロ校正モードとなります。



↑測定値表示

4. 数字、単位キーで DMM の測定値を入力します。
5. **ENTER** を押します。  
校正を行い、測定値が表示されます。
6. 本器の測定値と DMM の測定値の差が「8.2.4 校正ポイントと合わせ込み範囲」以内になることを確認して下さい。
7. ゼロ校正が終了したら、 $\nabla$  を押します。  
フル校正モードになります。



8. ゼロ校正と同様にして校正し、本器の測定値と DMM の測定値の差が「8.2.4 校正ポイントと合わせ込み範囲」以内になることを確認して下さい。
9. フル校正が終了したら▽を押します。  
1 のレンジ設定画面になります。
10. 他のレンジも 1 のレンジ設定画面でレンジを選択して、3～9 の手順と同様にして校正します。
11. 電圧測定校正が終了したら、△を押します。  
校正項目選択画面になります。

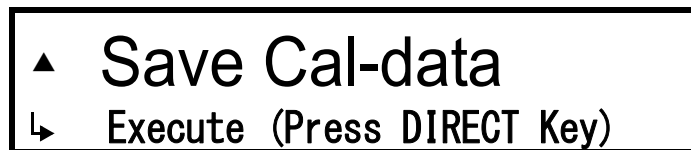
## (3) 校正データのセーブ

---

**注意** 校正が終了したら、必ず校正データを不揮発性メモリへ格納して下さい。  
校正後、データ・セーブを行わない場合、校正前の発生、測定値となります。

---

1. 校正モードの校正項目選択画面で **Save Cal-data** を選択し、▽を押します。



2. **DIRECT** を押します。  
校正データ・セーブを行い、Done が表示されます。

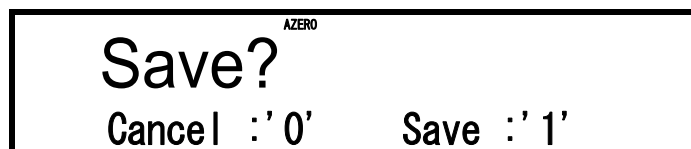
## (4) 校正終了

---

**注意** 校正終了後は、必ず **Cal Switch Set** を **OFF** に設定して下さい。

---

1. 校正項目選択画面で△を押すと、下図のように校正データをセーブするか否かを聞いてきます。



2. セーブする場合は **1** を、セーブしない場合は **0** を押します。  
スタンバイになり、パラメータ項目選択画面になります。
3. パラメータ項目 **Cal Switch Set** を選択し、**OFF** に設定します。

## 8.2 6244 の校正

4. **EXIT** を押します。  
通常の測定画面に戻ります。

以上で校正は終了です。

### 8.2.6 校正データのインシャライズ

校正のインシャライズは通常行いませんが、校正値を初期化する場合にだけ行います。

---

**注意** 校正のインシャライズを行った後、校正データ・セーブを実行すると、校正のデフォルト値がセーブされ、以前の校正データはなくなります。  
その場合、必ず全レンジを再校正して下さい。

---

1. 校正モードの校正項目選択画面で **Init to Default** を選択し、▽を押します。



2. **DIRECT** を押します。  
校正データのインシャライズを行い、Done が表示されます。

## 9. 性能諸元

この章では、本器の仕様を示します。

すべての確度は温度  $23 \pm 5^\circ\text{C}$ 、相対湿度 85% 以下において、1 年間保証です。

### 9.1 6243 性能諸元

#### 9.1.1 電圧／電流発生

発生範囲：

	レンジ	発生範囲	設定分解能
電圧発生	320 mV	0 ~ ± 320.00 mV	10 $\mu\text{V}$
	3.2 V	0 ~ ± 3.2000 V	100 $\mu\text{V}$
	32 V	0 ~ ± 32.000 V	1 mV
	110 V	0 ~ ± 110.00 V	10 mV
電流発生	32 $\mu\text{A}$	0 ~ ± 32.000 $\mu\text{A}$	1 nA
	320 $\mu\text{A}$	0 ~ ± 320.00 $\mu\text{A}$	10 nA
	3.2 mA	0 ~ ± 3.2000 mA	100 nA
	32 mA	0 ~ ± 32.000 mA	1 $\mu\text{A}$
	320 mA	0 ~ ± 320.00 mA	10 $\mu\text{A}$
	2 A	0 ~ ± 2000.0 mA	100 $\mu\text{A}$

電圧、電流リミッタ（コンプライアンス）範囲：

	レンジ	最大設定範囲	最小設定範囲	設定分解能
電圧リミッタ	320 mV	320.00 mV	3 mV	10 $\mu\text{V}$
	3.2 V	3.2000 V	30 mV	100 $\mu\text{V}$
	32 V	32.000 V	300 mV	1 mV
	110 V	110.00 V	3 V	10 mV
電流リミッタ	32 $\mu\text{A}$	32.000 $\mu\text{A}$	300 nA	1 nA
	320 $\mu\text{A}$	320.00 $\mu\text{A}$	3 $\mu\text{A}$	10 nA
	3.2 mA	3.2000 mA	30 $\mu\text{A}$	100 nA
	32 mA	32.000 mA	300 $\mu\text{A}$	1 $\mu\text{A}$
	320 mA	320.00 mA	3 mA	10 $\mu\text{A}$
	2 A	2000.0 mA	30 mA	100 $\mu\text{A}$

## 9.1 6243 性能諸元

総合確度：校正確度、1日の安定度、温度係数、直線性を含む

	レンジ	総合確度 ± (% of setting + V)
電圧発生/ 電圧リミッタ	320 mV	0.03 + 200 μV
	3.2 V	0.03 + 600 μV
	32 V	0.03 + 6 mV
	110 V	0.03 + 30 mV
電流発生/ 電流リミッタ	レンジ	総合確度 ± (% of setting + A + A × Vo/1 V)
	32 μA	0.03 + 10 nA + 300 pA
	320 μA	0.03 + 100 nA + 3 nA
	3.2 mA	0.03 + 1 μA + 30 nA
	32 mA	0.03 + 10 μA + 300 nA
	320 mA	0.05 + 100 μA + 3 μA
2 A	0.06 + 1 mA + 30 μA	

Vo: 追従電圧 (0 V ~ ± 110 V)

1日の安定度：電源、負荷一定において

	レンジ	総合確度 ± (% of setting + V)
電圧発生/ 電圧リミッタ	320 mV	0.01 + 100 μV
	3.2 V	0.01 + 300 μV
	32 V	0.01 + 3 mV
	110 V	0.01 + 20 mV
電流発生/ 電流リミッタ	レンジ	総合確度 ± (% of setting + A + A × Vo/1 V)
	32 μA	0.015 + 4 nA + 200 pA
	320 μA	0.015 + 40 nA + 2 nA
	3.2 mA	0.01 + 400 nA + 20 nA
	32 mA	0.01 + 4 μA + 200 nA
	320 mA	0.015 + 40 μA + 2 μA
2 A	0.03 + 400 μA + 20 μA	

Vo: 追従電圧 (0 V ~ ± 110 V)



温度係数：温度 0～50℃ において

	レンジ	温度係数 ± (ppm of setting + V) / °C
電圧発生／ 電圧リミッタ	320 mV	15 + 20 μV
	3.2 V	15 + 50 μV
	32 V	15 + 500 μV
	110 V	15 + 2 mV
	レンジ	温度係数 ± (ppm of setting + A + A × Vo/1 V) / °C
電流発生／ 電流リミッタ	32 μA	25 + 1 nA + 10 pA
	320 μA	25 + 10 nA + 100 pA
	3.2 mA	20 + 100 nA + 1 nA
	32 mA	20 + 1 μA + 10 nA
	320 mA	20 + 10 μA + 100 nA
	2 A	20 + 100 μA + 1 μA

Vo: 追従電圧 (0 V ~ ±110 V)

逆極性リミッタ総合確度：発生値と逆極性のリミッタ確度は、下表にリミッタ総合確度を加算したもの。(ただし、安定度、温度係数は、下表は適応されない。)

	レンジ	温度係数 ± (ppm of setting + V) / °C
逆極性／ 電圧リミッタ	320 mV	0.25 + 8 mV
	3.2 V	0.25 + 8 mV
	32 V	0.25 + 80 mV
	110 V	0.25 + 300 mV
	レンジ	温度係数 ± (ppm of setting + A + A × Vo/1 V) / °C
逆極性／ 電流リミッタ	32 μA	0.25 + 650 nA
	320 μA	0.25 + 6.5 μA
	3.2 mA	0.25 + 65 μA
	32 mA	0.25 + 650 μA
	320 mA	0.25 + 6.5 mA
	2 A	0.25 + 65 mA

発生リニアリティ : ±0.01% of range

最大出力電流： 32 V まで ±2 A、64 V まで ±1 A、110 V まで ±0.5 A

最大追従電圧： 0.5 A まで ±110 V、1 A まで ±64 V、2 A まで ±32 V

## 9.1 6243 性能諸元

出力ノイズ：電圧発生は無負荷、および最大負荷以内において [Vp-p]  
電流発生は下記の負荷抵抗において [Ap-p]

	レンジ	負荷抵抗	低周波ノイズ		高周波ノイズ
			DC ~ 100 Hz	DC ~ 10 kHz	DC ~ 20 MHz
電圧発生	320 mV	—	60 $\mu$ V	300 $\mu$ V	5 mV
	3.2 V	—	100 $\mu$ V	400 $\mu$ V	5 mV
	32 V	—	1 mV	3 mV	6 mV
	110 V	—	3 mV	5 mV	10 mV
電流発生	32 $\mu$ A	10 k $\Omega$	10 nA	60 nA	500 nA
	320 $\mu$ A	10 k $\Omega$	30 nA	150 nA	600 nA
	3.2 mA	1 k $\Omega$	200 nA	2 $\mu$ A	6 $\mu$ A
	32 mA	1 k $\Omega$	2 $\mu$ A	15 $\mu$ A	20 $\mu$ A
	320 mA	1 k $\Omega$	20 $\mu$ A	100 $\mu$ A	150 $\mu$ A
	2 A	100 $\Omega$	200 $\mu$ A	1 mA	1.5 mA

