

6253

直流電圧・電流源／モニタ

取扱説明書

MANUAL NUMBER FOW-00000173A01



本器を安全に取り扱うための注意事項

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

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

■危険警告ラベル

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

危険警告ラベルのシグナル・ワードとその定義は、以下のとおりです。

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

■基本的注意事項

火災、火傷、感電、怪我などの防止のため、以下の注意事項をお守り下さい。

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

本器を安全に取り扱うための注意事項

- 異常な発熱、発煙、異臭や異音がするなどの異常が発生した場合は、直ちに使用を中止し、電源スイッチをOFFにし、電源プラグをコンセントからぬいて下さい。
- 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の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
メモリ・バックアップ用電池	5年

■ハード・ディスク搭載製品について

使用上の留意事項を以下に示します。

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

■本器の廃棄時の注意

製品を廃棄する場合、有害物質は、その国の法律に従って適正に処理して下さい。

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

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

例： 蛍光管、バッテリー

■使用環境

本器は、必ず屋内で使用し、以下の条件に合う場所に設置して下さい。

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

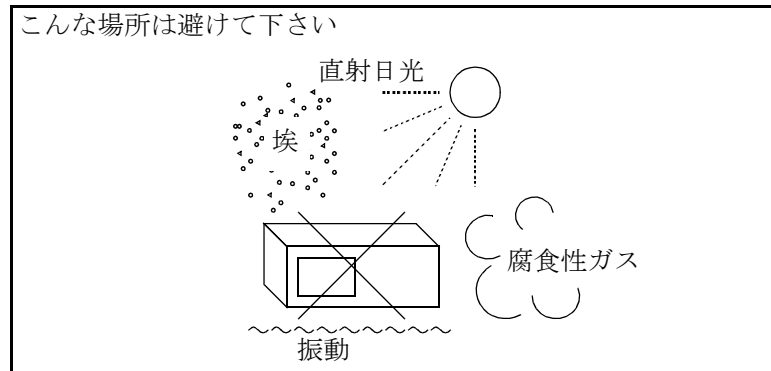


図-1 使用環境

●設置姿勢

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

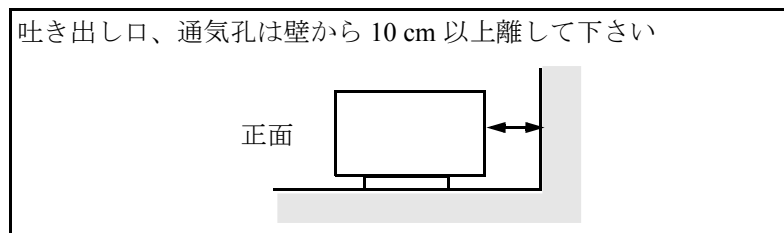


図-2 設置

●保管姿勢

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

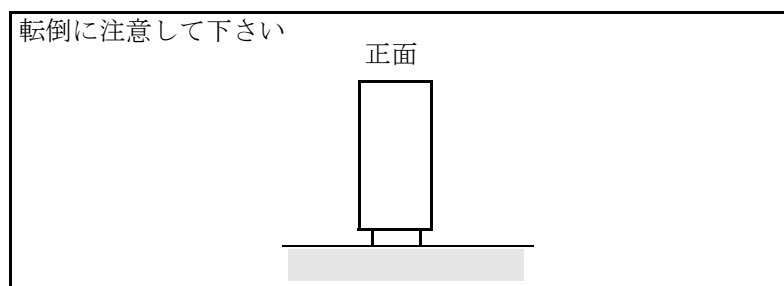
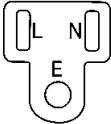
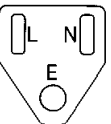
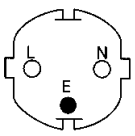
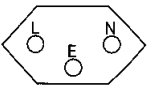
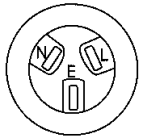
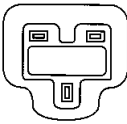
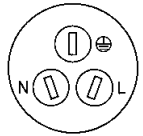


図-3 保管

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

■ 電源ケーブルの種類

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

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

目次

1.	はじめに	1-1
1.1	製品概要	1-1
1.2	付属品	1-3
1.3	アクセサリ	1-4
1.4	使用環境	1-5
1.4.1	環境条件	1-5
1.4.2	電源仕様	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
1.5	動作チェック	1-10
1.6	本器の清掃、保管および輸送方法	1-13
1.6.1	清掃	1-13
1.6.2	保管	1-13
1.6.3	輸送	1-13
1.7	ウォームアップ（予熱時間）	1-14
1.8	校正について	1-14
1.9	寿命部品について	1-14
1.10	製品の廃棄・リサイクルについて	1-15
2.	パネルと操作	2-1
2.1	フロント／リア・パネルの説明	2-1
2.1.1	フロント・パネル	2-1
2.1.2	リア・パネル	2-3
2.2	ディスプレイ	2-5
2.3	ソフト・キー	2-7
2.4	基本操作	2-11
2.4.1	数値入力方法	2-11
2.4.1.1	左右キーとロータリ・ノブによる数値入力	2-11
2.4.1.2	ダイレクト入力モードによる設定方法	2-12
2.5	操作例	2-13
2.5.1	DC 発生と測定	2-13
2.5.2	パルス発生と測定	2-16
2.5.3	スイープ発生と測定	2-19
2.6	MENU 階層	2-24
2.6.1	MENU 操作	2-24
2.6.2	MENU 構造とパラメーター一覧	2-25
2.7	Sweep Memory の設定（ランダム・スイープ）	2-34
2.8	測定データのグラフ表示	2-35
3.	リファレンス	3-1
3.1	メニュー・インデックス	3-1
3.2	機能説明	3-3
3.2.1	MENU キー（パラメータの設定）	3-3
3.2.2	SHIFT キー（シフト・モード）	3-15
3.2.3	ソフト・キー	3-15
3.2.4	キー（左右キー）	3-15
3.2.5	ENTER キー	3-15

目次

3.2.6	EXIT キー / LOCAL キー	3-15
3.2.7	TRIG キー / SWP STOP (トリガ/スイープ・ストップ)	3-16
3.2.8	HOLD キー (トリガ・モード)	3-16
3.2.9	DATA ENTRY キー (数値データ入力)	3-17
3.2.10	OPR キー / SUSPEND (オペレート/サスペンド)	3-17
3.2.11	STBY キー (出力スタンバイ)	3-17
4.	技術資料	4-1
4.1	DUT の接続について	4-1
4.1.1	出力端子 (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	発振防止	4-4
4.1.3.1	本器の発振防止	4-4
4.1.3.2	デバイス自身の発振	4-6
4.1.4	大電流測定時の接続	4-7
4.1.5	フィクスチャ 12701A との接続	4-8
4.2	機能詳細	4-9
4.2.1	DC 発生モードの動作	4-9
4.2.2	パルス発生モードの動作	4-11
4.2.3	スイープ発生モードの動作	4-14
4.2.3.1	DC スイープ発生モードの動作	4-17
4.2.3.2	パルス・スイープ発生モードの動作	4-19
4.2.3.3	ランダム・スイープおよびランダム・パルス・スイープ	4-21
4.2.3.4	マルチ・スロープ・リニア・スイープ	4-22
4.2.3.5	リバース機能	4-24
4.2.3.6	スイープ終了時の出力	4-25
4.2.4	発生機能	4-26
4.2.4.1	発生モード、発生ファンクションと設定パラメータ	4-26
4.2.4.2	発生ファンクション変更の制限	4-27
4.2.4.3	発生の制限	4-27
4.2.4.4	発生レンジ	4-28
4.2.4.5	HV (High Voltage) 表示	4-29
4.2.4.6	オペレート/スタンバイ/サスペンド	4-30
4.2.5	測定機能	4-33
4.2.5.1	測定ファンクション	4-33
4.2.5.2	発生値モニタ	4-33
4.2.5.3	測定のレンジング	4-34
4.2.5.4	メジャー・ディレイ時間と測定値	4-39
4.2.5.5	オート・ゼロ機能	4-40
4.2.6	リミット (コンプライアンス)	4-41
4.2.6.1	リミット設定範囲	4-41
4.2.6.2	リミット設定方法	4-42
4.2.6.3	リミット検出の表示/出力	4-43
4.2.7	アラーム検出	4-44
4.2.7.1	発振検出	4-44
4.2.8	発生と測定のタイミング	4-45
4.2.8.1	発生、測定の基本タイミング	4-45
4.2.8.2	時間パラメータの制限	4-45
4.2.8.3	メジャー・ディレイとセットリング時間	4-50
4.2.8.4	積分時間と測定時間	4-52

4.2.8.5	オート・レンジ・ディレイ	4-53
4.2.8.6	可変スルー・レート	4-55
4.2.9	演算機能	4-56
4.2.9.1	NULL 演算	4-56
4.2.9.2	スケーリング演算	4-57
4.2.9.3	比較演算	4-58
4.2.9.4	Max/Min 演算	4-59
4.2.10	外部単線信号	4-60
4.2.10.1	外部トリガ使用時の制約事項	4-62
4.2.11	複数台運転	4-64
4.2.11.1	同期運転	4-64
4.2.11.2	直列接続	4-68
4.2.11.3	並列接続	4-69
4.2.12	測定データ・メモリ機能	4-70
4.2.12.1	メモリ・ストア	4-70
4.2.13	メモリ・クリア	4-71
4.2.14	エラー・ログ	4-72
4.2.15	セルフ・テスト	4-73
4.3	互換性について	4-76
4.3.1	リモート・コマンド互換性	4-76
4.3.2	発生の周期パラメータ相違点	4-77
4.3.3	同期動作上の留意事項	4-77
4.4	動作原理	4-78
4.4.1	ブロック図	4-78
4.4.2	動作原理	4-78
5.	リモート・プログラミング	5-1
5.1	インタフェースの使用方法	5-1
5.1.1	インタフェースの選択	5-1
5.1.2	互換性について	5-2
5.2	USB	5-4
5.2.1	概要	5-4
5.2.2	USB 仕様	5-4
5.2.3	USB のセットアップ	5-4
5.2.3.1	パーソナル・コンピュータとの接続	5-4
5.3	GPIB	5-5
5.3.1	概要	5-5
5.3.2	GPIB 使用上の注意事項	5-6
5.4	LAN	5-7
5.4.1	概要	5-7
5.4.2	LAN の設定	5-7
5.4.3	コンピュータ側の通信設定	5-7
5.4.4	ネットワーク接続	5-8
5.4.5	IP 接続確認	5-8
5.4.6	通信方式	5-10
5.5	RS-232	5-11
5.5.1	概要	5-11
5.5.2	RS-232 使用上の注意事項	5-11
5.5.3	仕様	5-12
5.5.4	RS-232 の設定	5-12

目次

5.5.5	コマンドの送信と応答	5-13
5.5.5.1	コマンド送信	5-13
5.5.5.2	応答	5-13
5.5.5.3	設定コマンド、クエリ・コマンドを送信した場合の応答	5-13
5.6	ステータス・レジスタ構造	5-14
5.7	データ出力形式（トーカ・フォーマット）	5-22
5.7.1	通常モード時	5-22
5.7.2	互換モード時	5-26
5.8	リモート・コマンド	5-29
5.8.1	コマンド文法	5-29
5.8.2	データ・フォーマット	5-30
5.8.3	リモート・コマンド一覧	5-31
5.8.4	TER? コマンド	5-49
5.9	サンプル・プログラム	5-50
5.9.1	GPIB でのプログラム例	5-50
5.9.2	USB でのプログラム例	5-50
6.	パフォーマンス・テスト	6-1
6.1	パフォーマンス・テストに必要な測定器	6-1
6.2	接続	6-1
6.3	テスト方法	6-1
7.	校正	7-1
7.1	校正に必要な測定器とケーブル	7-1
7.2	注意事項	7-2
7.3	接続方法	7-3
7.4	校正ポイントと合わせ込み範囲	7-4
7.5	校正の操作	7-6
7.5.1	校正手順	7-13
7.5.2	電圧発生/電圧リミットの校正	7-13
7.5.3	電圧測定の校正	7-14
7.5.4	電流発生/電流リミットの校正 (3 μ A ~ 300 mA)	7-15
7.5.5	電流発生/電流リミットの校正 (2 A)	7-15
7.5.6	電流測定の校正 (3 μ A ~ 300 mA)	7-16
7.5.7	電流測定の校正 (2 A)	7-17
8.	性能諸元	8-1
8.1	発生/測定	8-1
8.2	発生/測定機能	8-9
8.3	インタフェース機能	8-11
8.4	設定時間	8-12
8.5	一般仕様	8-14
8.6	補足説明	8-15
8.6.1	電流発生/電流測定/電流リミットの確度算出方法	8-15
8.6.2	抵抗測定時の確度計算方法	8-16
付録	A-1
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-6
A.3.1	リモート実行時間（代表値）	A-6
A.3.2	内部処理時間（代表値）	A-8
	外形寸法図	EXT-1
	索引	I-1

図一覧

図番号	名称	ページ
1-1	出力範囲	1-2
1-2	使用周囲環境	1-6
1-3	設定電源電圧の表示	1-7
1-4	電源電圧の変更と電源ヒューズの確認／交換	1-8
1-5	電源ケーブル	1-9
1-6	電源ケーブルの接続	1-10
1-7	セルフ・テスト中の表示	1-11
1-8	セルフ・テスト終了時の表示	1-11
1-9	スタート・アップ画面	1-12
1-10	VSIM 測定の表示 (出力 ON)	1-12
2-1	フロント・パネル	2-1
2-2	リア・パネル	2-3
2-3	ホーム画面	2-5
2-4	DC / パルス発生時のソフト・キー (トップ階層)	2-7
2-5	スweep発生時のソフト・キー (トップ階層)	2-7
2-6	MENU 階層の操作	2-24
3-1	リニア・スweep	3-5
3-2	フィクスト・スweep	3-5
3-3	マルチ・スロープ・リニア・スweep	3-7
4-1	内部結線図	4-1
4-2	2Wire/4Wire 接続	4-3
4-3	浮遊容量、リード・インダクタンスの低減	4-5
4-4	デバイスの発振防止	4-6
4-5	本器の発振対策	4-6
4-6	大電流測定時の接続	4-7
4-7	12701A との接続	4-8
4-8	ランダム・スweepとランダム・パルス・スweepの動作	4-21
4-9	マルチ・スロープ・リニア・スweep	4-22
4-10	マルチ・スロープ・リニア・パルス・スweep	4-23
4-11	出力状態遷移	4-30
4-12	二次電池の充放電動作	4-42
4-13	発生、測定の基本タイミング	4-45
4-14	セットリング時間とメジャー・ディレイ時間	4-50
4-15	NULL 演算のタイミング	4-56
4-16	SYNC OUT による 3 台同期運転の接続	4-65
4-17	直列接続	4-68
4-18	並列接続	4-69
4-19	メモリ・ストア動作の概念図	4-70
5-1	ステータス・レジスタの構造	5-15
5-2	ステータス・バイト・レジスタの構造	5-16
7-1	校正時の接続	7-3

図一覧

図番号	名 称	ページ
7-2	校正手順 (1)	7-6
7-3	校正手順 (2)	7-7
7-4	校正手順 (3)	7-8
7-5	校正手順 (4)	7-9
7-6	校正手順 (5)	7-10
7-7	校正手順 (6)	7-11
7-8	校正手順 (7)	7-12

表一覧

表番号	名称	ページ
1-1	標準付属品一覧	1-3
1-2	アクセサリ一覧	1-4
1-3	電源仕様	1-7
4-1	DC 発生モードの動作	4-9
4-2	パルス発生モードの動作	4-11
4-3	スweep発生モードの動作説明	4-14
4-4	DC sweep発生モードの動作	4-17
4-5	パルス・スweep発生モードの動作	4-19
4-6	DC sweep時のリバース動作	4-24
4-7	パルス・スweep時のリバース動作	4-25
4-8	出力状態と内部設定値	4-31
4-9	アラーム検出内容	4-44
4-10	発振検出感度	4-44
4-11	積分時間と処理時間	4-52
4-12	外部単線信号の機能	4-60
4-13	Tp, Tp (ext), Th, Th (ext) の制約	4-62
4-14	TA の値	4-62
4-15	Top の制約	4-63
4-16	SYNC OUT による 3 台同期運転の設定	4-64
4-17	メモリ・ストア動作の比較	4-71
4-18	セルフ・テスト項目	4-73
5-1	インタフェース機能	5-5
5-2	標準バス・ケーブル	5-6
5-3	LAN 設定項目	5-7
5-4	LAN を選択したときの通信設定	5-7
5-5	ステータス・バイト・レジスタ (STB)	5-17
5-6	スタンダード・イベント・ステータス・レジスタ (SESR)	5-18
5-7	デバイス・イベント・ステータス・レジスタ (DESR)	5-19
5-8	エラー・レジスタ (ERR)	5-21
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

本器をはじめて使用する方へ、付属品一覧、使用環境、使用上の注意、本器の動作チェック方法などを説明します。本器を使用する前に必ずお読みください。

1.1 製品概要

6253 直流電圧・電流源／モニタは、発生分解能 $5\frac{1}{2}$ 桁、測定分解能 $6\frac{1}{2}$ 桁の高感度を有し、各種スweep機能に加え、最小パルス幅 $25\ \mu\text{s}$ のパルス発生機能により、半導体その他電子部品の研究開発で、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
 $\pm 32\ \text{V}$ まで $\pm 2\ \text{A}$
 $\pm 64\ \text{V}$ まで $\pm 1\ \text{A}$
 $\pm 110\ \text{V}$ まで $\pm 0.5\ \text{A}$
「図 1-1 出力範囲」を参照してください。
- 電圧発生／測定レンジ $300\ \text{mV} \sim 100\ \text{V}$
- 電流発生／測定レンジ $3\ \mu\text{A} \sim 2\ \text{A}$
- 発生桁数／測定桁数 発生 $5\frac{1}{2}$ 測定 $6\frac{1}{2}$
- 電圧発生／測定分解能 発生 $5\ \mu\text{V}$ 測定 $100\ \text{nV}$
- 電流発生／測定分解能 発生 $50\ \text{pA}$ 測定 $1\ \text{pA}$
- 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)
- 直流電圧・電流の発生値をモニタ (測定ファンクションと別に測定)
- シンク可能なバイポーラ出力
- 最小パルス幅 $25\ \mu\text{s}$
- 特性試験のためのリニア／フィクスト／ランダム／マルチ・スロープ・リニア／ログ・スweep機能
- リミット (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、USB、GPIB 標準装備、LAN、RS232 オプション設定あり
- カラー・ディスプレイ、テン・キー搭載で弊社従来機種より操作性を向上

1.1 製品概要

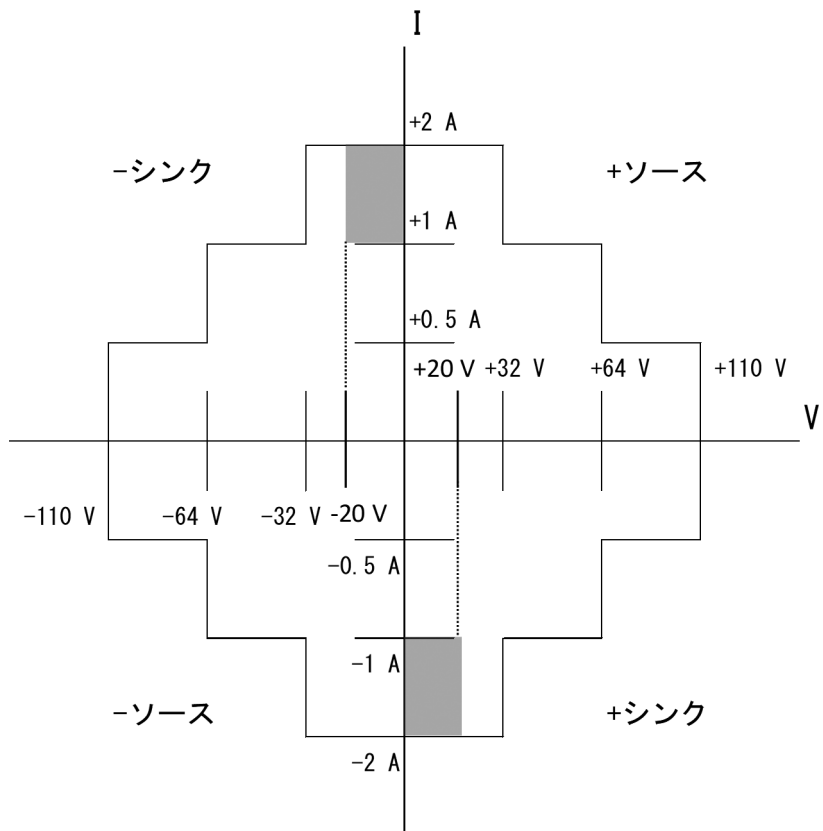


図 1-1 出力範囲

■部のシンク時の範囲におきましては使用環境温度は0~+35℃となります。

0 V ~ +20 V かつ -1 A ~ -2 A のとき

0 V ~ -20 V かつ +1 A ~ +2 A のとき

1.2 付属品

本器の標準付属品一覧を以下に示します。万が一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ください。ご注文は、型名でご用命ください。

表 1-1 標準付属品一覧

名称	型名	数量	備考
電源ケーブル*1	A01402	1	電源ケーブル 3ピン・プラグ
入出力ケーブル	A01044	1	赤、黒、各1
ワニ口クリップ・アダプタ	A08532	1	赤、黒、各1
バナナチップ・アダプタ	A08531	1	赤、黒、各1
出力コネクタ	JCS-RB0005JX04-1	1	出力コネクタ（プラグ）
出力コネクタ用カバー	YEE-1000734	1	出力コネクタ（プラグ）用
結束バンド	ESM-000257	1	出力コネクタ（プラグ）用
電源ヒューズ*2	DFS-AS5A-1	1	100 V/120 V 用速断
	DFS-AS4A-1		220 V/240 V 用速断
クイック・マニュアル	J6253(Q)	1	和文

*1: 電源ケーブルは、オプション指定によって変更することができます。
 （「本器を安全に取り扱うための注意事項」を参照）
 電源ケーブルのご注文は、型名またはオプション No. でご用命ください。

*2: 出荷時の電源仕様によります。

1.3 アクセサリ

1.3 アクセサリ

本器のアクセサリ一覧を以下に示します。ご注文は、型名でご用命ください。

表 1-2 アクセサリ一覧

名称	型名	備考
テスト・フィクスチャ	12701A	
接続ケーブル	A01041	入力ケーブル (テスト・プローブ)
	A01044	入出力ケーブル (セーフティ・プラグ)
	A08531	バナナチップ・アダプタ (A01044 用)
	A08532	ワニ口クリップ・アダプタ (A01044 用)
	A01047-01	入出力ケーブル (バナナ - バナナ 4 線シールド 0.5 m)
	A01047-02	入出力ケーブル (バナナ - バナナ 4 線シールド 1 m)
	A01047-03	入出力ケーブル (バナナ - バナナ 4 線シールド 1.5 m)
	A01047-04	入出力ケーブル (バナナ - バナナ 4 線シールド 2 m)
	A01038-100	入出力ケーブル (バナナ - バナナ 4 線シールド 1 m) DG 付き
	CC060001-100	入出力ケーブル 5 ピンプラグ - みの虫 (1 m)
	CC060002-200	入出力ケーブル 5 ピンプラグつき (2 m)
A01036-1500	BNC-BNC ケーブル (1.5 m)	
ラック・マウント・セット	A02269	ラック・マウント・セット (JIS 4U シングル)
	CC022004	ラック・マウント・セット (JIS 4U ツイン) *1
	A02469	ラック・マウント・セット (EIA 4U シングル)
	CC024004	ラック・マウント・セット (EIA 4U ツイン) *1
サイド・ジョイント・セット	A02641	4U ツイン
スライド・レール・セット	A02615	
フロント・ハンドル・セット	CC028004	ラック・ハンドル・セット (4U)

*1: 棚を設けるかスライド・レール (A02615) が必要です。
サイド・ジョイント・セット (A02641) が必要です。

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ください。

- 温度 0 °C ~ +50 °C （使用温度範囲）
 -25 °C ~ +70 °C （保存温度範囲）
- 湿度 85 %RH 以下 （結露しないこと）
- 屋内使用
- 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ください。

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ください。

- 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ください。背面は壁から 10 cm 以上離してください。また、背面パネルを下にして、立てて使用しないでください。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
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ください。ラック内の温度上昇を避けるため、ラックに放熱ファンを設置してください。

1.4.1 環境条件

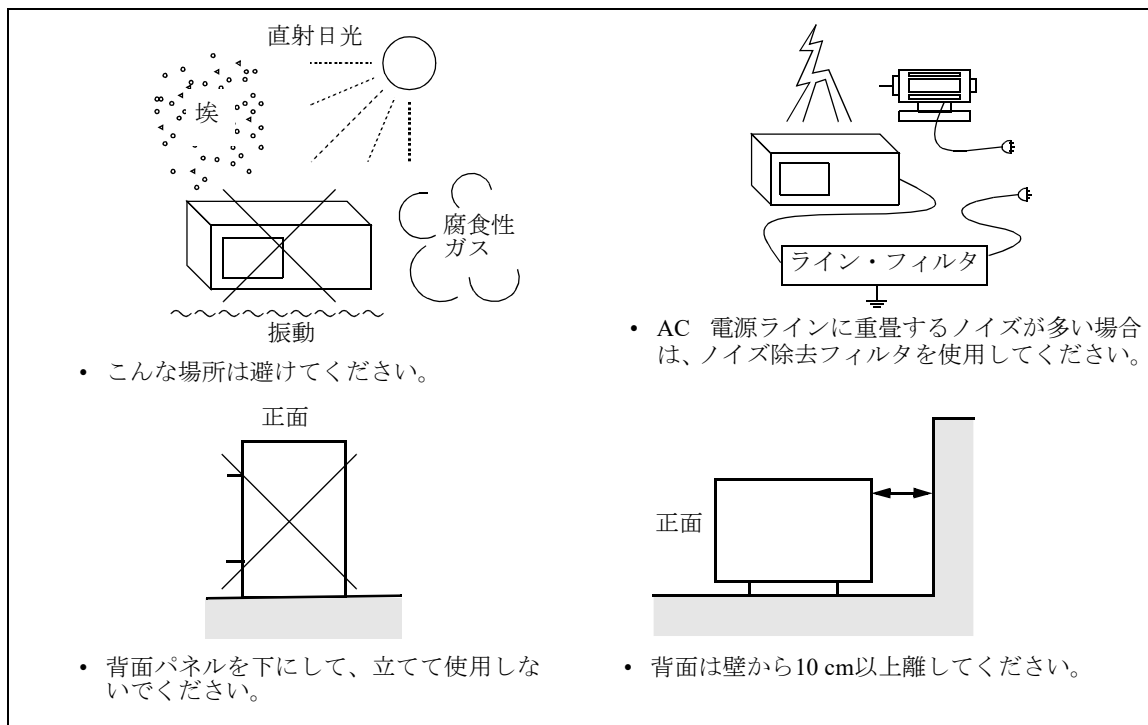


図 1-2 使用周囲環境

注意 ウォームアップについて
高い精度を得るためには、本器が室温に馴染んでから電源投入して 60 分間のウォームアップを行ってください。

1.4.2 電源仕様

本器の電源仕様を表 1-3 に示します。

表 1-3 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	108 V - 132 V	198 V - 242 V	216 V - 250 V
周波数範囲	48 Hz - 66 Hz			
消費電力	330 VA 以下			
ヒューズ	F5 A/250 V		F4 A/250 V	

本器背面パネルにある電源電圧の設定が、使用する商用電源電圧と一致していることを確認してください。

本器の設定電圧の表示

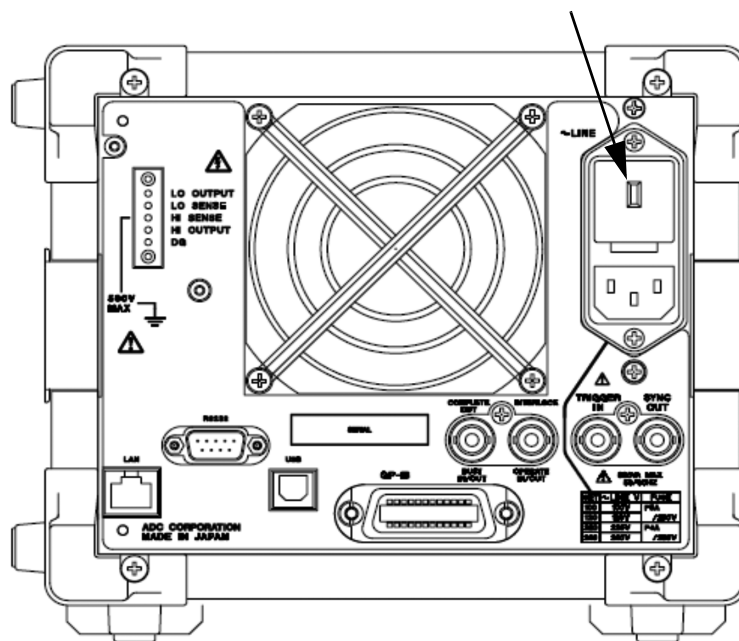


図 1-3 設定電源電圧の表示

1.4.3 電源電圧の変更と電源ヒューズの確認／交換

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ください。
2. 電源ヒューズは、火災防止のため、同一定格・型式のヒューズを使用してください。

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・ドライバを使用して取り出します。

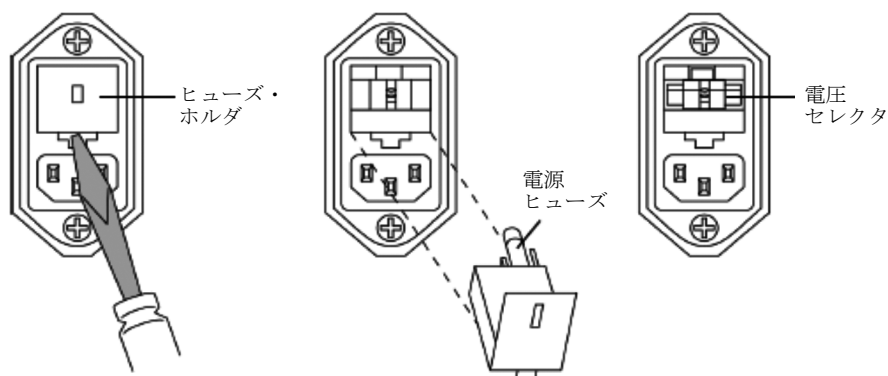


図 1-4 電源電圧の変更と電源ヒューズの確認／交換

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. で取り出したヒューズ・ホルダに入っている電源ヒューズが溶断していないか確認します。溶断していれば新しいものに交換してヒューズ・ホルダに差し込みます。電源電圧を変更する際には、使用する電圧に応じたヒューズに交換します。
7. ヒューズ・ホルダを背面パネルの所定箇所に、カチッと音がするまで差し込みます。

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ください。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ください。
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ください。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 にしてから行ってください。

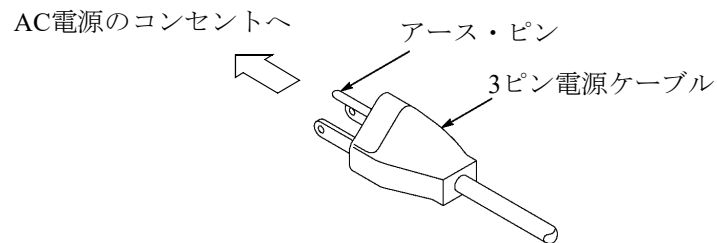


図 1-5 電源ケーブル

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。以下の手順にしたが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ください。

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ください。

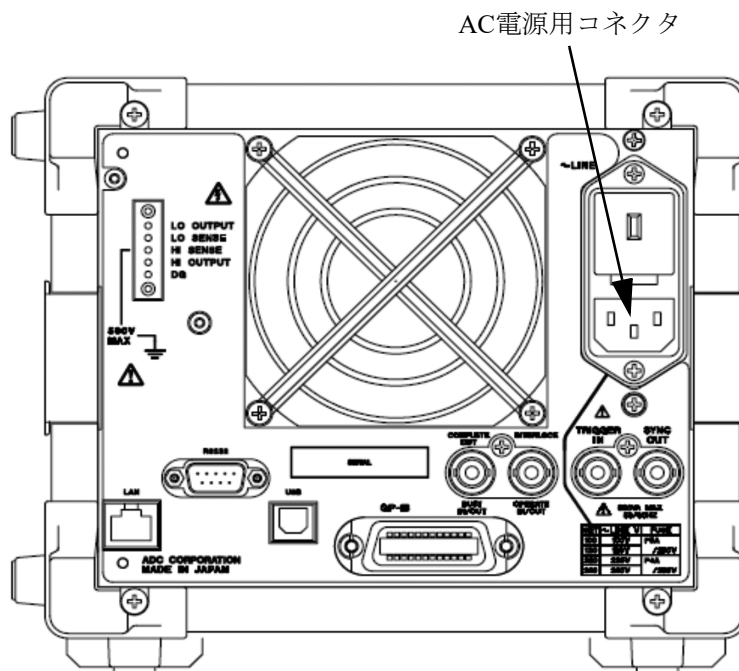


図 1-6 電源ケーブルの接続

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あと、セルフ・テストを行います（処理時間：約15秒、図1-7参照）。

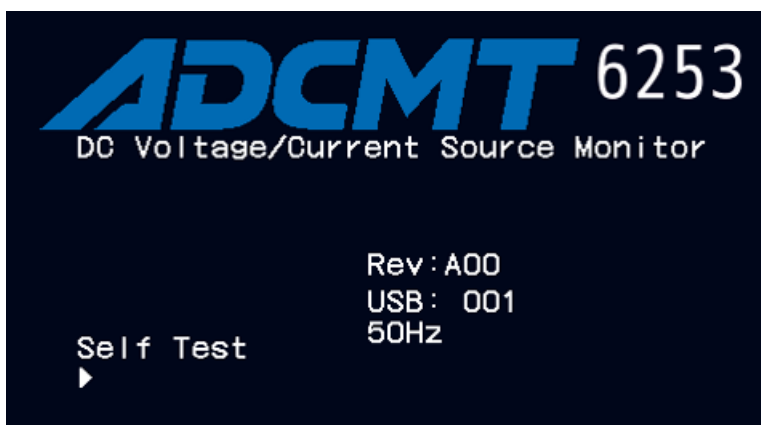


図 1-7 セルフ・テスト中の表示

正常に終了すると、機種名、電源周波数、インタフェース選択および設定、ソフトウェアのレビジョンを表示したあと（図1-8参照）、スタート・アップ画面が表示されます（図1-9参照）。

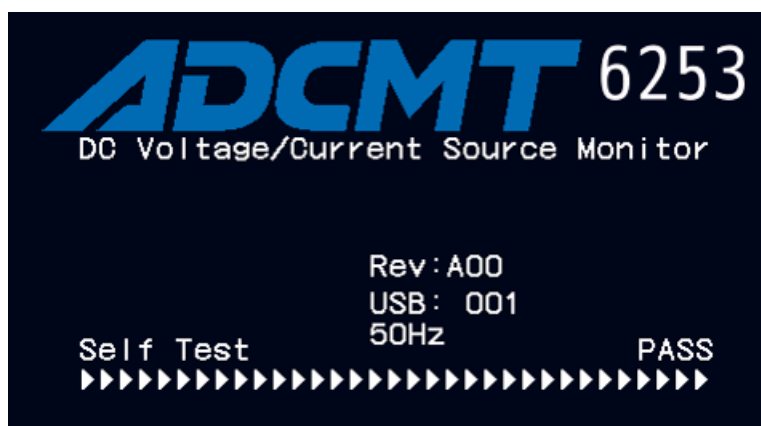


図 1-8 セルフ・テスト終了時の表示

1.5 動作チェック

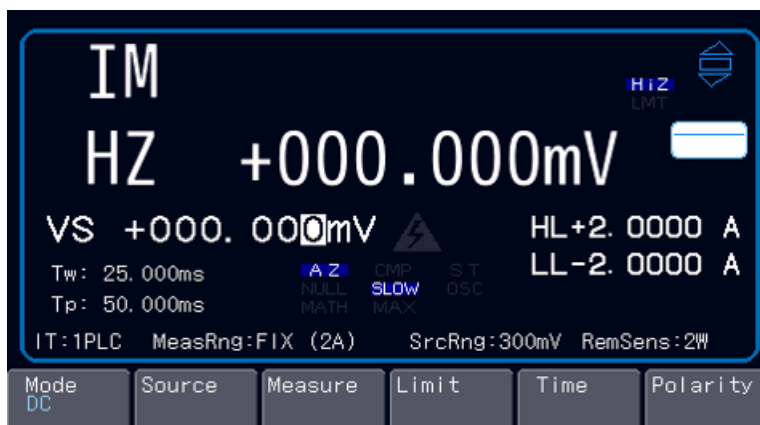


図 1-9 スタート・アップ画面

注意

1. 前回の設定条件により、図 1-9 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、対処してください（「A.2 エラー・メッセージ一覧」参照）。