切り換えノイズ：

		代表値 [p-p]	負荷抵抗
出力オン/オフ・ノイズ	電圧発生	600 mV	100 k $\Omega$ のとき
	電流発生	600 mV	
レンジ切り換えノイズ	電圧発生	50 mV	—
	電流発生	70 digits + 50 mV	—
	電圧リミッタ	50 mV (*2)	—
	電流リミッタ	50 mV (*1) (*2)	—
	電圧測定	50 mV (*2)	—
	電流測定	50 mV(*1) (*2)	—
極性切り換えノイズ	電圧発生	50 mV	—
	電流発生	50 mV/RL	RL
電源オフ・ノイズ		600 mV	100 k $\Omega$ のとき

\*1: 電圧発生レンジ 110 V レンジのときは 80 mV となる。

\*2: リミッタ動作していないとき。リミッタ動作中は発生レンジ切り換えノイズと同じになる。

RL: 負荷抵抗値

セットリング・タイム：

ゼロからフルスケールまで出力を変化させたとき、最終値の±0.03%に入るまでの時間。ただし、純負荷抵抗、負荷容量 2.5 pF 以下、発生値、リミッタ設定はフルスケールにおいて

	レンジ	セットリング・タイム
電圧発生	320 mV	300 μs 以下
	3.2 V	
	32 V	700 μs 以下
	110 V	2 ms 以下
電流発生	32 μA	5 ms 以下
	320 μA	3 ms 以下
	3.2 mA	
	32 mA	
	320 mA	
	2 A	

ライン・レギュレーション： ±0.003% of range

ロード・レギュレーション： 電圧発生；4Wire 接続時、最大負荷において ±0.003% of range 以下

電流発生；総合確度の CMV 項 ( $A \times V_o / 1 V$ ) による。

出力抵抗： 2Wire 接続時 ただし、出力ケーブルは含まない。

最大負荷容量：電圧発生、または電圧リミッタ動作状態において発振しない最大負荷容量。

レンジ	出力抵抗		最大負荷容量
	電圧発生	電流発生	
32 μA	500 mΩ 以下	$1 \times 10^9 \Omega$ 以上	1 μF
320 μA	100 mΩ 以下	$1 \times 10^9 \Omega$ 以上	1 μF
3.2 mA	10 mΩ 以下	$1 \times 10^8 \Omega$ 以上	100 μF
32 mA	10 mΩ 以下	$1 \times 10^7 \Omega$ 以上	100 μF
320 mA	10 mΩ 以下	$1 \times 10^6 \Omega$ 以上	2000 μF
2 A	10 mΩ 以下	$1 \times 10^5 \Omega$ 以上	2000 μF

標準付属ケーブル抵抗：100 mΩ 以下

最大誘導負荷：電流発生、または電流リミッタ動作状態において発振しない最大誘導負荷。

電流発生レンジ 電流リミッタ・レンジ	最大誘導負荷
32 μA	100 μH
320 μA	500 μH
3.2 mA ~ 2 A	1 mH

## 9.1.2 電圧／電流測定

測定範囲：

	レンジ	測定範囲	測定分解能
電圧測定	320 mV	0 ~ ± 320.000 mV	1 μV
	3.2 V	0 ~ ± 3.20000 V	10 μV
	32 V	0 ~ ± 32.0000 V	100 μV
	110 V	0 ~ ± 110.000 V	1 mV
電流測定	32 μA	0 ~ ± 32.0000 μA	100 pA
	320 μA	0 ~ ± 320.000 μA	1 nA
	3.2 mA	0 ~ ± 3.20000 mA	10 nA
	32 mA	0 ~ ± 32.0000 mA	100 nA
	320 mA	0 ~ ± 320.000 mA	1 μA
	2 A	0 ~ ± 2000.00 mA	10 μA

ただし、積分時間 500 μs, 1 ms での測定分解能は以下のようになる。

積分時間	測定分解能 (digits)
500 μs	5
1 ms	3

総合確度：校正確度、1 日の安定度、温度係数、直線性を含む

電圧測定	レンジ	総合確度 ± (% of reading + V)
	320 mV	0.03 + 100 μV
	3.2 V	0.03 + 150 μV
	32 V	0.03 + 1 mV
110 V	0.03 + 8 mV	
電流測定	レンジ	総合確度 ± (% of reading + A + A × Vo/1 V)
	32 μA	0.03 + 8 nA + 300 pA
	320 μA	0.03 + 80 nA + 3 nA
	3.2 mA	0.03 + 800 nA + 30 nA
	32 mA	0.03 + 8 μA + 300 nA
	320 mA	0.05 + 80 μA + 3 μA
2 A	0.06 + 800 μA + 30 μA	

Vo: 追従電圧 (0 V ~ ± 110 V) (オート・ゼロ ON、積分時間 1 ~ 100 PLC)

1 日の安定度 : 電源、負荷一定において

電圧測定	レンジ	総合確度 ± (% of reading + V)
	320 mV	0.008 + 50 μV
	3.2 V	0.008 + 100 μV
	32 V	0.008 + 500 μV
	110 V	0.008 + 3 mV
電流測定	レンジ	総合確度 ± (% of reading + A + A × Vo/1 V)
	32 μA	0.015 + 3.5 nA + 200 pA
	320 μA	0.015 + 35 nA + 2 nA
	3.2 mA	0.01 + 350 nA + 20 nA
	32 mA	0.01 + 3.5 μA + 200 nA
	320 mA	0.015 + 35 μA + 2 μA
	2 A	0.03 + 350 μA + 20 μA

Vo: 追従電圧 (0 V ~ ±110 V) (オート・ゼロ ON、積分時間 1 ~ 100 PLC)

積分時間 10 ms ~ 500 μs の測定の確度、1 日の安定度は、以下の誤差が加算される。

測定レンジ	積分時間 (単位 : digits)		
	10 ms	1 ms	500 μs
320 mV	30	50	60
3.2 V ~ 110 V	6	12	15
32 μA	30	50	70
320 μA	15	25	30
3.2 mA ~ 2 A	10	15	20

温度係数 : 温度 0 ~ 50°C において

電圧測定	レンジ	温度係数 ± (ppm of reading + V) / °C
	320 mV	15 + 8 μV
	3.2 V	15 + 10 μV
	32 V	15 + 50 μV
	110 V	15 + 500 μV
電流測定	レンジ	温度係数 ± (ppm of reading + A + A × Vo/1 V) / °C
	32 μA	25 + 600 pA + 10 pA
	320 μA	25 + 6 nA + 100 pA
	3.2 mA	20 + 60 nA + 1 nA
	32 mA	20 + 600 nA + 10 nA
	320 mA	20 + 6 μA + 100 nA
	2 A	20 + 60 μA + 1 μA

Vo: 追従電圧 (0 V ~ ±110 V) (オート・ゼロ ON、積分時間 1 ~ 100 PLC)

## 9.1 6243 性能諸元

実効 CMMR: 不平衡インピーダンス 1 k $\Omega$  において  
DC および AC50/60 Hz  $\pm$  0.08% において

	積分時間	
	500 $\mu$ s ~ 10 ms	1 PLC ~ 100 PLC
電圧測定／電流測定	60 dB	120 dB

NMMR: AC50/60 Hz  $\pm$  0.08% において

	積分時間	
	500 $\mu$ s ~ 10 ms	1 PLC ~ 100 PLC
電圧測定／電流測定	0 dB	60 dB

### 9.1.3 発生・測定機能

直流発生・測定	: 直流電圧・電流の発生・測定
パルス発生・測定	: パルス電圧・電流の発生・測定 パルスの LO 値は HI 値と同一極性になる。
直流掃引発生・測定	: リニア、ログ、ランダムによる発生・測定
パルス掃引発生・測定	: リニア、ログ、ランダムによる発生・測定 パルスの LO 値は HI 値と同一極性になる。
掃引モード	: リバース ON (往復) /OFF (片道)
掃引リピート回数	: 1 ~ 1000 回、無限
掃引最大ステップ数	: 5000 ステップ
ランダム掃引最大メモリ	: 5000 データ
測定データ・バッファ・メモリ	: 5000 データ
演算機能	: NULL 演算 比較演算 (HI/GO/LO)
トリガ方式	: 自動トリガ (DC フリーラン/パルス・リピート) 外部トリガによる発生・測定
出力端子	: フロントおよびリア ; セーフティ・ソケット HI OUTPUT, HI SENSE, LO OUTPUT, LO SENSE, DRIVING GUARD
端子間最大印加電圧	(HI - LO, DG - LO 間) : 110 V peak MAX (OUTPUT - SENSE 間) : 1 V peak MAX (HI - DG 間) : 1 V peak MAX (LO - 筐体間) : 500 V peak MAX
最大リモート・センシング電圧	: ±0.5 V MAX ; HI OUTPUT - HI SENSE 間, LO OUTPUT - LO SENSE 間 (HI SENSE - LO SENSE 間の電圧が最大出力電圧の範囲内であること)
電圧測定入力抵抗	: 1 GΩ 以上
電圧測定入力リーク電流	: ±2 nA 以下
最大ガード・オフセット電圧	: ±2 mV ; HI (SENSE) - DG 間
最大許容ガード容量	: 1000 pF ; HI (OUTPUT または SENSE) - DG 間
最大許容シールド容量	: 5000 pF ; DG - LO (OUTPUT または SENSE) 間
GPIB インタフェース	: IEEE-Std.488-1978 に準拠 インタフェース機能; SH1, AH1, T5, L4, SR1, RL1, PP0, DC1, DT1, C0, E2
単線信号	: TRIGGER IN SYNC OUT COMPLETE OUT/BUSY IN/BUSY OUT INTERLOCK/OPERATE IN/OPERATE OUT