5. 正面パネルにある **OPR** キーを押します。

電流測定値が $\pm 300 \mu\text{A}$ 以内（電流測定レンジが 2 A において）、電圧測定値が $\pm 150 \mu\text{V}$ 以内（電圧発生レンジが 300 mV において）であることを確認します。



図 1-10 VSIM 測定の表示（出力 ON）

6. **STBY** キーを押します。

OPR キーが消灯し、スタンバイ（出力 OFF）になります。以上で動作チェックは終了です。

1.6 本器の清掃、保管および輸送方法

1.6.1 清掃

本器の汚れは、柔らかい布または湿した布で適宜拭き取ってください。

注意

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

1.6.2 保管

本器は、 -25°C ～ $+70^{\circ}\text{C}$ の温度範囲で保存してください。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ください。また、埃のない、直射日光の当たらない乾燥した場所に保管してください。

1.6.3 輸送

本器を輸送する場合は、最初に本器をお届けしたダンボール箱を使用してください。もし、最初のダンボール箱がない場合は、以下の要領で梱包してください。

梱包手順

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 以上大きいダン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むみます。
4. ダンボール箱を工業用ホッチキスで留めるか、梱包用テープで留めます。

本器を修理のために弊社または代理店へ送る場合は、以下の項目を記入した荷札を付けてください。

- 貴社名および住所
- 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

1.7 ウォームアップ（予熱時間）

1.7 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ください。

1.8 校正について

校正は、弊社への引き上げ校正（推奨）、または「7.校正」に従って校正してください。
本器の校正については、弊社または代理店へお問い合わせください。

推奨校正期間	1年
--------	----

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ください。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ください。

部品名称	寿命	備考
オペレート/ スタンバイ用リレー	100万回	オペレートとスタンバイの繰り返し回数を超えて左記の回数を超える時期を目安に交換してください。
冷却ファン	6万時間	冷却ファンが故障すると、"ERR 401 Fan Stopped"が表示され、オペレートできなくなります。この場合は、弊社または代理店へ連絡してください。
液晶ディスプレイ	5万時間	
パネル・キー	50万回	
USB コネクタ	1500回	
GPIB コネクタ	500回	
LAN コネクタ	200回	工場オプション
RS232 コネクタ	100回	工場オプション
ロータリ・ノブ	100万回	

注意 本器ではオペレート/スタンバイ用のリレーの動作回数を計測しており、メニューまたはリモート・コマンドにより参照できます。
部品の交換については、弊社または代理店に相談してください。

1.10 製品の廃棄・リサイクルについて

本器を廃棄する場合、自治体、国が定めた規則に従い、適正に処理してください。

廃棄処理される前に、下表に示す対象物を事前分離処理することにより、地球環境、人体、及び生態系に悪影響を及ぼす物質の拡散防止になります。

注意 廃棄処理業者の紹介が必要な場合は弊社の営業、またはコール・センタにお問い合わせください。

物質名称または 分離解体単位の名称	使用の有無	使用部位	ユニット	部品
ポリ塩化ビフェニル (PCB) を含むコンデンサ	無	-		
水銀を含む部品	無	-		
電池	無	-		
プリント基板	有	本体	MAIN TAP, POWER CONECT AMP FRONT/REAR TERMINAL PANEL GPIB I_F	プリント板
トナー・カートリッジ	無	-		
臭素系難燃剤を含む プラスチック	有	本体	BPL-014005 BPG-017016/BPB-018002 BPL-017017 BPB-018003/BPB-018004 BPF-014001 BPB-014025	コネクタ、ダイオード、 ツェナーダイオード、 フォトカプラ、FET、 アナログ IC、 ロジック IC、FLASH、 トランジスタ
石綿および石綿を含む部品	無	-		
ブラウン管	無	-		
炭化クロロフッ素 (CFC)、 炭化クロロフッ化水素 (HCFC)、 炭化フッ化水素 (HFC) または 炭化水素 (HC)	無	-		
放電灯	無	-		
面積 100 平方 cm 以上の 液晶ディスプレイ	無	-		

1.10 製品の廃棄・リサイクルについて

物質名称または 分離解体単位の名称	使用の 有無	使用 部位	ユニット	部品
外装電気ケーブル	有	本体間		電源ケーブル 入出力ケーブル
耐火セラミック繊維を含む部品	無	-		
放射線物質を含む部品	無	-		
懸念のある物質を含む 電解コンデンサ (高さ > 25 mm, 直径 > 25 mm または同体積のもの)	無	-		
ヒ素およびその化合物	有	本体	電子部品	フォトカプラ、 ロジック IC
ニッケルおよびその化合物	有	本体		電子部品、機構部品
塩化ビニル (PVC)	有	本体		PVC 材料樹脂部品
アンチモンおよびその化合物	有	本体		電子部品

2. パネルと操作

この章では、パネル面の名称と基本操作を説明します。

2.1 フロント／リア・パネルの説明

ここでは、フロント・パネルおよびリア・パネルの各部名称とその機能を説明します。

2.1.1 フロント・パネル

フロント・パネルについて説明します。

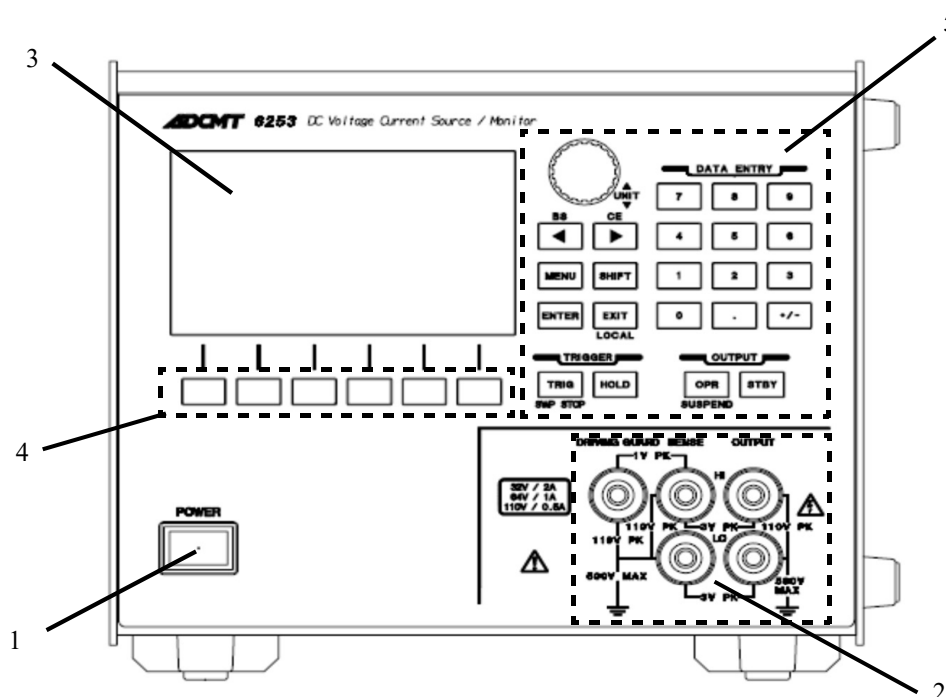


図 2-1 フロント・パネル

- | | |
|---|--|
| 1. POWER スイッチ | 電源の ON/OFF を行います。 |
| 2. 出力端子 | 出力端子は 2 線式接続と 4 線式接続を選択できます。
詳細については「4.1.1 出力端子（フロント／リア出力端子）」を参照してください。 |
| 注意 破損防止のため、本器には指定範囲を超えた電圧または電流を印加しないでください。 | |
| 3. ディスプレイ | 発生値、測定値、各種情報を表示します。
詳細については「2.2 ディスプレイ」を参照してください。 |

2.1.1 フロント・パネル

4. ソフト・キー

ディスプレイ下側の表示項目を選択できます。

Mode 発生モードの設定

Source 発生条件の設定

Measure 測定条件の設定

Limit リミット値の設定

Time 時間設定画面表示

詳細については「2.3 ソフト・キー」を参照してください。

5. 各種キー、ロータリ・ノブ

- ロータリ・ノブ

カーソル上の数値の増減、単位や項目の選択、ダイレクト入力モードでは単位の選択、メニュー画面では上下の移動になります。

- 左右キー

数値入力時の桁の移動になります。

- **MENU** キー

パラメータ・グループの設定画面（メニュー画面）となりキーが点灯します。メニュー画面でもう一度押すとホーム画面に戻ります。

- **SHIFT** キー

点灯状態ではキー下の青文字で書かれた機能が有効になります。

- **ENTER** キー

選択した項目を決定します。ダイレクト入力モードの時はキーが点灯します。

- **EXIT** キー (LOCAL)

選択した項目のキャンセル、メニュー階層内の場合はひとつ上の階層に戻ります。リモート状態の場合、ローカル状態に戻ります。

- **TRIG** キー

HOLD 状態において、DC /パルス発生では測定、パルス発生のトリガ・キーとして、スイープ発生ではステップ発生のトリガ・キーとして動作します。AUTO 状態のスイープ発生ではスタート・キーとして動作します。スイープ発生中は、キーが点灯します。

- **HOLD** キー

トリガ・モード (AUTO/HOLD) の選択を行います。**HOLD** 時、キーが点灯します。

- **DATA ENTRY** キー
(0 ~ 9, ., +/-)

数値入力キー（ダイレクト入力モード・キー）です。数値入力キーのいずれかのキーを押すと、ダイレクト入力モードへ移行します。この時、**ENTER** キーが点灯します。**ENTER** キーで確定です。

- **OPR** キー

オペレート（出力リレーが ON）とサスペンド* の切り換えを行います。オペレート状態では **OPR** キーが点灯します。

*: サスペンドとは、出力リレーを OFF にしないでサスペンド電圧を出力している状態です。**OPR** キーは点滅状態となります。

警告 オペレート（出力リレーが ON）状態になると、設定によっては危険電圧が発生します。感電に注意してください。

- **SUSPEND (SHIFT, OPR) キー**
オペレート状態、スタンバイ状態に関係なくサスペンドにします。**OPR** キーが点滅します。
- **STBY キー**
出力をスタンバイ状態にします。**OPR** キーが消灯します。

2.1.2 リア・パネル

リア・パネルについて説明します。

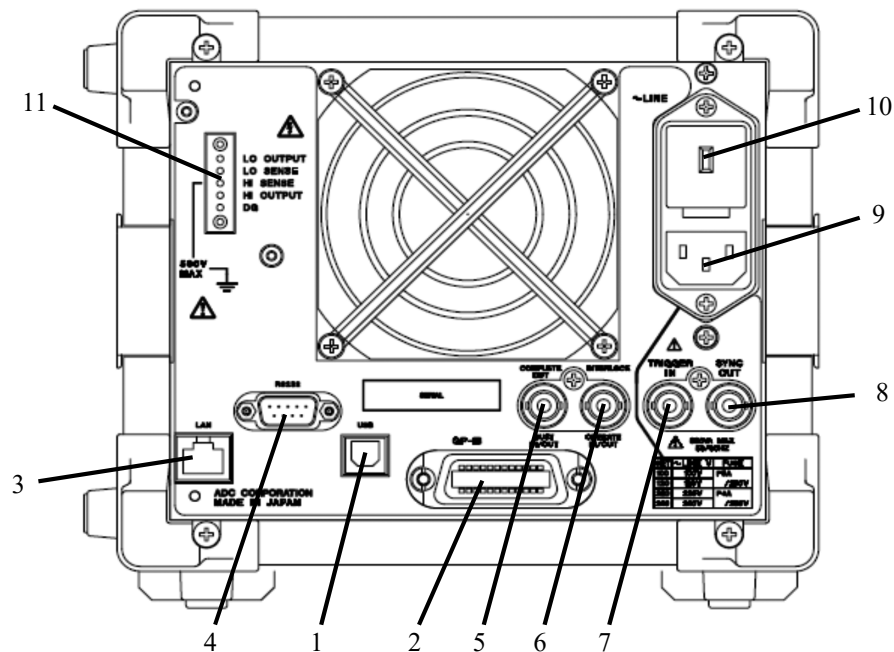


図 2-2 リア・パネル

1. USB コネクタ
USB ケーブルを外部コントローラと接続するためのコネクタです。
2. GPIB インタフェース・コネクタ
GPIB ケーブルを外部コントローラと接続するためのコネクタです。
3. LAN インタフェース・コネクタ (工場オプション)
LAN ケーブルを外部コントローラと接続するためのコネクタです。
4. RS232 インタフェース・コネクタ (工場オプション)
RS232 ケーブルを外部コントローラと接続するためのコネクタです。
5. COMPLETE OUT / BUSY IN/OUT
詳細は「4.2.10 外部単線信号」を参照してください。

2.1.2 リア・パネル

- 6. INTER LOCK / OPERATE IN/OUT
詳細は「4.2.10 外部単線信号」を参照してください。
- 7. TRIGGER IN
詳細は「4.2.10 外部単線信号」を参照してください。
- 8. SYNC OUT
詳細は「4.2.10 外部単線信号」を参照してください。
- 9. 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。
- 10. 電圧セレクタ、ヒューズ・ホルダ
使用する AC 電源に合わせて、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。

注意 ヒューズの容量は、「1.4.2 電源仕様」を参照し、電源電圧に応じた値を使用してください。

- 11. リア出力端子
詳細は「4.1.1 出力端子（フロント／リア出力端子）」を参照してください。

注意 破損防止のため、本器には指定範囲を超えた電圧または電流を印加しないでください。

2.2 ディスプレイ

ここでは、ホーム画面の表示内容について説明します。



図 2-3 ホーム画面

1. 測定値
 - オペレート時：
測定ファンクションと測定値を表示します。
VM（電圧測定）／IM（電流測定）／RM（抵抗測定）
 - スタンバイまたはサスペンド時：
前回の測定値を表示します。
2. モニタ値
 - オペレート時：
発生ファンクションのモニタ値を表示します。
VM（電圧測定）／IM（電流測定）
 - スタンバイまたはサスペンド時：
サスペンド状態 HZ（高抵抗状態）または LZ（低抵抗状態）とサスペンド電圧を表示します。
3. 発生値

発生ファンクションと発生値を表示します。
VS（電圧発生）／IS（電流発生）
スイープ・モードでは状態を表示します。
SWP STBY（スイープスタンバイ）／SWP STOP（スイープ停止）／SWP RUN（スイープ実行中）
4. 周期とパルス幅

Tw（パルス幅）と Tp（周期）の表示です。
5. 積分時間

IT（積分時間）の表示です。

2.2 ディスプレイ

- | | |
|----------------------|---|
| 6. 測定レンジ | MeasRng (測定レンジ) の表示です。
AUTO (自動) / FIX (固定) を表示します。 |
| 7. 発生レンジ | SrcRng (発生レンジ) の表示です。
スイープ・モードでは、AUTO (自動) / FIX (固定) を表示
します。 |
| 8. リモート・センシング設定 | リモート・センシング設定を表示します。
2 W (2 線式接続) / 4 W (4 線式接続) |
| 9. リミット (コンプライアンス) 値 | HL (Hi 側リミット値) / LL (Lo 側リミット値) を表示します。
リミット検出すると ▲ / ▼ が点灯します。 |
| 10. 発生モード | 発生モード DC / パルス / DC スイープ / パルス・スイープの
表示です。 |
| 11. 比較演算インジケータ | 比較演算が ON のとき、測定値の比較演算結果に応じていづれ
かが点灯します。 |
| 12. 各種情報表示 | <ul style="list-style-type: none">• AZ : 測定のオート・ゼロ機能が ON のとき、点灯します。• NULL : NULL 演算が ON のとき、点灯します。• MATH : スケーリング演算が ON のとき、点灯します。• CMP : 比較演算が ON のとき、点灯します。• SLOW/FAST/SR : 選択されている出力レスポンスです。ス
ルー・レート設定が ON のときは SR が表示されます。• MAX : Max/Min 演算が ON のとき、点灯します。• ST : 測定データ・メモリが ON のとき、点灯します。• OSC : 発振検出のとき、点灯します。• ⚡ : 高電圧発生のとき、点灯します。• HiZ/LoZ : サスペンド時のインピーダンスです。• HLMT (Hi 側リミット) / LLMT (Lo 側リミット) :
表示されている測定値がリミット状態で点灯します。• RMT : リモート・コントロール状態のとき、点灯します。• ERR : エラー・ログがあるとき、点灯します。致命的なエ
ラーがログに存在するとき、赤く点灯します。それ以外の
ときは青く点灯します。 |

2.3 ソフト・キー

パラメータの設定は、MENU 階層またはディスプレイの下側に配置されているソフト・キーのいずれかで行います。

ここではソフト・キーの内容と操作について説明します。



図 2-4 DC / パルス発生時のソフト・キー（トップ階層）



図 2-5 スイープ発生時のソフト・キー（トップ階層）

ソフト・キーのトップ階層は、DC / パルス発生の場合は 6 種類、スイープ発生の場合は 6 種類表示されます。

選択するとそれぞれの項目に対応したソフト・キー階層の表示になります。

それぞれの階層のソフト・キーを選択することによって設定ができます。

1. Mode 発生モードの選択ができます。



- DC DC 発生
- Pulse パルス発生
- DC Sweep DC スイープ発生
- Pulse Sweep パルス・スイープ発生
- RETURN トップ階層へ戻る

2. Source 発生に関する設定ができます。

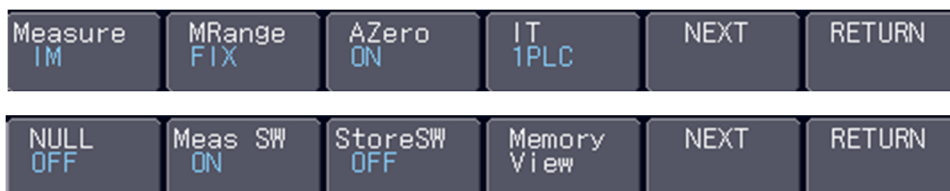


- Source 発生ファンクションの選択 : VS/IS
- SrcRng Down 発生レンジ・ダウン
- SrcRng Up 発生レンジ・アップ

2.3 ソフト・キー

- RngAuto 発生レンジの設定 DC、パルス時：FIT（自動）／LOCK（固定）
スweep時：AUTO（自動）／FIX（固定）
- Sus Z サスペンド時のインピーダンスの選択：HiZ / LoZ
- Resp 出力レスポンスの選択：Slow / Fast
- 2W/4W リモート・センシング設定 2W（2線式接続）／4W（4線式接続）
- NEXT ページの切り換え
- RETURN トップ階層へ戻る

3. Measure 測定に関する設定ができます。



- Measure 測定ファンクションの選択：VM / IM / RM
- MRange 測定レンジの設定：AUTO（自動）／FIX（固定）
- AZero オート・ゼロ機能の選択：ON / OFF
- IT 積分時間の設定と表示



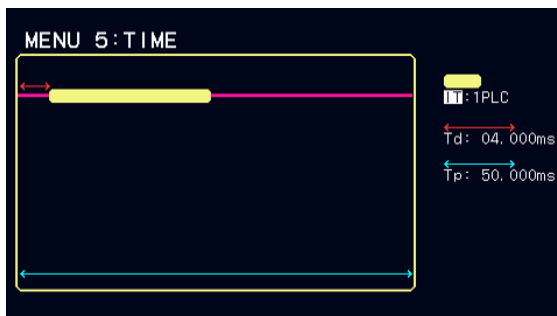
- Down : IT が短くなります
- IT : 現在の IT を表示します
- Up : IT が長くなります
- RETURN : Measure 階層へ戻る
- NULL NULL 演算の選択：ON / OFF
- Meas SW 測定の有無：ON / OFF
- StoreSW 測定データ・メモリの設定：Normal / OFF
- Memory View ストアされた測定値の一覧表示
- NEXT ページの切り換え
- RETURN トップ階層へ戻る

4. Limit リミット値の設定ができます（選択すると HL へカーソルが移動します）。

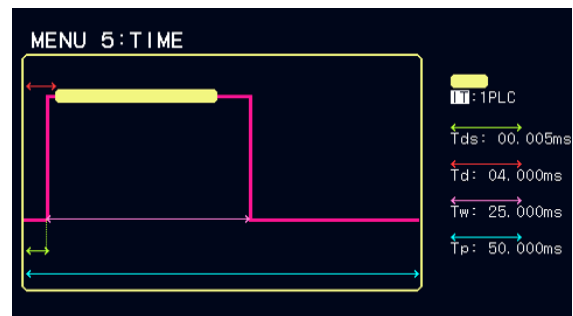


- HL High 側リミット値の設定
- LL Low 側リミット値の設定
- LMT In リミット設定：±Balance / INDIV
 - ±Balance: HL (LL) を設定すると LL (HL) は逆極性の同じ値になります。
 - INDIV: HL と LL を別々の値に設定できます。
- RETURN トップ階層へ戻る

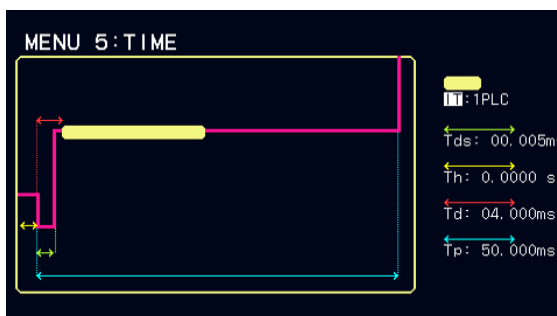
5. Time 時間設定画面を表示します。（表示波形は実際の出力波形ではありません。時間設定の目安としてご使用ください。）



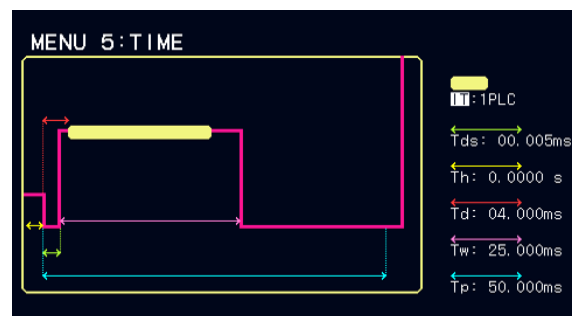
DC発生



パルス発生



DCスweep発生



パルス・スweep発生

発生モードにより設定パラメータが変化します。

時間設定画面の選択項目（IT、Tp など）を設定できます。

選択項目と入力・実行欄の操作については「2.6.1 MENU 操作」を参照してください。

メジャー・ディレイ (Td) の値は、「4.2.8.3 メジャー・ディレイとセットリング時間」を参照してください。

2.3 ソフト・キー

6. SWPType スweep・タイプを選択できます。



- Linear リニア・スweep
- Fixed フィクスト・スweep
- Random ランダム・スweep
- MLinear マルチ・スロップ・リニア・スweep
- Log ログ・スweep
- RETURN トップ階層へ戻る

7. Polarity DC / パルス発生モードの極性を変更できます。



- - - 極性出力
- 0 0 (ZERO) 出力
- + + 極性出力
- RETURN トップ階層へ戻る

2.4 基本操作

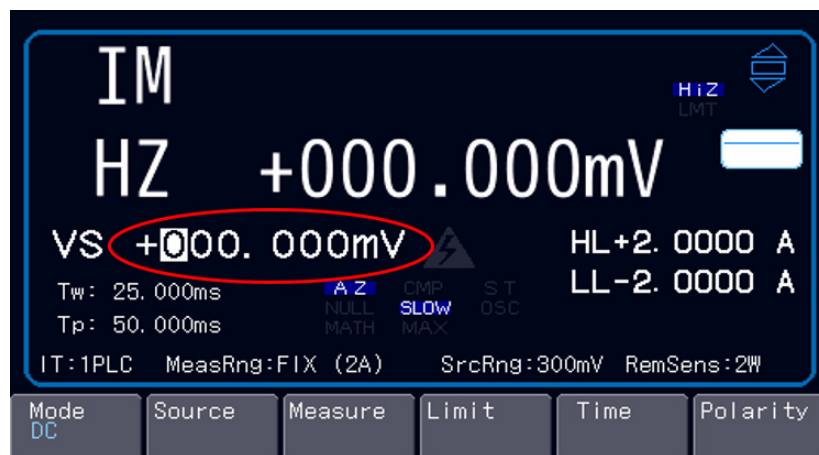
ここでは基本操作について説明します。

2.4.1 数値入力方法

数値の入力方法は、「左右キーとロータリ・ノブ」を使用する方法と「ダイレクト入力モード」の2通りがあります。

発生値、リミット値などの数値入力はパラメータの編集状態で行います。

2.4.1.1 左右キーとロータリ・ノブによる数値入力



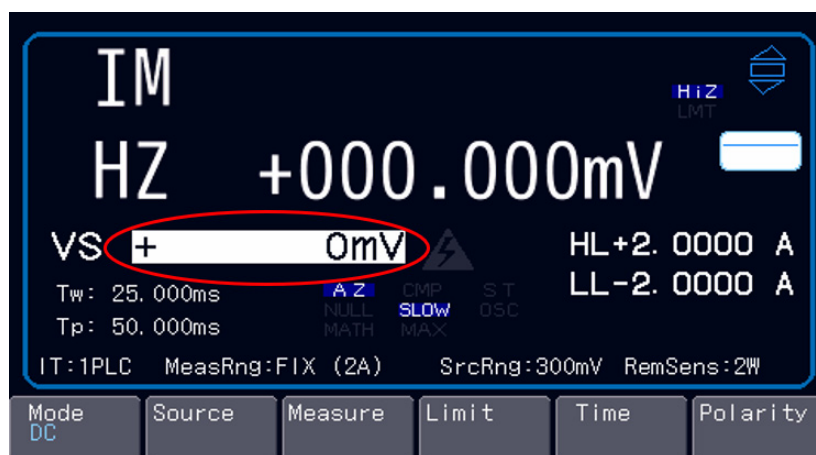
左右キーでカーソルの移動、ロータリ・ノブを回すと数値の増減と極性の切り換えができます。

- 左右キー カーソルの左右移動
- ロータリ・ノブ カーソルの位置によって、数値の増減／極性の切り換えができます。

注意 発生値、リミット値のロータリ・ノブによる変更は即時適用されます。

2.4.1 数値入力方法

2.4.1.2 ダイレクト入力モードによる設定方法



数値入力キーのいずれかのキーを押すと、ダイレクト入力モードへ移行します。

この時、**ENTER** キーが点灯します。

ロータリ・ノブは単位の変更になります。

数値を直接入力し、**BS** キーは1文字削除、**CE** キーは数値をクリアします。

ENTER キーを押すと確定します。キャンセルの場合は**EXIT** キーを押します。

2.5 操作例

パラメータの設定はソフト・キー、MENU 階層のいずれかでを行います。

ここではソフト・キーを使用した方法を記載します。

MENU 階層については「2.6 MENU 階層」を参照してください。

また、ソフト・キーの詳細については「2.3 ソフト・キー」を参照してください。

2.5.1 DC 発生と測定

DC 発生モードにおいて、
電圧発生 (VS)／電流測定 (IM) とリミット値 (IL) の操作例を説明します。

(例 1) 設定 VS: +1 V IL: ± 300 mA 積分時間 (IT): 1 PLC 負荷: 10Ω

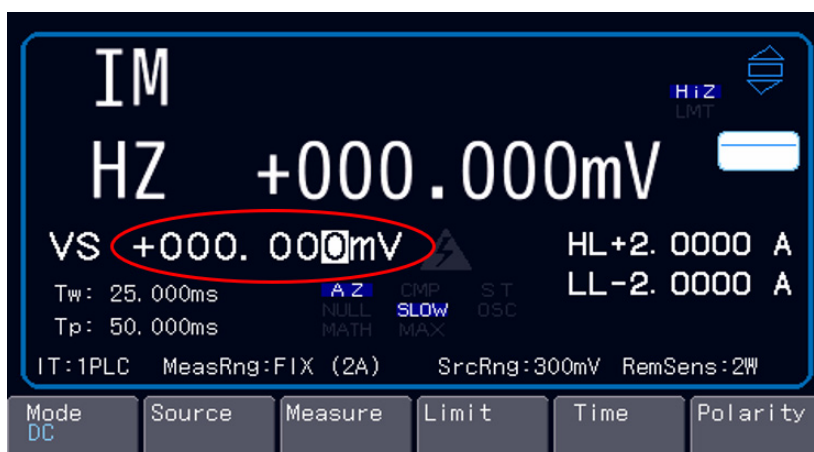
デフォルトから設定した場合において



- ① 発生モードの選択
ソフト・キー：Mode で DC を選択します。
(初期設定では DC が選択されています。)
- ② 発生／測定ファンクションの選択
ソフト・キー：Source で VS、ソフト・キー：Measure で IM と IT の設定をします。
(初期設定では VS/IM、積分時間は 1 PLC に選択されています。)

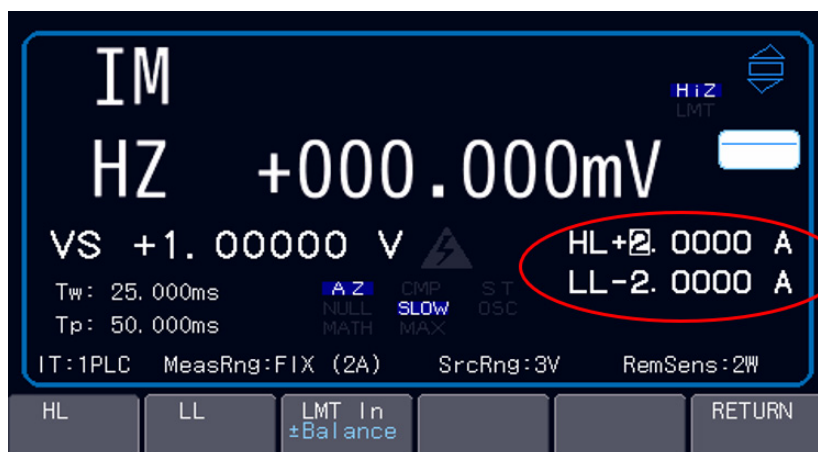
2.5.1 DC 発生と測定

- ③ 発生値の設定
発生値を設定します。
数値の入力は「2.4.1 数値入力方法」を参照してください。



発生レンジ設定が LOCK（固定）の場合、範囲外の値は入力できません。
発生レンジ設定が FIT（自動）の場合は設定値により自動でレンジが切り換わります。

- ④ リミットの設定
リミットは電圧発生 (VS) の場合は電流リミット (IL)、電流発生 (IS) の場合は電圧リミット (VL) に自動的に設定されます。



ソフト・キー：Limit を押すと Limit 階層が展開され、カーソルは HL へ移動します。
LMT In が \pm Balance の場合は、HL を設定すると LL は逆極性の同値になります。
LMT In が INDIV の場合は HL と LL を別々の値に設定できます。
ソフト・キー：HL/LL を押すと HL/LL 間をカーソルが移動します。
数値の入力方法は発生値の設定方法と同様です。
ソフト・キー：RETURN を押すとソフト・キーのトップ階層に戻ります。

⑤ オペレート

OPR キーを押すとキーが点灯し、DC 電圧が出力します。

VS : +1 V、負荷 : 10 Ω なので、約 100 mA の電流が測定されます。



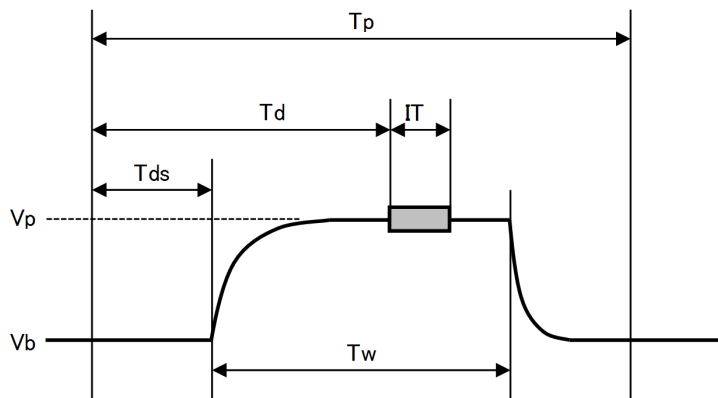
2.5.2 パルス発生と測定

2.5.2 パルス発生と測定

パルス発生モードの操作例を説明します。

(例2) 設定 IS: +100 mA VL: ±10 V 負荷: 10 Ω

デフォルトから設定した場合において



(例2)	
Tp (周期)	: 50 ms
Tds (ソース・ディレイ時間)	: 0.005 ms
Td (メジャー・ディレイ時間)	: 4 ms
Tw (パルス幅)	: 25 ms
IT (積分時間)	: 1 PLC
Vp (パルス値)	: +100 mA
Vb (ベース値)	: 0 mA

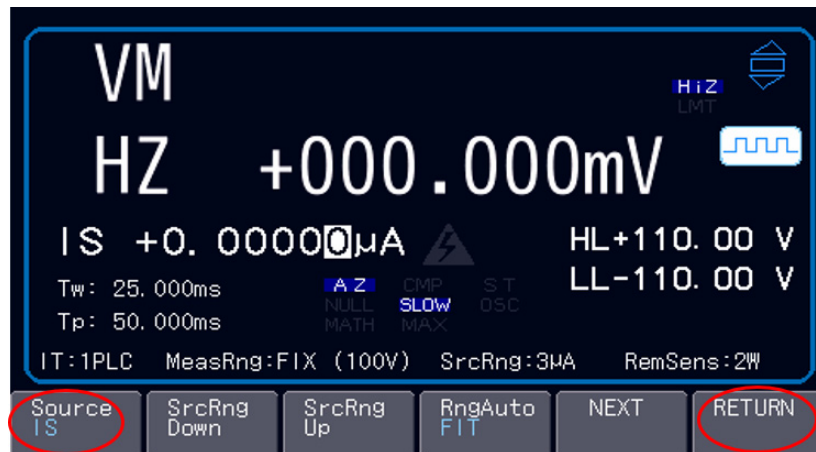
① 発生モードの選択

ソフト・キー: Mode で Pulse を選択します。

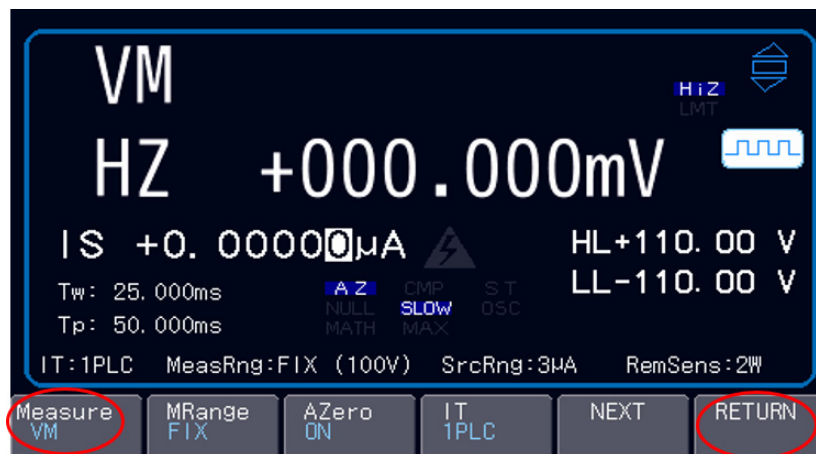
ソフト・キー: RETURN でトップ階層に戻ります。



- ② 発生ファンクションの選択
 ソフト・キー：Source で IS を選択します。
 ソフト・キー：RETURN でトップ階層に戻ります。



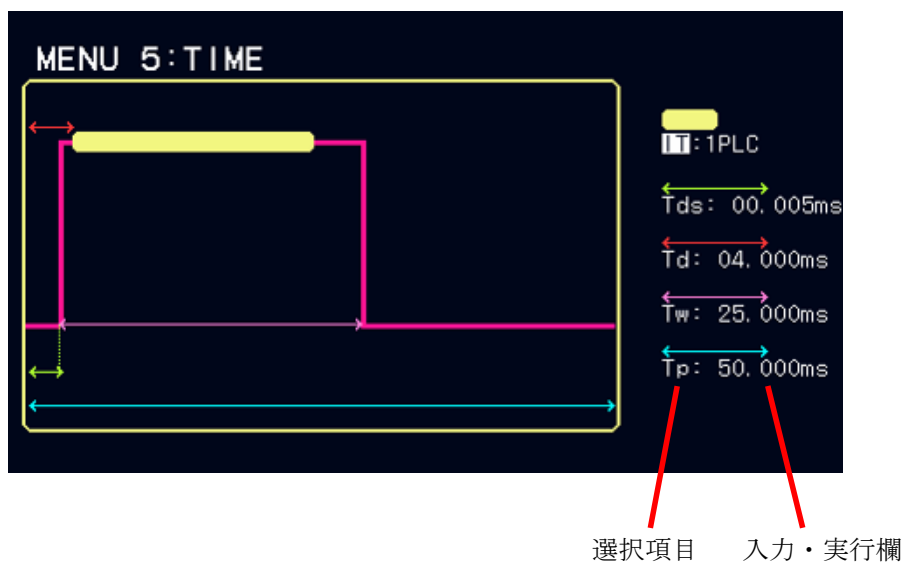
- ③ 測定ファンクションの選択
 ソフト・キー：Measure で VM を選択します。
 ソフト・キー：RETURN でトップ階層に戻ります。



2.5.2 パルス発生と測定

④ 時間設定

ソフト・キー：Time で時間設定画面を表示します。



時間設定画面上的選択項目（IT、Tp など）を設定します。

選択項目と入力・実行欄については「2.6.1 MENU 操作」を参照してください。

EXIT キーを押すと、ホーム画面へ戻ります。

⑤ 発生値、リミット値の設定とオペレート

DC 発生と同様に発生電流値（パルス値）、リミット電圧値を設定します。

OPR キーを押すとパルス電流が出力します。

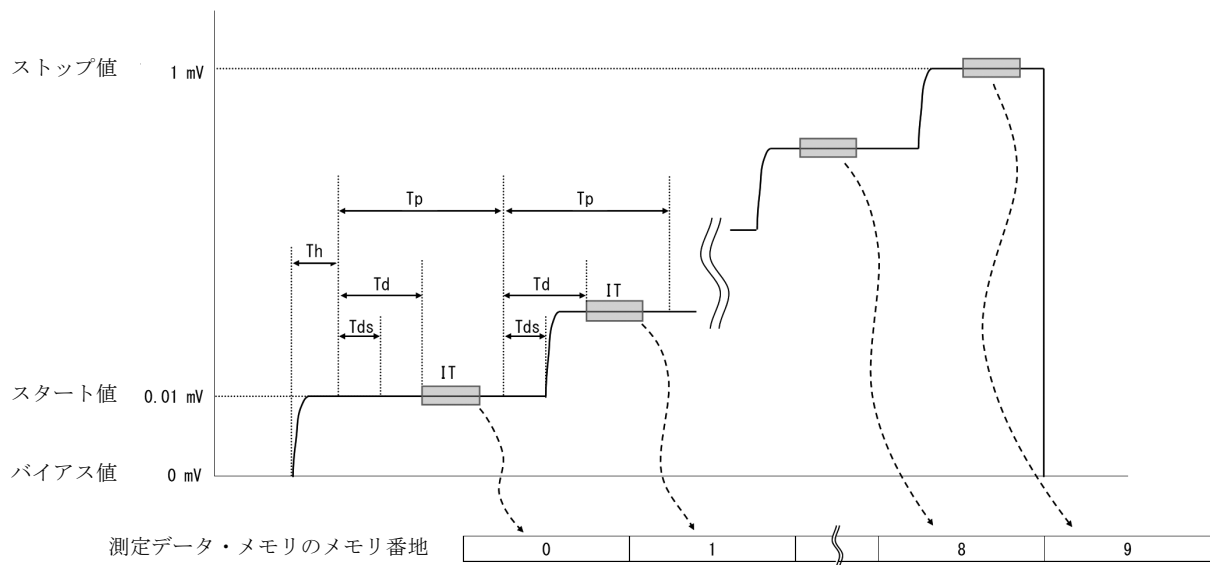
IS : +100 mA、負荷 : 10 Ω なので、約 1 V の電圧が測定されます。



2.5.3 スイープ発生と測定

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出すまでの操作例を説明します。

(例3) 設定 VSIM: 0.01 mV から 1 mV (0.01 mV ステップ) リニア・スイープ 負荷: 10 Ω



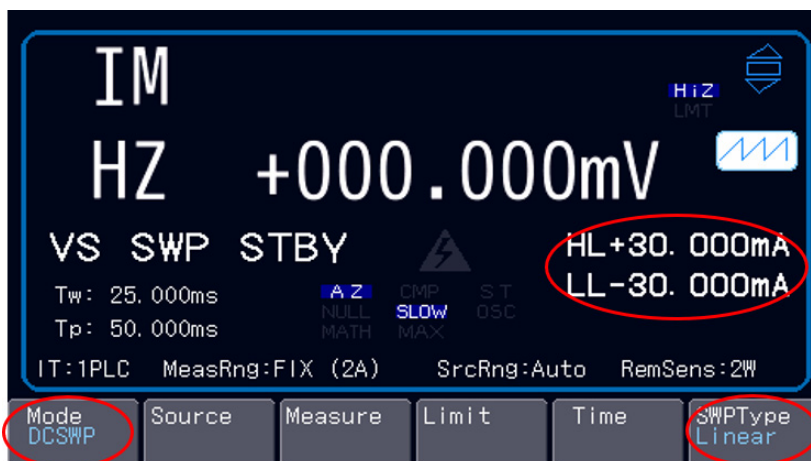
(例3)

Mode : DC Sweep
Sweep Type : Linear
Sweep Range : Fix
Bias Value : 0 mV
Start Value : 0.01 mV
Stop Value : 1 mV
Step Value : 0.01 mV
IL : ±30 mA

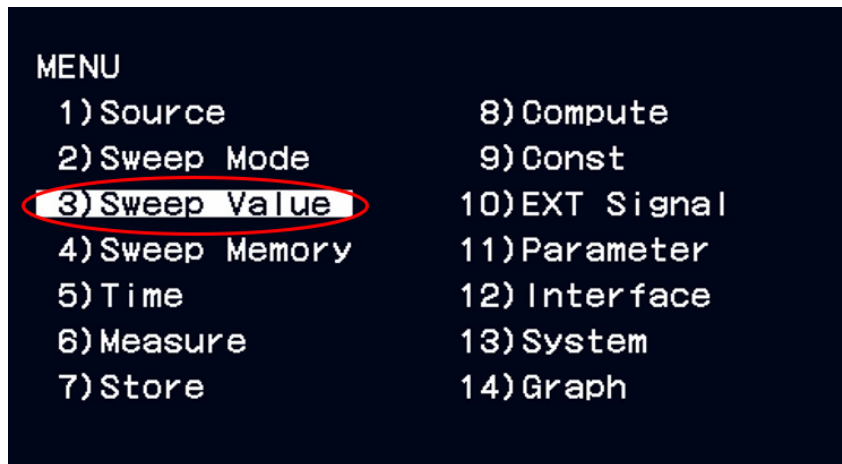
(例3)

Tp (周期) : 50 ms
IT (積分時間) : 1 PLC
Th (ホールド時間) : 0 ms
Td (メジャー・ディレイ時間) : 4 ms
Tds (ソース・ディレイ時間) : 0.005 ms

2.5.3 スイープ発生と測定



- ① 発生モードの選択
ソフト・キー：Mode で DC Sweep を選択します。
ソフト・キー：RETURN でトップ階層に戻ると、ソフト・キー：SWPType が表示されます。
ソフト・キー：SWPType で Linear を選択します。
- ② 発生/測定ファンクションの選択とリミットの設定
ソフト・キー：Source で VS、ソフト・キー：Measure で IM、ソフト・キー：Limit で IL 値を設定します。
- ③ Sweep Value の設定 (Sweep Value の設定は MENU 階層においてのみ可能です。)
MENU キーを押して MENU 階層を展開します。
ロータリ・ノブで 3) Sweep Value を選択し、ENTER キーで Sweep Value 階層を展開します。



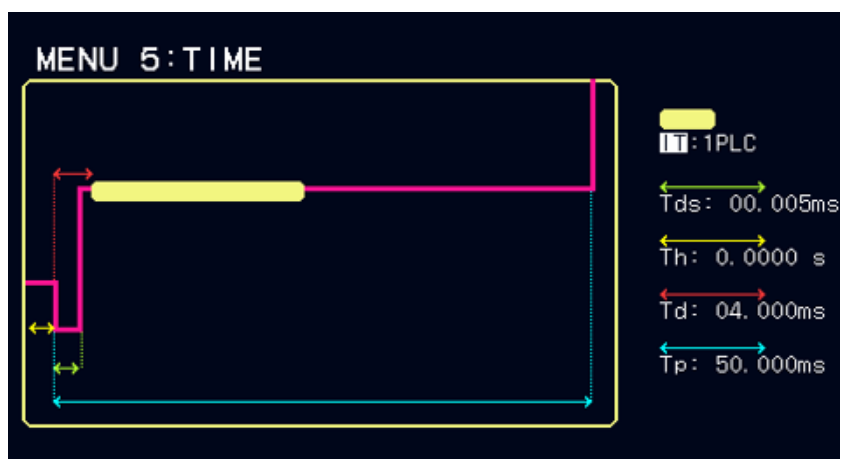
- ④ Sweep Value 階層で数値の入力をします。



Sweep Value 階層の項目（左側：選択項目）をロータリ・ノブで選択します。
ENTER キーを押すと右側：入力・実行欄へ移動し、編集状態になります。
編集状態で数値を入力、**ENTER** キーで確定すると選択項目へ戻ります。
設定後、**MENU** キーを押すと、ホーム画面へ戻ります。

2.5.3 スイープ発生と測定

- ⑤ 時間設定
 ソフト・キー：Time で時間設定画面を表示します。
 時間設定方法はパルス発生時と同様です。



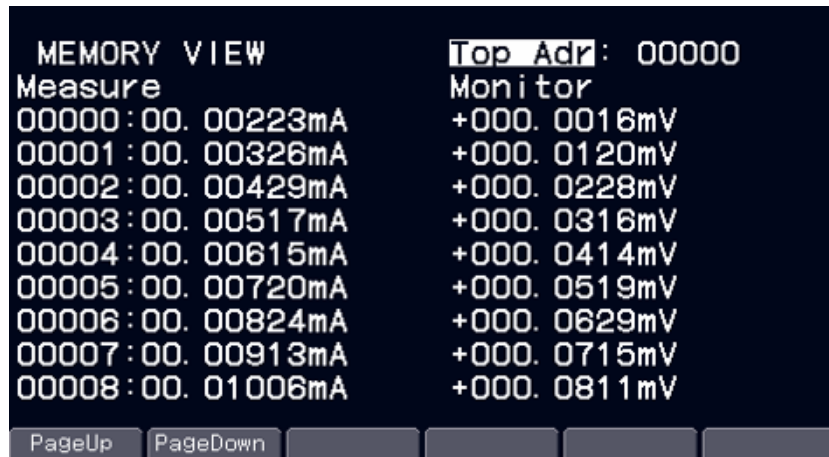
- ⑥ 測定メモリの設定とオペレート
 ソフト・キー：Measure の StoreSW を Normal にします。
 ホーム画面に ST が点灯します。



OPR キーを押すと、バイアス値が出力されます。
TRIG キーを押すと、スイープが開始します。

⑦ 測定結果の確認

スイープ終了後、ソフト・キー：Measure の Memory View を押すと、測定データ・メモリにストアされたデータの表示画面になります。リミット時の測定値は赤字表示されます。



The screenshot shows a terminal window with the following text:

```
MEMORY VIEW                               Top Adr: 00000
Measure                                     Monitor
00000:00. 00223mA                          +000. 0016mV
00001:00. 00326mA                          +000. 0120mV
00002:00. 00429mA                          +000. 0228mV
00003:00. 00517mA                          +000. 0316mV
00004:00. 00615mA                          +000. 0414mV
00005:00. 00720mA                          +000. 0519mV
00006:00. 00824mA                          +000. 0629mV
00007:00. 00913mA                          +000. 0715mV
00008:00. 01006mA                          +000. 0811mV
```

At the bottom of the screen, there are several buttons: PageUp, PageDown, and four unlabeled buttons.

2.6 MENU 階層

2.6 MENU 階層

ここでは MENU 階層の操作と内容について説明します。

2.6.1 MENU 操作

MENU キーを押すと MENU 階層（トップ階層）が表示されます。

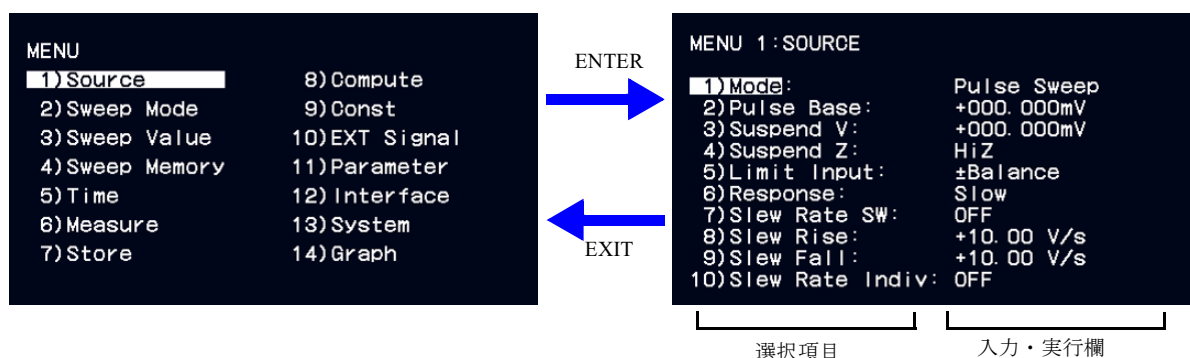
MENU 階層内は 2 階層の構造になっています。

第一階層 MENU 階層（トップ階層） メニュー・パラメータを選択します。

第二階層 パラメータ階層

選択項目： 各階層内のパラメータの選択ができます。

入力・実行欄：編集状態では数値設定や項目の選択ができます。



- MENU階層の操作
 - 1 パラメータの選択はロータリ・ノブで行います。
 - 2 **ENTER**キーで第二階層へ移動します。
- ホーム画面
 - 1 **MENU**キーを押すと、ホーム画面へ戻ります。編集状態の場合は、キャンセルされてホーム画面へ戻ります。
- 選択項目の操作
 - 1 パラメータの選択はロータリ・ノブで行います。
 - 2 **ENTER**キーで入力・実行欄へ移動し編集状態になります。
 - 3 **EXIT**キーで第一階層へ戻ります。
- 編集状態の操作
 - 1 数値入力は左右キー、ロータリ・ノブによる設定、または、ダイレクト入力モードで行います。項目を選択する場合はロータリ・ノブで行います。
 - 2 **ENTER**キーで確定、選択項目（選択状態）へ戻ります。**EXIT**キーでキャンセル、選択項目（選択状態）へ戻ります。

図 2-6 MENU 階層の操作

2.6.2 MENU 構造とパラメーター一覧

カテゴリ	選択	編集 (入力・実行)																					
MENU	1) Source	<table border="1"> <tr> <td>1) Mode</td> <td>発生モード DC/Pulse/DC Sweep/Pulse Sweep</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">2) Pulse Base</td> <td>パルス発生時のベース値</td> </tr> <tr> <td>VS -110.000 V ~ +110.000 V IS +0.00000 μA ~ \pm2.00000 A</td> </tr> <tr> <td>3) Suspend V</td> <td>サスペンド時の出力電圧 -110.000 V ~ +110.000 V</td> </tr> <tr> <td>4) Suspend Z</td> <td>サスペンド時の出力インピーダンス HiZ / LoZ</td> </tr> <tr> <td>5) Limit Input</td> <td>リミットの設定方法 \pmBalance/Individual</td> </tr> <tr> <td>6) Response</td> <td>出力レスポンス Fast/Slow</td> </tr> <tr> <td>7) Slew Rate SW</td> <td>スルー・レート設定 ON/OFF ON/OFF</td> </tr> <tr> <td>8) Slew Rise</td> <td>スルー・レート立ち上がり設定 +10.00 V/s ~ +99.99 kV/s</td> </tr> <tr> <td>9) Slew Fall</td> <td>スルー・レート立ち下がり設定 +10.00 V/s ~ +99.99 kV/s</td> </tr> <tr> <td>10) Slew Rate Indiv</td> <td>スルー・レート立ち上がり／立ち下がり個別設定 ON/OFF</td> </tr> </table>	1) Mode	発生モード DC/Pulse/DC Sweep/Pulse Sweep	2) Pulse Base	パルス発生時のベース値	VS -110.000 V ~ +110.000 V IS +0.00000 μ A ~ \pm 2.00000 A	3) Suspend V	サスペンド時の出力電圧 -110.000 V ~ +110.000 V	4) Suspend Z	サスペンド時の出力インピーダンス HiZ / LoZ	5) Limit Input	リミットの設定方法 \pm Balance/Individual	6) Response	出力レスポンス Fast/Slow	7) Slew Rate SW	スルー・レート設定 ON/OFF ON/OFF	8) Slew Rise	スルー・レート立ち上がり設定 +10.00 V/s ~ +99.99 kV/s	9) Slew Fall	スルー・レート立ち下がり設定 +10.00 V/s ~ +99.99 kV/s	10) Slew Rate Indiv	スルー・レート立ち上がり／立ち下がり個別設定 ON/OFF
	1) Mode	発生モード DC/Pulse/DC Sweep/Pulse Sweep																					
2) Pulse Base	パルス発生時のベース値																						
	VS -110.000 V ~ +110.000 V IS +0.00000 μ A ~ \pm 2.00000 A																						
3) Suspend V	サスペンド時の出力電圧 -110.000 V ~ +110.000 V																						
4) Suspend Z	サスペンド時の出力インピーダンス HiZ / LoZ																						
5) Limit Input	リミットの設定方法 \pm Balance/Individual																						
6) Response	出力レスポンス Fast/Slow																						
7) Slew Rate SW	スルー・レート設定 ON/OFF ON/OFF																						
8) Slew Rise	スルー・レート立ち上がり設定 +10.00 V/s ~ +99.99 kV/s																						
9) Slew Fall	スルー・レート立ち下がり設定 +10.00 V/s ~ +99.99 kV/s																						
10) Slew Rate Indiv	スルー・レート立ち上がり／立ち下がり個別設定 ON/OFF																						
2) Sweep Mode	<table border="1"> <tr> <td>1) Sweep Type</td> <td>スイープ発生モード Linear/Fixed/Random/MLinear/Log</td> </tr> <tr> <td>2) Sweep Range</td> <td>スイープ時の発生レンジ Auto/Fix *Burst 時は Fix で動作</td> </tr> <tr> <td>3) Sweep Reverse</td> <td>スイープ・リバース・モード Single/Reverse</td> </tr> <tr> <td>4) Repeat Count</td> <td>スイープ・リピート回数 0 ~ 1000 *Burst 時は無効</td> </tr> <tr> <td>5) Return Bias</td> <td>スイープ終了時のバイアス値出力 ON/OFF</td> </tr> </table>	1) Sweep Type	スイープ発生モード Linear/Fixed/Random/MLinear/Log	2) Sweep Range	スイープ時の発生レンジ Auto/Fix *Burst 時は Fix で動作	3) Sweep Reverse	スイープ・リバース・モード Single/Reverse	4) Repeat Count	スイープ・リピート回数 0 ~ 1000 *Burst 時は無効	5) Return Bias	スイープ終了時のバイアス値出力 ON/OFF												
1) Sweep Type	スイープ発生モード Linear/Fixed/Random/MLinear/Log																						
2) Sweep Range	スイープ時の発生レンジ Auto/Fix *Burst 時は Fix で動作																						
3) Sweep Reverse	スイープ・リバース・モード Single/Reverse																						
4) Repeat Count	スイープ・リピート回数 0 ~ 1000 *Burst 時は無効																						
5) Return Bias	スイープ終了時のバイアス値出力 ON/OFF																						

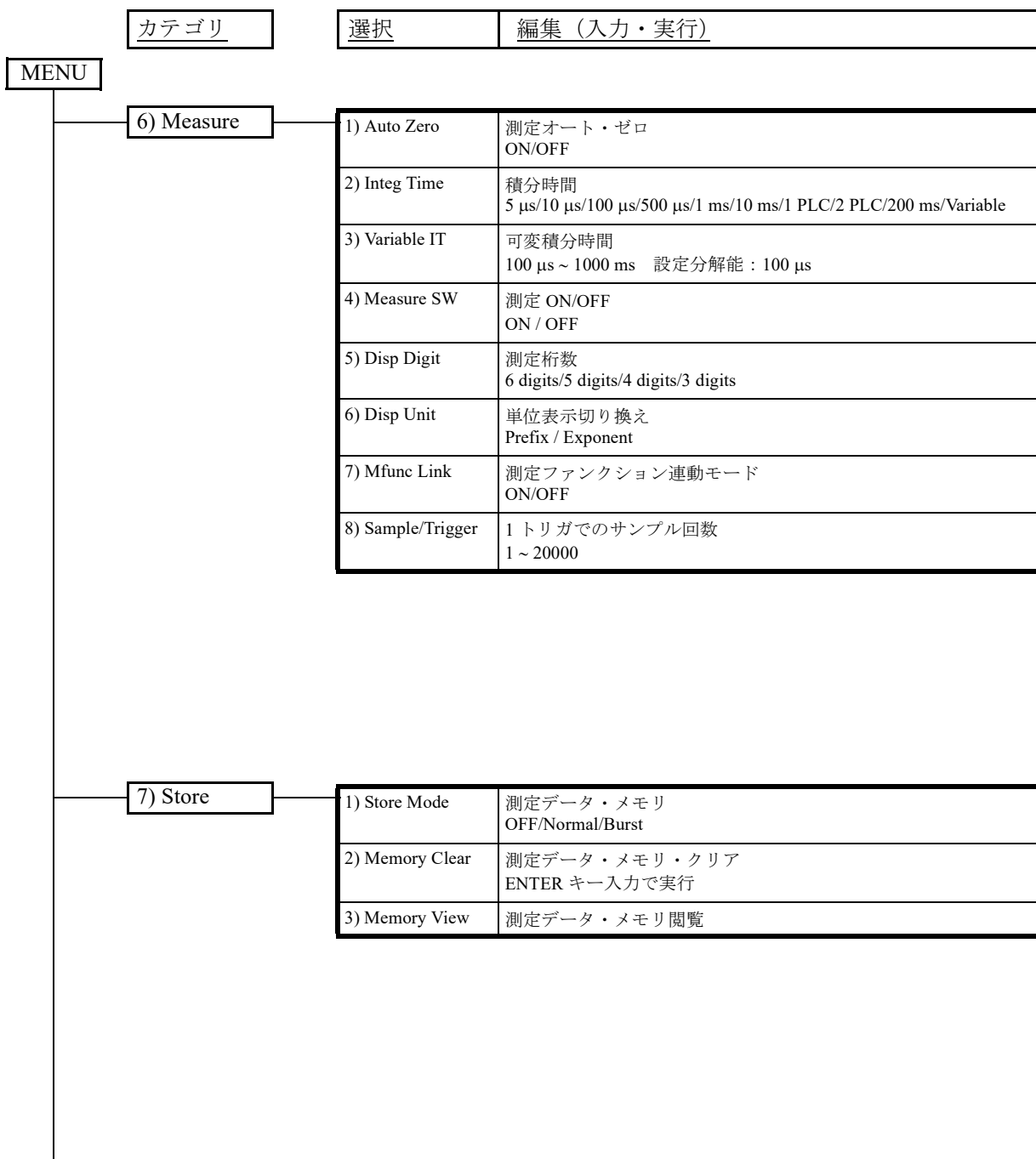
2.6.2 MENU 構造とパラメーター一覧

カテゴリ	選択	編集 (入力・実行)																																																						
MENU	3)Sweep Value	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>1) Start Value</td> <td>リニア・スイープ・スタート値</td> <td>Linear 選択時</td> </tr> <tr> <td></td> <td>VS -110.000 V ~ +110.000 V</td> <td>IS +0.00000 µA ~ ±2.00000 A</td> </tr> <tr> <td>2) Stop Value</td> <td>リニア・スイープ・ストップ値</td> <td>Linear 選択時</td> </tr> <tr> <td></td> <td>VS -110.000 V ~ +110.000 V</td> <td>IS +0.00000 µA ~ ±2.00000 A</td> </tr> <tr> <td>3) Step Value</td> <td>リニア・スイープ・ステップ値</td> <td>Linear 選択時</td> </tr> <tr> <td></td> <td>VS 000.001 mV ~ 110.000 V</td> <td>IS 0.00001 µA ~ 2.00000 A</td> </tr> <tr> <td>1) Level Value</td> <td>フィクスト・スイープ・レベル値</td> <td>Fixed 選択時</td> </tr> <tr> <td></td> <td>VS -110.000 V ~ +110.000 V</td> <td>IS +0.00000 µA ~ ±2.00000 A</td> </tr> <tr> <td>2) Sample Count</td> <td>フィクスト・スイープ・サンプル・カウント</td> <td>Fixed 選択時</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1 ~ 20000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1) Start Adr 2) Stop Adr</td> <td></td> <td>Random 選択時</td> </tr> <tr> <td></td> <td>スタート・アドレス 0 ~ 19999</td> <td>ストップ・アドレス 0 ~ 19999</td> </tr> <tr> <td>1) Start Value</td> <td>ログ・スイープ・スタート値 (リニアと共通)</td> <td>Log 選択時</td> </tr> <tr> <td></td> <td>VS -110.000 V ~ +110.000 V</td> <td>IS +0.00000 µA ~ ±2.00000 A</td> </tr> <tr> <td>2) Stop Value</td> <td>ログ・スイープ・ストップ値 (リニアと共通)</td> <td>Log 選択時</td> </tr> <tr> <td></td> <td>VS -110.000 V ~ +110.000 V</td> <td>IS +0.00000 µA ~ ±2.00000 A</td> </tr> <tr> <td>3) Step Decade</td> <td>ログ・スイープ・1 デケード分割数</td> <td>Log 選択時</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1/2/5/10/25/50</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	1) Start Value	リニア・スイープ・スタート値	Linear 選択時		VS -110.000 V ~ +110.000 V	IS +0.00000 µA ~ ±2.00000 A	2) Stop Value	リニア・スイープ・ストップ値	Linear 選択時		VS -110.000 V ~ +110.000 V	IS +0.00000 µA ~ ±2.00000 A	3) Step Value	リニア・スイープ・ステップ値	Linear 選択時		VS 000.001 mV ~ 110.000 V	IS 0.00001 µA ~ 2.00000 A	1) Level Value	フィクスト・スイープ・レベル値	Fixed 選択時		VS -110.000 V ~ +110.000 V	IS +0.00000 µA ~ ±2.00000 A	2) Sample Count	フィクスト・スイープ・サンプル・カウント	Fixed 選択時		1 ~ 20000		1) Start Adr 2) Stop Adr		Random 選択時		スタート・アドレス 0 ~ 19999	ストップ・アドレス 0 ~ 19999	1) Start Value	ログ・スイープ・スタート値 (リニアと共通)	Log 選択時		VS -110.000 V ~ +110.000 V	IS +0.00000 µA ~ ±2.00000 A	2) Stop Value	ログ・スイープ・ストップ値 (リニアと共通)	Log 選択時		VS -110.000 V ~ +110.000 V	IS +0.00000 µA ~ ±2.00000 A	3) Step Decade	ログ・スイープ・1 デケード分割数	Log 選択時		1/2/5/10/25/50	
1) Start Value	リニア・スイープ・スタート値	Linear 選択時																																																						
	VS -110.000 V ~ +110.000 V	IS +0.00000 µA ~ ±2.00000 A																																																						
2) Stop Value	リニア・スイープ・ストップ値	Linear 選択時																																																						
	VS -110.000 V ~ +110.000 V	IS +0.00000 µA ~ ±2.00000 A																																																						
3) Step Value	リニア・スイープ・ステップ値	Linear 選択時																																																						
	VS 000.001 mV ~ 110.000 V	IS 0.00001 µA ~ 2.00000 A																																																						
1) Level Value	フィクスト・スイープ・レベル値	Fixed 選択時																																																						
	VS -110.000 V ~ +110.000 V	IS +0.00000 µA ~ ±2.00000 A																																																						
2) Sample Count	フィクスト・スイープ・サンプル・カウント	Fixed 選択時																																																						
	1 ~ 20000																																																							
1) Start Adr 2) Stop Adr		Random 選択時																																																						
	スタート・アドレス 0 ~ 19999	ストップ・アドレス 0 ~ 19999																																																						
1) Start Value	ログ・スイープ・スタート値 (リニアと共通)	Log 選択時																																																						
	VS -110.000 V ~ +110.000 V	IS +0.00000 µA ~ ±2.00000 A																																																						
2) Stop Value	ログ・スイープ・ストップ値 (リニアと共通)	Log 選択時																																																						
	VS -110.000 V ~ +110.000 V	IS +0.00000 µA ~ ±2.00000 A																																																						
3) Step Decade	ログ・スイープ・1 デケード分割数	Log 選択時																																																						
	1/2/5/10/25/50																																																							

カテゴリ	選択	編集 (入力・実行)	
MENU	3)Sweep Value	1) Slope Cnt	マルチ・スロープ・リニア・スイープ・スロープ数 MLinear 選択時 2~4
		2) 1st Value	マルチ・スロープ・リニア・スイープ・1st 値 MLinear 選択時 VS -110.000 V ~ +110.000 V IS +0.00000 μ A ~ \pm 2.00000 A
		3) 2nd Value	マルチ・スロープ・リニア・スイープ・2nd 値 MLinear 選択時 VS -110.000 V ~ +110.000 V IS +0.00000 μ A ~ \pm 2.00000 A
		4) 3rd Value	マルチ・スロープ・リニア・スイープ・3rd 値 MLinear 選択時 VS -110.000 V ~ +110.000 V IS +0.00000 μ A ~ \pm 2.00000 A
		5) 4th Value	マルチ・スロープ・リニア・スイープ・4th 値 MLinear 選択時 VS -110.000 V ~ +110.000 V IS +0.00000 μ A ~ \pm 2.00000 A
		6) Last Value	マルチ・スロープ・リニア・スイープ・ラスト値 MLinear 選択時 VS -110.000 V ~ +110.000 V IS +0.00000 μ A ~ \pm 2.00000 A
		7) Step1 Value	マルチ・スロープ・リニア・スイープ第1ステップ値 MLinear 選択時 VS 000.001 mV ~ 110.000 V IS 0.00001 μ A ~ 2.00000 A
		8) Step2 Value	マルチ・スロープ・リニア・スイープ第2ステップ値 MLinear 選択時 VS 000.001 mV ~ 110.000 V IS 0.00001 μ A ~ 2.00000 A
		9) Step3 Value	マルチ・スロープ・リニア・スイープ第3ステップ値 MLinear 選択時 VS 000.001 mV ~ 110.000 V IS 0.00001 μ A ~ 2.00000 A
		10) Step4 Value	マルチ・スロープ・リニア・スイープ第4ステップ値 MLinear 選択時 VS 000.001 mV ~ 110.000 V IS 0.00001 μ A ~ 2.00000 A
		11) Bias Value	スイープ・バイアス値 VS -110.000 V ~ +110.000 V IS +0.00000 μ A ~ \pm 2.00000 A
		12) PSW Base	パルス・スイープ・ベース値 VS -110.000 V ~ +110.000 V IS +0.00000 μ A ~ \pm 2.00000 A

2.6.2 MENU 構造とパラメータ一覧

カテゴリ	選択	編集 (入力・実行)														
MENU	4) Sweep Memory	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Top Adr</td> <td>ランダム・メモリ設定トップ・アドレス ソフト・キー (SetAdr) で選択して変更</td> </tr> <tr> <td>SetAdr</td> <td>ランダム・メモリ設定トップ・アドレス Top Adr 設定に移行 * ソフト・キーで実行</td> </tr> <tr> <td>PageUp</td> <td>1 ページ分上にスクロールする</td> </tr> <tr> <td>PageDown</td> <td>1 ページ分下にスクロールする</td> </tr> <tr> <td>SAVE</td> <td>ランダム・メモリ・セーブ (不揮発性メモリへ) * ソフト・キーで実行</td> </tr> <tr> <td>LOAD</td> <td>ランダム・メモリ・ロード (不揮発性メモリから) * ソフト・キーで実行</td> </tr> <tr> <td>CLEAR</td> <td>ランダム・メモリ・クリア * ソフト・キーで実行</td> </tr> </tbody> </table>	Top Adr	ランダム・メモリ設定トップ・アドレス ソフト・キー (SetAdr) で選択して変更	SetAdr	ランダム・メモリ設定トップ・アドレス Top Adr 設定に移行 * ソフト・キーで実行	PageUp	1 ページ分上にスクロールする	PageDown	1 ページ分下にスクロールする	SAVE	ランダム・メモリ・セーブ (不揮発性メモリへ) * ソフト・キーで実行	LOAD	ランダム・メモリ・ロード (不揮発性メモリから) * ソフト・キーで実行	CLEAR	ランダム・メモリ・クリア * ソフト・キーで実行
	Top Adr	ランダム・メモリ設定トップ・アドレス ソフト・キー (SetAdr) で選択して変更														
SetAdr	ランダム・メモリ設定トップ・アドレス Top Adr 設定に移行 * ソフト・キーで実行															
PageUp	1 ページ分上にスクロールする															
PageDown	1 ページ分下にスクロールする															
SAVE	ランダム・メモリ・セーブ (不揮発性メモリへ) * ソフト・キーで実行															
LOAD	ランダム・メモリ・ロード (不揮発性メモリから) * ソフト・キーで実行															
CLEAR	ランダム・メモリ・クリア * ソフト・キーで実行															
5) Time	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>1) Hold Time (Th)</td> <td>ホールド時間 0 ms ~ 6 s</td> </tr> <tr> <td>2) Source Delay (Tds)</td> <td>ソース・ディレイ時間 5 μs ~ 59997 ms</td> </tr> <tr> <td>3) Meas Delay (Td)</td> <td>メジャー・ディレイ時間 20 μs ~ 59997 ms</td> </tr> <tr> <td>4) PLS Width (Tw)</td> <td>パルス幅 25 μs ~ 59997 ms</td> </tr> <tr> <td>5) Period (Tp)</td> <td>ピリオド 50 μs ~ 60000 ms</td> </tr> <tr> <td>6) Auto Rng Delay (Tar)</td> <td>オート・レンジ・ディレイ時間 0 ms ~ 5000 ms</td> </tr> </tbody> </table>	1) Hold Time (Th)	ホールド時間 0 ms ~ 6 s	2) Source Delay (Tds)	ソース・ディレイ時間 5 μ s ~ 59997 ms	3) Meas Delay (Td)	メジャー・ディレイ時間 20 μ s ~ 59997 ms	4) PLS Width (Tw)	パルス幅 25 μ s ~ 59997 ms	5) Period (Tp)	ピリオド 50 μ s ~ 60000 ms	6) Auto Rng Delay (Tar)	オート・レンジ・ディレイ時間 0 ms ~ 5000 ms			
1) Hold Time (Th)	ホールド時間 0 ms ~ 6 s															
2) Source Delay (Tds)	ソース・ディレイ時間 5 μ s ~ 59997 ms															
3) Meas Delay (Td)	メジャー・ディレイ時間 20 μ s ~ 59997 ms															
4) PLS Width (Tw)	パルス幅 25 μ s ~ 59997 ms															
5) Period (Tp)	ピリオド 50 μ s ~ 60000 ms															
6) Auto Rng Delay (Tar)	オート・レンジ・ディレイ時間 0 ms ~ 5000 ms															