## 9.1 6243 性能諸元

## 9.1.4 設定時間

最小パルス幅 : 1 ms

最小ステップ（繰り返し）時間 : 発生レンジ固定、フリーランまたは内部トリガ・モード、ソース・ディレイ時間 10  $\mu$ s において

測定	メモリ・モード	最小ステップ時間
OFF	—	2 ms
ON	BURST	4 ms
	NORMAL	10 ms
	OFF	

測定 ON 時は測定レンジ固定、積分時間 500  $\mu$ s、メジャー・ディレイ時間 300  $\mu$ s において

積分時間 : 500  $\mu$ s / 1 ms / 10 ms / 1 PLC / 10 PLC / 100 PLC

ソース・ディレイ時間 :

設定範囲	分解能	設定確度
10 $\mu$ s ~ 600.00 ms	10 $\mu$ s	$\pm(0.1\% + 30 \mu\text{s})$
600.1 ms ~ 6000.0 ms	100 $\mu$ s	
6001 ms ~ 60000 ms	1 ms	

ピリオド（パルス周期） :

設定範囲	分解能	設定確度
2 ms ~ 600.00 ms	10 $\mu$ s	$\pm(0.1\% + 30 \mu\text{s})$
600.1 ms ~ 6000.0 ms	100 $\mu$ s	
6001 ms ~ 60000 ms	1 ms	

パルス幅 :

設定範囲	分解能	設定確度
1 ms ~ 600.00 ms	10 $\mu$ s	$\pm(0.1\% + 30 \mu\text{s})$
600.1 ms ~ 6000.0 ms	100 $\mu$ s	
6001 ms ~ 60000 ms	1 ms	

メジャー・ディレイ時間 :

設定範囲	分解能	設定確度
300 $\mu$ s ~ 600.00 ms	10 $\mu$ s	$\pm(0.1\% + 30 \mu\text{s})$
600.1 ms ~ 6000.0 ms	100 $\mu$ s	
6001 ms ~ 60000 ms	1 ms	

ホールド時間 :

設定範囲	分解能	設定確度
3 ms ~ 60000 ms	1 ms	$\pm(2\% + 1 \text{ ms})$



オート・レンジ・ディレイ時間：

設定範囲	分解能	設定確度
0 ms ~ 500 ms	1 ms	±(5% + 1 ms)

### 9.1.5 一般仕様

使用環境範囲： 周囲温度 0°C ~ 50°C、相対湿度 85% 以下、結露のないこと

保存環境範囲： 周囲温度 -25°C ~ +70°C、相対湿度 85% 以下、結露のないこと

ウォームアップ： 60 分以上（規定の確度に入るまで）

表示： 5 × 7 ドット・マトリックス蛍光表示管

電源： AC 電源 100 V/120 V/220 V/240 V（ユーザにて切り換え可能）

オプション NO.	標準	opt. 32	opt. 42	opt. 44
電源電圧	100 V	120 V	220 V	240 V

電源周波数： 50 Hz/60 Hz

消費電力： 340 VA 以下

外形寸法： 約 212（幅）× 177（高）× 450（奥行）mm

質量： 15 kg 以下

## 9.2 6244 性能諸元

### 9.2.1 電圧／電流発生

発生範囲： 最大出力電流 7 V まで ±10 A、20 V まで ±4 A

	レンジ	発生範囲	設定分解能
電圧発生	320 mV	0 ~ ± 320.00 mV	10 μV
	3.2 V	0 ~ ± 3.2000 V	100 μV
	20 V	0 ~ ± 20.000 V	1 mV
電流発生	320 μA	0 ~ ± 320.00 μA	10 nA
	3.2 mA	0 ~ ± 3.2000 mA	100 nA
	32 mA	0 ~ ± 32.000 mA	1 μA
	320 mA	0 ~ ± 320.00 mA	10 μA
	3.2 A	0 ~ ± 3200.0 mA	100 μA
	10 A	0 ~ ± 10.000 A	1 mA

電圧、電流リミッタ（コンプライアンス）範囲：

	レンジ	最大設定範囲	最小設定範囲	設定分解能
電圧リミッタ	320 mV	320.00 mV	3 mV	10 μV
	3.2 V	3.2000 V	30 mV	100 μV
	20 V	20.000 V	300 mV	1 mV
電流リミッタ	320 μA	320.00 μA	3 μA	10 nA
	3.2 mA	3.2000 mA	30 μA	100 nA
	32 mA	32.000 mA	300 μA	1 μA
	320 mA	320.00 mA	3 mA	10 μA
	3.2 A	3200.0 mA	30 mA	100 μA
	10 A	10.000 A	300 mA	1 mA

総合確度：校正確度、1日の安定度、温度係数、直線性を含む

	レンジ	総合確度 ± (% of setting + V)
電圧発生/ 電圧リミッタ	320 mV	0.03 + 300 μV
	3.2 V	0.03 + 600 μV
	20 V	0.03 + 6 mV
	レンジ	総合確度 ± (% of setting + A + A × Vo/1 V)
電流発生/ 電流リミッタ	320 μA	0.03 + 100 nA + 3 nA
	3.2 mA	0.03 + 1 μA + 30 nA
	32 mA	0.03 + 10 μA + 300 nA
	320 mA	0.05 + 100 μA + 3 μA
	3.2 A	0.06 + 1 mA + 30 μA
	10 A	0.1 + 10 mA + 300 μA

Vo: 追従電圧 (0 V ~ ± 20 V)

1日の安定度：電源、負荷一定において

	レンジ	総合確度 ± (% of setting + V)
電圧発生/ 電圧リミッタ	320 mV	0.01 + 150 μA
	3.2 V	0.01 + 300 μV
	20 V	0.01 + 3 mV
	レンジ	総合確度 ± (% of setting + A + A × Vo/1 V)
電流発生/ 電流リミッタ	320 μA	0.015 + 42 nA + 2 nA
	3.2 mA	0.01 + 420 nA + 20 nA
	32 mA	0.01 + 4.2 μA + 200 nA
	320 mA	0.015 + 42 μA + 2 μA
	3.2 A	0.03 + 420 μA + 20 μA
	10 A	0.08 + 4.2 mA + 200 μA

Vo: 追従電圧 (0 V ~ ± 20 V)

## 9.2 6244 性能諸元

温度係数：温度 0～50°C において

	レンジ	温度係数 ± (ppm of setting + V) / °C
電圧発生 / 電圧リミッタ	320 mV	15 + 30 μV
	3.2 V	15 + 50 μV
	20 V	15 + 500 μV
	レンジ	温度係数 ± (ppm of setting + A + A × Vo / 1 V) / °C
電流発生 / 電流リミッタ	320 μA	25 + 10 nA + 100 pA
	3.2 mA	20 + 100 nA + 1 nA
	32 mA	20 + 1 μA + 10 nA
	320 mA	20 + 10 μA + 100 nA
	3.2 A	20 + 100 μA + 1 μA
	10 A	90 + 1 mA + 10 μA

Vo：追従電圧 (0 V ~ ±20 V)

逆極性リミッタ総合確度：発生値と逆極性のリミッタ確度は、下表にリミッタ総合確度を加算したもの。(ただし、安定度、温度係数は、下表は適応されない。)

	レンジ	総合確度 ± (% of setting + V)
逆極性 / 電圧リミッタ	320 mV	0.25 + 8 mV
	3.2 V	0.25 + 8 mV
	20 V	0.25 + 80 mV
	レンジ	総合確度 ± (% of setting + A)
逆極性 / 電流リミッタ	320 μA	0.25 + 6.5 μA
	3.2 mA	0.25 + 65 μA
	32 mA	0.25 + 650 μA
	320 mA	0.25 + 6.5 mA
	3.2 A	0.25 + 65 mA
	10 A	0.25 + 650 mA

発生リニアリティ：±0.012% of range

ただし、320 mA、3.2 A、10 A レンジは以下の誤差が加算される。

	レンジ	± (% of setting)
電流発生	320 mA	0.01
	3.2 A	0.02
	10 A	0.07

最大出力電流： 7 V まで ±10 A、20 V まで ±4 A

最大追従電圧： 4 A まで ±20 V、10 A まで ±7 V

出力ノイズ：電圧発生は無負荷、および最大負荷以内において [Vp-p]  
電流発生は下記の負荷抵抗において [Ap-p]

	レンジ	負荷抵抗	低周波ノイズ		高周波ノイズ
			DC ~ 100 Hz	DC ~ 10 kHz	DC ~ 20 MHz
電圧発生	320 mV	—	60 $\mu$ V	300 $\mu$ V	5 mV
	3.2 V	—	100 $\mu$ V	400 $\mu$ V	5 mV
	20 V	—	1 mV	3 mV	6 mV
電流発生	320 $\mu$ A	10 k $\Omega$	30 nA	150 nA	600 nA
	3.2 mA	1 k $\Omega$	200 nA	2 $\mu$ A	6 $\mu$ A
	32 mA	1 k $\Omega$	2 $\mu$ A	15 $\mu$ A	20 $\mu$ A
	320 mA	1 k $\Omega$	20 $\mu$ A	100 $\mu$ A	150 $\mu$ A
	3.2 A	100 $\Omega$	200 $\mu$ A	1 mA	1.5 mA
	10 A	10 $\Omega$	2 mA	10 mA	15 mA