2.6.2 MENU 構造とパラメーター一覧

カテゴリ	選択	編集 (入力・実行)											
MENU	8) Compute	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>1) Compare SW</td> <td>比較演算の ON/OFF OFF/ON</td> </tr> <tr> <td>2) Scaling SW</td> <td>スケーリング演算の ON/OFF OFF/ON</td> </tr> <tr> <td>3) Max/Min SW</td> <td>MAX/MIN 演算の ON/OFF OFF/ON</td> </tr> <tr> <td>4) NULL SW</td> <td>NULL 演算の ON/OFF OFF/ON</td> </tr> <tr> <td>5) Max/Min View</td> <td>MAX/MIN 演算結果の読み出し Maximum 測定データの最大値 Minimum 測定データの最小値 Average 測定データの平均値 Total 測定データの積算値 Sample Count 測定データの演算データ数</td> </tr> </tbody> </table>	1) Compare SW	比較演算の ON/OFF OFF/ON	2) Scaling SW	スケーリング演算の ON/OFF OFF/ON	3) Max/Min SW	MAX/MIN 演算の ON/OFF OFF/ON	4) NULL SW	NULL 演算の ON/OFF OFF/ON	5) Max/Min View	MAX/MIN 演算結果の読み出し Maximum 測定データの最大値 Minimum 測定データの最小値 Average 測定データの平均値 Total 測定データの積算値 Sample Count 測定データの演算データ数	
	1) Compare SW	比較演算の ON/OFF OFF/ON											
2) Scaling SW	スケーリング演算の ON/OFF OFF/ON												
3) Max/Min SW	MAX/MIN 演算の ON/OFF OFF/ON												
4) NULL SW	NULL 演算の ON/OFF OFF/ON												
5) Max/Min View	MAX/MIN 演算結果の読み出し Maximum 測定データの最大値 Minimum 測定データの最小値 Average 測定データの平均値 Total 測定データの積算値 Sample Count 測定データの演算データ数												
9) Const	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>1) High Value</td> <td>比較演算上限値 0 ~ ±999.9999Y *</td> </tr> <tr> <td>2) Low Value</td> <td>比較演算下限値 0 ~ ±999.9999Y</td> </tr> <tr> <td>3) Scaling Value A</td> <td>スケーリング演算 A 定数 0 ~ ±999.9999Y ただし 0 設定は不可</td> </tr> <tr> <td>4) Scaling Value B</td> <td>スケーリング演算 B 定数 0 ~ ±999.9999Y</td> </tr> <tr> <td>5) Scaling Value C</td> <td>スケーリング演算 C 定数 0 ~ ±999.9999Y</td> </tr> <tr> <td>6) NULL Value</td> <td>Null 演算定数 0 ~ ±999.9999Y ただし NULL 演算 ON 時のみ選択／変更可能</td> </tr> </tbody> </table>	1) High Value	比較演算上限値 0 ~ ±999.9999Y *	2) Low Value	比較演算下限値 0 ~ ±999.9999Y	3) Scaling Value A	スケーリング演算 A 定数 0 ~ ±999.9999Y ただし 0 設定は不可	4) Scaling Value B	スケーリング演算 B 定数 0 ~ ±999.9999Y	5) Scaling Value C	スケーリング演算 C 定数 0 ~ ±999.9999Y	6) NULL Value	Null 演算定数 0 ~ ±999.9999Y ただし NULL 演算 ON 時のみ選択／変更可能
1) High Value	比較演算上限値 0 ~ ±999.9999Y *												
2) Low Value	比較演算下限値 0 ~ ±999.9999Y												
3) Scaling Value A	スケーリング演算 A 定数 0 ~ ±999.9999Y ただし 0 設定は不可												
4) Scaling Value B	スケーリング演算 B 定数 0 ~ ±999.9999Y												
5) Scaling Value C	スケーリング演算 C 定数 0 ~ ±999.9999Y												
6) NULL Value	Null 演算定数 0 ~ ±999.9999Y ただし NULL 演算 ON 時のみ選択／変更可能												

* Y (ヨタ) は 10^{24} を表す接頭辞です。

カテゴリ	選択	編集 (入力・実行)	
MENU	10) EXT Signal	1) OPR Signal	INTERLOCK/OPERATE IN/OUT 単線信号の機能設定 Disable/Interlock/STBY IN/ OPR/SBY IN/ OPR/SUS IN/OPR OUT
		2) Complete/Busy	COMPLETE OUT/BUSY IN/OUT 単線信号の機能設定 Disable/MeasFront/Meas End/CMP HI/CMP GO/CMP LO/Busy In/ Busy Out/CMP HI or LO/Sweep End
		3) TRIG IN	外部トリガ入力 Disable/Enable
		4) Sig Width	単線出力パルス選択 10 μ s / 100 μ s
	11) Parameter	1) Param Load	セーブ・パラメータをロード Load0/Load1/Load2/Load3/LoadDefault 選択 および ENTER キー入力で行
		2) Param Save	設定パラメータをセーブ Save0/Save1/Save2/Save3/SetDefaultALL 選択 および ENTER キー入力で行

2.6.2 MENU 構造とパラメータ一覧

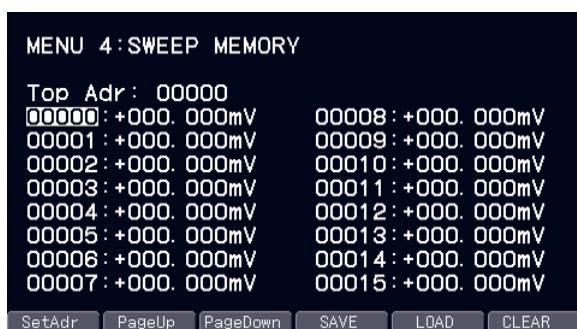
カテゴリ	選択	編集 (入力・実行)
MENU		
12) Interface		
1) I/F BUS		インタフェースの選択 USB/GPIB/LAN/RS232
2) Header		ヘッダ ON/OFF
3) Output Monitor		モニタ出力 ON/OFF
4) GPIB Address		GPIB アドレス 0 ~ 30
5) USB ID		USB. ID 1 ~ 127
6) RS232 Config		RS232 構成
1) Baud Rate		ボー・レート 19200/9600/4800/2400/1200/600/300
2) Data Bit		データ・ビット 8 bit/7 bit
3) Parity Bit		パリティ・ビット NONE/ODD/EVEN
4) Stop Bit		ストップ・ビット 1 bit/2 bit
7) IP Address		IP アドレス 0.0.0.0 ~ 255.255.255.255
8) Gateway		デフォルト・ゲートウェイ 0.0.0.0 ~ 255.255.255.255
9) Subnet Mask		サブネット・マスク 0.0.0.0 ~ 255.255.255.255
10) MAC Address		MAC アドレス * 閲覧のみ 設定不可

カテゴリ	選択	編集 (入力・実行)																				
MENU	13) System	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>1) Limit Buzzer</td> <td>リミット検出時のブザー ON/OFF</td> </tr> <tr> <td>2) Compare Buzzer</td> <td>比較演算結果ブザー OFF/HI/GO/LO/HIorLO</td> </tr> <tr> <td>3) Notice Buzzer</td> <td>処理終了通知ブザー ON/OFF</td> </tr> <tr> <td>4) Self Test</td> <td> 選択したセルフ・テストの実行 選択はロータリ・ノブを使用 実行は ENTER キー入力 1) Self Test : セルフ・テストの実行 2) LCD Pattern Display : 表示テスト 3) Key & Buzzer Test : キー、ブザー・テスト </td> </tr> <tr> <td>5) Relay Count</td> <td>リレー・カウンタ値の読み出し * 閲覧のみ 設定不可</td> </tr> <tr> <td>6) Serial No/REV</td> <td>シリアル番号/ソフトウェア・レビジョンの読み出し * 閲覧のみ 設定不可</td> </tr> <tr> <td>7) LCD Off</td> <td>液晶表示 OFF</td> </tr> <tr> <td>8) PON Load</td> <td>電源 ON 時のパラメータ・ロード選択 Power Off/Load0</td> </tr> <tr> <td>9) Error Log</td> <td>エラー・ログ読み出し</td> </tr> <tr> <td>10) Compati Mode</td> <td>6243 互換モード ON/OFF</td> </tr> </tbody> </table>	1) Limit Buzzer	リミット検出時のブザー ON/OFF	2) Compare Buzzer	比較演算結果ブザー OFF/HI/GO/LO/HIorLO	3) Notice Buzzer	処理終了通知ブザー ON/OFF	4) Self Test	選択したセルフ・テストの実行 選択はロータリ・ノブを使用 実行は ENTER キー入力 1) Self Test : セルフ・テストの実行 2) LCD Pattern Display : 表示テスト 3) Key & Buzzer Test : キー、ブザー・テスト	5) Relay Count	リレー・カウンタ値の読み出し * 閲覧のみ 設定不可	6) Serial No/REV	シリアル番号/ソフトウェア・レビジョンの読み出し * 閲覧のみ 設定不可	7) LCD Off	液晶表示 OFF	8) PON Load	電源 ON 時のパラメータ・ロード選択 Power Off/Load0	9) Error Log	エラー・ログ読み出し	10) Compati Mode	6243 互換モード ON/OFF
	1) Limit Buzzer	リミット検出時のブザー ON/OFF																				
2) Compare Buzzer	比較演算結果ブザー OFF/HI/GO/LO/HIorLO																					
3) Notice Buzzer	処理終了通知ブザー ON/OFF																					
4) Self Test	選択したセルフ・テストの実行 選択はロータリ・ノブを使用 実行は ENTER キー入力 1) Self Test : セルフ・テストの実行 2) LCD Pattern Display : 表示テスト 3) Key & Buzzer Test : キー、ブザー・テスト																					
5) Relay Count	リレー・カウンタ値の読み出し * 閲覧のみ 設定不可																					
6) Serial No/REV	シリアル番号/ソフトウェア・レビジョンの読み出し * 閲覧のみ 設定不可																					
7) LCD Off	液晶表示 OFF																					
8) PON Load	電源 ON 時のパラメータ・ロード選択 Power Off/Load0																					
9) Error Log	エラー・ログ読み出し																					
10) Compati Mode	6243 互換モード ON/OFF																					
14) Graph	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>1) Graph</td> <td>測定データ・メモリのステップ番号を横軸、測定値を縦軸でグラフ表示します。</td> </tr> <tr> <td>2) Monitor-Measure Graph</td> <td>測定データ・メモリのモニタ値を横軸、測定値を縦軸でグラフ表示します。</td> </tr> </tbody> </table>	1) Graph	測定データ・メモリのステップ番号を横軸、測定値を縦軸でグラフ表示します。	2) Monitor-Measure Graph	測定データ・メモリのモニタ値を横軸、測定値を縦軸でグラフ表示します。																	
1) Graph	測定データ・メモリのステップ番号を横軸、測定値を縦軸でグラフ表示します。																					
2) Monitor-Measure Graph	測定データ・メモリのモニタ値を横軸、測定値を縦軸でグラフ表示します。																					

2.7 Sweep Memory の設定 (ランダム・スイープ)

2.7 Sweep Memory の設定 (ランダム・スイープ)

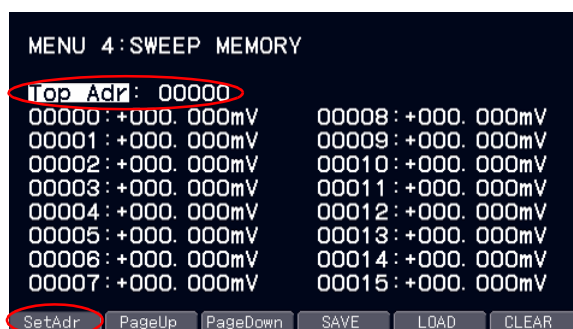
ランダム・スイープ時に使用する発生データ (Sweep Memory) の設定方法について説明します。
設定は **MENU** 階層内の **4) Sweep Memory** で行います。



① アドレスの移動

アドレスの移動はロータリ・ノブを使用します。

また、ソフト・キー: PageUp/Down でページの切り換えもできます。

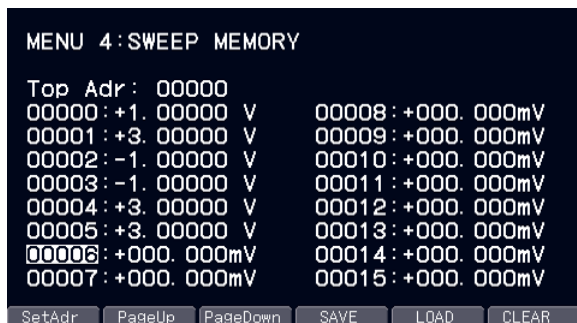


② トップ・アドレス(Top Adr)設定

ソフト・キー: SetAdr で Top Adr 設定の切り換えができます。

ENTERキーを押すと編集状態へ移行します。

Top Adr に入力されたアドレス・ページに切り換わります。



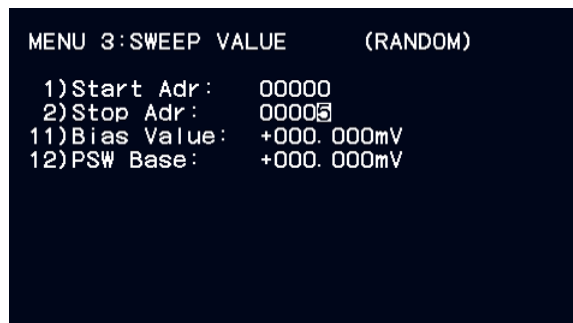
③ メモリへの入力

指定アドレス上で **ENTER** キーを押すと編集状態へ移行します。

編集状態で任意の発生値を入力できます。

ソフト・キー: SAVE で入力した値を保存できます。

ソフト・キー: LOAD で保存した値をロードできます。



④ ランダム・スイープの設定

MENU階層3) *Sweep Value* でスタート値: 1) *Start Adr* とストップ値: 2) *Stop Adr* を設定します。

(Start Adr < Stop Adr)

画面上ではアドレス: 0から5の値が発生されます。

ホーム画面へ戻り、**OPR**キーを押すとバイアス値が出力され、**TRIG**キーを押すとスイープが始まります。

2.8 測定データのグラフ表示

スweep発生モードを使用し、メモリに保存した測定結果をグラフで確認する方法について説明します。

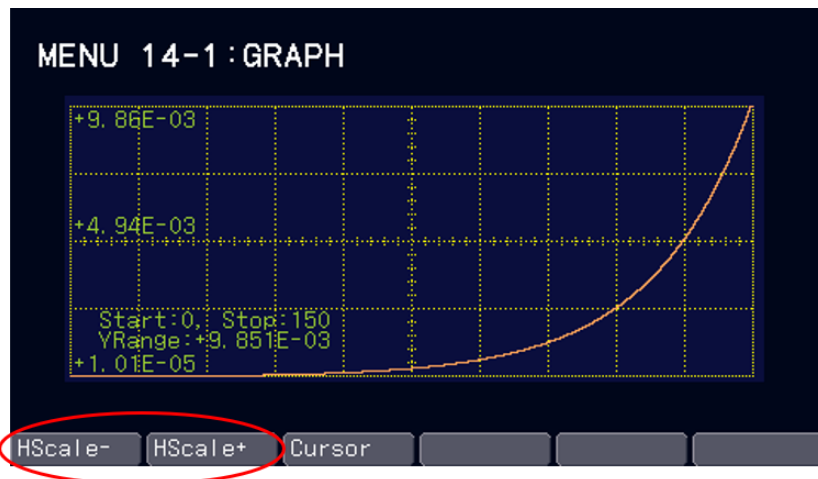
グラフ表示は、**MENU** 階層内の **14) Graph** で行います。

1) **Graph**: メモリのステップ番号を横軸に、測定値を縦軸にとったグラフを表示します。

① グラフのズームイン・ズームアウト

ソフト・キー: **HScale+** を押すと、横軸の表示範囲が半分になります。

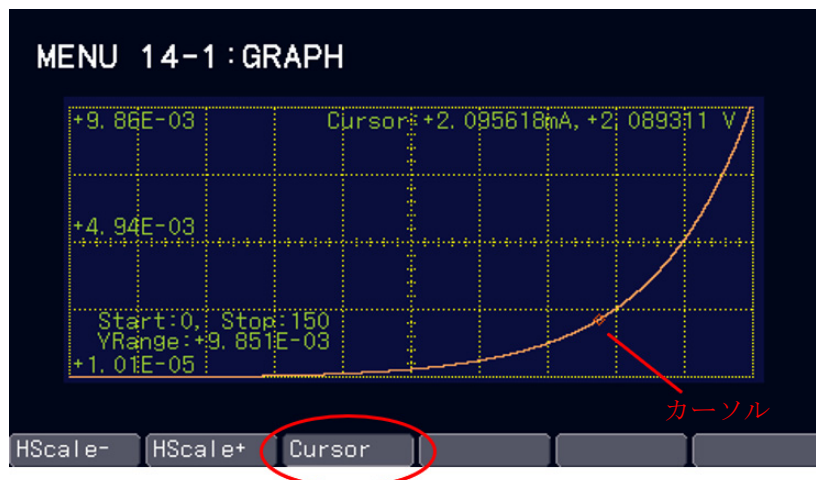
ソフト・キー: **HScale-** を押すと、横軸の表示範囲が2倍になります。



② カーソルの表示

ソフト・キー: **Cursor** を押すとカーソル表示を ON/OFF することができます。

カーソル表示を ON にした状態でロータリ・ノブを回すと、グラフ上のカーソルが移動します。このとき、カーソル位置でのモニタ値と測定値がグラフ右上に表示されます。



ソフト・キー: **HScale+** でズームインした後、ロータリ・ノブを回してグラフをスクロールし、ソフト・キー: **Cursor** を ON にすると、カーソルを容易に移動できます。

2.8 測定データのグラフ表示

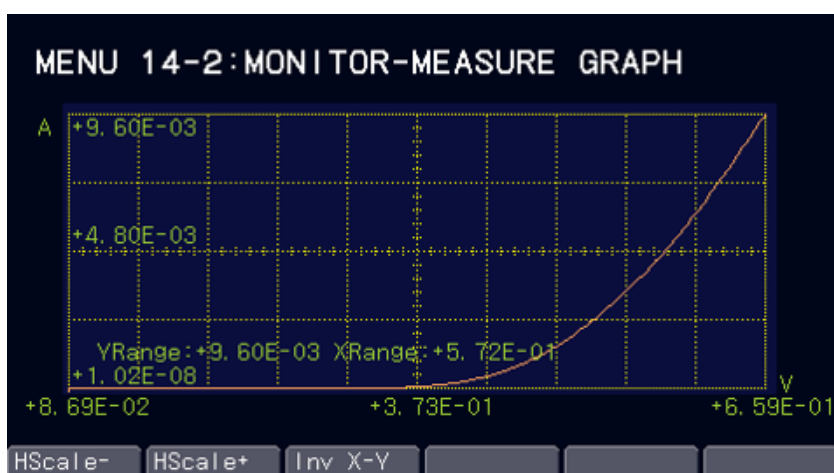
2) Monitor-Measure Graph: メモリのモニタ値を横軸に、測定値を縦軸にとったグラフを表示します。

① グラフの縦軸と横軸の入れ替え

例として、ダイオードの I-V 特性の測定結果を示します。

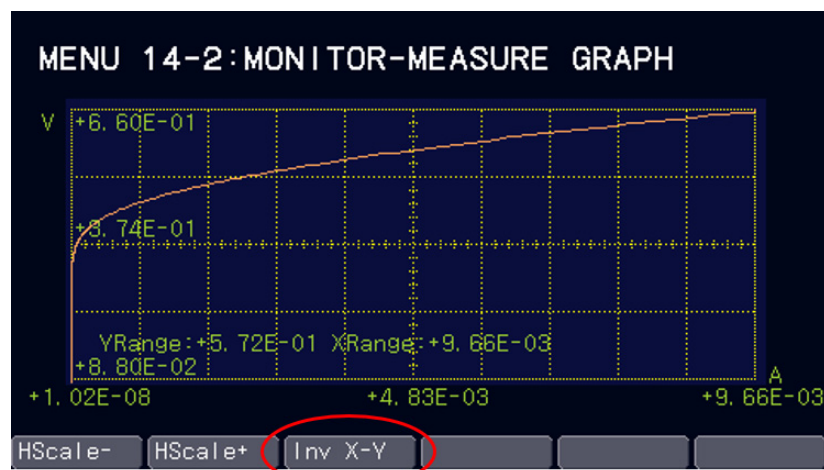
設定 ISVM: 0.01 μ V から 10 mV ログ・スイープ (1 デケード当たりの分割数 50) VL: ± 10 V

下のグラフでは、横軸が電圧測定値 V、縦軸が電流モニタ値 I になっています。



ソフト・キー: Inv X-Y でグラフの縦軸と横軸を入れ替えます。

下のグラフでは、横軸が電流モニタ値 I、縦軸が電圧測定値 V になっています。



② グラフのスクロール

ロータリ・ノブを回すと、グラフを横軸方向にスクロールすることができます。縦軸方向にはスクロールできません。

3. リファレンス

この章では、以下の項目でパネル・キーとパラメータ・グループ、パラメータ項目、パラメータの機能を説明します。

3.1 メニュー・インデックス

このメニュー・インデックスは、メニュー内の設定項目の索引として活用してください。

設定パラメータ	参照ページ	設定パラメータ	参照ページ
1st Value	3-6	Mfunc Link	3-8
2nd Value	3-6	Mode	3-3
3rd Value	3-6	Monitor-Measure Graph	3-14
4th Value	3-6	Notice Buzzer	3-13
Auto Rng Delay(Tar)	3-7	NULL SW	3-10
Auto Zero	3-8	NULL Value	3-10
Baud Rate	3-12	OPR Signal	3-10
Bias Value	3-5, 3-6	Output Monitor	3-12
Compare Buzzer	3-13	Param Load	3-12
Compare SW	3-9	Param Save	3-12
Compati Mode	3-14	Parity Bit	3-13
Complete/Busy	3-11	Period(Tp)	3-7
Data Bit	3-13	PLS Width(Tw)	3-7
Disp Digit	3-8	PON Load	3-14
Disp Unit	3-8	PSW Base	3-5, 3-6
Error Log	3-14	Pulse Base	3-3
Gateway	3-13	Relay Count	3-14
GPIB Address	3-12	Repeat Count	3-4
Graph	3-14	Response	3-3
Header	3-12	Return Bias	3-5
High Value	3-10	RS232 Config	3-12
Hold Time(Th)	3-7	Sample Count	3-5
I/F BUS	3-12	Sample/Trigger	3-8
Integ Time	3-8	Scaling SW	3-9
IP Address	3-13	Scaling Value A	3-10
Last Value	3-6	Scaling Value B	3-10
LCD Off	3-14	Scaling Value C	3-10
Level Value	3-5	Self Test	3-14
Limit Buzzer	3-13	Serial No/REV	3-14
Limit Input	3-3	Sig Width	3-12
Low Value	3-10	Slew Fall	3-4
MAC Address	3-13	Slew Rate Indiv	3-4
Max/Min SW	3-9	Slew Rate SW	3-4
Max/Min View	3-10	Slew Rise	3-4
Meas Delay(Td)	3-7	Slope Cnt	3-6
Measure SW	3-8	Source Delay(Tds)	3-7
Memory Clear	3-9	Start Adr	3-6
Memory View	3-9	Start Value	3-5, 3-6

3.1 メニュー・インデックス

Step Decade	3-6
Step Value	3-5
Step1 Value	3-6
Step2 Value	3-6
Step3 Value	3-6
Step4 Value	3-6
Stop Adr	3-6
Stop Bit	3-13
Stop Value	3-5, 3-6
Store Mode	3-9
Subnet Mask	3-13
Suspend V	3-3
Suspend Z	3-3
Sweep Range	3-4
Sweep Reverse	3-4
Sweep Type	3-4
Top Adr	3-7
TRIG IN	3-12
USB ID	3-12
Variable IT	3-8

3.2 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。

3.2.1 MENU キー（パラメータの設定）

MENU キーを押すと、MENU キーが点灯し、パラメータ・グループの設定画面になります。メニュー・パラメータについて説明します。

- 1) *Source* 発生に関する設定を行います。
- Mode* 発生モードを設定します。
スタンバイ／サスペンド状態のときのみ有効です。
- DC: 直流電圧／直流電流を発生する、DC発生モードに設定します。
- Pulse: パルス電圧／パルス電流を発生する、パルス発生モードに設定します。
- DC Sweep: 直流電圧／直流電流のスイープ波形を発生する、DCスイープ・モードに設定します。
- Pulse Sweep: パルス電圧／パルス電流のスイープ波形を発生する、パルス・スイープ発生モードに設定します。
- Pulse Base* パルス発生時のベース値を設定します。
- Suspend V* サスペンド時の出力電圧を設定します。
- Suspend Z* サスペンド時の出力インピーダンスを設定します。
- HiZ: 出力の電流リミットが、 ± 100 nA に設定され出力インピーダンスが大きい状態となります。
- LoZ: 出力の電流リミットが電圧発生時は、電流リミット値に、電流発生時は、電流レンジの3000 digits (3 μ A レンジは10000 digits) に設定され、出力インピーダンスが小さい状態となります。
- Limit Input* リミットの HL 値／LL 値の設定方式を選択します。
- \pm Balance: HL/LL の値が \pm の両極性で同時に変化します。
- Individual: HL/LLの値を別々に設定します。
- Response* 発生レスポンスの選択をします。
- Fast: 発生の応答が速くなります。
- Slow: 発生の応答が遅くなりますが、負荷に対する安定性がよくなります。

3.2.1 MENU キー (パラメータの設定)

<i>Slew Rate SW</i>	スルー・レート設定の ON/OFF を選択します。 ON: 可変スルー・レート(SR)機能をONにします。 OFF: 可変スルー・レート(SR)機能をOFFにします。 スルー・レート設定が ON のときは、ディスプレイに SR が表示されます。
<i>Slew Rise</i>	スルー・レート立ち上がりを設定します。
<i>Slew Fall</i>	スルー・レート立ち下がりを設定します。
<i>Slew Rate Indiv</i>	スルー・レート立ち上がり/立ち下がり個別設定の ON/OFF を選択します。 ON: スルー・レート立ち上がり/立ち下がりを別々に設定します。 OFF: スルー・レート立ち上がり/立ち下がりと同じ値に設定します。
2) Sweep Mode	スイープ発生動作に関する設定を行います。
<i>Sweep Type</i>	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。 Fixed: フィクスト・スイープを行います。 Random: ランダム・スイープを行います。 MLinear: マルチ・スロープ・リニア・スイープを行います。 Log: ログ・スイープを行います。
<i>Sweep Range</i>	スイープ時のレンジ機能を選択します。 Auto: スタート値からストップ値の各ステップで、それぞれ最適なレンジでスイープします。* Burst時は Fixで動作 Fix: 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できる、最小レンジの固定レンジでスイープします。
<i>Sweep Reverse</i>	スイープ時のリバース・モード (往復スイープ) 機能を選択します。 Single: スタート値~ストップ値の片道スイープを行います。 Reverse: スタート値 ~ ストップ値 ~ スタート値の往復スイープを行います。
<i>Repeat Count</i>	スイープの繰り返し回数を設定します。 0 の場合、無限に繰り返します。 1 ~ 1000 の場合、Sweep Reverse が Reverse のときは、往復で1回とカウントします。* Burst時は無効

Return Bias

スイープ終了時のバイアス値出力の ON/OFF を選択します。

ON: スイープ終了時、発生値をバイアス値に戻します。

OFF: スイープ終了時、発生中の発生値を維持します。

3) Sweep Value

スイープ発生時の動作時の値に関する設定を行います。
スイープ・タイプにより、設定パラメータの内容が変化します。

Linear 設定時

Start Value リニア・スイープ時のスタート値を設定します。

Stop Value リニア・スイープ時のストップ値を設定します。

Step Value リニア・スイープ時のステップ値を設定します。

Bias Value バイアス値（スイープ・スタート前の発生値）を設定します。

PSW Base パルス・スイープのベース値を設定します。

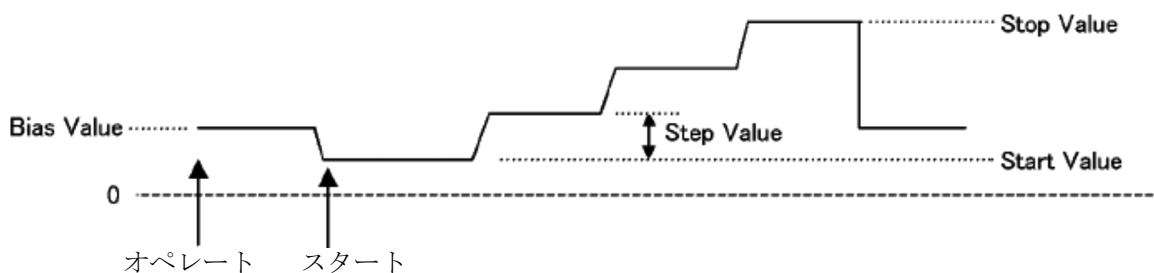


図 3-1 リニア・スイープ

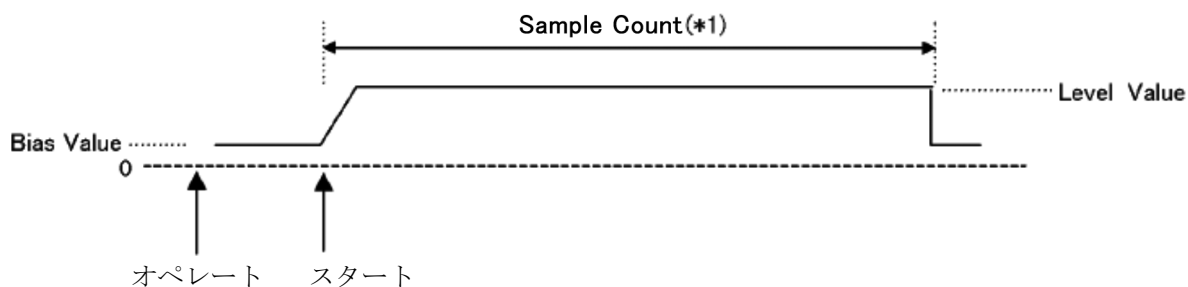
Fixed 設定時

Level Value フィクスト・スイープ時の、フィクスト・レベル値を設定します。

Sample Count フィクスト・スイープ時の、サンプル・カウント値（ピリオド時間 T_p ごとの測定回数 1～20000）を設定します。

Bias Value バイアス値（スイープ・スタート前の発生値）を設定します。

PSW Base パルス・スイープのベース値を設定します。



(*1) ピリオド時間 T_p を「Sample Count」回数繰り返す

図 3-2 フィクスト・スイープ

3.2.1 MENU キー (パラメータの設定)

Random 設定時

Start Adr	ランダム・スイープ時のスタート・アドレスを設定します。
Stop Adr	ランダム・スイープ時のストップ・アドレスを設定します。
Bias Value	バイアス値 (スイープ・スタート前の発生値) を設定します。
PSW Base	パルス・スイープのベース値を設定します。

Log 設定時

Start Value	ログ・スイープ時のスタート値を設定します。
Stop Value	ログ・スイープ時のストップ値を設定します。
Step Decade	ログ・スイープの 1 デケード (10 当たり) 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。
	$V_k = V_0 \times 10^{k/n}$ <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>V_0: スタート値</div> <div>n: 1 デケードの分割数</div> </div>

デケード分割数は 1, 2, 5, 10, 25, 50 から選択します。

Bias Value	バイアス値 (スイープ・スタート前の発生値) を設定します。
PSW Base	パルス・スイープのベース値を設定します。

MLinear 設定時

Slope Cnt	マルチ・スロープ・リニア・スイープ時のスロープ数 (2 ~ 4) を設定します。
1st Value	マルチ・スロープ・リニア・スイープ時の 1 st 値を設定します。
2nd Value	マルチ・スロープ・リニア・スイープ時の 2 nd 値を設定します。
3rd Value	マルチ・スロープ・リニア・スイープ時の 3 rd 値を設定します。
4th Value	マルチ・スロープ・リニア・スイープ時の 4 th 値を設定します。
Last Value	マルチ・スロープ・リニア・スイープ時のラスト値を設定します。
Step1 Value	マルチ・スロープ・リニア・スイープ時の第 1 ステップ値 (1 st 値 ~ 2 nd 値) を設定します。
Step2 Value	マルチ・スロープ・リニア・スイープ時の第 2 ステップ値 (2 nd 値 ~ 3 rd 値または 2 nd 値 ~ ラスト値) を設定します。
Step3 Value	マルチ・スロープ・リニア・スイープ時の第 3 ステップ値 (3 rd 値 ~ 4 th 値または 3 rd 値 ~ ラスト値) を設定します。
Step4 Value	マルチ・スロープ・リニア・スイープ時の第 4 ステップ値 (4 th 値 ~ ラスト値) を設定します。
Bias Value	バイアス値 (スイープ・スタート前の発生値) を設定します。
PSW Base	パルス・スイープのベース値を設定します。

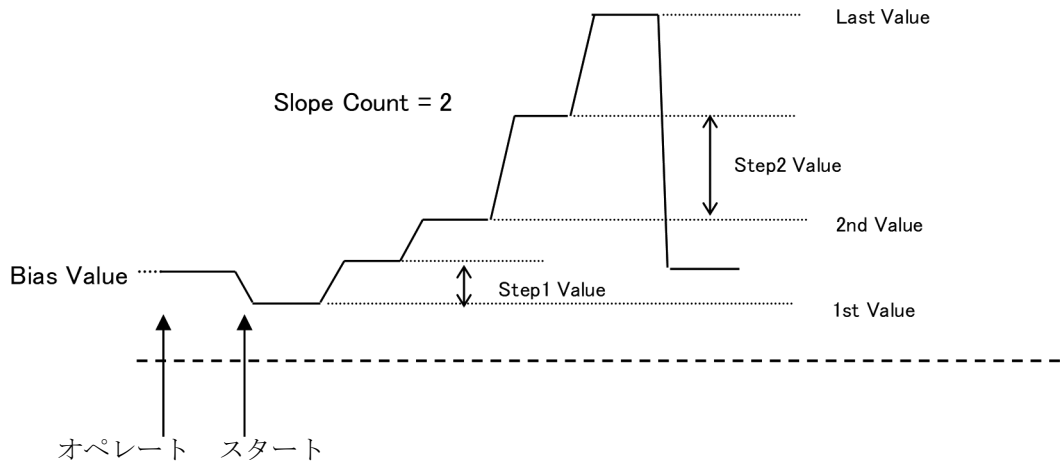


図 3-3 マルチ・スロープ・リニア・スイープ

4) **Sweep Memory** ランダム・スイープ時の発生データの設定画面を表示します。

Top Adr:

トップ・アドレスの表示と設定をします。

ソフト・キー:	SetAdr	Top Adr 設定とアドレス設定を切り換えます。
ソフト・キー:	PageUp	表示ページが 1 つ上に上がります。
ソフト・キー:	PageDown	表示ページが 1 つ下に下がります。
ソフト・キー:	SAVE	ランダム・メモリをセーブします。
ソフト・キー:	LOAD	ランダム・メモリをロードします。
ソフト・キー:	CLEAR	ランダム・メモリをクリアします。

5) **Time** 発生や測定の時間に関する設定を行います。

Hold Time(Th)

スイープ発生モードで、スタート開始からステップ周期の開始までの時間を設定します。

Source Delay(Tds)

パルス発生モード、スイープ発生モードで、ピリオド時間 (Tp) の開始から発生までのディレイ時間 (Tds) を設定します。

Meas Delay(Td)

トリガから測定開始までの、ディレイ時間 (Td) を設定します。

PLS Width(Tw)

パルス発生モード、パルス・スイープ発生モードで、パルス幅 (Tw) を設定します。

Period(Tp)

以下のピリオド時間 (Tp) を設定します。

- DC発生モードのオート・サンプリングの周期
- パルス発生の発生周期
- スイープ発生の1ステップの周期

Auto Rng Delay(Tar)

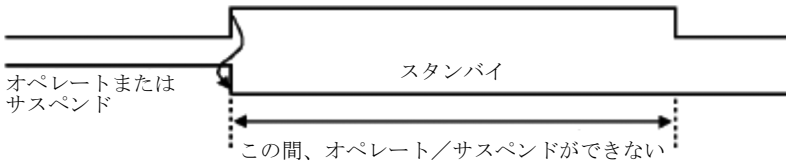

測定のオート・レンジにおいて、レンジ変更後の待ち時間 (Tar) を設定します。

3.2.1 MENU キー (パラメータの設定)

6) Measure	測定に関する設定を行います。
Auto Zero	<p>測定のオート・ゼロ機能の ON/OFF を切り換えます。</p> <p>ON: 測定のゼロ点ドリフトを、約10秒に1回補正します。AZ表示が点灯します。</p> <p>OFF: オート・ゼロ機能をOFFにします。AZ表示が消灯します。</p>
Integ Time	<p>測定の積分時間を設定します。</p> <p>積分時間は 5 μs/10 μs/100 μs/500 μs/1 ms/10 ms/1 PLC/2 PLC/200 ms/ Variable から選択します。</p>
Variable IT	<p>可変積分の時間を設定します。</p> <p>100 μs ~ 1000 ms の範囲で設定可能です。</p>
Measure SW	<p>測定の ON/OFF を切り換えます。</p> <p>ON: 測定を実行します。</p> <p>OFF: 測定を実行しません。</p>
Disp Digit	<p>測定の表示桁数を選択します。</p> <p>表示しない桁をスペース表示するだけで、測定データには影響しません。</p> <p>6 digits: 測定データを6$\frac{1}{2}$桁で表示します。</p> <p>5 digits: 測定データを5$\frac{1}{2}$桁で表示します。</p> <p>4 digits: 測定データを4$\frac{1}{2}$桁で表示します。</p> <p>3 digits: 測定データを3$\frac{1}{2}$桁で表示します。</p>
Disp Unit	<p>測定データ、比較上下限值、出力フォーマットの表示形式を選択します。</p> <p>Prefix: 単位記号により、測定データを表示します。</p> <p>Exponent: 指数形式で、測定データを表示します。</p>
Mfunc Link	<p>測定ファンクションを発生ファンクションと連動させる機能を選択します。</p> <p>ON: 発生ファンクションにより測定ファンクションを連動させます。(VSIM/ISVM)</p> <p>OFF: 測定ファンクションは発生ファンクションに影響されません。</p>
Sample/Trigger	<p>トリガ・モードが HOLD のとき 1 回のトリガで指定回数のサンプリングを行います。</p> <p>1 ~ 20000 まで設定可能です。(スイープ発生モードでは使用できません。)</p>

- 7) **Store** 測定データ・メモリに関する設定を行います。
- Store Mode** 測定データ・メモリの機能を選択します。
Store Mode を変更したときメモリの内容はクリアされま
す。
- Normal:** ノーマル・モードでメモリへのストア動作を実行
します。
- Burst:** バースト・モードでメモリへのストア動作を実行
します。高速で測定を実行する場合に使用します。
- OFF:** メモリ・ストア動作をOFFします。
- Memory Clear** 測定データ・メモリ内のデータをクリアします。
ENTER キーで実行します。
- Memory View** 測定データ・メモリを閲覧します。
- Top Adr:** トップ・アドレスの表示と設定をします。
- ソフト・キー: **PageUp** 表示ページが 1 つ上に上がり
ます。
- ソフト・キー: **PageDown** 表示ページが 1 つ下に下がりま
す。
- 8) **Compute** 演算に関する設定を行います。
- Compare SW** 比較演算の ON/OFF を選択します。
- ON:** 比較演算を実行します。
演算結果は、比較演算インジケータ、リモート出力
データのヘッダ部およびステータス・バイトに反
映します。CMP表示が点灯します。
- HI:** High Value < 測定データ
- GO:** Low Value ≤ 測定データ ≤ High Value
- LO:** 測定データ < Low Value
- OFF:** 比較演算がOFFとなります。
- Scaling SW** スケーリング演算の ON/OFF を選択します。
- スケーリング演算 =
$$\frac{(\text{測定値}) - \text{B定数}}{\text{A定数}} \times \text{C定数}$$
- ON:** スケーリング演算を実行します。
MATH表示が点灯します。
- OFF:** スケーリング演算がOFFとなります。
- Max/Min SW** MAX/MIN 演算の ON/OFF を選択します。
- ON:** MAX/MIN演算を実行します。
MAX表示が点灯します。
- OFF:** MAX/MIN演算がOFFとなります。

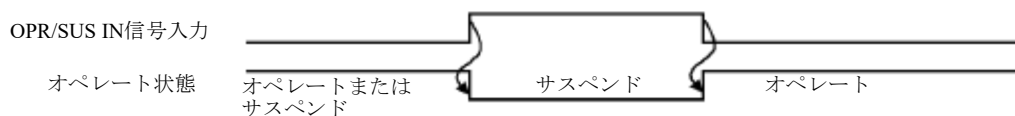
3.2.1 MENU キー (パラメータの設定)

NULL SW	NULL 演算の ON/OFF を選択します。
	ON: NULL演算を実行します。 NULL表示が点灯します。
	OFF: NULL演算がOFFとなります。
Max/Min View	MAX/MIN 演算のデータを読み出します。
	Maximum 測定データの最大値
	Minimum 測定データの最小値
	Total 測定データの積算値
	Average 測定データの平均値
	Sample Count 測定データの演算データ数
9) Const	演算時に使用する定数の設定を行います。
High Value	比較演算の上限判定値を設定します。
Low Value	比較演算の下限判定値を設定します。
Scaling Value A	スケーリング演算の A 定数の設定を行います。
Scaling Value B	スケーリング演算の B 定数の設定を行います。
Scaling Value C	スケーリング演算の C 定数の設定を行います。
NULL Value	NULL 演算 ON 時の Null 値を変更します。
10) EXT Signal	背面パネルの外部単線信号に関する設定を行います。
OPR Signal	INTERLOCK, OPERATE IN/OUT の単線信号入力/出力の機能を選択します。
Disable:	入力/出力を無効にします。
Interlock:	入力信号の Lo から Hi への立ち上がりでスタンバイにします。 入力信号が Hi の間は、オペレート/サスペンドができません。
Interlock信号入力	
オペレート状態	スタンバイ
この間、オペレート/サスペンドができない	
STBY IN:	入力信号の Lo から Hi への立ち上がりでスタンバイにします。 オペレート ON は、キーまたはリモート・コマンドにより行います。
STBY IN信号入力	
オペレート状態	スタンバイ

OPR/SBY IN: 入力信号の Lo から Hi への立ち上がりでスタンバイにします。
入力信号の Hi から Lo への立ち下がりでオペレートにします。



OPR/SUS IN: 入力信号の Lo から Hi への立ち上がりでサスペンドにします。
入力信号の Hi から Lo への立ち下がりでオペレートにします。



OPR OUT: オペレート状態のとき Lo、スタンバイ/サスペンドのとき Hi を出力します。



Complete/Busy

COMPLETE OUT, BUSY IN/OUT の単線信号入力/出力の機能を選択します。

- Disable:** 入力/出力を無効します。
- MeasFront:** 測定開始のとき、負パルスを出力します。
- Meas End:** 測定終了かつ周期時間終了のとき、負パルスを出力します。
- CMP HI:** 比較演算結果がHIのとき、負パルスを出力します。
- CMP GO:** 比較演算結果がGOのとき、負パルスを出力します。
- CMP LO:** 比較演算結果がLOのとき、負パルスを出力します。
- CMP HI/LO:** 比較演算結果がHIまたはLOのとき、負パルスを出力します。
- 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。ピリオドの開始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。
- Sweep End:** スイープ終了時に負パルスを出力します。

3.2.1 MENU キー (パラメータの設定)

TRIG IN	外部トリガ入力の設定をします。 Disable: 外部トリガ入力を無効にします。 Enable: 外部トリガ入力を有効にします。
Sig Width	10 μ s, 100 μ s から出力パルス幅の選択をします。
11) Parameter	設定パラメータのロード/セーブを実行します。
Param Load	セーブ・パラメータをロード 不揮発性メモリにセーブされている設定パラメータをロードします。オペレート中は、設定できません。 Load0~3: Save0~3の設定パラメータをロードします。 LoadDefault: 工場出荷時の値を、設定パラメータとしてロードします。
Param Save	設定パラメータをセーブ Save0~3: 現在設定されているパラメータを、不揮発性メモリ領域0~3へセーブします。 SetDefaultALL:工場出荷時の値を、0~3の領域すべてに設定します。
12) Interface	インタフェースの選択と設定を行います。
I/F BUS	インタフェースを選択します。 USB: USBインタフェースを選択します。 GPIB: GPIBインタフェースを選択します。 LAN: LANインタフェースを選択します。 RS232: RS-232インタフェースを選択します。
Header	ヘッダの ON/OFF を設定します。
Output Monitor	発生値モニタの出力 ON/OFF を設定します。
GPIB Address	GPIB アドレス (0~30) の設定を行います。
USB ID	USB ID (1~127) の設定を行います。
RS232 Config	RS232 構成を設定します。
Baud Rate	ボー・レートを選択します。 19200: 19,200 (bps) 9600: 9,600 (bps) 4800: 4,800 (bps) 2400: 2,400 (bps) 1200: 1,200 (bps) 600: 600 (bps) 300: 300 (bps)

Data Bit	データ・ビット数を選択します。 8 bit: データ長8ビット 7 bit: データ長7ビット
Parity Bit	パリティ・ビットを選択します。 NONE: パリティなし ODD: 奇数パリティ EVEN: 偶数パリティ
Stop Bit	ストップ・ビットを選択します。 1 bit: ストップ・ビット1ビット 2 bit: ストップ・ビット2ビット
IP Address	IP アドレスの設定を行います。 (0.0.0.0 ~ 255.255.255.255)
Gateway	デフォルト・ゲートウェイの設定を行います。 (0.0.0.0 ~ 255.255.255.255)
Subnet Mask	サブネット・マスクの設定を行います。 (0.0.0.0 ~ 255.255.255.255)
MAC Address	MAC アドレスを表示します。 (閲覧のみ。設定不可。)
13) System	本器のシステムに関するパラメータを設定します。
Limit Buzzer	リミット (コンプライアンス) が動作したとき、ブザーが鳴ります。 ON: リミット検出ブザーをONにします。 OFF: リミット検出ブザーをOFFにします。
Compare Buzzer	測定データの比較演算結果で、ブザーが鳴ります。 OFF: 比較演算ブザーをOFFにします。 HI: 比較演算の結果がHIのとき、ブザーが鳴ります。 GO: 比較演算の結果がGOのとき、ブザーが鳴ります。 LO: 比較演算の結果がLOのとき、ブザーが鳴ります。 HI or LO: 比較演算の結果がHIまたはLOのとき、ブザーが鳴ります。
Notice Buzzer	メモリ・フル、パラメータ・セーブ/ロード終了など、各種実行の処理終了を通知するブザーです。 ON: 通知ブザーをONにします。 OFF: 通知ブザーをOFFにします。

3.2.1 MENU キー (パラメータの設定)

Self Test	<p>選択したテスト項目のセルフ・テストを実行します。選択はロータリ・ノブを使用し、ENTER キーで実行します。</p> <p>1) Self Test ;セルフ・テストの実行 2) LCD Pattern Display ;表示テスト 3) Key & Buzzer Test ;キー、ブザー・テスト</p>
Relay Count	リレーの動作回数を表示します。(閲覧のみ。設定不可。)
Serial No/REV	シリアル番号と本体ソフトウェアのレビジョンを表示します。(閲覧のみ。設定不可。)
LCD Off	ディスプレイ表示を OFF します。表示 OFF 中は EXIT キーが点滅します。 EXIT キーを押すと表示 OFF が解除されます。
PON Load	電源 ON 時の設定パラメータ条件を選択します。 Power Off: 最後に電源 OFF した時の設定パラメータで起動します。 Load0: 不揮発性メモリの領域 0 にセーブされている内容で起動します。
Error Log	発生したエラーの数を表示します。 ENTER キーでエラー・ログ一覧を表示します。
Compati Mode	6243 互換モードを設定します。(本設定を変更すると機器の設定が初期化されます。) ON: 6243互換モードをONにします。 OFF: 6243互換モードをOFFにします。
14) Graph	測定データ・メモリの内容をグラフ表示します。
Graph	測定データ・メモリのステップ番号を横軸、測定値を縦軸でグラフ表示します。
Monitor-Measure Graph	測定データ・メモリのモニタ値を横軸、測定値を縦軸でグラフ表示します。

3.2.2 SHIFT キー（シフト・モード）

シフト・モードでは、**SHIFT** キーが点灯し、パネル上の青文字で書かれた機能が有効になります。

再度 **SHIFT** キーを押すと、シフト・モードが解除され **SHIFT** キーが消灯します。

3.2.3 ソフト・キー

ディスプレイ下側の表示項目を選択できます。

選択項目によって表示されるパラメータが変化します。

詳細については「2.3 ソフト・キー」を参照してください。

3.2.4 ◀ ▶ キー（左右キー）

数値入力時の桁の移動に使用します。

3.2.5 ENTER キー

入力した数値、あるいは選択した項目を決定します。

3.2.6 EXIT キー／LOCAL キー

EXIT キー： 選択した項目のキャンセルをします。
移行時の値に戻してから編集状態を解除します。
メニュー階層内の場合はひとつ上の階層に戻ります。

LOCAL キー： リモート状態を解除します。
RMT ランプが消灯し、リモート制御からパネル操作に切り換わります。

3.2.7 TRIG キー / SWP STOP (トリガ/スイープ・ストップ)

3.2.7 TRIG キー / SWP STOP (トリガ/スイープ・ストップ)

TRIG キー：発生/測定トリガ・キーとして動作します。

発生モード		AUTO	HOLD
DC / パルス		-	測定およびパルス発生トリガ
スイープ	スイープ スタート前	スイープのスタート	スイープのスタート
	スイープ中	-	次のステップへ移行

SWP STOP キー (シフト・モード時)：スイープの停止として動作します。

発生モード		AUTO	HOLD
DC / パルス		-	-
スイープ	スイープ スタート前	-	-
	スイープ中	スイープのストップ	スイープのストップ

3.2.8 HOLD キー (トリガ・モード)

発生/測定トリガ・モードを切り換えます。

発生モード	AUTO	HOLD
DC / パルス		トリガ入力によって、発生/測定を行います。 HOLD キーが点灯します。
スイープ	時間パラメータのピリオド時間で発生/測定を繰り返します。	トリガ入力によって、1ステップの発生/測定を行い、スイープをポーズします。 HOLD キーが点灯します。 * Burst 時は無効

3.2.9 DATA ENTRY キー（数値データ入力）

電圧発生値、電流発生値、リミット値、その他数値によるパラメータを変更する際に使用するテン・キーです。

0~9 キー： 0~9 の数値データ入力キーです。

. キー： 小数点を入力するキーです。

+/- キー： 極性 +/- を設定するキーです。

ロータリ・ノブ：

左右に回して数値データの接頭辞 (p, n, μ , m, k, M, etc.) を変更します。

CE キー： データ設定時に、入力したデータをキャンセルするときに使用するキーです。

BS キー： 入力したデータの最後の 1 文字を削除します。

ENTER キー： 入力した数値を確定させパラメータを内部に格納します。

EXIT キー： 数値データ入力をキャンセルします。

移行時の値に戻してから編集状態を解除します。

3.2.10 OPR キー／SUSPEND（オペレート／サスペンド）

OPR キー： オペレート／サスペンドの切り換えを行います。

スタンバイおよびサスペンド状態のときオペレートになります。

オペレートでは出力が ON の状態となり、**OPR** キーが点灯します。

オペレート状態のときは、サスペンドになります。

サスペンドでは出力リレーを OFF にしないで、サスペンド電圧を出力し、**OPR**

キーは、点滅します。

SUSPEND キー（シフト・モード時）：

サスペンドは HiZ（ハイ・インピーダンス状態）、LoZ（ロー・インピーダンス状態）を選択可能です。

詳細については「4.2.4.6 オペレート／スタンバイ／サスペンド」を参照してください。

警告 オペレート（出力リレー ON）状態になると、設定によっては危険電圧が発生します。感電に注意してください。

3.2.11 STBY キー（出力スタンバイ）

出力リレーを OFF にして、スタンバイ状態にします。**OPR** キーが消灯します。

注意 オペレート／スタンバイの切り換えでは、出力リレーが毎回 ON/OFF します。リレーの耐久性の点からサスペンド機能を使用し、オペレート／サスペンドの切り換えで使用することを推奨します。

4. 技術資料

この章では、より正確な発生・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（フロント／リア出力端子）

本器の内部結線を図 4-1 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。

注意 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ください。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ください。

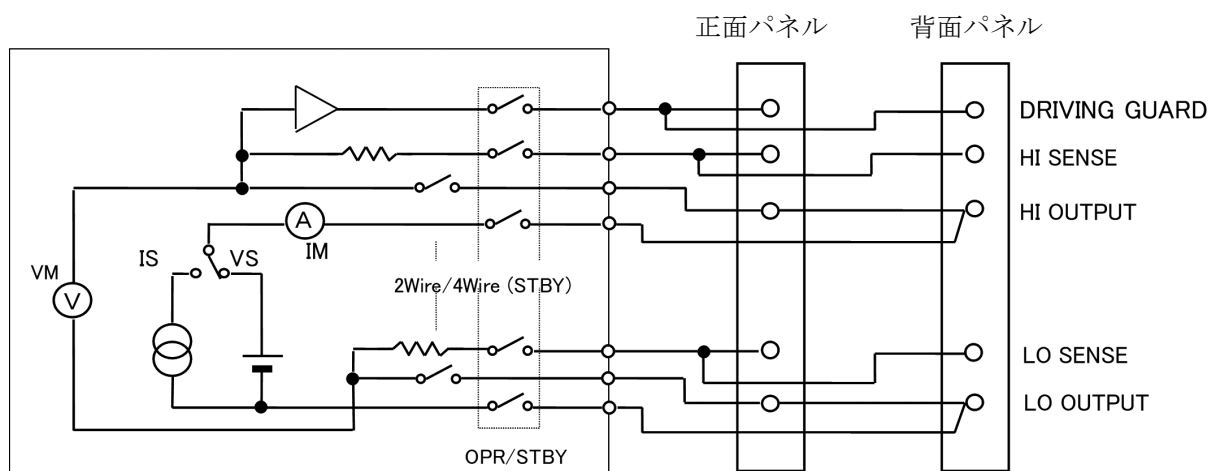


図 4-1 内部結線図

4.1.2 リモート・センシング (2 端子／4 端子接続)

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 端子接続にしてください。

- 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。

- ソフト・キーの Source を押します。
- ソフト・キーの NEXT を押します。
- ソフト・キーの 2W/4W を押して、2 端子接続の場合、2W を選択します。
4 端子接続の場合、4W を選択します。



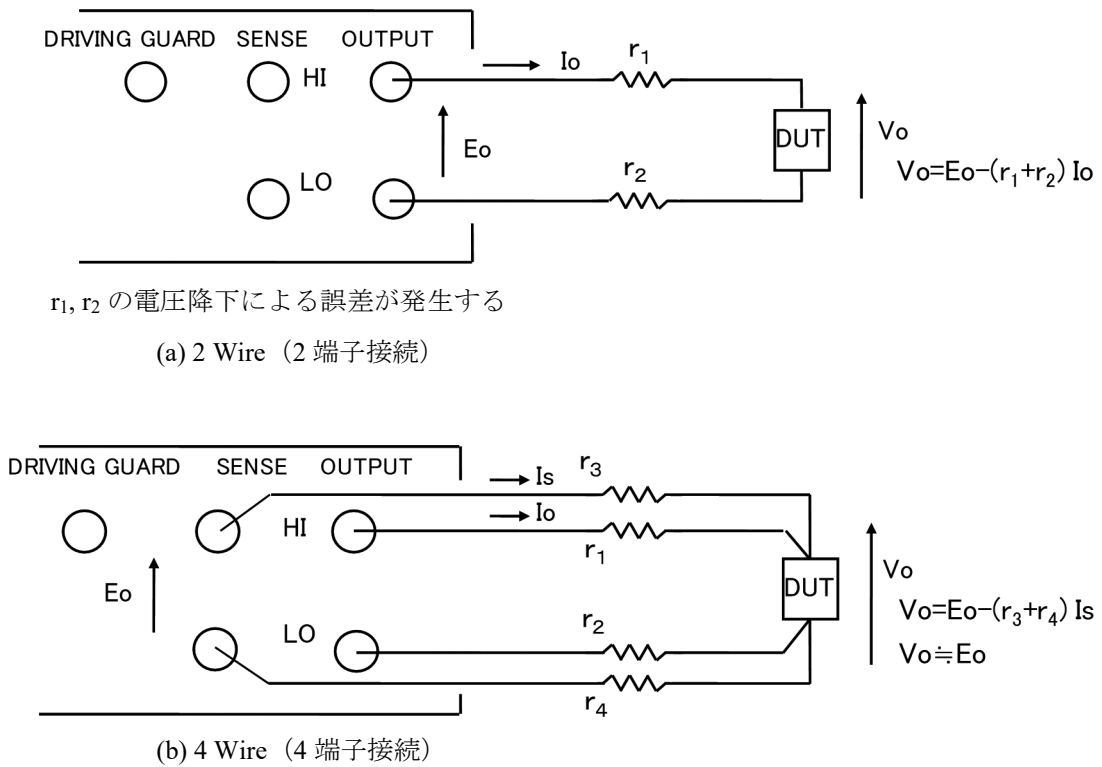


図 4-2 2Wire/4Wire 接続

注意 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 ± 3 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ください。

$$r_1, r_2 \leq 3 \text{ V}/I_o \text{ } [\Omega] \text{ (} I_o \text{: 出力電流)}$$

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

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

(例) $I_o = 2$ A のとき

$$r_1, r_2 \leq 3 \text{ V}/2 \text{ A} = 1.5 \text{ } \Omega$$

$r_1, r_2 = 1.5 \text{ } \Omega$ とすると

$$r_3, r_4 \leq \frac{10 \text{ } \mu\text{V}}{3 \text{ V}} \times 220 \text{ k}\Omega = 0.73 \text{ } \Omega$$

4.1.3 発振防止

4.1.3 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、スキュナ、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 以上では発生しません。

4.1.3.1 本器の発振防止

1. 発振原因

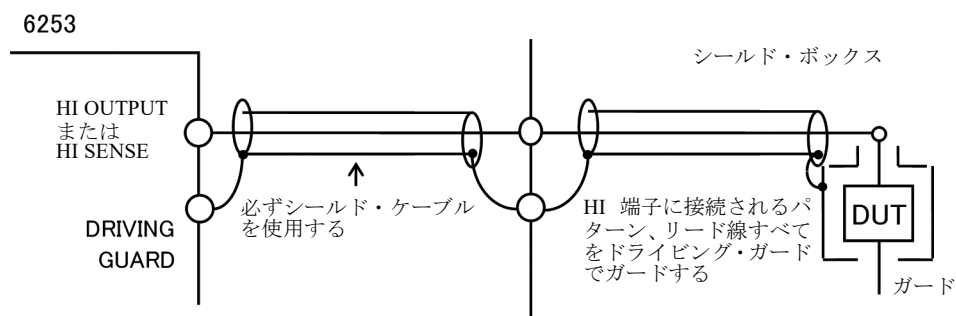
- 電圧発生時および電圧リミット動作中は、容量負荷によって発振することがあります。
- 電流発生時および電流リミット動作中は、誘導負荷によって発振することがあります。

2. 発振時の処置

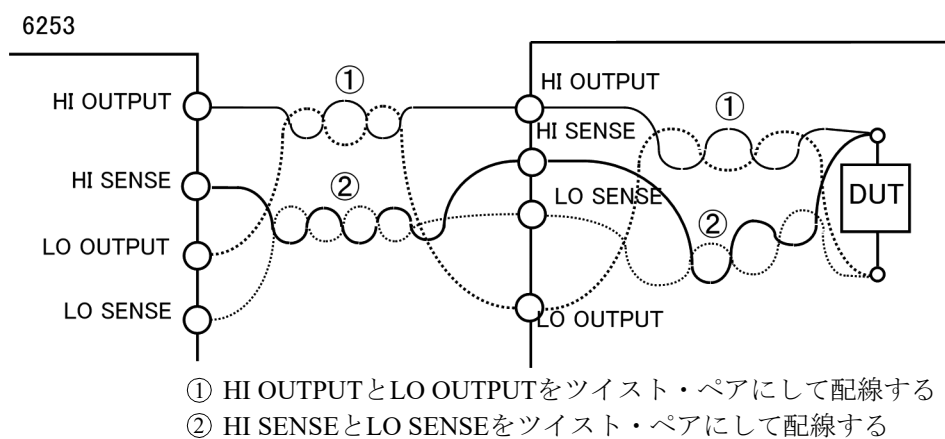
以下の手順によって、発振原因を取り除いてください。

1. 「8. 性能諸元」で示す最大負荷容量、最大誘導負荷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 4-3 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 4-5 のように負荷に許容できる抵抗を挿入します。

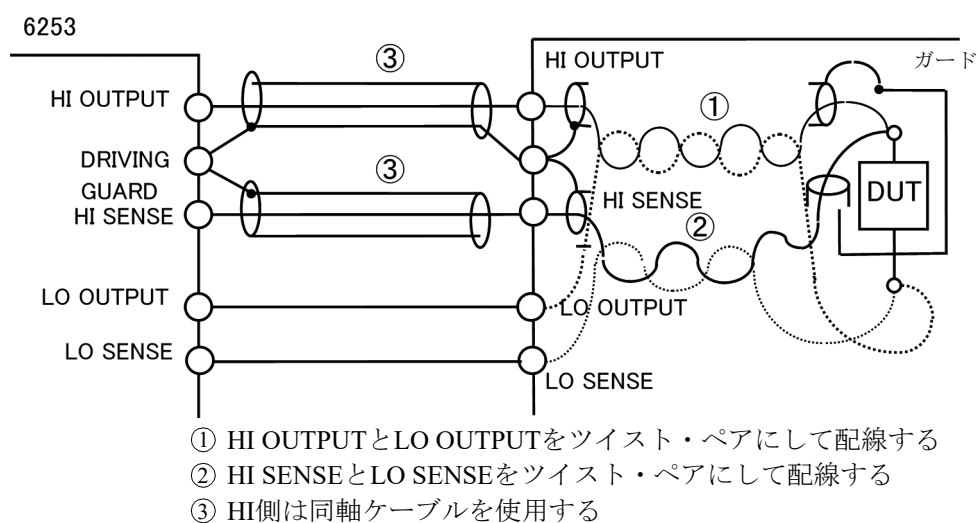
注意 複数台の電源を使用している場合は、1 つの電源の発振が原因で他の電源も発振しているような状態になることがあります。このときは上記 1～4 の手順で発振が止まる電源を探してください。



- 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）



- 配線のリード・インダクタンスを低減させる



- 同軸ケーブル使用時のインダクタンスの低減

図 4-3 浮遊容量、リード・インダクタンスの低減

4.1.3 発振防止

4.1.3.2 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ください。

- デバイスの近くにフェライト・ビーズを挿入してください (図 4-4)。
- 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ください。

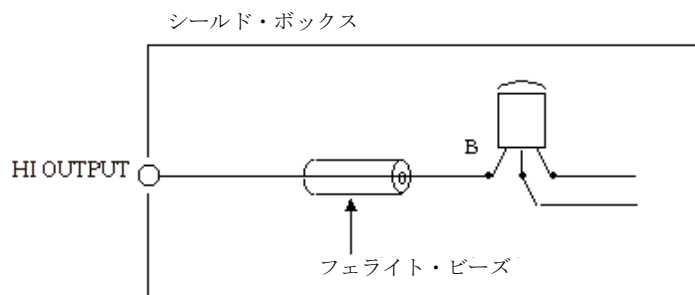
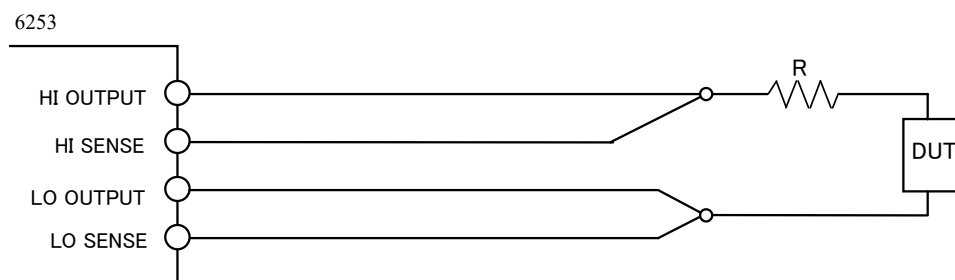


図 4-4 デバイスの発振防止

- GaAs FET などの高周波デバイスの場合は、以下のようにしてください。
 - 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・ビーズとバイパス・コンデンサ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。



(注) R は許容できる誤差範囲内の値を入れる。

図 4-5 本器の発振対策

4.1.4 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るために、図4-6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ください。

誘導ノイズを防ぐには、図4-6のようにOUTPUTとSENSEに、シールドされたより線を使用してください。

特に、1 μ 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ください。

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6253は3V以下にしてください。

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ください。

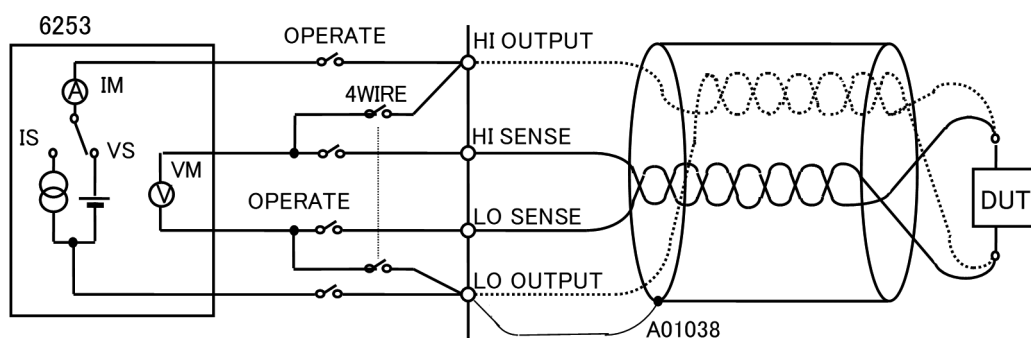


図 4-6 大電流測定時の接続

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

4.1.5 フィクスチャ 12701A との接続

4.1.5 フィクスチャ 12701A との接続

図 4-7 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ください。

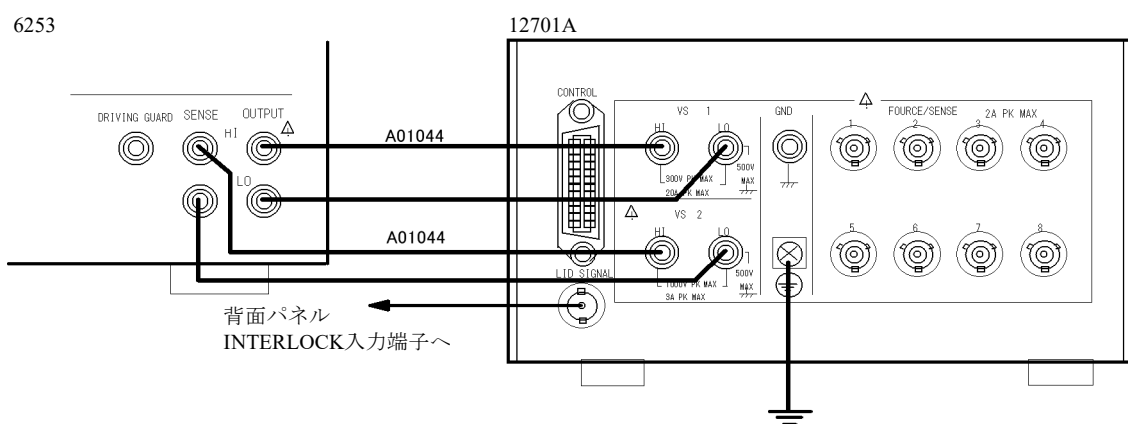


図 4-7 12701A との接続

警告

感電防止のため以下のことを守ってください。

1. 12701A の保護接地端子は必ず接地してください。
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 OPR Signal を Interlock に設定してください。
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 機能詳細

4.2.1 DC 発生モードの動作

DC 発生モードの動作を表 4-1 に示します。

表 4-1 DC 発生モードの動作 (1/2)

動作条件	トリガ・モード	説明	動作	備考
オペレート ON	AUTO	設定されたピリオド時間 T_p で、連続測定を実行する。		T_p : ピリオド時間 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) T_{cn} : オペレート処理時間 T_{rc} : レンジ変更処理時間
	HOLD	トリガ入力後、測定を実行する。		
発生値を変更	AUTO	発生値の変更により、レンジ変更が発生しない場合。		
	HOLD			

4.2.1 DC 発生モードの動作

表 4-1 DC 発生モードの動作 (2/2)

動作条件	トリガ・モード	説明	動作	備考
発生値を変更	AUTO	発生値の変更により、レンジ変更が発生した場合。		Tp: ピリオド時間 Td: メジャー・ディレイ時間 Tm: 測定時間 (積分時間+測定データ処理時間) Tcn: オペレート処理時間 Trc: レンジ変更処理時間
	HOLD			

- a. トリガ・モードが AUTO 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。
 - ピリオド時間内に測定を終了しない場合には、ピリオド時間が長くなります。
- b. トリガ・モードが HOLD の場合
 - 測定は、トリガ入力されてから、メジャー・ディレイ時間後に開始します。
 - 測定中に入力されたトリガは無視されます。
- c. スタンバイ／サスペンド状態の場合
 - スタンバイ／サスペンド中は、測定を行いません。

4.2.2 パルス発生モードの動作

パルス発生モードの動作を表 4-2 に示します。

表 4-2 パルス発生モードの動作 (1/2)

動作条件	トリガ・モード	説明	動作	備考
オペレート ON	AUTO	設定されたピリオド時間 T_p で、連続測定を実行する。		T_p : ピリオド時間 T_d : メジャー・ディレイ時間 T_s : ソース・ディレイ時間 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) T_{cn} : オペレート処理時間 T_{rc} : レンジ変更処理時間
	HOLD	トリガ入力後、測定を実行する。		

4.2.2 パルス発生モードの動作

表 4-2 パルス発生モードの動作 (2/2)