切り換えノイズ：

		代表値 [p-p]	負荷抵抗
出力オン/オフ・ノイズ	電圧発生	600 mV	100 k $\Omega$ のとき
	電流発生	600 mV	
レンジ切り換えノイズ	電圧発生	50 mV	—
	電流発生	70 digits + 50 mV	—
	電圧リミッタ	50 mV (*1)	—
	電流リミッタ	50 mV (*1)	—
	電圧測定	50 mV (*1)	—
	電流測定	50 mV(*1)	—
極性切り換えノイズ	電圧発生	50 mV	—
	電流発生	50 mV/RL	RL
電源オフ・ノイズ		600 mV	100 k $\Omega$ のとき

\*1: リミッタ動作していないとき。リミッタ動作中は発生レンジ切り換えノイズと同じになる。

RL: 負荷抵抗値

## 9.2 6244 性能諸元

セットリング・タイム：

ゼロからフルスケールまで出力を変化させたとき、最終値の±0.03%に入るまでの時間。ただし、純負荷抵抗、負荷容量 2.5 pF 以下、発生値、リミッタ設定はフルスケールにおいて

	レンジ	セットリング・タイム
電圧発生	320 mV	300 μs 以下
	3.2 V	
	20 V	700 μs 以下
電流発生	320 μA	3 ms 以下
	3.2 mA	
	32 mA	
	320 mA	
	3.2 A	
	10 A	

ライン・レギュレーション： ±0.003% of range

ロード・レギュレーション： 電圧発生；4 Wire 接続時、最大負荷において±0.003% of range 以下

電流発生；総合確度の CMV 項 ( $A \times V_o / 1 V$ ) による。

出力抵抗： 2 Wire 接続時 ただし、出力ケーブルは含まない。

最大負荷容量：電圧発生、または電圧リミッタ動作状態において発振しない最大負荷容量。

レンジ	出力抵抗		最大負荷容量
	電圧発生	電流発生	
320 μA	100 mΩ 以下	$1 \times 10^9 \Omega$ 以上	1 μF
3.2 mA	10 mΩ 以下	$1 \times 10^8 \Omega$ 以上	100 μF
32 mA	10 mΩ 以下	$1 \times 10^7 \Omega$ 以上	100 μF
320 mA	10 mΩ 以下	$1 \times 10^6 \Omega$ 以上	2000 μF
3.2 A	10 mΩ 以下	$1 \times 10^5 \Omega$ 以上	2000 μF
10 A	10 mΩ 以下	$1 \times 10^4 \Omega$ 以上	2000 μF

標準付属ケーブル抵抗：100 mΩ 以下

最大誘導負荷：電流発生、または電流リミッタ動作状態において発振しない最大誘導負荷。

電流発生レンジ 電流リミッタ・レンジ	最大誘導負荷
320 μA	500 μH
3.2 mA ~ 10 A	1 mH

## 9.2.2 電圧／電流測定

測定範囲：

	レンジ	測定範囲	測定分解能
電圧測定	320 mV	0 ~ ± 320.000 mV	1 μV
	3.2 V	0 ~ ± 3.20000 V	10 μV
	20 V	0 ~ ± 20.0000 V	100 μV
電流測定	320 μA	0 ~ ± 320.000 μA	1 nA
	3.2 mA	0 ~ ± 3.20000 mA	10 nA
	32 mA	0 ~ ± 32.0000 mA	100 nA
	320 mA	0 ~ ± 320.000 mA	1 μA
	3.2 A	0 ~ ± 3200.00 mA	10 μA
	10 A	0 ~ ± 10.0000 A	100 μA

ただし、積分時間 500 μs, 1 ms での測定分解能は以下ようになる。

積分時間	測定分解能 (digits)
500 μs	5
1 ms	3

総合精度：校正精度、1 日の安定度、温度係数、直線性を含む

電圧測定	レンジ	総合精度 ± (% of reading + V)
	320 mV	0.03 + 200 μV
3.2 V	0.03 + 200 μV	
20 V	0.03 + 1 mV	
電流測定	レンジ	総合精度 ± (% of reading + A + A × Vo/1 V)
	320 μA	0.03 + 80 nA + 3 nA
	3.2 mA	0.03 + 800 nA + 30 nA
	32 mA	0.03 + 8 μA + 300 nA
	320 mA	0.05 + 80 μA + 3 μA
	3.2 A	0.06 + 800 μA + 30 μA
10 A	0.1 + 8 mA + 300 μA	

Vo: 追従電圧 (0 V ~ ± 20 V)

(オート・ゼロ ON、積分時間 1 ~ 100 PLC)

## 9.2 6244 性能諸元

1 日の安定度：電源、負荷一定において

電圧測定	レンジ	総合確度 ± (% of reading + V)
	320 mV	0.008 + 100 μV
3.2 V	0.008 + 100 μV	
20 V	0.008 + 500 μV	
電流測定	レンジ	総合確度 ± (% of reading + A + A × Vo/1 V)
	320 μA	0.015 + 40 nA + 2 nA
	3.2 mA	0.01 + 400 nA + 20 nA
	32 mA	0.01 + 4 μA + 200 nA
	320 mA	0.015 + 40 μA + 2 μA
	3.2 A	0.03 + 400 μA + 20 μA
10 A	0.08 + 4 mA + 200 μA	

Vo: 追従電圧 (0 V ~ ±20 V) (オート・ゼロ ON、積分時間 1 ~ 100 PLC)

積分時間 10 ms ~ 500 μs の測定の確度、1 日の安定度は、以下の誤差が加算される。

	レンジ	積分時間 (単位: digits)		
		10 ms	1 ms	500 μs
電圧測定	320 mV	30	50	60
	3.2 V ~ 20 V	6	12	15
電流測定	320 μA	15	25	30
	3.2 mA ~ 10 A	10	15	20

温度係数：温度 0 ~ 50°C において

電圧測定	レンジ	温度係数 ± (ppm of reading + V) / °C
	320 mV	15 + 20 μV
3.2 V	15 + 20 μV	
20 V	15 + 50 μV	
電流測定	レンジ	温度係数 ± (ppm of reading + A + A × Vo/1 V) / °C
	320 μA	25 + 8 nA + 100 pA
	3.2 mA	20 + 80 nA + 1 nA
	32 mA	20 + 800 nA + 10 nA
	320 mA	20 + 8 μA + 100 nA
	3.2 A	20 + 80 μA + 1 μA
10 A	60 + 800 μA + 10 μA	

Vo: 追従電圧 (0 V ~ ±20 V) (オート・ゼロ ON、積分時間 1 ~ 100 PLC)



実効 CMMR: 不平衡インピーダンス 1 k $\Omega$  において  
DC および AC50/60 Hz  $\pm$  0.08% において

	積分時間	
	500 $\mu$ s ~ 10 ms	1 PLC ~ 100 PLC
電圧測定 / 電流測定	60 dB	120 dB

NMMR: AC50/60 Hz  $\pm$  0.08% において

	積分時間	
	500 $\mu$ s ~ 10 ms	1 PLC ~ 100 PLC
電圧測定 / 電流測定	0 dB	60 dB

## 9.2.3 発生・測定機能

直流発生・測定	: 直流電圧・電流の発生・測定
パルス発生・測定	: パルス電圧・電流の発生・測定 パルスの LO 値は HI 値と同一極性になる。
直流掃引発生・測定	: リニア、ログ、ランダムによる発生・測定
パルス掃引発生・測定	: リニア、ログ、ランダムによる発生・測定 パルスの LO 値は HI 値と同一極性になる。
掃引モード	: リバース ON (往復) /OFF (片道)
掃引リピート回数	: 1 ~ 1000 回、無限
掃引最大ステップ数	: 5000 ステップ
ランダム掃引最大メモリ	: 5000 データ
測定データ・バッファ・メモリ	: 5000 データ
演算機能	: NULL 演算 比較演算 (HI/GO/LO)
トリガ方式	: 自動トリガ (DC フリーラン/パルス・リピート) 外部トリガによる発生・測定
出力端子	: フロント ; セーフティ・ソケット HI OUTPUT, HI SENSE, LO OUTPUT, LO SENSE
端子間最大印加電圧間	(HI - LO 間) : 20 V peak MAX (OUTPUT - SENSE 間) : 2 V peak MAX (LO - 筐体間) : 250 V peak MAX
最大リモート・センシング電圧	: ±1 V MAX ; HI OUTPUT - HI SENSE 間, LO OUTPUT - LO SENSE 間 (HI SENSE - LO SENSE 間の電圧が最大出力電圧の範囲内であること)
電圧測定入力抵抗	: 1 GΩ 以上
電圧測定入力リーク電流	: ±2 nA 以下
GPIB インタフェース	: IEEE-Std.488-1978 に準拠 インタフェース機能; SH1, AH1, T5, L4, SR1, RL1, PP0, DC1, DT1, C0, E2
単線信号	: TRIGGER IN SYNC OUT COMPLETE OUT/BUSY IN/BUSY OUT INTERLOCK/OPERATE IN/OPERATE OUT

### 9.2.4 設定時間

最小パルス幅： 1 ms

最小ステップ（繰り返し）時間： 発生レンジ固定、フリーランまたは内部トリガ・モード、ソース・ディレイ時間 10  $\mu$ s において

測定	メモリ・モード	最小ステップ時間
OFF	—	2 ms
ON	BURST	4 ms
	NORMAL	10 ms
	OFF	

測定 ON 時は測定レンジ固定、積分時間 500  $\mu$ s、メジャー・ディレイ時間 300  $\mu$ s において

積分時間： 500  $\mu$ s/1 ms/10 ms/1 PLC/10 PLC/100 PLC

ソース・ディレイ時間：

設定範囲	分解能	設定確度
10 $\mu$ s ~ 600.00 ms	10 $\mu$ s	$\pm(0.1\% + 30 \mu\text{s})$
600.1 ms ~ 6000.0 ms	100 $\mu$ s	
6001 ms ~ 60000 ms	1 ms	