動作条件	トリガ・モード	説明	動作	備考
発生値を変更	AUTO	発生値の変更により、レンジ変更が発生しない場合。		<p>Tp: ピリオド時間 Td: メジャー・ディレイ時間 Tds: ソース・ディレイ時間 Tw: パルス幅 Tm: 測定時間 (積分時間+測定データ処理時間) Tcn: オペレート処理時間 Trc: レンジ変更処理時間</p>
	HOLD			
発生値を変更	AUTO	発生値の変更により、レンジ変更が発生した場合。		
	HOLD			

- a. トリガ・モードが **AUTO** の場合
 - 測定、パルス周期は、指定されたピリオド時間の間隔で繰り返します。
 - ピリオド時間内に測定を終了しない場合には、パルス幅は変化しませんが、パルス周期が長くなります。
 - パルス発生中に発生値またはベース値を変更した場合、パルス動作を中止して、新しいベース値および発生値でパルスを発生します。
- b. トリガ・モードが **HOLD** の場合
 - パルス発生は、トリガ入力されてから、ソース・ディレイ時間後に開始します。
 - 測定は、トリガ入力されてから、メジャー・ディレイ時間後に開始します。
 - ピリオド時間中に入力されたトリガは、無視されます。
- c. オペレート、レンジ変更による発生動作
 - オペレートにすると、オペレート処理後にパルス発生状態となります。
 - レンジ変更をともなう発生値変更の場合、ベース値とパルス値は同一のレンジに設定されます。
- d. スタンバイ／サスペンド状態の場合
 - スタンバイ／サスペンド中は、測定を行いません。

4.2.3 スイープ発生モードの動作

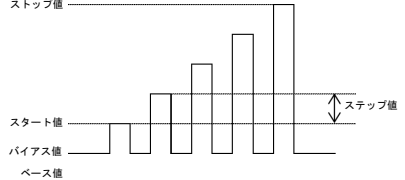
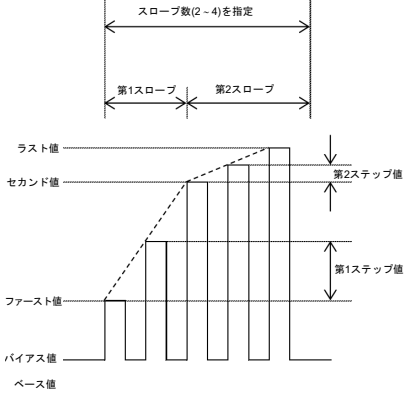
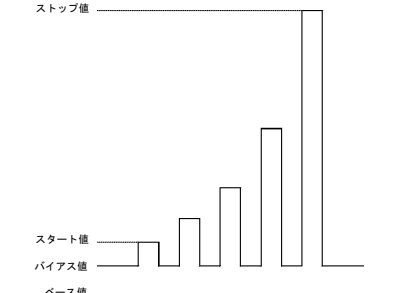
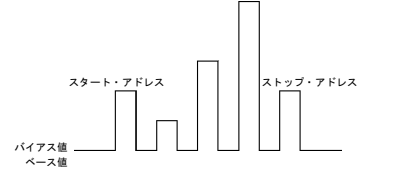
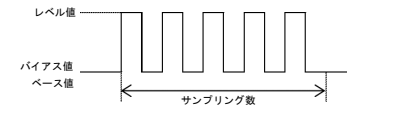
4.2.3 スイープ発生モードの動作

スイープ発生モードの動作説明を表 4-3 に示します。

表 4-3 スイープ発生モードの動作説明 (1/2)

スイープの種類	動作説明	波形
DC スイープ DCSWP	<p>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する。</p> <p>リニア・スイープ <i>Linear</i></p> <p>K 番目の出力値 = スタート値 + $(K - 1) \times (\text{ステップ値})$ ステップ数 = $(\text{ストップ値} - \text{スタート値}) / (\text{ステップ値}) + 1$</p>	
	<p>スロープ (階段波の傾き) 数 (2~4) を指定することにより任意の異なるスロープでスイープする。</p> <p>マルチ・スロープ・リニア・スイープ <i>MLinear</i></p> <p>第 1 スロープ: K 番目の出力値 = ファースト値 + $(K - 1) \times (\text{第 1 ステップ値})$ ステップ数 = $(\text{セカンド値} - \text{ファースト値}) / (\text{第 1 ステップ値}) + 1$</p> <p>第 2 スロープ: K 番目の出力値 = セカンド値 + $(K - 1) \times (\text{第 2 ステップ値})$ ステップ数 = $(\text{ラスト値} - \text{セカンド値}) / (\text{第 2 ステップ値}) + 1$</p>	
	<p>指定したスタート値とストップ値間を 1 デケード当たりのステップ数で対数分割した階段波でスイープする。</p> <p>ログ・スイープ <i>Log</i></p> <p>K 番目の出力値 = スタート値 $\times S$ $S = 10^{(K-1)/n}$ n : 1 デケード当たりの分割数 (1,2,5,10,25,50)</p> <ul style="list-style-type: none"> スタート値、ストップ値 $\neq 0$ $\text{スタート値} \leq \text{ストップ値}$ スタート値極性 = ストップ値極性 	
	<p>メモリにストアした発生値を指定したスタート・アドレスからストップ・アドレスまでスイープする。</p> <p>ランダム・スイープ <i>Random</i></p>	
	<p>指定したレベル値で、指定したサンプリング数をスイープする。</p> <p>フィクスト・レベル・スイープ <i>Fixed</i></p>	

表 4-3 スイープ発生モードの動作説明 (2/2)

スイープの種類	動作説明	波形
リニア・スイープ Linear	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状パルス波でスイープする。 K 番目の出力値 = スタート値 + $(K - 1) \times (\text{ステップ値})$ ステップ数 = $(\text{ストップ値} - \text{スタート値}) / (\text{ステップ値}) + 1$	
マルチ・スロープ・リニア・スイープ MLinear	スロープ（階段波の傾き）数 (2~4) を指定することにより任意の異なるスロープのパルス波でスイープする。 第 1 スロープ： K 番目の出力値 = ファースト値 + $(K - 1) \times (\text{第 1 ステップ値})$ ステップ数 = $(\text{セカンド値} - \text{ファースト値}) / (\text{第 1 ステップ値}) + 1$ 第 2 スロープ： K 番目の出力値 = セカンド値 + $(K - 1) \times (\text{第 2 ステップ値})$ ステップ数 = $(\text{ラスト値} - \text{セカンド値}) / (\text{第 2 ステップ値}) + 1$	
パルス・スイープ PLSSWP	指定したスタート値とストップ値間を 1 デケード当たりのステップ数で対数分割した階段状パルス波でスイープする。 K 番目の出力値 = スタート値 $\times S$ $S = 10^{(K-1)/n}$ n : 1 デケード当たりの分割数 (1,2,5,10,25,50) • スタート値、ストップ値 $\neq 0$ • $ \text{スタート値} \leq \text{ストップ値} $ • スタート値極性 = ストップ値極性	
ランダム・スイープ Random	メモリにストアした発生値を指定したスタート・アドレスからストップ・アドレスまでパルス波でスイープする。	
フィクスト・レベル・スイープ Fixed	指定したレベル値で、指定したサンプリング数をパルス波でスイープする。	

1. スイープの種類の設定

- ソフト・キー：Mode により、**DC Sweep** または **Pulse Sweep** を選択します。
- ソフト・キー：SWPType により、**Linear/MLinear/Log/Random/Fixed** を選択します。

4.2.3 スイープ発生モードの動作

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またはサスペンド中に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・ストップ状態で変更可能です。

- 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
 - ・ パルス幅
 - ・ ピリオド時間
- ランダム・スイープのスタート・アドレス、ストップ・アドレス
(スタンバイ状態から、オペレートまたはサスペンドに移行したときの、スタート・アドレスとストップ・アドレスの範囲内で変更可能)
- スイープ機能パラメータ
 - ・ リピート回数
 - ・ リバース・モード ON/OFF
 - ・ リターン・バイアス ON/OFF
 - ・ 測定オート・レンジ ON/OFF
 - ・ 測定 ON/OFF
 - ・ 測定積分時間
 - ・ COMPLETE OUT/ SYNC OUT 単線信号出力機能選択

4.2.3.1 DC スイープ発生モードの動作

DC スイープ発生モードの動作説明を表 4-4 に示します。

表 4-4 DC スイープ発生モードの動作 (1/2)

動作条件	トリガ・モード	説明	動作	備考
オペレート ON	AUTO	設定されたピリオド時間 T_p で、連続測定を実行する。		T_h : ホールド時間 T_p : ピリオド時間 T_d : メジャー・ディレイ時間 T_{d_s} : ソース・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) T_{c_n} : オペレート処理時間 T_{r_c} : レンジ変更処理時間
	HOLD	トリガ入力後、測定を実行する。		
発生レンジ変更	AUTO	スイープ中に発生レンジ変更が発生した場合。		
	HOLD			

4.2.3 スイープ発生モードの動作

表 4-4 DC スイープ発生モードの動作 (2/2)

動作条件	トリガ・モード	説明	動作	備考
測定レンジ変更	AUTO	スイープ中に、測定レンジ変更が発生した場合。		Th: ホールド時間 Tp: ピリオド時間 Td: メジャー・ディレイ時間 Tds: ソース・ディレイ時間 Tm: 測定時間 (積分時間+測定データ処理時間) Tcn: オペレート処理時間 Trc: レンジ変更処理時間
	HOLD			

- スイープ・スタート前の出力値は、バイアス値を出力します。
- スタート・トリガが入力されると、スタート値を出力し、ホールド時間経過後に、スイープを開始します。
- トリガ・モードが AUTO の場合、ピリオド時間でスイープのステップが変化します。ただし、測定が終了していない場合は、その終了まで次のステップ開始が遅れます。
- トリガ・モードが HOLD の場合、トリガ入力ごとにスイープのステップが動作します。

4.2.3.2 パルス・スイープ発生モードの動作

パルス・スイープ発生モードの動作説明を表 4-5 に示します。

表 4-5 パルス・スイープ発生モードの動作 (1/2)

動作条件	トリガ・モード	説明	動作	備考
オペレート ON	AUTO	設定されたピリオド時間 T_p で、連続測定を実行する。		T_h : ホールド時間 T_p : ピリオド時間 T_d : メジャー・ディレイ時間 T_{ds} : ソース・ディレイ時間 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) T_{cn} : オペレート処理時間 T_{rc} : レンジ変更処理時間
	HOLD	トリガ入力後、測定を実行する。		

4.2.3 スイープ発生モードの動作

表 4-5 パルス・スイープ発生モードの動作 (2/2)

動作条件	トリガ・モード	説明	動作	備考
発生レンジ変更	AUTO	スイープ中に、発生レンジ変更が発生した場合。		<p>Th: ホールド時間 Tp: ピリオド時間 Td: メジャー・ディレイ時間 Tds: ソース・ディレイ時間 Tw: パルス幅 Tm: 測定時間 (積分時間+測定データ処理時間) Tcn: オペレート処理時間 Trc: レンジ変更処理時間</p>
	HOLD			

- スイープ・スタート前の出力値は、バイアス値を出力します。
- スタート・トリガが入力されると、ベース値を出力し、ホールド時間経過後に、スイープを開始します。
- トリガ・モードが AUTO の場合、ピリオド時間でスイープのステップが変化します。ただし、測定が終了していない場合は、その終了まで次のステップ開始が遅れます。
- トリガ・モードが HOLD の場合、トリガ入力ごとにスイープのステップが動作します。

4.2.3.3 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、メモリにストアされた発生値を指定したスタート・アドレスからストップ・アドレス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ため、ストアした発生値を DC 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 4-8 に示します。

メモリは電圧／電流ファンクション各々 0～19999 データまで設定可能です。

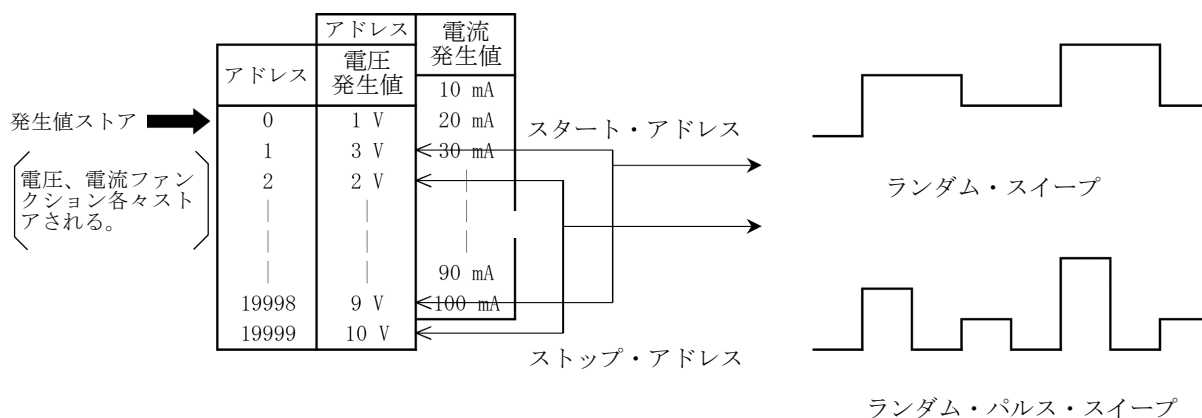


図 4-8 ランダム・スイープとランダム・パルス・スイープの動作

4.2.3 スイープ発生モードの動作

4.2.3.4 マルチ・スロープ・リニア・スイープ

マルチ・スロープ・リニア・スイープは、スロープ（階段波の傾き）数（2～4）を指定することにより任意の異なるスロープでスイープすることが可能です。

スロープのファースト値<ラスト値の場合はステップ値を加算し、ファースト値>ラスト値の場合はステップ値を減算します。

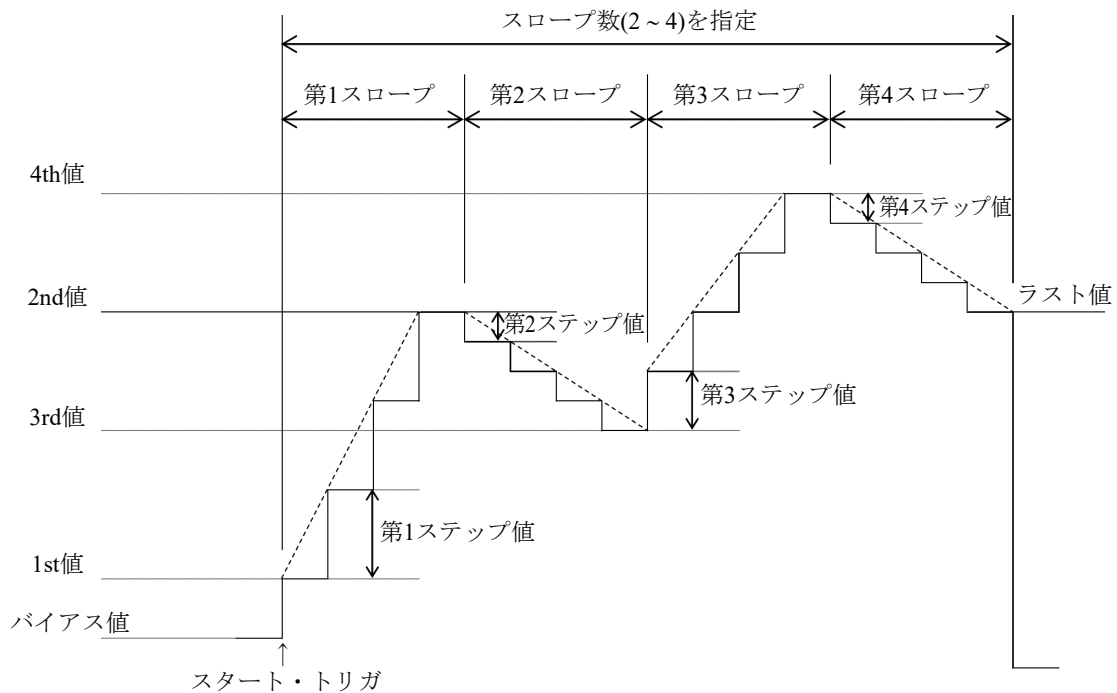


図 4-9 マルチ・スロープ・リニア・スイープ

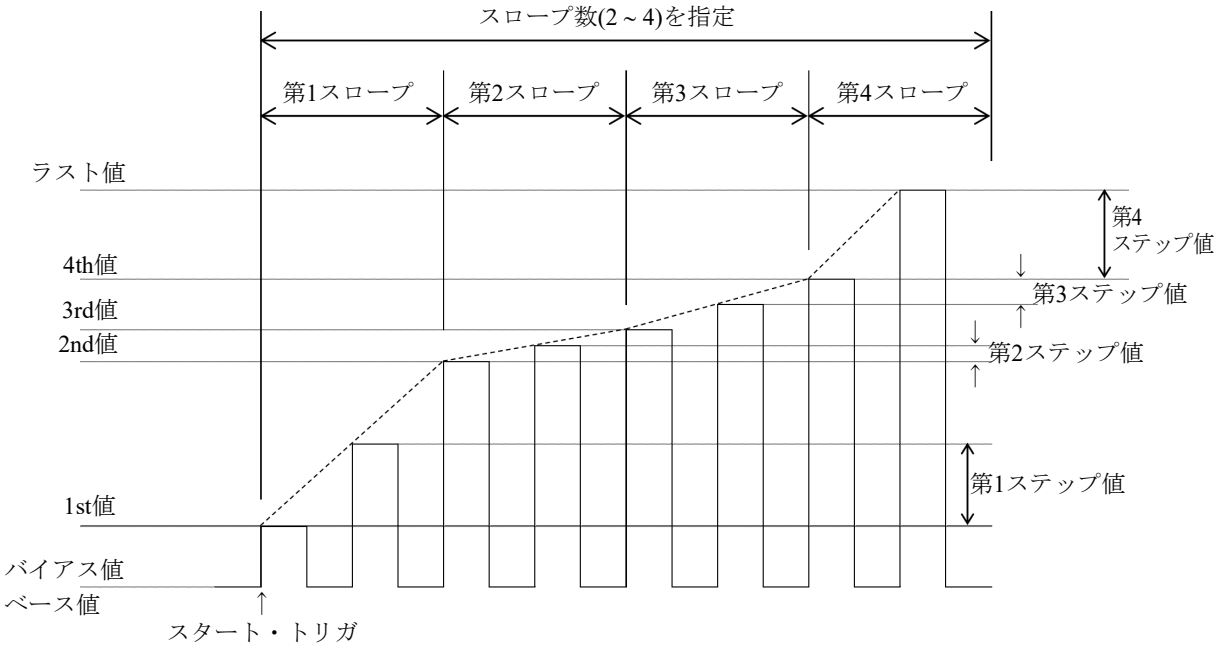


図 4-10 マルチ・スロープ・リニア・パルス・スイープ

4.2.3 スイープ発生モードの動作

4.2.3.5 リバース機能

リバース ON/OFF により、片道スイープ、往復スイープの動作を切り換えることができます。

リバース OFF: 片道スイープ

リバース ON: 往復スイープ

リニア・スイープにおけるスイープ動作を下記に示します。

スイープの種類	動作説明	波形
リニア・スイープ <i>Linear</i>	指定したスタート値とストップ値間をステップ数の階段波でスイープし、ストップ値に到達するとその値からスタート値間をステップ数の階段波でスイープします。	

他のスイープの種類でも同様に、リバース ON の場合はストップ値に到達すると、スタート値方向にスイープします。

リバース ON (往復スイープ) におけるスイープ発生モードの測定と発生のタイミングを表 4-6 に示します。

表 4-6 DC スイープ時のリバース動作

動作条件	トリガ・モード	動作	備考
DC スイープ	AUTO		<p>Th: ホールド時間 Tp: ピリオド時間 Td: メジャー・ディレイ時間 Tds: ソース・ディレイ時間 Tm: 測定時間 (積分時間 + 測定データ処理時間) Tcn: オペレート処理時間 Trc: レンジ変更処理時間</p>
	HOLD		

表 4-7 パルス・スイープ時のリバース動作

動作条件	トリガ・モード	動作	備考
パルス・スイープ	AUTO		<p>Th: ホールド時間 Tp: ピリオド時間 Td: メジャー・ディレイ時間 Tds: ソース・ディレイ時間 Tm: 測定時間 (積分時間+測定データ処理時間) Tcn: オペレート処理時間 Trc: レンジ変更処理時間</p>
	HOLD		

4.2.3.6 スイープ終了時の出力

スイープ終了時の出力値は Return to Bias (RTB) の設定により切り換えることができます。

RTB	波形	動作説明
ON		スイープ終了でバイアス値に戻ります。
OFF		スイープ終了でストップ値の状態を継続します。

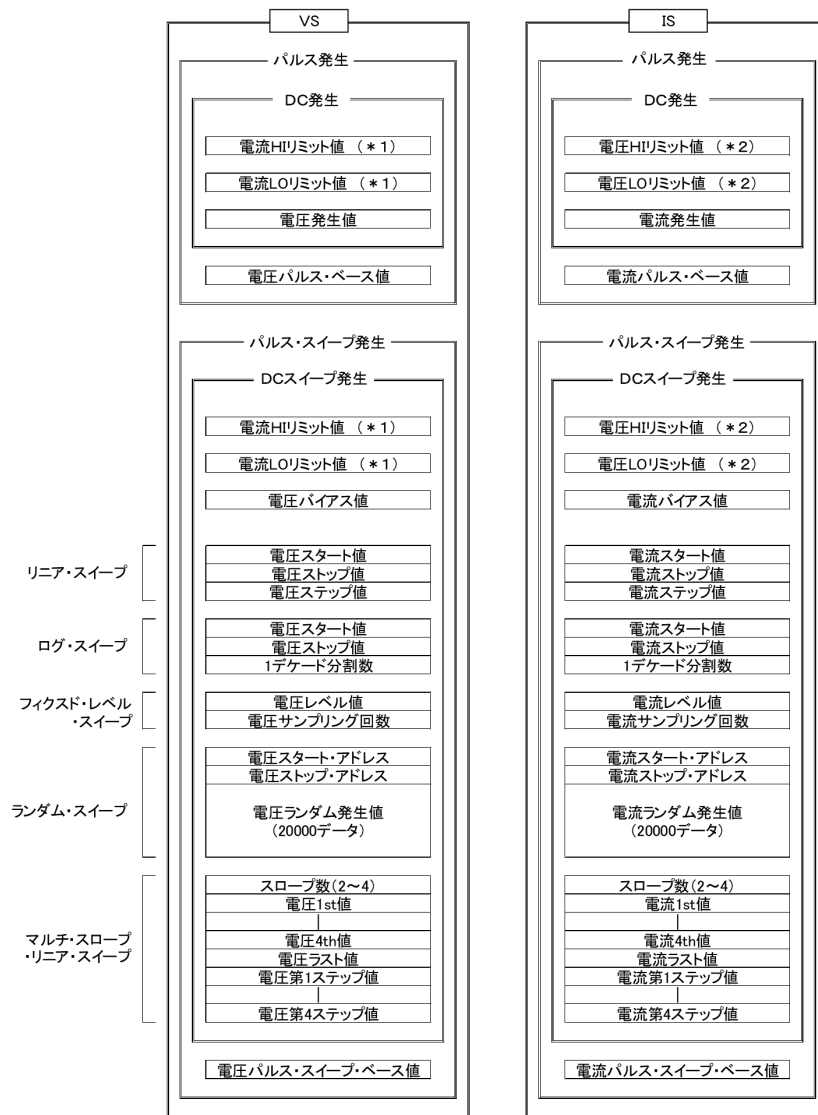
4.2.4 発生機能

4.2.4 発生機能

発生に関する制約事項、および動作について説明します。

4.2.4.1 発生モード、発生ファンクションと設定パラメータ

発生に関する設定パラメータの相互関係は、以下のようになっています。



1. DC 発生、パルス発生の場合は、現在設定されているファンクションに関係なく、VS と IS のパラメータを変更することができます。
2. DC スイープ発生、パルス・スイープ発生の場合は、現在設定されているファンクションのパラメータのみ変更可能です。

4.2.4.2 発生ファンクション変更の制限

発生ファンクションの変更時には、以下の制限があります。

1. 発生モードが、DC、パルス発生でオペレートしているときは、VS/IS を変更すると、サスペンド状態になります。
2. スイープ動作中は、VS/IS の変更はできませんが、スイープ・ストップ状態では変更可能です。VS/IS を変更するとサスペンド状態となります。

4.2.4.3 発生の制限

発生値の設定範囲は下表のようにリミット（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。

発生ファンクション	リミット設定値	発生範囲
電圧発生 (VS)	$0.2 \mu\text{A} \leq \text{IL} \leq 0.5 \text{ A}$	0 ~ ±110 V
	$0.5 \text{ A} < \text{IL} \leq 1 \text{ A}$	0 ~ ±64 V
	$1 \text{ A} < \text{IL} \leq 2 \text{ A}$	0 ~ ±32 V
電流発生 (IS)	$3 \text{ mV} \leq \text{VL} \leq 32 \text{ V}$	0 ~ ±2 A
	$32 \text{ V} < \text{VL} \leq 64 \text{ V}$	0 ~ ±1 A
	$64 \text{ V} < \text{VL} \leq 110 \text{ V}$	0 ~ ±0.5 A

4.2.4 発生機能

4.2.4.4 発生レンジ

1. 発生のレンジング

- DC 発生、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。
- スイープ発生モードのバイアス値、ベース値、スタート値、ストップ値などのレンジは、設定された値、および表示された値に関係なく、スイープ・レンジ設定の Auto/Fix の設定により、下表のように決定されます。
スイープ・レンジの設定は、メニュー画面より **MENU** → 2) **Sweep Mode** → 2) **Sweep Range** の項目を選択して行います。

スイープ・レンジ設定	レンジの決定
Auto	それぞれの設定値ごとに、有効桁が最大となる最適レンジに設定されます。 レンジの異なる設定値がある場合、スイープ中にレンジ変更が発生します。
Fix	発生値を含む、すべての設定値を出力できる最大レンジに固定。 スイープ中にレンジ変更が発生しません。

2. スイープ・レンジが Auto の場合の決定レンジ

発生ファンクション	設定値	決定レンジ
電圧発生 (VS)	$0 \text{ mV} \leq V_s \leq 320.000 \text{ mV}$	300 mV
	$320.000 \text{ mV} < V_s \leq 3.20000 \text{ V}$	3 V
	$3.20000 \text{ V} < V_s \leq 10.0000 \text{ V}$	10 V
	$10.0000 \text{ V} < V_s \leq 32.0000 \text{ V}$	30 V
	$32.0000 \text{ V} < V_s \leq 110.000 \text{ V}$	100 V
電流発生 (IS)	$0 \text{ }\mu\text{A} \leq I_s \leq 3.20000 \text{ }\mu\text{A}$	3 μA
	$3.20000 \text{ }\mu\text{A} < I_s \leq 32.0000 \text{ }\mu\text{A}$	30 μA
	$32.0000 \text{ }\mu\text{A} < I_s \leq 320.000 \text{ }\mu\text{A}$	300 μA
	$320.000 \text{ }\mu\text{A} < I_s \leq 3.20000 \text{ mA}$	3 mA
	$3.20000 \text{ mA} < I_s \leq 32.0000 \text{ mA}$	30 mA
	$32.0000 \text{ mA} < I_s \leq 320.000 \text{ mA}$	300 mA
	$320.000 \text{ mA} < I_s \leq 2.00000 \text{ A}$	2 A

3. スイープ中のレンジング動作

スイープ中にレンジ変更が発生した場合、ピリオド時間が延長する場合があります。延長時のスイープ動作については、「表 4-4 DC スイープ発生モードの動作」、「表 4-5 パルス・スイープ発生モードの動作」を参照してください。

4.2.4.5 HV (High Voltage) 表示

6253 は安全のため、電圧発生値および電圧リミット値を 55 V 以上の高電圧に設定すると、 \curvearrowright を表示します。

ファンクション	発生モード	出力状態	High Voltage ランプの点灯条件
VS	DC	OPR	55 V ≤ 発生値のとき
		SUS	55 V ≤ サスペンド電圧のとき
	パルス	OPR	55 V ≤ 発生値のとき 55 V ≤ パルス・ベース値のとき
		SUS	55 V ≤ サスペンド電圧のとき
	DC スイープ	OPR	55 V ≤ バイアス値のとき 55 V ≤ スイープ値のとき
		SUS	55 V ≤ サスペンド電圧のとき
	パルス・スイープ	OPR	55 V ≤ バイアス値のとき 55 V ≤ パルス・スイープ・ベース値のとき 55 V ≤ スイープ値のとき
		SUS	55 V ≤ サスペンド電圧のとき
IS	全モード	OPR	55 V ≤ 電圧リミット値のとき
		SUS	55 V ≤ サスペンド電圧のとき

4.2.4 発生機能

4.2.4.6 オペレート/スタンバイ/サスペンド

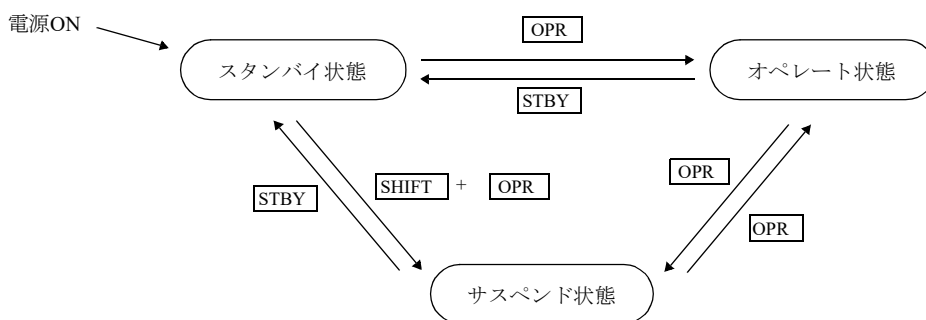
1. オペレート/スタンバイ/サスペンドの状態遷移

本器の出力状態にはオペレート、スタンバイ、サスペンドの3つの状態があります。

オペレートは出力リレーが繋がって設定値が出力されている状態、スタンバイは出力リレーが切れている状態、サスペンドは出力リレーは繋がっているがサスペンド電圧が出力され高抵抗または低抵抗状態です。

図 4-11 に出力状態の遷移を示します。

DC、パルス発生



スリープ発生

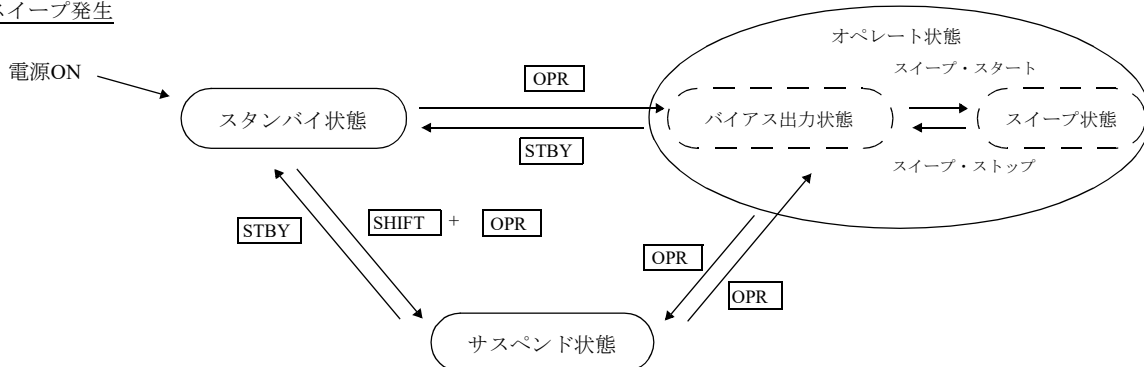


図 4-11 出力状態遷移

注意 スリープ発生時の、発生データは、次のタイミングで作成されます。

1. スタンバイ状態 → オペレート状態
2. スタンバイ状態 → サスペンド状態
3. サスペンド状態でスリープ・パラメータを変更後、オペレート状態にしたとき

2. サスペンド機能

サスペンド機能を使うことにより、不要なリレーの ON/OFF が省略でき、リレーの動作時間によるスループットの低下およびリレーの寿命を改善することができます。

発生条件の変更などのために出力を OFF にする場合は、極力サスペンド状態を使用することをおすすめします。

サスペンドには HiZ 状態（高抵抗状態）、LoZ 状態（低抵抗状態）の 2 つの状態があります。出力状態と内部設定値を表 4-8 に示します。

表 4-8 出力状態と内部設定値

出力 OFF 時の状態	出力リレー	出力状態	電流リミットの設定値
LoZ	ON	V _{sus} 、低抵抗	VS 時：設定電流リミット (IL) IS 時：3 μA レンジの場合は 10000 digits、 3 μA レンジ以外は 3000 digits
HiZ	ON	V _{sus} 、高抵抗	100 nA (3 μA レンジ)
STBY	OFF	オープン	-

3. 動作説明

1. スタンバイ状態

STBY キーを押すと、スタンバイ状態となります。**OPR** キーは消灯します。

DUT とは確実にアイソレートされます。

2. HiZ サスペンド状態

OPR キーまたは **SHIFT + OPR** キーを押すと、サスペンド状態となり、**OPR** キーが点滅します。

OPR/STBY リレーが ON のままで、V_{sus} 電圧を出力し、高抵抗状態となっているため、DUT への影響はほとんどありません。

オペレート時は、以下のように動作します。

VS 設定のとき：V_{sus} → 電流リミット値設定 → VS 出力

IS 設定のとき：V_{sus} → IS ファンクション → IS 出力

3. LoZ サスペンド状態

出力が低抵抗出力状態となっていることを除いて、HiZ サスペンド状態と同じです。

出力 OFF 時、DUT を低インピーダンス状態にしたい場合に有効です。

また、オペレート時にリミット値の変更が発生しないため、出力の応答が速くなります。

VS 設定のとき：V_{sus} → VS 出力

IS 設定のとき：V_{sus} → IS ファンクション → IS 出力

4. オペレート状態

OPR キーを押すとオペレート状態になり、**OPR** キーが点灯します。

4.2.4 発生機能

4. サスペンド条件の設定

1. サスペンド電圧の設定

メニュー画面より **MENU** → **1) Source** → **3) Suspend V** の項目を選択し設定します。

サスペンド電圧の電圧レンジは、電圧発生ファンクションのレンジと同一となります。ただし、現在の発生電圧レンジでサスペンド電圧が発生できない場合、オペレート時に発生可能な電圧レンジへのレンジ変更が発生します。

以下に例を示します。

発生ファンクション	サスペンド電圧の設定	発生レンジ/ リミット・レンジ	サスペンド電圧レンジ	発生レンジ変更の有無
VS	0 V	300 mV	300 mV	無
	10 V	3 V	10 V	有
	10 V	10 V	10 V	無
IS	0 V	3 V	300 mV	有
	10 V	10 V	10 V	無

2. サスペンド時の出力抵抗の設定

メニュー画面より **MENU** → **1) Source** → **4) Suspend Z** の項目を選択し設定します。

HiZ (High Impedance) : 高抵抗出力状態

電流リミットが 100 nA (3 μ A レンジ) になります。

LoZ (Low Impedance) : 低抵抗出力状態

VS のとき ... 設定されている電流リミットの値になります。

IS のとき ... 電流リミットの値は IS レンジが 3 μ A レンジの場合は 10000 digits (100 nA)、それ以外のレンジの場合は 3000 digits になります。

4.2.5 測定機能

4.2.5.1 測定ファンクション

測定ファンクションは、下記の三種類があります。

1. 電圧測定ファンクション
2. 電流測定ファンクション
3. 抵抗測定ファンクション

電圧測定／電流測定による演算を行い抵抗値表示

パルス発生モードの場合の抵抗値演算については、「4.2.5.4 メジャー・ディレイ時間と測定値」を参照してください。

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選択できるモードと、発生ファンクションを変更すると、連動して測定ファンクションが設定されるモードがあります。

本モードの切り換えは、**MENU** → **6) Measure** → **6) Mfunc Link** の項目で行います。

連動するモードに設定した場合、発生ファンクションを変更すると、測定ファンクションは下記となります。

- 電圧発生ファンクション・電流測定ファンクション **VSIM**
- 電流発生ファンクション・電圧測定ファンクション **ISVM**

また、連動するモードに変更した直後は、現在設定されている発生ファンクションにより測定ファンクションも上記のようになります。

注意 抵抗測定ファンクションでは、抵抗値演算が正常に実行できない場合、以下のメッセージが表示されます。

VSource=0: 電圧発生値が0のとき

HiLimit RM: HI リミット状態のとき

LoLimit RM: LO リミット状態のとき

4.2.5.2 発生値モニタ

本器は測定ファンクションとは別に、直流電圧・電流の発生値をモニタします。

積分時間、測定タイミング等は測定ファンクションと同一です。測定レンジは発生レンジ固定です。

4.2.5 測定機能

4.2.5.3 測定のレンジング

測定のレンジは、測定オート・レンジの ON/OFF と発生/測定ファンクションの関係により決定されます。

発生ファンクション	測定オート・レンジ OFF		測定オート・レンジ ON	
	電圧測定	電流測定	電圧測定	電流測定
電圧発生	発生レンジに固定	リミット・レンジに固定	発生レンジに固定	○
電流発生	リミット・レンジに固定	発生レンジに固定	○	発生レンジに固定

○: オート・レンジ動作可 (設定中のリミット・レンジを最大レンジとして動作します。)

注意 パルス発生、パルス・スイープ発生モード、およびメモリ・ストア動作が Burst 時では、測定オート・レンジが ON に設定されていても、常に固定レンジの動作となります。

1. 測定オート・レンジの動作範囲

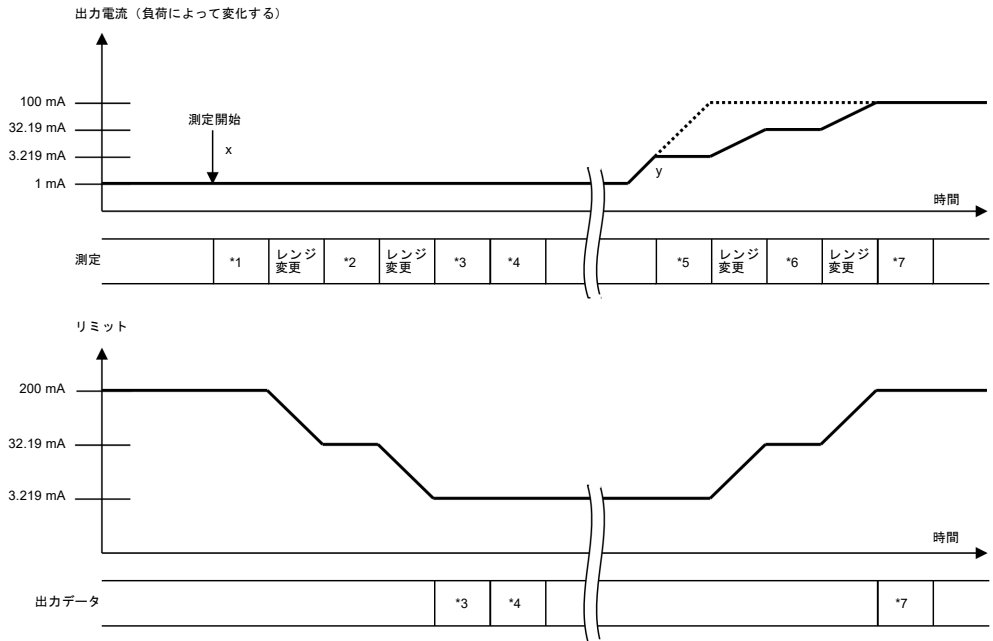
測定オート・レンジ動作が有効なときの UP レベル、DOWN レベルは、以下の表の ± 20 digits 以内になります。

測定ファンクション	レンジ	オート・レンジ・レベル	
		DOWN	UP
電圧測定	300 mV	-	321.0000
	3 V	0.299999	3.210000
	10 V	02.99999	10.10000
	30 V	09.99999	32.10000
	100 V	029.9999	-
電流測定	3 μ A	-	3.210000
	30 μ A	02.99999	32.10000
	300 μ A	029.9999	321.0000
	3 mA	0.299999	3.210000
	30 mA	02.99999	32.10000
	300 mA	029.9999	321.0000
	2 A	0.299999	-

2. DC 発生モードの測定オート・レンジ

DC 発生モードの測定レンジとリミット・レンジの動作について、以下の例で説明します。

電流リミットの設定値が 200 mA のとき、1 mA の電流を測定したあと 100 mA を測定した場合の例を示します。



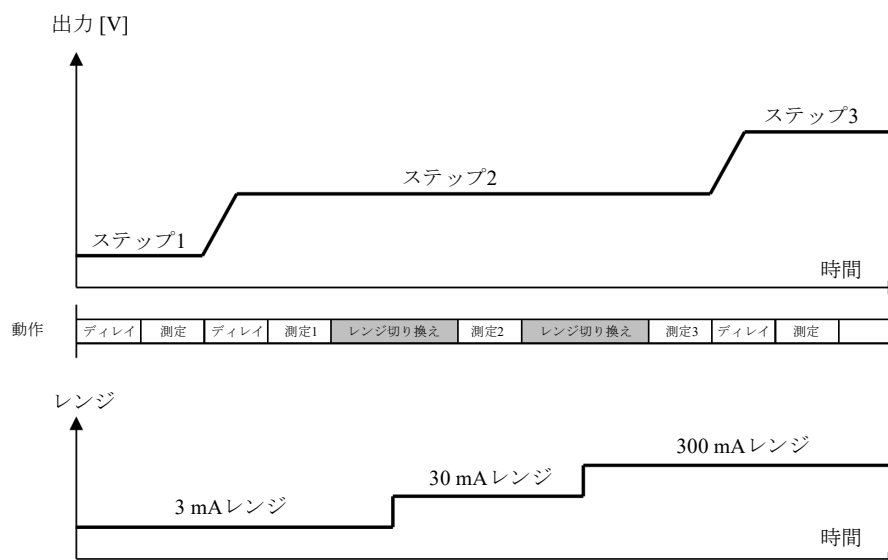
4.2.5 測定機能

測定のオート・レンジ動作中は、リミット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、300 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、30 mA レンジになるため、リミットが 30 mA レンジの最大値 (32.19 mA) に変更されます。
- *2 は、30 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、リミットは、3.219 mA に変更されます。
- *3 および *4 は、3 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、リミットが 3.219 mA になっているため、出力電流は 3.219 mA におさえられます。
- *5 は、3 mA レンジで測定すると、測定値が 3.219 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、30 mA レンジとなり、リミットも 32.19 mA に変更されます。
- *6 は、30 mA レンジで測定した結果が 32.19 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、300 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、300 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。

3. スイープ中の測定オート・レンジ

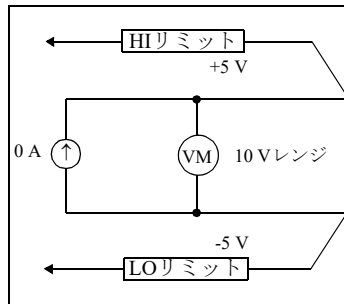
スイープ動作中は、各ステップで測定が行われますが、測定レンジがオート・レンジに設定されている場合は、各ステップで測定データが確定するまでオート・レンジングを行います。



4. 電流発生／電圧測定 (ISVM) で外部電源を測定した場合

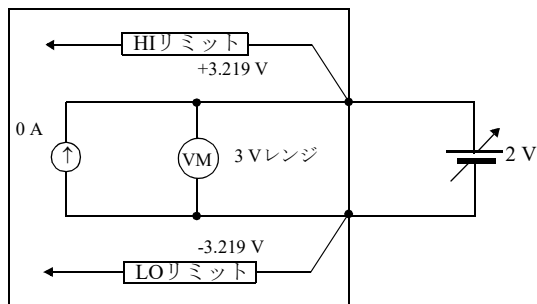
以下の例に示す順序で外部電圧をオート・レンジで測定した場合、オーバ・ロード (OVL) を検出し、スタンバイになります。

1. 電流発生 0 A、リミット電圧 ± 5 V に設定します。



ISVM のときの VM レンジは、電圧リミットのレンジと同じになります。

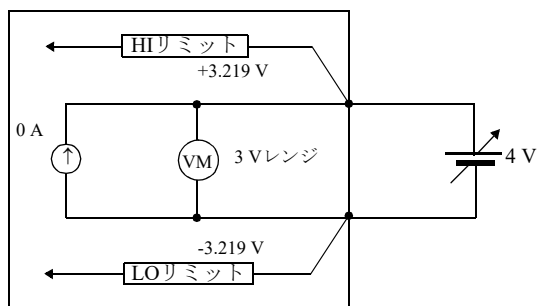
2. 外部電源 2 V を接続します。



2 V が接続され、測定オート・レンジにより測定レンジが 3 V レンジになります。これにともない、電圧リミットも 3 V レンジに変更され、内部的な値 ± 3.219 V に設定されます。

4.2.5 測定機能

3. 外部電源を 4 V に上げます。



測定オート・レンジ機能により、レンジ・アップする前に、HI リミット値 < 外部電圧となり、オーバ・ロード (OVL) を検出してスタンバイになります。

以上の動作は、原理上避けることができません。

このような条件で使用する場合、測定オート・レンジを使用しないでください。

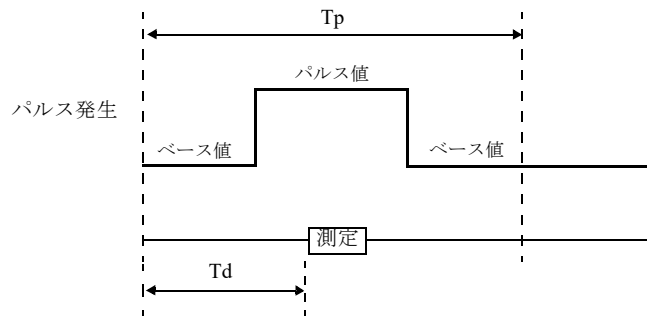
注意

1. 電流発生ファンクションにおいて、外部からの電圧印加 V_B は電圧リミット範囲内にしてください。
 $V_{LL} < V_B < V_{HL}$
 この範囲を超えた場合、オーバ・ロード (OVL) を検出してスタンバイ状態となります。
 2. 外部電圧の測定は、測定レンジ固定で行ってください。
 オート・レンジで外部電圧を測定する場合、外部電圧の変化によってオーバ・ロード (OVL) となります。
 3. オート・レンジによるレンジングと、セッティング時間を考慮したメジャー・ディレイの値を設定してください。
-

4.2.5.4 メジャー・ディレイ時間と測定値

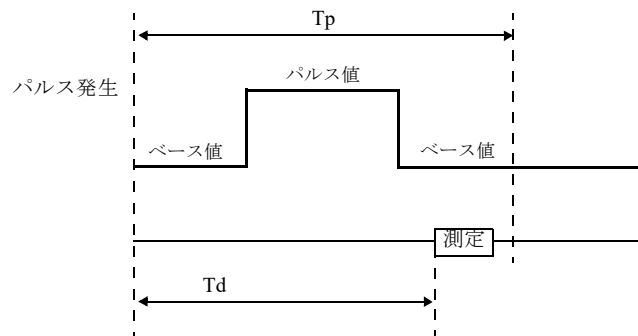
パルス発生モードおよびパルス・スイープ・モードのとき、メジャー・ディレイ時間 (T_d) の設定値により測定タイミングは、以下のように異なります。

1. パルス値タイミングでの測定



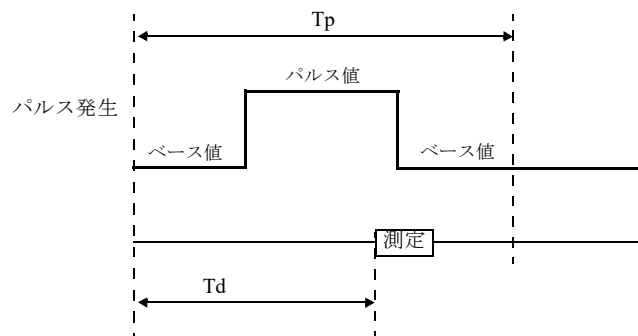
抵抗値表示の場合は、測定値とパルス値のモニタ値により計算されます。

2. ベース値タイミングでの測定



抵抗値表示の場合は、測定値とベース値のモニタ値により計算されます。

3. パルス値、ベース値に重なるタイミングでの測定



測定値およびモニタ値は、測定時間中のパルス値とベース値の時間比に応じた値となります。抵抗表示の場合は、測定値とモニタ値により計算されるため、正確な値になりません。

4.2.5 測定機能

4.2.5.5 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 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。また、DC スイープ・モードでトリガ・モードが AUTO の場合、オート・ゼロが入ると、この間にピリオド時間が終了しても、オート・ゼロ処理が終了するまでは、次のステップには行きません。
そのため、パルス時には一時的にベース値を出力している時間や、スイープ時のステップ発生値出力時間が長くなります。不都合がある場合、オート・ゼロを OFF にしてください。

4.2.6 リミット（コンプライアンス）

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

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

本器のリミットは、電圧リミット、電流リミットともに HI リミットと LO リミットがあり、それぞれの値は個別に設定することができます。

電圧リミットの場合、HI リミットと LO リミットは、+/- の両極性だけでなく、++ あるいは -/- の同極性の設定も可能です。

注意 電流発生ファンクションで外部に電池などの電源 (V_B) を接続する場合、電圧リミット値 (V_{HL} , V_{LL}) は、 V_B に対して以下の範囲に設定してください。

$$V_{LL} < V_B < V_{HL}$$

上記範囲外に設定すると、オーバ・ロード (OVL) が発生し、スタンバイになります。

4.2.6.1 リミット設定範囲

リミット値の設定範囲は、発生値により制限されます。発生値に対するリミットの設定範囲を下表に示します。

発生ファンクション	発生値	リミット設定範囲
電圧発生 (VS)	$0 \text{ V} \leq \text{VS} \leq 32 \text{ V}$	0.1 μA ~ 2 A
	$32 \text{ V} < \text{VS} \leq 64 \text{ V}$	0.1 μA ~ 1 A
	$64 \text{ V} < \text{VS} \leq 110 \text{ V}$	0.1 μA ~ 0.5 A
電流発生 (IS)	$0 \text{ A} \leq \text{IS} \leq 0.5 \text{ A}$	3 mV ~ 110 V
	$0.5 \text{ A} < \text{IS} \leq 1 \text{ A}$	3 mV ~ 64 V
	$1 \text{ A} < \text{IS} \leq 2 \text{ A}$	3 mV ~ 32 V

リミット値の最小設定値は、以下の制限があります。

600 digits \leq (HL 値 - LL 値) : 電圧リミット、電流リミット 3 μA レンジ以外

2000 digits \leq (HL 値 - LL 値) : 電流リミット 3 μA レンジ

注意

- 電流リミットは、必要な範囲でできるだけ大きく設定してください。
電流リミットが小さいほど、セッティング時間が長くなります。
- 電圧リミットは、必要な範囲でできるだけ小さく設定してください。
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トに達します。

4.2.6.2 リミット設定方法

1. 設定方法の種類
リミット値の設定方法には、+/- の両極性に絶対値の等しい値を設定する \pm Balance 設定と、個別に異なる値を設定する Individual 設定の 2 種類があります。
2. 設定レンジについて
HI リミット値と LO リミット値のレンジは、常に同一レンジとなります。
設定値は、最適レンジで設定されます。
3. Individual 設定について
HI リミット値、LO リミット値をともに + 電圧に設定すると、二次電池の充電、放電試験に使用できます。

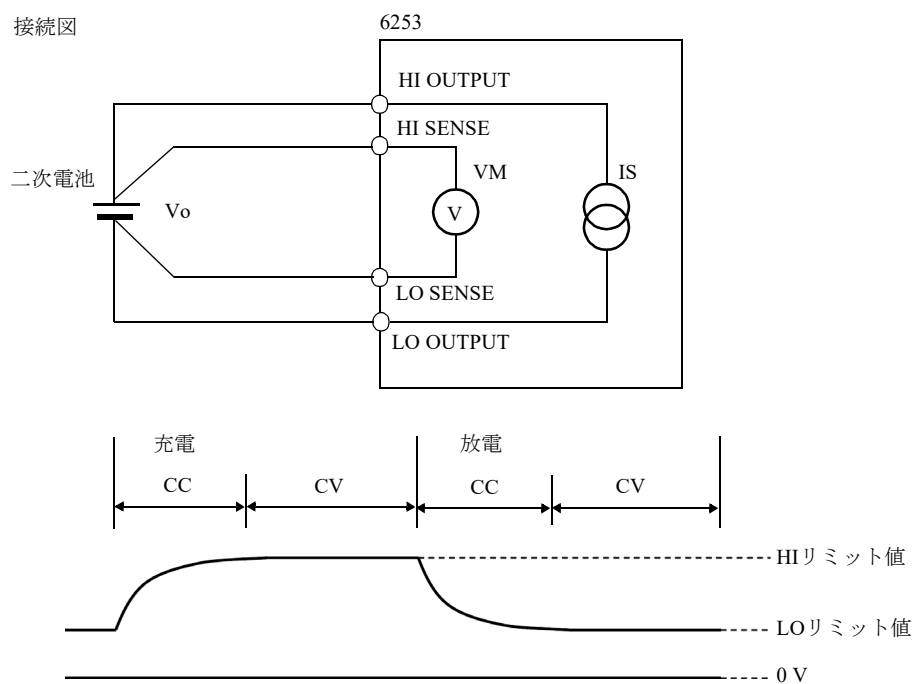


図 4-12 二次電池の充放電動作

HI リミット値を定電圧充電の電圧、LO リミット値を放電終了電圧に設定すると、図 4-12 のような CV/CC 動作となります。

注意

1. 本器に、外部から HI リミット値より高い電圧または LO リミット値より低い電圧を印加すると、オーバ・ロード (OVL) が発生して、スタンバイとなります。
たとえば、LO リミット電圧より低い電圧の電池を接続した場合、OVL が発生しスタンバイとなります。
2. 破損防止のため、本器には指定範囲を超えた電圧または電流を印加しないでください。

4.2.6.3 リミット検出の表示／出力

リミット検出の表示には、**HLMT, LLMT, ▲, ▼**の表示があります。

HLMT, LLMTは、測定データがリミット検出時の測定値であることを示します。

▲, ▼は、現在リミットを検出中であることを示します。

リミット表示／リモート出力／ブザー鳴動の関連を次の表に示します。

表示	リモート出力		ブザー
	サブヘッダ	ステータス	
HLMT, LLMT	○	×	×
▲, ▼	×	○	○

4.2.7 アラーム検出

4.2.7 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、リモートのデバイス・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 4-9 に示します。

表 4-9 アラーム検出内容

メッセージ	内容	原因
Source Unit Err	発生部故障	<ul style="list-style-type: none"> 故障
Fan Stopped	ファン停止	<ul style="list-style-type: none"> 故障 ファンに異物が詰まっている
Over Heat	オーバ・ヒート (内部過熱)	<ul style="list-style-type: none"> 故障 規定範囲以上でのシンク動作 通風孔がふさがれた 規定範囲以上の周囲温度で使用
Over Load	オーバ・ロード	<ul style="list-style-type: none"> 外部からの過電圧印加 電圧リミット設定値以上の外部電源の接続 出力センシングが 4 線式接続のとき、LO OUTPUT と LO SENSE がオープン状態で発生する可能性がある
OSC 表示	発振検出	<ul style="list-style-type: none"> 規定以上の L,C 負荷の接続 デバイスの発振
HLMT/LLMT、▲/▼表示	リミット検出	<ul style="list-style-type: none"> 電圧/電流リミットが動作している

- Source Unit Err、Fan Stopped が発生すると、出力はスタンバイ（出力 OFF）になり、電源を再投入するまでオペレートできません。
- Over Heat、Over Load が発生すると、出力はスタンバイとなり、要因が解除されるまでオペレートできません。

4.2.7.1 発振検出

デバイスの容量 (C)、ケーブルのインダクタンス (L) などの影響で出力が発振する場合があります。本器は出力端子および、内部回路で発振を検出し、アラームを測定値と同時に表示します。発振が検出された場合はレスポンスを遅くして、発振しないレスポンスに設定してメジャー・ディレイなどのタイミングを変更して測定してください。パルス発生、パルス・スweep発生モードでは検出しません。

発振検出は約 1 kHz から約 1 MHz の範囲で検出します。

発振検出の感度を表 4-10 に示します。

表 4-10 発振検出感度

周波数	100 Hz	1 kHz	10 kHz	100 kHz	1 MHz	10 MHz
検出感度 (mVp-p)	-	70	50	50	400	-

4.2.8 発生と測定のタイミング

4.2.8.1 発生、測定の基本タイミング

図 4-13 に発生、測定の基本的なタイミングを示します。

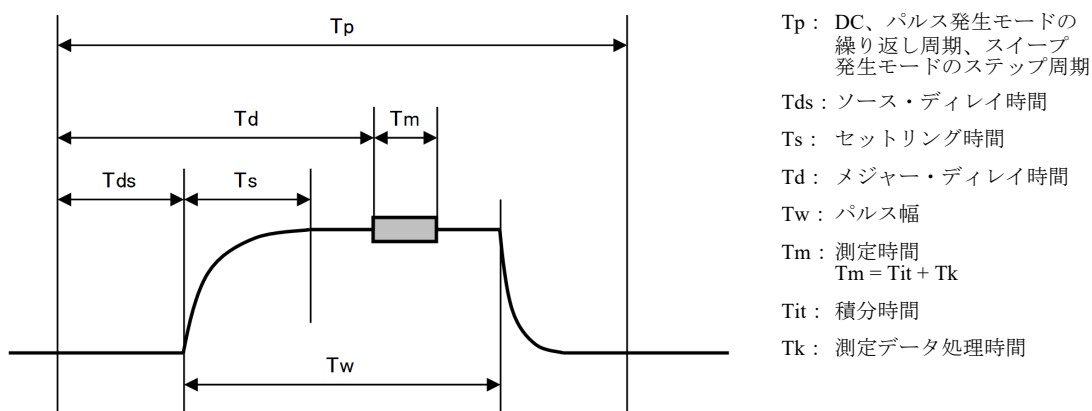


図 4-13 発生、測定の基本タイミング

- 安定した測定値を得るために、メジャー・ディレイ時間 (T_d) はセットリング時間 (T_s) より長く設定してください。

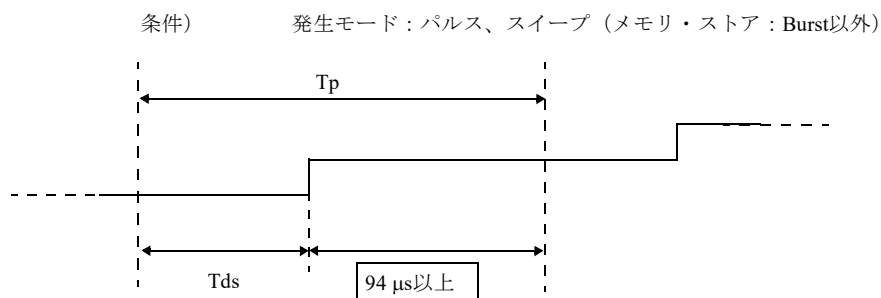
$$T_{ds} + T_s < T_d$$

4.2.8.2 時間パラメータの制限

時間パラメータには、各パラメータの相互間に、設定制限があります。これらの制限を超えて設定した場合は、オペレート ON 時、あるいはスイープ・スタート時にエラー・メッセージを表示し、測定を開始しません。

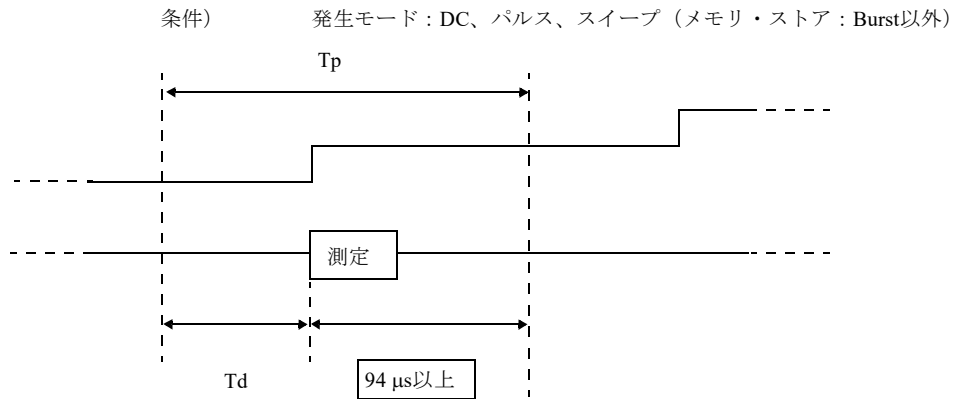
1. 設定制限事項

- [ソース・ディレイ時間 (T_{ds}) + 94 μ s] < ピリオド時間 (T_p) ($T_{ds} + 94 \mu s < T_p$)

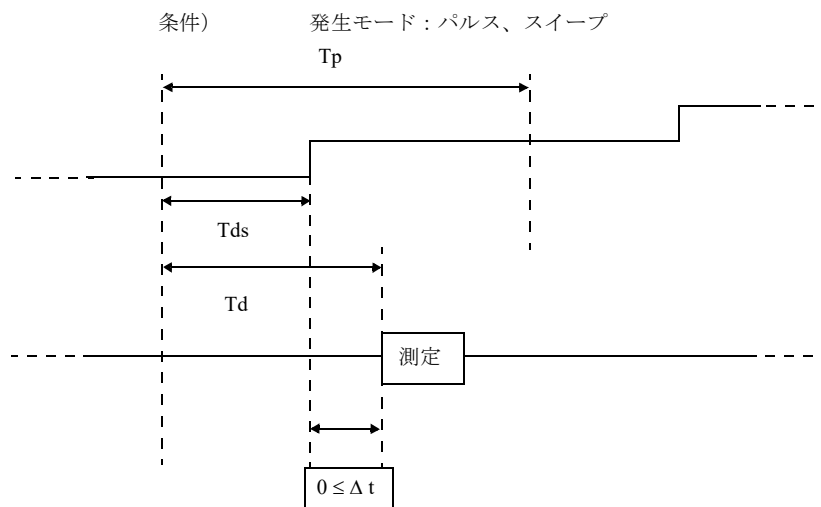


4.2.8 発生と測定のタイミング

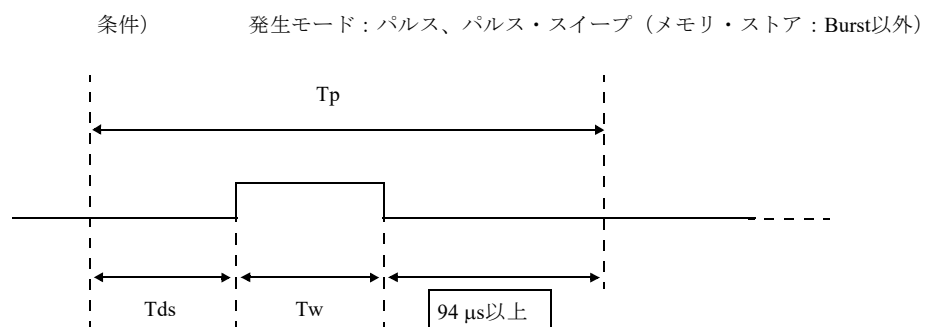
- [メジャー・ディレイ時間 (T_d) + 94 μ s] < ピリオド時間 (T_p) ($T_d + 94 \mu s < T_p$)



- ソース・ディレイ時間 (T_{ds}) ≤ メジャー・ディレイ時間 (T_d) ($T_{ds} \leq T_d$)



- [ソース・ディレイ時間 (T_{ds}) + パルス幅 (T_w) + 94 μ s] < ピリオド時間 (T_p)
 ($T_{ds} + T_w + 94 \mu s < T_p$)



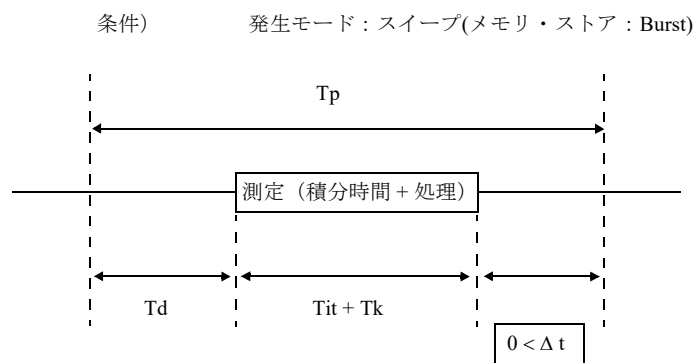
- $250 \mu\text{s} > \text{ピリオド時間 (Tp)}$ ($250 \mu\text{s} > \text{Tp}$)

条件) 発生モード：DC、パルス、スイープ (メモリ・ストア：Burst以外)
 測定：ON、演算：OFF
 * 演算：ONでは、 $500 \mu\text{s}$ となります。

- $125 \mu\text{s} > \text{ピリオド時間 (Tp)}$ ($125 \mu\text{s} > \text{Tp}$)

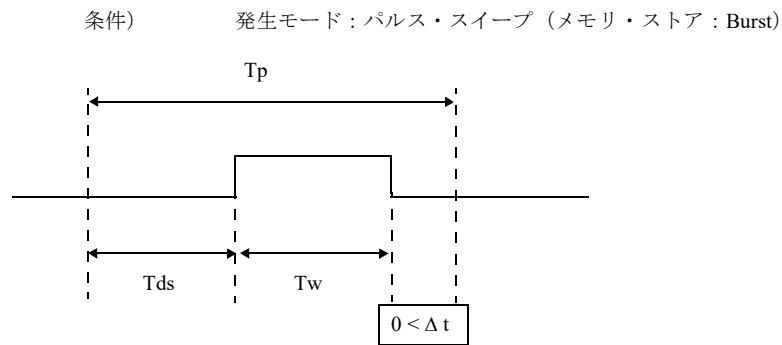
条件) 発生モード：DC、DCスイープ (メモリ・ストア：Burst以外)
 測定：ON、演算：OFF
 * 演算：ONでは、 $500 \mu\text{s}$ となります。

- $[\text{メジャー・デレイ時間 (Td)} + \text{積分時間 (Tit)} + \text{AD 処理時間 (Tk)}] < \text{ピリオド時間 (Tp)}$
 $(\text{Td} + \text{Tit} + \text{Tk} < \text{Tp})$



4.2.8 発生と測定のタイミング

- ・ [ソース・ディレイ時間 (Tds) + パルス幅 (Tw)] < ピリオド時間 (Tp)
(Tds + Tw < Tp)



2. 設定制限事項と発生モードの関係

1 項で示した制約事項の確認項目は発生モードにより以下のようになっています。

制約事項	発生モード					
	DC	PLS	メモリ・ストア： Burst 以外		メモリ・ストア： Burst	
			DC-SWP	PLS-SWP	DC-SWP	PLS-SWP
(Tds + 94 μs < Tp)	-	○	○	○	-	-
(Td + 94 μs < Tp)	○	○	○	○	-	-
(Tds ≤ Td)	-	○	○	○	○	○
(Tds + Tw + 94 μs < Tp)	-	○	-	○	-	-
*1 (250 μs > Tp)	○	○	○	○	-	-
*1 (125 μs > Tp)	○	-	○	-	-	-
(Td + Tit + Tk < Tp)	-	-	-	-	○	○
(Tds + Tw < Tp)	-	-	-	-	-	○

*1：測定 ON 時

○：制約事項あり

3. ソース・ディレイ時間、メジャー・ディレイ時間、パルス幅の設定時間
 ソース・ディレイ時間、メジャー・ディレイ時間、パルス幅の設定分解能は、ピリオド時間の分解能で決まり、その分解能にまるめられた値が設定されます。

ピリオド時間設定範囲	分解能
0.050 ms ~ 60.000 ms	1 μ s
60.01 ms ~ 600.00 ms	10 μ s
600.1 ms ~ 6000.0 ms	100 μ s
6001 ms ~ 60000 ms	1 ms

まるめられた結果、それぞれの分解能における最小設定値は以下のようになります。

時間項目	ピリオド時間分解能			
	1 μ s	10 μ s	100 μ s	1 ms
ソース・ディレイ時間 (Tds)	5 μ s	20 μ s	200 μ s	2 ms
メジャー・ディレイ時間 (Td)	20 μ s	20 μ s	200 μ s	2 ms
パルス幅 (Tw)	25 μ s	30 μ s	100 μ s	1 ms

注意 $T_p < (T_d + T_m)$ に設定された場合、実際の周期は $T_d + T_m$ となります。
 また、このときにはオート・ゼロが実行されない場合があります。

4.2.8 発生と測定のタイミング

4.2.8.3 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イープ発生モードのとき、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。

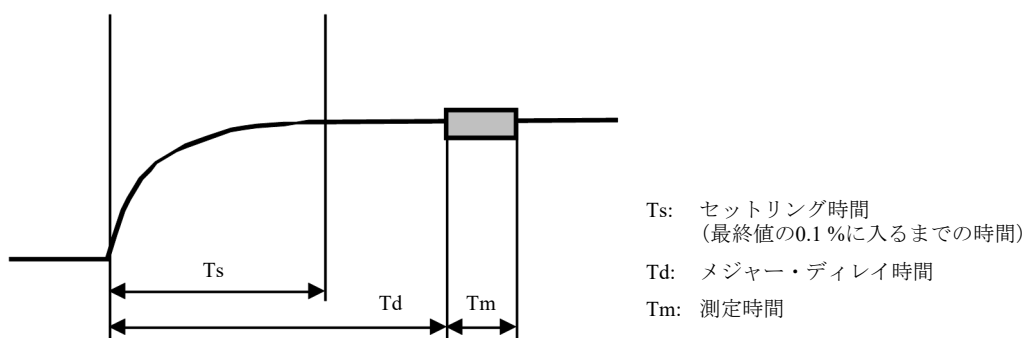


図 4-14 セットリング時間とメジャー・ディレイ時間

1. セットリング時間（レスポンス）切り換え

セットリング時間の設定はシステムのスループットを向上させるか、出力ノイズを低減し、L, C 負荷に対する安定性を確保する設定です。**MENU** → **1) Source** → **6) Response** の項目を選択し設定します。

Fast: ファスト・モード

Slow: スロー・モード

2. 電圧発生の場合

本器のセットリング時間 (T_s) は、電圧発生値の変化 (V_s)、電流リミットの設定値 DIL (digits)、出力レスポンス (Fast/Slow) によって以下ようになります。

メジャー・ディレイ時間 (T_d) は、 T_s 以上に設定してください。

IL レンジ	出力レスポンス	
	Fast	Slow
3 μ A	$T_s = 500 + 100(V_s \times 60000 / DIL)$ μ s	
30 μ A	$T_s = 200 + 100(V_s \times 30000 / DIL)$ μ s	$T_s = 300 + 100(V_s \times 40000 / DIL)$ μ s
300 μ A	$T_s = 100 + 100(V_s \times 10000 / DIL)$ μ s	$T_s = 800 + 100(V_s \times 20000 / DIL)$ μ s
3 mA ~ 2 A	$T_s = 80 + 100(V_s \times 3000 / DIL)$ μ s	$T_s = 600 + 100(V_s \times 15000 / DIL)$ μ s

(例) 出力レスポンスを Fast 設定、 V_s 2 V、 I_L 3 mA で抵抗 10 k Ω に印加した場合

$$I_L = 3 \text{ mA} \rightarrow \text{DIL} = 30000 \text{ d}$$

$$T_s = 80 + 100 (V_s \times 3000 / \text{DIL})$$

$$T_s = 80 + 100 (2 \text{ V} \times 3000 / 30000 \text{ d}) = 100 \text{ } \mu\text{s}$$