ピリオド（パルス周期）：

設定範囲	分解能	設定確度
2 ms ~ 600.00 ms	10 $\mu$ s	$\pm(0.1\% + 30 \mu\text{s})$
600.1 ms ~ 6000.0 ms	100 $\mu$ s	
6001 ms ~ 60000 ms	1 ms	

パルス幅：

設定範囲	分解能	設定確度
1 ms ~ 600.00 ms	10 $\mu$ s	$\pm(0.1\% + 30 \mu\text{s})$
600.1 ms ~ 6000.0 ms	100 $\mu$ s	
6001 ms ~ 60000 ms	1 ms	

メジャー・ディレイ時間：

設定範囲	分解能	設定確度
300 $\mu$ s ~ 600.00 ms	10 $\mu$ s	$\pm(0.1\% + 30 \mu\text{s})$
600.1 ms ~ 6000.0 ms	100 $\mu$ s	
6001 ms ~ 60000 ms	1 ms	

ホールド時間：

設定範囲	分解能	設定確度
3 ms ~ 60000 ms	1 ms	$\pm(2\% + 1 \text{ ms})$

## 9.2 6244 性能諸元

オート・レンジ・ディレイ時間：

設定範囲	分解能	設定確度
0 ms ~ 500 ms	1 ms	±(5% + 1 ms)

## 9.2.5 一般仕様

使用環境範囲： 周囲温度 0°C ~ 50°C、相対湿度 85% 以下、結露のないこと  
ただし、下記出力範囲では周囲温度 0°C ~ 40°C

$$0 \text{ V} \leq V_o \leq 7 \text{ V} \text{ のとき } I_o \geq \frac{3}{7} V_o - 10 \text{ [A]}$$

$$-7 \text{ V} \leq V_o \leq 0 \text{ V} \text{ のとき } I_o \leq \frac{3}{7} V_o + 10 \text{ [A]}$$

$V_o$ ; 出力端子間電圧 [V]

$I_o$ ; 出力電流 [A]

保存環境範囲： 周囲温度 -25°C ~ +70°C、相対湿度 85% 以下、結露のないこと

ウォームアップ : 60 分以上 (規定の確度に入るまで)

表示： 5 × 7 ドット・マトリックス蛍光表示管

電源： AC 電源 100 V/120 V/220 V/240 V (ユーザにて切り換え可能)

オプション NO.	標準	opt. 32	opt. 42	opt. 44
電源電圧	100 V	120 V	220 V	240 V

電源周波数： 50 Hz/60 Hz

消費電力： 400 VA 以下

外形寸法： 約 212 (幅) × 177 (高) × 500 (奥行) mm

質量： 15 kg 以下

## 付録

### A.1 困ったときに（修理を依頼する前に）

6243/44 を使用しているときに、不具合が生じた場合は表 A-1 にしたがって点検を行って下さい。点検後も不具合が解消されない場合は弊社または代理店へお知らせ下さい。弊社の所在地および電話番号は巻末に記載してあります。

修理内容が表 A-1 の点検事項の場合でも、弊社扱いのときは修理代金を請求することになりますので、修理を依頼される前に確認事項に基づいて、点検して下さい。

表 A-1 修理を依頼する前の点検事項 (1/2)

Q (症状)	A (原因と処置)
1. <b>POWER</b> スイッチを ON しても、表示がでない。	原因：電源ヒューズが溶断している。 処置：規格の正しいヒューズと交換する。
2. 設定した発生値を出力しない。	原因：スタンバイ状態になっている。 処置：オペレートに設定して、正面パネルの <b>LED</b> で確認する。
	原因：リモート・センシングの設定が不適切である。 処置：リモート・センシングが希望する設定になっているか、正面パネルの <b>LED</b> で確認する。
	原因：0 V または 0 A に設定されている。 処置：発生値を確認する。
	原因：過電圧検出 (OVL) して、スタンバイになっている。 処置：接続ケーブルを取り外す。
	原因：過熱検出 (OVH) またはファン停止検出が働いて、スタンバイになっている。 処置：接続ケーブルを取り外し、 <b>POWER</b> スイッチを OFF にする。 再度 <b>POWER</b> スイッチを ON にする。
	原因：リミッタが働いている。 処置：リミッタの設定を確認する。
	原因： <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>OUTPUT</b> 端子と <b>SENSE</b> 端子をまちがって接続している。</li> <li>• 4 端子接続で <b>SENSE</b> が正しく接続されていない。</li> </ul> 処置：ケーブルの接続を再確認する。
	原因：インタロック信号によりスタンバイになっている。 処置： <ul style="list-style-type: none"> <li>• インタロック設定を <b>OPERATE IN</b> に設定する。</li> <li>• インタロック信号を LO にする。</li> </ul>

## A.1 困ったときに（修理を依頼する前に）

表 A-1 修理を依頼する前の点検事項 (2/2)

Q (症状)	A (原因と処置)
3. 測定値が出力されない。	原因：スタンバイ状態になっている。 処置：オペレートに設定して正面パネルの <b>LED</b> で確認する。
	原因：測定 ON 状態になっていない。 処置：測定 ON/OFF の設定を確認する。
	原因：オート・レンジで測定しているとき、測定値が不安定でレンジが確定しないため、測定データが出力されない。 処置：固定レンジに変更して測定する。
	原因：外部トリガに指定されているにもかかわらず、トリガ信号が入力されていない。 処置： <ul style="list-style-type: none"><li>• TRIG INPUT 接続ケーブルと信号を確認する。</li><li>• トリガ入力の設定内容を確認する。</li></ul>
4. 発生値や測定値が不安定、または異常値を示す。	原因：ファンクションや、レンジの設定に誤りがある。 処置：設定を再確認する。
	原因：電源周波数 50 Hz/60 Hz の設定をまちがえている。 処置：使用している AC 電源周波数に合わせる。
	原因：ケーブルの接続が誤っている。 処置：ケーブルの接続を再確認する。
	原因：ケーブルが断線している。 処置：ケーブルをテストでチェックし、不良であれば交換する。
	原因：ケーブルが誤った端子に接続されている。 処置：ケーブルの接続を再確認する。
	原因：微小電流の測定または発生で、適切なシールドになっていない。 処置：微小電流の発生測定の注意事項にしたがってケーブルを接続する。
	原因：誘導ノイズによって測定値がばらつく。 処置：積分時間を 1 PLC 以上にする。
5. 測定値がオーバ・レンジになる。	原因：発生値またはリミッタ値がフルスケール値に設定されたとき、誤差で測定値がオーバ・レンジになっている。 処置：発生またはリミッタ・レンジを上げる。 発生値またはリミッタ値をフルスケール以下にする。

## A.2 エラー・メッセージ一覧

本器の操作中にエラーが発生すると、画面にエラー番号とエラー・メッセージが表示されます。ここでは、この内容を説明します。

表 A-2 エラー・メッセージ一覧 (1/2)

分類	エラー番号	表示メッセージ	説明
セルフ・テスト	なし	なし (電源投入時にブザーが鳴り続ける)	ロジック部回路の異常
	+291	Communication error	表示部通信エラー
	+292	D.P. Ram Read/Write	表示部 D.PRAM エラー
	+301	Rom Check Sum	ROM のチェックサム・テスト・エラー
	+302	Ram Read/Write	RAM のリード/ライト・テスト・エラー
	+303	Logic-Panel Communication	ロジック部と表示部との通信エラー
	+310	Logic-Analog Communication	ロジック部とアナログ部との通信エラー
	+311	Cal Data Check Sum	校正データのチェックサム・テスト・エラー
	+312	Parameter Check Sum	パラメータ・データのチェックサム・テスト・エラー
	+320	A/D Ratio IR1/IR2	AD 動作 IR1 と IR2 の比のテスト・エラー
	+321	A/D Ratio IR2/IR3	AD 動作 IR2 と IR3 の比のテスト・エラー
	+322	A/D Ratio IR3/IR4	AD 動作 IR3 と IR4 の比のテスト・エラー
	+323	A/D 3.2 V ZERO	3.2 V レンジング AMP ゼロ・テスト・エラー
	+324	A/D 320 mV ZERO	320 mV レンジング AMP ゼロ・テスト・エラー
	+330	VSVM 320 mV +ZERO	VSVM 320 mV +ZERO テスト・エラー
	+331	VSVM 320 mV -ZERO	VSVM 320 mV -ZERO テスト・エラー
	+332	VSVM 320 mV +FS	VSVM 320 mV +FS テスト・エラー
	+333	VSVM 320 mV -FS	VSVM 320 mV -FS テスト・エラー
	+334	VSVM 3.2 V +ZERO	VSVM 3.2 V +ZERO テスト・エラー
	+335	VSVM 3.2 V -ZERO	VSVM 3.2 V -ZERO テスト・エラー
	+336	VSVM 3.2 V +FS	VSVM 3.2 V +FS テスト・エラー
	+337	VSVM 3.2 V -FS	VSVM 3.2 V -FS テスト・エラー
	+338	VSVM 32 V +ZERO	VSVM 32 V +ZERO テスト・エラー (6243)
	+338	VSVM 20 V +ZERO	VSVM 20 V +ZERO テスト・エラー (6244)
	+339	VSVM 32 V -ZERO	VSVM 32 V -ZERO テスト・エラー (6243)
	+339	VSVM 20 V -ZERO	VSVM 20 V -ZERO テスト・エラー (6244)
	+340	VSVM 32 V +FS	VSVM 32 V +FS テスト・エラー (6243)
	+340	VSVM 20 V +FS	VSVM 20 V +FS テスト・エラー (6244)
	+341	VSVM 32 V -FS	VSVM 32 V -FS テスト・エラー (6243)
	+341	VSVM 20 V -FS	VSVM 20 V -FS テスト・エラー (6244)
	+342	VSVM 110 V +ZERO	VSVM 110 V +ZERO テスト・エラー
	+343	VSVM 110 V -ZERO	VSVM 110 V -ZERO テスト・エラー
	+344	VSVM 110 V +FS	VSVM 110 V +FS テスト・エラー
	+345	VSVM 110 V -FS	VSVM 110 V -FS テスト・エラー
	+350	IM 32 $\mu$ A ZERO	IM 32 $\mu$ A ZERO テスト・エラー
+351	IM 320 $\mu$ A ZERO	IM 320 $\mu$ A ZERO テスト・エラー	

## A.2 エラー・メッセージ一覧

表 A-2 エラー・メッセージ一覧 (2/2)

分類	エラー番号	表示メッセージ	説明
セルフ・テスト	+352	IM 3.2 mA ZERO	IM 3.2 mA ZERO テスト・エラー
	+353	IM 32 mA ZERO	IM 32 mA ZERO テスト・エラー
	+354	IM 320 mA ZERO	IM 320 mA ZERO テスト・エラー
	+355	IM 2 A ZERO	IM 2 A ZERO テスト・エラー (6243)
	+355	IM 3.2 A ZERO	IM 3.2 A ZERO テスト・エラー (6244)
	+356	IM CMV	IM CMV テスト・エラー
	+357	OVL Check	OVL 検出チェック・エラー
	+358	IM 10 A ZERO	IM 10 A ZERO テスト・エラー
ハード・エラー	+360	Fan Stop	冷却ファン停止
	+361	Over Heat	内部回路過熱
	+362	Source Unit	発生部回路異常
実行エラー	+201	Calibration	校正エラー
	+210	Sweep Data>5000 (Linear)	ステップ数が 5000 を超えた
	+211	Start > Stop  (Log)	ログ・スイープでスタート値がストップ値より大きい
	+212	Start, Stop Polarity (Log)	ログ・スイープでスタート値とストップ値の極性が異なる
	+213	Power Over	発生・リミッタ設定が出力範囲をオーバーしている
	+214	Start, Stop =0 (Log)	ログ・スイープでスタート値またはとストップ値が 0
	+215	Step =0 (Linear)	リニア・スイープでステップ値が 0
	+216	Start = 0 at FixRange (Log)	ログ・スイープ、固定レンジでスタート値が 0 になる
コマンド・エラー	+101	Command Execution	GPIB コマンド実行エラー GPIB コマンド引数範囲エラー
	+102	Command Syntax	GPIB コマンド書式エラー 未認知のコマンドを受信した
発生 / 測定メッセージ	なし	OSC/osc	発振時測定 / 発振検出
	なし	± RP/± rp	逆極ソース時測定 / 逆極ソース接続検出
	なし	± LM/± lm	リミッタ時測定 / リミッタ検出
	なし	Over Range	測定レンジ・オーバ
	+401	Over Load	オーバ・ロード
	なし	HI	比較演算結果 HI
	なし	GO	比較演算結果 GO
	なし	LO	比較演算結果 LO
外部単線信号テスト (Ext.Signal Test)	なし	Failed 01,03,05,07,09,11,13,15	SYNC OUT または TRIGGER IN の故障
	なし	Failed 02,03,06,07,10,11,14,15	OPERATE OUT または BUSY IN の故障
	なし	Failed 04 ~ 07, 12 ~ 15	BUSY OUT または OPERATE IN の故障
	なし	Failed 08 ~ 15	COMPLETE OUT または OPERATE IN の故障



## A.3 実行時間

### A.3.1 GPIB リモート実行時間（代表値）

使用コンピュータ： 富士通株式会社製 FMV-6266T6 Windows95

GPIB ハードウェア： NATIONAL INSTRUMENTS 社製 AT-GPIB/TNT(PnP)

使用モジュール： Niglobal.bas, Vbib-32.bas (AT-GPIB/TNT(PnP) 付属)

使用言語： Visual Basic 5

#### (1) プログラム・コード実行時間

プログラム・コード受信から次のプログラム・コード受信可能となるまでの時間

項目		プログラム・コード	条件		実行時間 単位 [ms]	
オペレー ト/スタ ンバイ	オペレート	E	発生モード：DC, パルス		120	
			発生モード：スイープ ステップ数 100		310	
	スタンバイ	H			80	
発生ファンクション		VF, IF	発生モード： DC, パルス オペレート、 HOLD 状態	電流レンジ変更 なし	18	
		V3~ V6, I-1~ I4		電流レンジ変更 あり	38	
発生レンジ変更		V3~ V6				12
		I-1~ I4				33
電圧発生 電圧リ ミッタ*	発生値 リミッタ値 パルス値 ベース値 バイアス値	D<data>,DB<data>,SB<data> 単位なし	オペレート、 HOLD 状態	極性変更なし	11~17	
				極性変更あり	16~22	
		D<data>unit,DB<data>unit, SB<data>unit 単位付き		極性変更なし	13~21	
				極性変更あり	17~26	
				レンジ変更あり	17~26	
電流発生 電流リ ミッタ*	発生値 リミッタ値 パルス値 ベース値 バイアス値	D<data>,DB<data>,SB<data> 単位なし		極性変更なし	13~21	
				極性変更あり	16~22	
		D<data>unit,DB<data>unit, SB<data>unit 単位付き		極性変更なし	16~22	
				極性変更あり	17~26	
				レンジ変更あり	37~44	

## A.3 実行時間

項目		プログラム・コード	条件	実行時間 単位 [ms]
測定ファンクション		F0 ~ F2	発生モード：DC, パルス オペレート、HOLD 状態	8
積分時間		IT0		13
		IT1		14
		IT2		32
		IT3 (50 Hz/60 Hz)		52/45
		IT4 (50 Hz/60 Hz)		420/350
		IT5 (50 Hz/60 Hz)		420/350
		時間パラ メータ *		Th, Td, Tp, Tw
Tds	SD<data>			9~14
スイープ・タイプ *	リニア	SN<data>unit (単位付き)		スタンバイ状態
	ログ	SG<data>unit (単位付き)	9~25	
	ランダム	SC<data>	6~10	
発生モード		MD0 ~ MD3		4
ランダム・データ設定 *		N<adrs>, <data>, (unit) P		9~17

\* データ <data> を伴うコマンドは、データ長により処理時間が変わります。

## (2) 測定実行時間

条件： 発生レンジ；Fixed Range (固定レンジ)

測定レンジ；固定、トリガ・モード；外部トリガ、測定桁数；5・1/2 桁、  
積分時間；500 μs、メジャー・ディレイ；0.3 ms、ソース・ディレイ；10 μs、  
ピリオド；2 ms、パルス幅；1 ms  
ヘッダ；OFF、ブロック・デリミタ；EOI (DL2)

- トリガ入力 (\*TRG) から測定、GPIB へのデータ出力終了までの時間

発生値条件	実行時間
DC、パルスおよびスイープのステップ値発生時	18 ms
スイープのスタート値発生時	23 ms

- 発生コマンド受信+トリガ入力 (\*TRG) による測定、 GPIB へのデータ出力終了までの時間  
DC, パルス発生モードにて

発生	コマンド	実行時間
電圧発生	D<data> (単位なし、<data>: 1 文字)	29 ms
	D<data>unit (単位なし、<data>: 1 文字)	31 ms
電流発生	D<data> (単位なし、<data>: 1 文字)	32 ms
	D<data>unit (単位なし、<data>: 1 文字)	35 ms

## (3) データ・リード時間

項目	データ数	実行時間
クエリによる発生値データ・リード	1	16 ms
RN1 コマンド後の測定バッファ・メモリ・リード 条件：測定桁数；5.1/2 桁、ヘッダ； OFF、ブロック・デリミタ；EOI(DL2)	1	10 ms
	100	710 ms

## (4) スweep・スタート～データ・リード時間

100 ステップのスイープを行い、RN1 コマンドにてメモリから GPIB へデータ出力終了までの時間

条件：発生レンジ；Fixed Range (固定レンジ)

測定レンジ；固定、トリガ・モード；内部トリガ、測定桁数；5・1/2 桁、積分時間；500  $\mu$ s

メジャー・ディレイ；0.3 ms、ホールド時間；3 ms、ソース・ディレイ；10  $\mu$ s、パルス幅；1 ms

ヘッダ；OFF、ブロック・デリミタ；EOI (DL2)

メモリ・モード	ピリオド	実行時間
Normal-ON	10 ms	1.7 s
Burst-ON	4 ms	1.3 s

## A.3 実行時間

## A.3.2 内部処理時間（代表値）

## (1) 発生処理時間

外部トリガ入力から発生値（パルス値、ベース値など）が変化し始めるまでの時間  
発生値変化からセットリングするまでの時間は「4.9.2」のセットリング時間による。

条件：発生レンジ；Fixed Range（固定レンジ）

測定レンジ；固定、トリガ・モード；HOLD または外部トリガ  
ソース・ディレイ；10  $\mu$ s

発生モード	発生値	実行時間
パルス	パルス値	17 $\mu$ s
DC・スイープ	スタート値	3.8 ms
	ステップ値	17 $\mu$ s
パルス・スイープ*	スタート（ベース）値	3.8 ms
	ステップ値	17 $\mu$ s

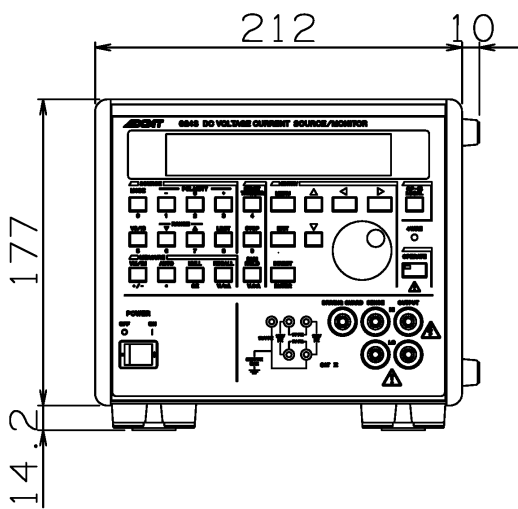
\* パルス・スイープのスタート値はトリガからベース値発生までの時間を示す。  
(ベース値発生からスタート・パルス発生までの時間はホールド時間による。)

## (2) 外部トリガ入力から測定、メモリ・ストアまでの時間

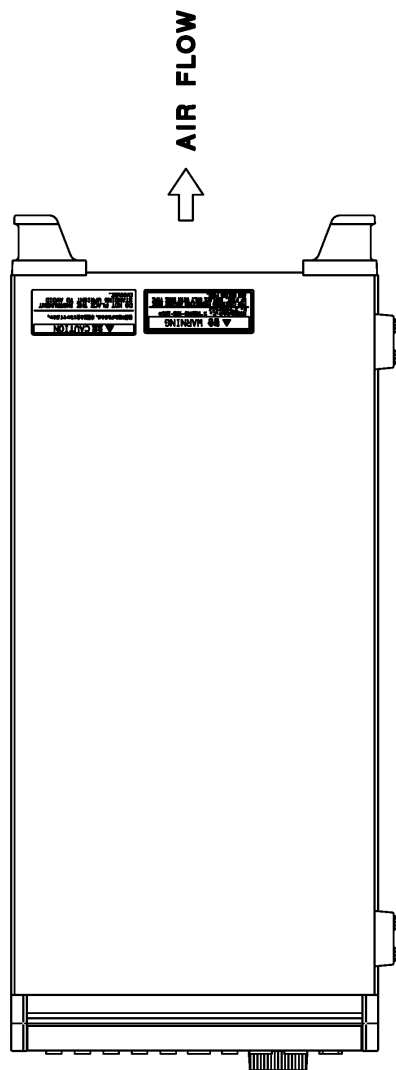
メモリ・モード	実行時間
Normal-ON	8 ms
Burst-ON	5 ms

## (3) 切り換え処理時間

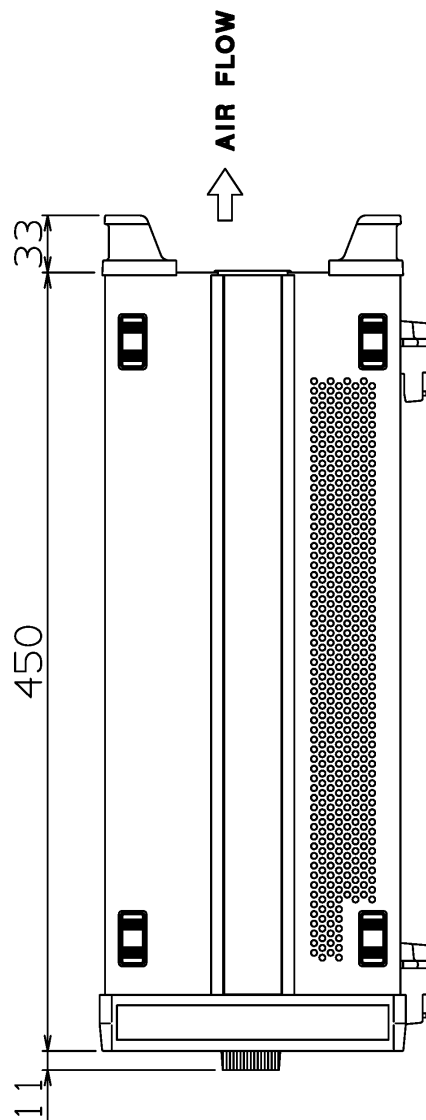
- 発生ファンクション変更時間：4.5 ms
- 発生レンジ変更時間  
電圧発生ファンクション：3 ms  
電流発生ファンクション：22.5 ms
- 発生極性変更時間：3 ms
- 測定レンジ変更時間  
電圧測定ファンクション：2.5 ms  
電流測定ファンクション：22.5 ms
- 測定オートレンジ処理時間  
電圧測定ファンクション：積分時間 + 2.5 ms  
電流測定ファンクション：積分時間 + 22.5 ms



**6243 FRONT VIEW**



**6243 TOP VIEW**



**6243 RIGHT SIDE VIEW**

**6243 外形寸法図**

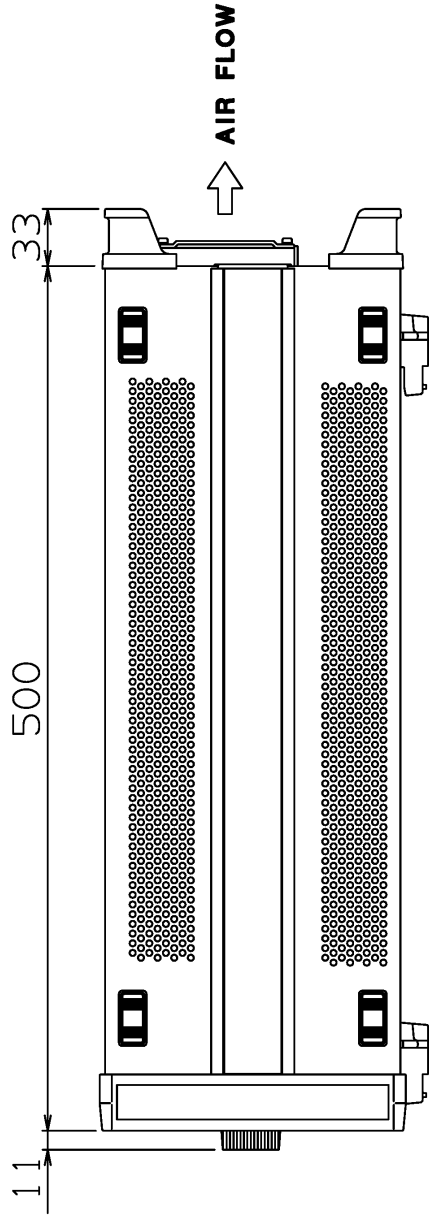
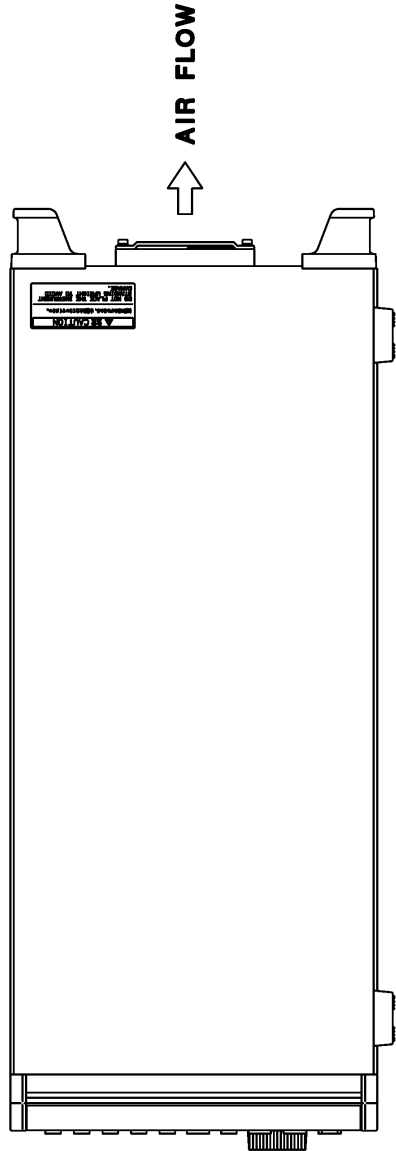
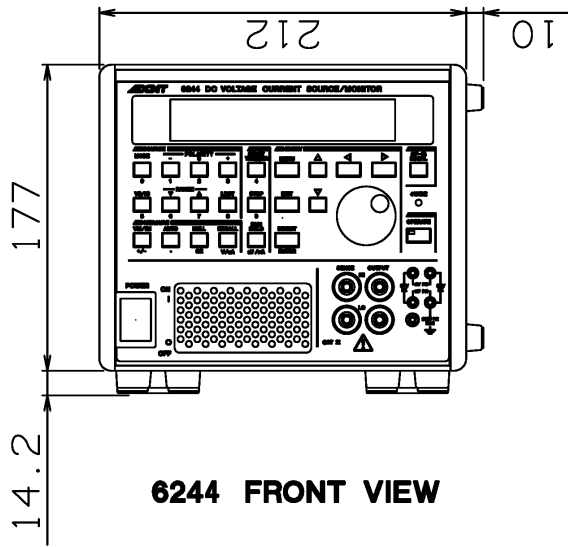
Unit : mm

注意

この図は、本器の外形寸法を示しています。

製品シリーズおよびオプションの有無などで、

外觀の一部が異なることがあります。



Unit : mm

注意

この図は、本器の外形寸法を示しています。

製品シリーズおよびオプションの有無などで、

外観の一部が異なることがあります。

**6244 RIGHT SIDE VIEW**

**6244 外形寸法図**

## 索引

<b>[ 数字 ]</b>			
12701A との接続 .....	4-9		
2 端子 / 4 端子接続 .....	4-2		
4WIRE ランプ .....	2-3		
6243 のデフォルト値 .....	6-5		
6243 性能諸元 .....	9-1		
6244 性能諸元 .....	9-12		
<b>[A]</b>			
AC 電源用コネクタ .....	2-7		
AUTO .....	3-2, 3-6		
Auto Range Delay .....	3-9		
Auto Zero .....	3-10		
AUTO キー .....	2-2		
<b>[B]</b>			
Base Value .....	3-9		
Bias Value .....	3-7		
<b>[C]</b>			
Cal Switch Set .....	3-13		
CAT II .....	2-4		
COMPARATOR .....	3-4, 3-10		
Compare .....	3-10		
COMPLETE OUT BUSY IN/OUT			
コネクタ .....	2-7		
Complete/Busy .....	3-11		
<b>[D]</b>			
DC 測定 .....	2-14		
DC 発生モードの動作 .....	4-10		
DIRECT .....	3-2, 3-6		
DIRECT/ENTER キー .....	2-3		
Disp, Buz, Key Test .....	3-12		
Display .....	3-10		
(Down)、(Up) キー .....	2-3		
DRIVING GUARD 端子 .....	2-3, 2-7		
DUT の接続について .....	4-1		
<b>[E]</b>			
ENTER (DIRECT) .....	3-2, 3-6		
EXIT .....	3-2, 3-6		
EXIT キー .....	2-3		
Ext. Signal Width .....	3-12		
EXT.SIGNAL .....	3-4, 3-11		
Ext.Signal Test .....	3-13		
<b>[G]</b>			
GPIB .....	3-12		
GP-IB LOCAL .....	3-2, 3-6		
GP-IB LOCAL キー .....	2-3		
GPIB インタフェース機能 .....	5-7		
GPIB コード一覧 .....	5-21		
GP-IB コネクタ .....	2-7		
GPIB コマンド・インデックス .....	5-1		
GPIB とは .....	5-4		
GPIB のセット・アップ .....	5-4		
GPIB リモート・コントロール .....	3-6		
GPIB リモート・プログラミング .....	5-4		
<b>[H]</b>			
Hold Time .....	3-8		
<b>[I]</b>			
Integration Time .....	3-10		
INTERLOCK OPERATE IN/OUT			
コネクタ .....	2-7		
<b>[L]</b>			
(Left)、(Right) キー .....	2-3		
LIMIT .....	3-2, 3-6		
Limit/OSC Buzzer .....	3-9		
Limiter Polarity .....	3-9		
LIMIT キー .....	2-2		
Line Frequency .....	3-12		
Load 0, 1, 2, 3 .....	3-15		
Load Default .....	3-15		
Lower Data .....	3-10		
<b>[M]</b>			
MEASURE .....	3-4, 3-10		
Measure .....	3-10		
MEASURE BUFFER .....	3-5, 3-13		
Measure Delay .....	3-8		
Memory Clear .....	3-14		
Memory Program .....	3-13		
Memory Store .....	3-13		
MENU .....	3-2, 3-7		
MENU キー .....	2-3		
MODE .....	3-2, 3-16		
MODE キー .....	2-2		
<b>[N]</b>			
NULL 演算 .....	3-16		





<b>【か】</b>		測定フリーラン／ホールド .....	3-17
階段波スイープ .....	4-15	測定例 .....	2-29
外部単線信号 .....	4-51	測定レンジ .....	3-6
外部単線信号パラメータ .....	3-11	<b>【た】</b>	
画面のアノテーション .....	2-4	ダイオードの測定 .....	2-29
環境条件 .....	1-6	大電流測定時の接続 .....	4-8
機能説明 .....	3-6	ダイレクト入力モード .....	3-6
逆極ソース動作 .....	4-29	直列接続 .....	4-57
極性変更 .....	4-27	通常の測定画面 .....	3-6
工場出荷時の設定値 .....	3-18, 3-20	データ出力形式 .....	5-18
校正 .....	8-1	データ・ノブ .....	2-3
校正について .....	1-16	データ・フォーマット .....	5-10
困ったときに（修理を依頼する前に）	A-1	電圧セレクタ .....	2-7
コマンド文法 .....	5-9	電源ケーブル .....	1-9
コンプライアンス .....	4-34	電源ケーブルの種類 .....	1-4
<b>【さ】</b>		電源周波数の設定 .....	1-13
サンプリング・モード表示 .....	2-4	電源条件 .....	1-7
時間のパラメータ .....	3-8	電源電圧の変更 .....	1-8
時間パラメータの制約事項 .....	4-40	電源ヒューズの確認／交換 .....	1-8
システム・パラメータ .....	3-12	電池の充放電試験 .....	2-35
出力 ON/OFF .....	3-16	同期運転 .....	4-55
出力端子の注意 .....	4-1	動作原理 .....	4-61
寿命部品について .....	1-16	動作チェック .....	1-10
使用環境 .....	1-6	トーカー .....	5-18
正面パネルの説明 .....	2-1	ドライビング・ガード（6243のみ）	4-5
信号のタイミング .....	4-53	<b>【な】</b>	
スイープ測定 .....	2-23	入出力端子ブロック用	
スイープ発生モードの動作 .....	4-14	ロック・スクリーン .....	2-4
スイープ・スタート .....	3-17	<b>【は】</b>	
スイープ・ストップ .....	3-17	背面パネルの説明 .....	2-6
スイープ・パラメータ .....	3-7	発振防止 .....	4-5
数値の確定 .....	3-6	発生機能 .....	4-21
ステータス・バイト .....	5-11	発生値の制約 .....	4-22
清掃 .....	1-15	発生値表示 .....	2-4
性能諸元 .....	9-1	発生値、リミッタ値の設定 .....	2-9
製品概要 .....	1-1	発生と測定のタイミング .....	4-40
積分時間 .....	4-46	発生の極性 .....	3-16
設定値一覧 .....	3-18	発生パラメータ .....	3-9
オート・ゼロ機能 .....	4-33	発生ファンクション .....	3-17
測定機能 .....	4-30	発生モード .....	3-16
測定時間 .....	4-46	発生モード表示 .....	2-5
測定データ・リコール .....	3-17	発生モード、ファンクションの変更	4-21
測定データ・メモリ機能 .....	4-59	発生レンジ .....	3-17, 4-24
測定トリガ .....	3-17	パネル面の説明 .....	2-1
測定のレンジング .....	4-30	パフォーマンス・テスト .....	7-1
測定バッファ・メモリ .....	3-13	パラメータ設定 .....	2-12
測定パラメータ .....	3-10	パラメータのセーブ／ロード .....	2-42
測定値表示 .....	2-4		
測定ファンクション .....	3-17, 4-30		

## 索引

パラメータの設定 .....	3-7
パラメータ・セーブ .....	3-15
パラメータ・ロード .....	3-15
パルス測定 .....	2-18
パルス発生モードの動作 .....	4-12
パルス・スイープ .....	4-17
比較演算 .....	4-50
比較演算結果表示 .....	2-5
比較演算パラメータ .....	3-10
ヒューズ・ホルダ .....	2-7
ファンクションの変更 .....	4-21
フィクスチャ 12701A との接続 .....	4-9
付属品 .....	1-3
プログラム例 .....	5-31
ブロック図 .....	4-61
フロント/リア出力端子 .....	4-1
並列接続 .....	4-58
保管 .....	1-15

## 【ま】

メッセージ交換プロトコル .....	5-9
メニュー操作 .....	2-12
メニュー・インデックス .....	3-1
メニュー・マップ .....	3-2
メモリ・クリア .....	4-60
メモリ・ストア .....	4-59

## 【や】

輸送 .....	1-15
予熱時間 .....	1-9

## 【ら】

ランダム・スイープ .....	4-19
ランダム・パルス・スイープ .....	4-19
ランダム・メモリの設定 .....	3-13
リミッタ極性モード .....	4-37
リミッタ設定 .....	3-6
リミッタ設定範囲 .....	4-34
リミッタ値の設定 .....	2-9
リミッタ (コンプライアンス) .....	4-34
リミッタ (コンプライアンス) 値表示 .....	2-4
リモート・センシング .....	4-2

# 本製品に含まれるソフトウェアのご使用について

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

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

## 使用許諾

本ソフトウェアの著作権を含む一切の権利は弊社に帰属いたします。

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

## 禁止事項

お客様は、本ソフトウェアのご使用に際し以下の事項は行わないで下さい。

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

## 免責

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

## 保証について

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

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

## 保守に関するお問い合わせについて

故障が発生した場合には、下記コールセンタにご連絡ください。

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

### 製品修理サービス

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

### 製品校正サービス

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

### 予防保守のおすすめ

製品にはエレクトロニクス部品およびメカニカル部品の一部に寿命を考慮すべき部品を使用しているため、定期的な交換を必要とします。適正な交換期間を過ぎて使用し発生した障害に対しては、修理および性能の保証ができない場合があります。各種の予防保守を定期的実施することで、製品の安定な稼働を図り、不意の費用発生を防ぐため、年間保守契約による予防保守の実施をお勧めいたします。なお、年間保守契約は、製品、使用状況および使用環境により内容が変わりますので、下記コールセンタにお問い合わせください。

### 免責について

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

**ADCMT® 株式会社 エーディーシー**

本社・東松山事業所 〒355-0812 埼玉県比企郡滑川町大字都77-1  
TEL (0493)56-4433 FAX (0493)57-1092

営業部  
東営業所 〒330-0852 埼玉県さいたま市大宮区大成町3-515  
岡部ビル 3階  
TEL (048)651-4433 FAX (048)651-4432

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

中部営業所 〒464-0075 名古屋市中種区内山3-18-10  
千種ステーションビル 8階  
TEL (052)735-4433 FAX (052)735-4434

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

コールセンタ TEL : 0120-041-486  
E-mail : kcc@adcmt.com