以上より、

$T_d > 100 \text{ } \mu\text{s}$ に設定してください。

3. 電流発生の場合

本器のセットリング時間 (T_s) は、電流発生値の変化 (I_s)、電流センス抵抗 (R_s)、負荷電圧 ($V_{RL} = I_s \times R_L$)、出力レスポンス (Fast/Slow) によって以下のようになります。メジャー・ディレイ時間 (T_d) は、 T_s 以上に設定してください。

IS レンジ	出力レスポンス	
	Fast	Slow
3 μA	$T_s = 300 + (300 \times V_{RL}) / (I_s \times R_s)$ μs	
30 μA	$T_s = 100 + (120 \times V_{RL}) / (I_s \times R_s)$ μs	$T_s = 300 + (200 \times V_{RL}) / (I_s \times R_s)$ μs
300 μA	$T_s = 40 + (45 \times V_{RL}) / (I_s \times R_s)$ μs	$T_s = 100 + (120 \times V_{RL}) / (I_s \times R_s)$ μs
3 mA ~ 2 A	$T_s = 40 + (15 \times V_{RL}) / (I_s \times R_s)$ μs	$T_s = 100 + (80 \times V_{RL}) / (I_s \times R_s)$ μs

Rs の値	
レンジ	Rs (Ω)
3 μA	220 k
30 μA	22 k
300 μA	2.2 k
3 mA	220
30 mA	22
300 mA	2.2
2 A	0.2

(例) 出力レスポンスを Slow 設定、3 mA レンジにて、1 mA を抵抗 1 k Ω に流した場合

$$I_s = 1 \text{ mA}$$

$$V_{RL} = 1 \text{ mA} \times 1 \text{ k}\Omega = 1 \text{ V}$$

$$T_s = 100 + (80 \times V_{RL}) / (I_s \times R_s)$$

$$T_s = 100 + (80 \times 1 \text{ V}) / (1 \text{ mA} \times 220) = 463.6 \text{ } \mu\text{s}$$

以上より、

$T_d > 464 \text{ } \mu\text{s}$ に設定してください。

4.2.8 発生と測定のタイミング

4.2.8.4 積分時間と測定時間

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

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

積分時間 (Tit) は設定によって 5 μs ~ 1000 ms の間で選択できます。

測定データ処理時間 (Tk) については、表 4-11 を参照してください。

内部処理時間 (Tsys) 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	メモリ・ストア	Tsys (ms)
DC パルス	OFF	約 2
	Normal-ON	約 2
	Burst-ON	約 2
DC スイープ パルス・スイープ	OFF	約 2
	Normal-ON	約 2
	Burst-ON	約 2

*1

*1 : スイープ終了時に全測定データを一括処理します。

表 4-11 積分時間と処理時間

積分時間	Tit (ms)		Tk (ms)	Tit + Tk (ms)	
	50 Hz	60 Hz		50 Hz	60 Hz
5 μs	0.005		0.013	0.018	
10 μs	0.01		0.024	0.034	
100 μs	0.1		0.08	0.18	
500 μs	0.5		0.04	0.54	
1 ms	1		0.04	1.04	
10 ms	10		0.04	10.04	
1 PLC	20	16.666	0.04	20.04	16.706
2 PLC	40	33.333	0.04	40.04	33.373
200 ms	200		0.04	200.04	
任意	0.1 ~ 1000		0.04	Tit + 0.04	

また、メモリ・ストア・モードが OFF および Normal-ON の場合、NULL 演算、スケーリング演算、Max/Min 演算、比較演算によって、以下の処理時間が加算されます。

NULL 演算 ON:	約 0.2 ms
スケーリング演算 ON:	約 1 ms
Max/Min 演算 ON:	約 1 ms
比較演算 ON:	約 15 ms
抵抗測定時:	約 1 ms

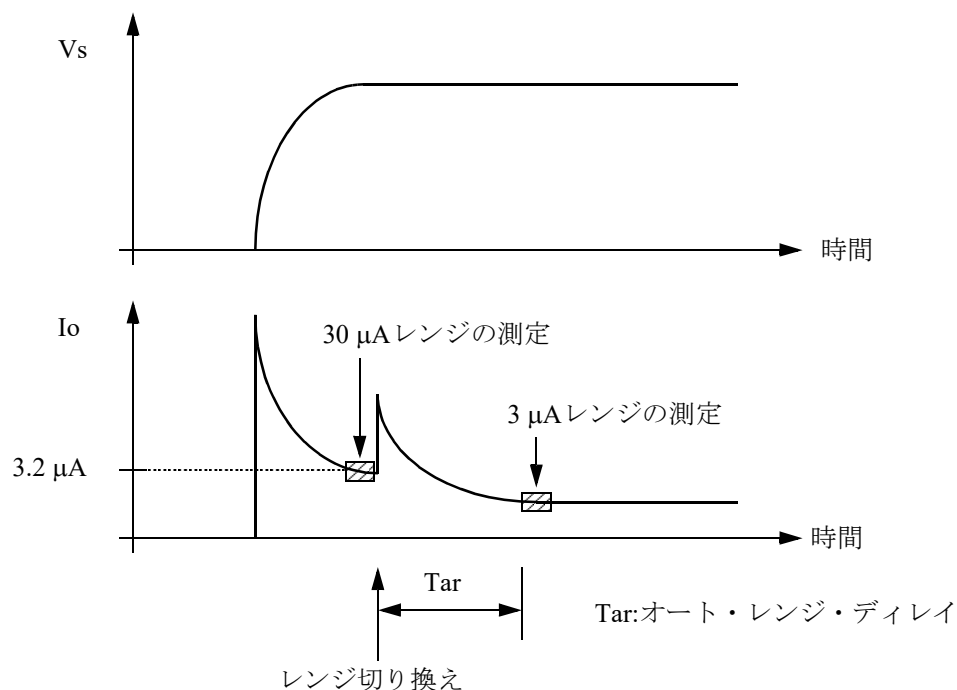
(例) DC 発生モード、積分時間: 1 PLC (50 Hz)、メモリ・ストア: Normal-ON、NULL 演算: ON、スケーリング演算: ON、Max/Min 演算: ON、比較演算: ON の場合、測定時間は以下ようになります。

$$\begin{aligned} T_{it} &= 20 \text{ ms} \\ T_k &= 0.04 \text{ ms} \\ T_{sys} &= 2 + 0.2 + 1 + 1 + 15 = 19.2 \text{ ms} \\ T_m &= T_{it} + T_k + T_{sys} = 39.24 \text{ ms} \end{aligned}$$

4.2.8.5 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变化をこのディレイによって遅らせて測定します。



4.2.8 発生と測定のタイミング

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。

オート・レンジ・ディレイ (Tar) は 3 μ 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
3 μ A	Tar	5000 ms
30 μ A	Tar/10	500 ms
300 μ A	Tar/100	50 ms
3 mA	Tar/1000	5 ms
30 mA 以上	0	0 ms

- Tar (s) の目安

Tar の設定は下式を目安として計算してください。

$$\text{Tar} = \frac{C_L \times 50 \text{ mV}}{3 \mu\text{A}} = 16666 \times C_L$$

(例) $C_L = 1 \mu\text{F}$ のとき

$$\text{Tar} = 16666 \times 1 \mu\text{F} = 16.6 \text{ ms}$$

Tar = 16.6 ms に設定します。

4.2.8.6 可変スルー・レート

電圧発生時に立ち上がり/立ち下がり時間を任意の値に設定できる可変スルー・レートについて説明します。

```

MENU 1 : SOURCE

1) Mode:          DC Sweep
2) Pulse Base:   +000.000mV
3) Suspend V:    +000.000mV
4) Suspend Z:    HiZ
5) Limit Input:  ±Balance
6) Response:     Slow
7) Slew Rate SW: ON
8) Slew Rise:    +10.00 V/s
9) Slew Fall:    +10.00 V/s
10) Slew Rate Indiv: OFF
  
```

- 7) Slew Rate SW
可変スルー・レートのON/OFF
- 8) Slew Rise
立ち上がり時間の設定
- 9) Slew Fall
立ち下がり時間の設定
- 10) Slew Rate Indiv
立ち上がり/立ち下がり時間
個別設定のON/OFF

- ・ 可変スルー・レートは以下の4レンジになり、出力レスポンスは自動で変更されます。

レンジ	設定値	レスポンス	設定確度
1	10.00 ~ 99.99 V/s	Slow	±(20% + 500 digits)
2	100.0 ~ 999.9 V/s	Slow	純抵抗負荷
3	1.000 ~ 9.999 kV/s	Fast	IL : 3 mA レンジ以上
4	10.00 ~ 99.99 kV/s	Fast	リミットが動作しない場合において

注意

1. オペレート中の設定値変更は同一レンジのみ可能です。
レンジ変更が生じる場合はスタンバイにしてください。
2. 発生・測定のオート・レンジはできません。
3. Slew Rate Indiv が ON の場合は、遅い設定値のレンジになり、速いほうの値は、そのレンジの最速値に設定されます。
(例) Slew Rise : 100.0 V/s、Slew Fall : 5.000 kV/s の場合
スルー・レートレンジ : 2
Slew Rise : 100 .0 V/s
Slew Fall : 999.9 V/s になります。

4.2.9 演算機能

4.2.9 演算機能

4.2.9.1 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

$$R = X - X_{\text{null}}$$

R: 演算結果
X: 現在の測定データ
X_{null}: NULL 値

b. NULL 値 (X_{null}) の取得のタイミング

- NULL 値は NULL 演算が ON に設定された次の測定値を NULL 値として取り込みます。
- DC 動作のときの NULL 値取得のタイミングを示します。

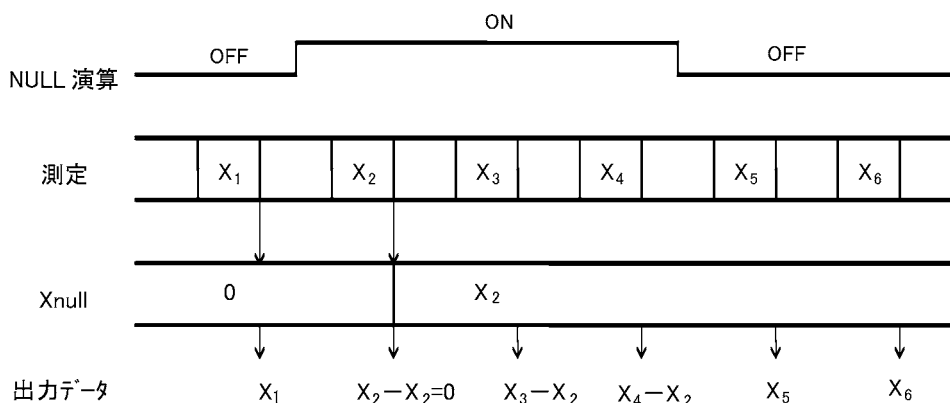


図 4-15 NULL 演算のタイミング

- NULL 演算が ON のとき、**NULL** が表示されます。
- NULL 値の書き換えは、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行われます。
- 測定値がオーバ・レンジ・データるとき NULL 演算を ON にした場合、オーバ・レンジ表示となり、NULL 値はオーバ・レンジが解除された最初のデータとなります。
- 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、フル・スケールの 2 倍の値まで表示します。
- 測定ファンクションの変更、*RST コマンドで OFF にされます。
- NULL 演算が ON の間、NULL 値を変更することができます。
MENU → 9) Const → 6) NULL Value の項目を選択し設定します。
設定範囲は、0 ~ ±999.9999E+24 です。

4.2.9.2 スケーリング演算

1. 演算式

スケーリング演算は、以下のように行います。

$$\text{スケーリング演算} = \frac{\text{X} - \text{B定数}}{\text{A定数}} \times \text{C定数}$$

X: 測定値

2. 動作

- スケーリング演算が ON のとき、**MATH** が表示されます。
- A 定数、B 定数、C 定数の設定範囲は、0 ~ ±999.9999E+24 です（ただし、A ≠ 0）。
- 演算結果の値が、±999.9999E+24 を超えた場合、スケーリング・オーバとなり、±SCL Over のエラー・メッセージが表示されます。
- *RST コマンドで OFF にされます。
- 測定ファンクションの変更では OFF にされません。

4.2.9.3 比較演算

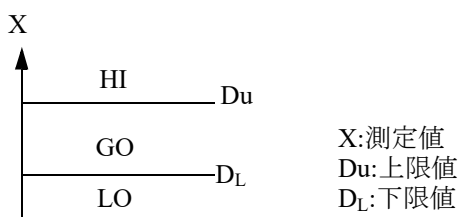
1. 演算式

比較演算は、以下のように判定します。

$Du < X$ HI

$D_L \leq X \leq Du$ GO

$X < D_L$ LO



- 測定値がオーバ・レンジ・データの場合、測定値が正 ($X > 0$) ならば HI、負 ($X < 0$) ならば 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ず。NULL 演算結果がオーバ・レンジ・データの場合も、演算結果が正ならば HI、負ならば 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 $X = D_L$ 、 $X = D_u$ 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・ステータス・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、選択された HI/GO/LO 信号が負パルスで出力されます。

3. 動作

- 比較演算が ON のとき **CMP** が表示され、演算結果の HI/GO/LO に応じて ▲ (HI), ■ (GO), ▼ (LO) が表示されます。
- 上限値、下限値の設定範囲は、 $0 \sim \pm 999.9999E+24$ です。
- *RST コマンドで OFF にされます。
- 測定ファンクションの変更では OFF にされません。
- 比較演算ブザーの条件と、比較演算結果が一致したときは、ブザーが鳴ります。ブザー条件は、**MENU** → **13) System** → **2) Compare Buzzer** の項目で設定します。

4.2.9.4 Max/Min 演算

1. 演算式

Max/Min 演算は、演算が ON に設定されている間の最大値、最小値、平均値、積算値を求めます。

2. 演算結果

MENU → **8) Compute** → **5) Max/Min View** の項目で参照します。

1. 最大値

2. 最小値

3. 積算値

4. 平均値

5. 測定回数

3. 動作

- オーバ・レンジ、演算エラーのデータを除いた、有効データを演算します。
- ブザー設定が ON の場合、最大値または最小値が更新されたとき、ブザーが鳴ります。ただし、表示値が変化しない場合にも、ブザーの鳴ることがあります。これは、測定の内部的な分解能が表示の分解能より小さいため発生します。
- 測定ファンクションの変更、*RST コマンドで OFF にされます。
- 積算値が $\pm 999.9999E+24$ を超えた場合、積算値は Over と表示されます。
- 以下の条件で、演算結果がクリアされ、演算が再スタートします。
 1. NULL 演算の ON/OFF 変更
 2. NULL 値の変更
 3. スケーリング演算の ON/OFF 変更
 4. スケーリング定数の変更

4.2.10 外部単線信号

4.2.10 外部単線信号

複数台の同期、スキャナ、デジタル・マルチメータのコントロールなど外部とのコントロールのための入出力信号です。

表 4-12 に、その信号名とレベル、機能を示します。

表 4-12 外部単線信号の機能

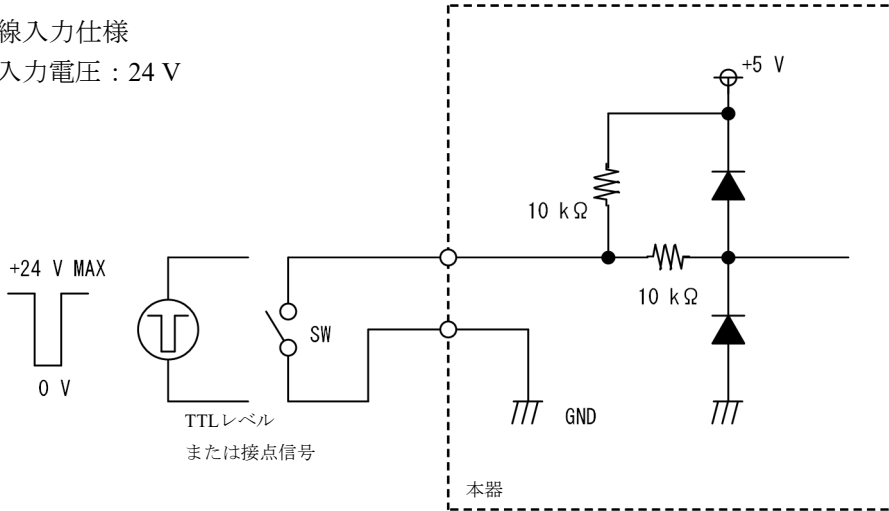
信号名	入出力	レベル	機能
TRIGGER IN	入力	TTL 負パルス (2 μ s 以上)	<ul style="list-style-type: none"> DC 発生モードの測定スタート パルス発生モードのパルス出力 スイープ発生モードのスタート、ステップ・アップ
SYNC OUT	出力	TTL 負パルス (10 μ s 以上) *3	<ul style="list-style-type: none"> DC 発生モードのピリオド開始信号 パルス発生モードのパルス出力信号 スイープ発生モードのステップ・アップ信号
COMPLETE OUT *1	出力	TTL 負パルス (10 μ s 以上) *3	<ul style="list-style-type: none"> 測定開始信号 (MeasFront) *4 測定終了かつピリオド終了信号 (Meas End) *4 比較演算結果信号 (CMP HI/GO/LO) *4 スイープ終了または停止信号 (Sweep End)
BUSY OUT *1		TTL 負レベル	<ul style="list-style-type: none"> 動作中信号出力 (発生 ~ 測定終了かつピリオド終了まで "LO" 出力)
BUSY IN *1	入力	TTL 負レベル	<ul style="list-style-type: none"> 動作中信号入力 *4 (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 *2	入力	TTL 負レベル	<ul style="list-style-type: none"> "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。
STBY IN *2			<ul style="list-style-type: none"> "LO \rightarrow HI" の変化でスタンバイにする。
OPR/SBY IN *2			<ul style="list-style-type: none"> "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。
OPR/SUS IN *2			<ul style="list-style-type: none"> "LO \rightarrow HI" の変化でサスペンドにする。 "HI \rightarrow LO" の変化でオペレートにする。
OPERATE OUT *2	出力	TTL 負レベル	<ul style="list-style-type: none"> オペレートするとき、"LO" 出力 スタンバイ/サスペンドのとき、"HI" 出力

*1、*2: 同一端子を切り換えて使用します。

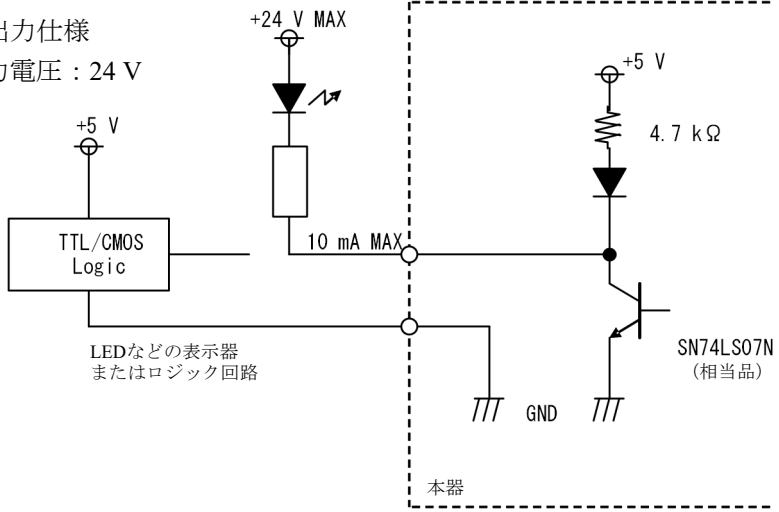
*3: 出力信号パルス幅を、100 μ s に設定変更することができます。

*4: 測定データ・メモリが Burst の場合は設定しても機能しません。

外部単線入力仕様
最大入力電圧：24 V



外部単線出力仕様
最大入力電圧：24 V



4.2.10 外部単線信号

4.2.10.1 外部トリガ使用時の制約事項

ここは、外部トリガ (TRIGGER IN 信号) 使用時の制限事項をまとめています。

同期運転時のスレーブ・チャンネルのように、外部機器と同期をとる場合は、TRIGGER IN 信号で発生測定のタイミングをコントロールします。

この操作を行う前に制約事項を確認していただき、発生、測定の不具合を防止してください。

制約事項：

1. TRIGGER IN 信号は、スタンバイ状態、およびオペレート/サスペンド/スタンバイ間の切り換え時には入力しないでください。
2. TRIGGER IN 信号と、TRIG キー、リモートによるトリガ(*TRG) が重ならないようにしてください。
3. 周期設定値 T_p およびホールド時間設定値 T_h の制約
外部トリガ (TRIGGER IN 信号) を使用する場合、周期 T_p およびホールド時間 T_h の設定には制約があります (表 4-13、表 4-14 を参照)。
4. スイープ・スタートから次のトリガ信号入力までの時間 $T_{hp}(\text{ext})$ の制約
スイープ発生の場合、スイープ・スタートのトリガ信号入力から次のステップ発生のためのトリガ信号入力までの時間 $T_{hp}(\text{ext})$ に制限があります (表 4-13、表 4-14 を参照)。
5. オペレート指定から外部トリガ入力までの必要時間 T_{op} の制約
リモート・コマンドからのオペレート指定、または外部信号でのオペレート指定 (OPERATE IN 信号入力) から外部トリガ入力までの時間 T_{op} は最低時間が必要です (表 4-15 を参照)。
6. スイープ・スタートの TRIGGER IN 信号は、前回のスイープ終了後 10 ms 以上経過してから入力してください。
7. TRIGGER IN 信号と測定値表示のタイミングが一致すると同期がずれる場合があります。この場合は、ディスプレイ表示を OFF にするか、BUSY IN/OUT 制御を行ってください。

表 4-13 T_p , $T_p(\text{ext})$, T_h , $T_h(\text{ext})$ の制約

測定	T_p , $T_p(\text{ext})$	$T_p(\text{ext}) \text{ min}$	T_h , $T_h(\text{ext})$	$T_{hp}(\text{ext})$
OFF	$0.1 \text{ ms} \leq T_p \leq T_p(\text{ext}) - T_A$	0.7 ms	$0 \text{ ms} \leq T_h \leq T_h(\text{ext}) - 0.1 \text{ ms}$	$T_{hp}(\text{ext}) = T_h(\text{ext}) + T_p(\text{ext})$
ON	$0.5 \text{ ms} \leq T_p \leq T_p(\text{ext}) - T_A$	1 ms	$0.1 \text{ ms} \leq T_h(\text{ext})$	

表 4-14 T_A の値

T_A の値	T_p の設定時間
1 ms	0.050 ms ~ 60.000 ms
1 ms	60.01 ms ~ 600.00 ms
1 ms	600.1 ms ~ 6000.0 ms
2 ms	6001 ms ~ 60000 ms

表 4-15 Top の制約

オペレート前の状態		Top
スタンバイ		120 ms *1
サスペンド	HiZ	60 ms
	LoZ	10 ms

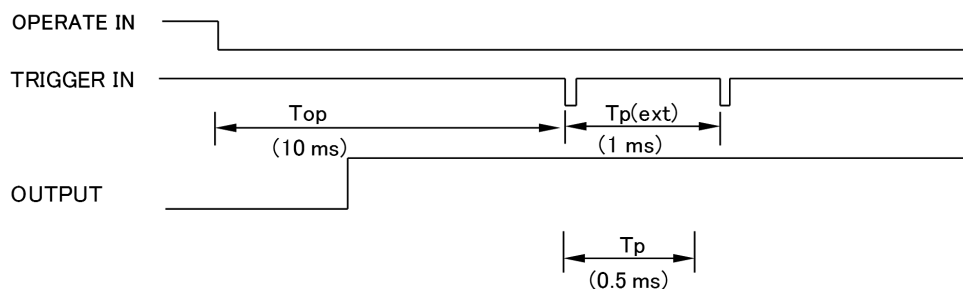
- Tp: 周期の設定値 (スレーブ Tp)
 Th: ホールド時間の設定値
 Tp (ext): TRIGGER IN 入力信号の周期 (マスタ Tp)
 Th (ext): TRIGGER IN 入力信号のホールド時間
 (スイープ・スタート・トリガからスタート値を発生するまでの時間)
 Thp (ext): スイープ・スタート・トリガから次のステップ値発生のためのトリガ入力までの時間
 Top: オペレート指定から TRIGGER IN 信号入力までの時間

(*1) スイープ発生モードの場合は約 (ステップ数 × 0.5 ms) が加算されます。

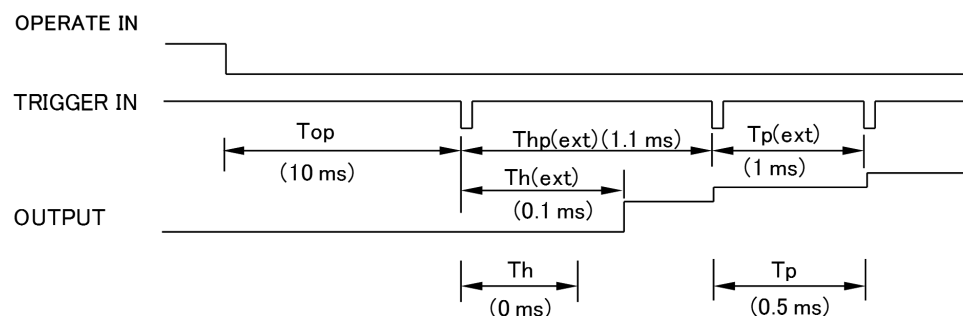
- Tp (ext) min: 動作可能な TRIGGER IN 入力信号の最小周期

条件：発生レンジ；固定、測定レンジ；固定、トリガ・モード；HOLD、積分時間；10 μs、オート・ゼロ；OFF、メジャー・ディレイ；20 μs、ソース・ディレイ；5 μs、パルス幅；25 μs において

- 発生モードが DC の場合の例



- 発生モードがスイープの場合の例



4.2.11 複数台運転

4.2.11 複数台運転

複数台の 6253 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。

4.2.11.1 同期運転

6253 の同期運転は、DC 発生モードでは測定の同期、パルス発生モード、スイープ発生モードで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。

ここでは、ビジー信号を使用した同期運転について説明します。

ビジー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。)

1. SYNC OUT による、3 台同期運転

オペレート/スタンバイ、発生および測定を同期させます。BUSY IN/OUT 信号により発生、測定ステップは最も遅いものに合わせられます。

以下に同期運転の設定と接続を示します。

表 4-16 SYNC OUT による 3 台同期運転の設定

パラメータ項目	No.1	No.2	No.3
SYNC OUT 単線信号	SYNC OUT	-	-
OPERATE IN/OUT 単線信号	OPERATE OUT	OPR/SUS IN	OPR/SUS IN
BUSY IN/OUT 単線信号	BUSY IN	BUSY OUT	BUSY OUT
トリガ・モード	AUTO	HOLD	HOLD

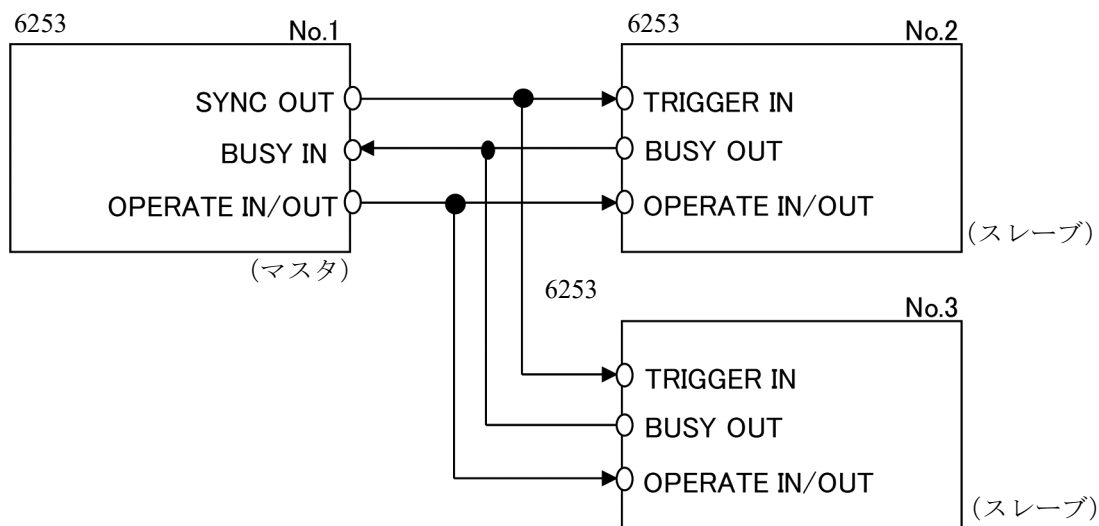
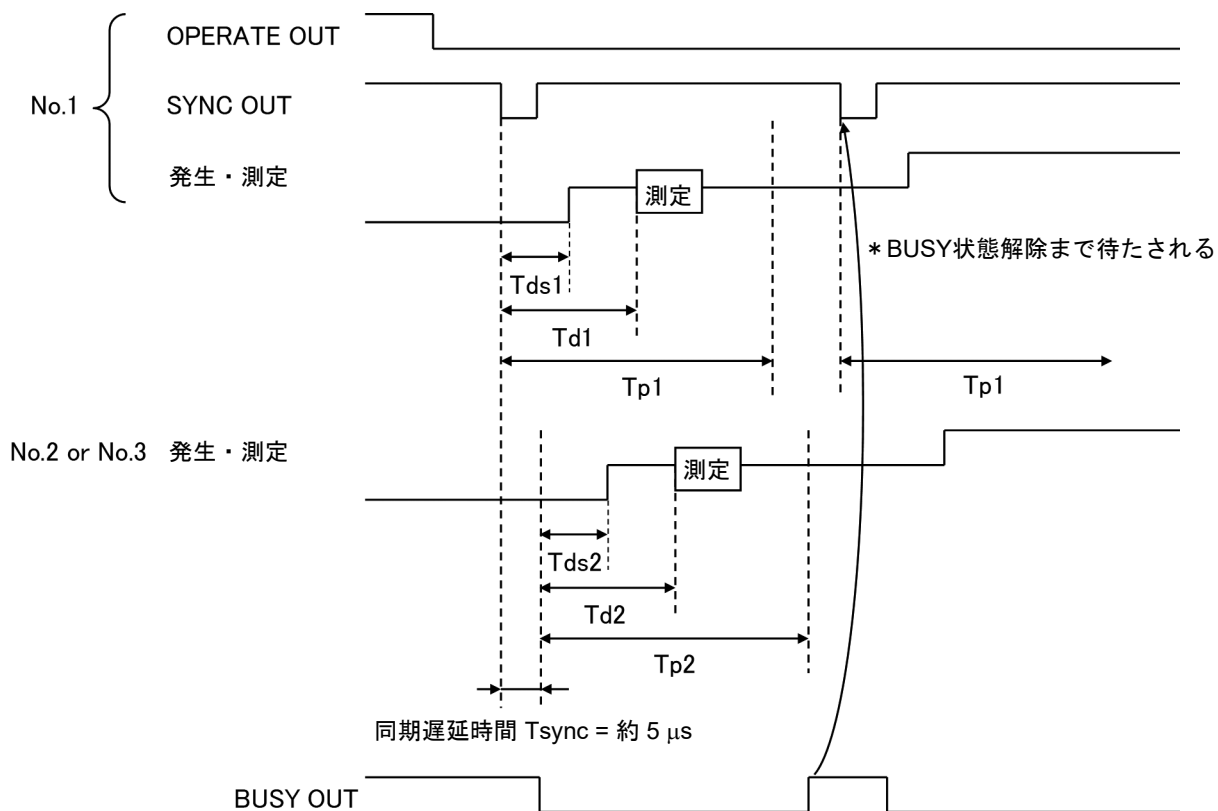


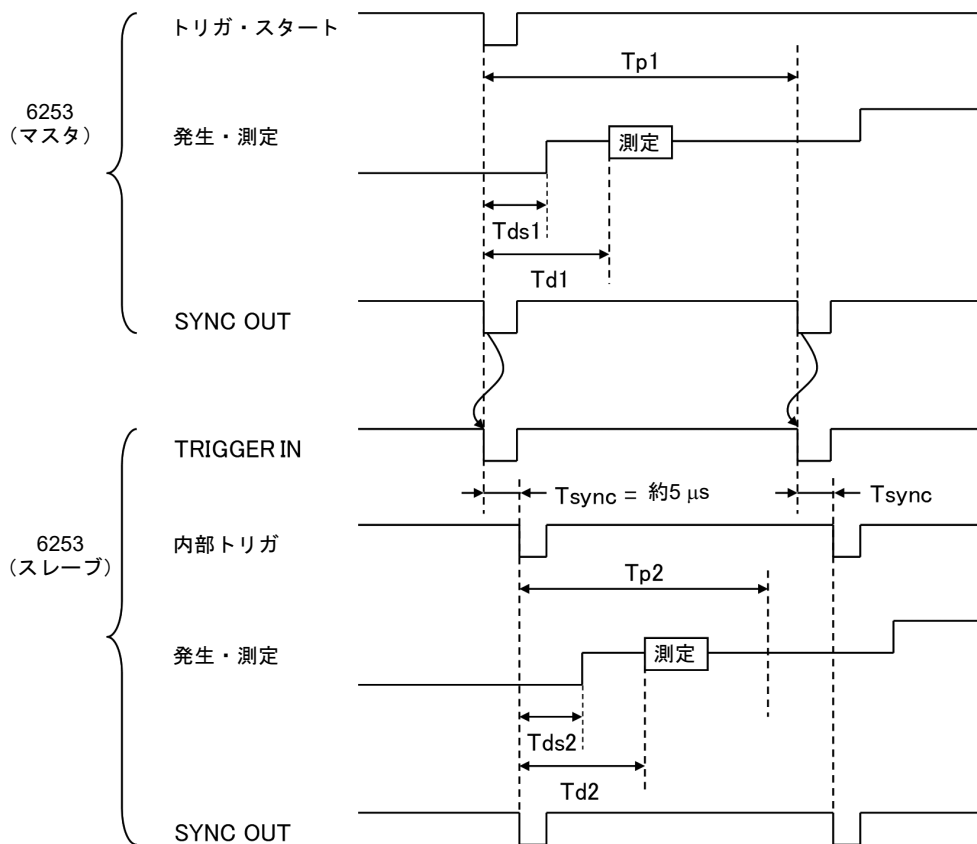
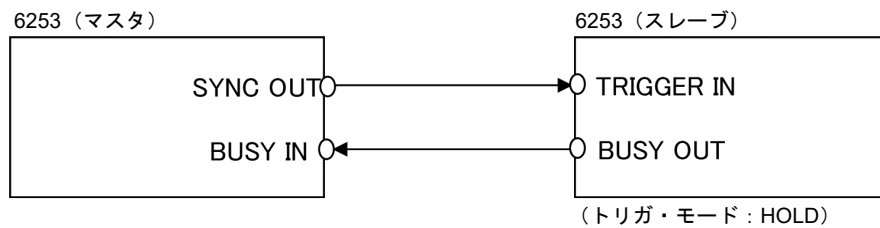
図 4-16 SYNC OUT による 3 台同期運転の接続



4.2.11 複数台運転

2. 設定上の制限

- 本器には、外部トリガが入力されて測定開始するまでに、 T_{sync} (約 $5 \mu s$) の遅れ時間が発生します。複数台で同期運転する場合には、この時間遅れについて考慮してください。
- スレーブの T_p 、 T_h は、外部トリガを使用するときの制約があります。
- スイープの最初のステップの同期は、 T_h の確度範囲でのズレが発生します。
- 同期運転時の T_p には、以下の最小値制約があります。
 マスタ $T_p \geq 1 ms$ 、スレーブ $T_p \geq 500 \mu s$
- 測定値表示のタイミングで周期が伸びる場合があります。問題ある場合は、ディスプレイ表示を OFF に設定してください。



以上より、Tsync 時間を考慮して以下のように設定してください。

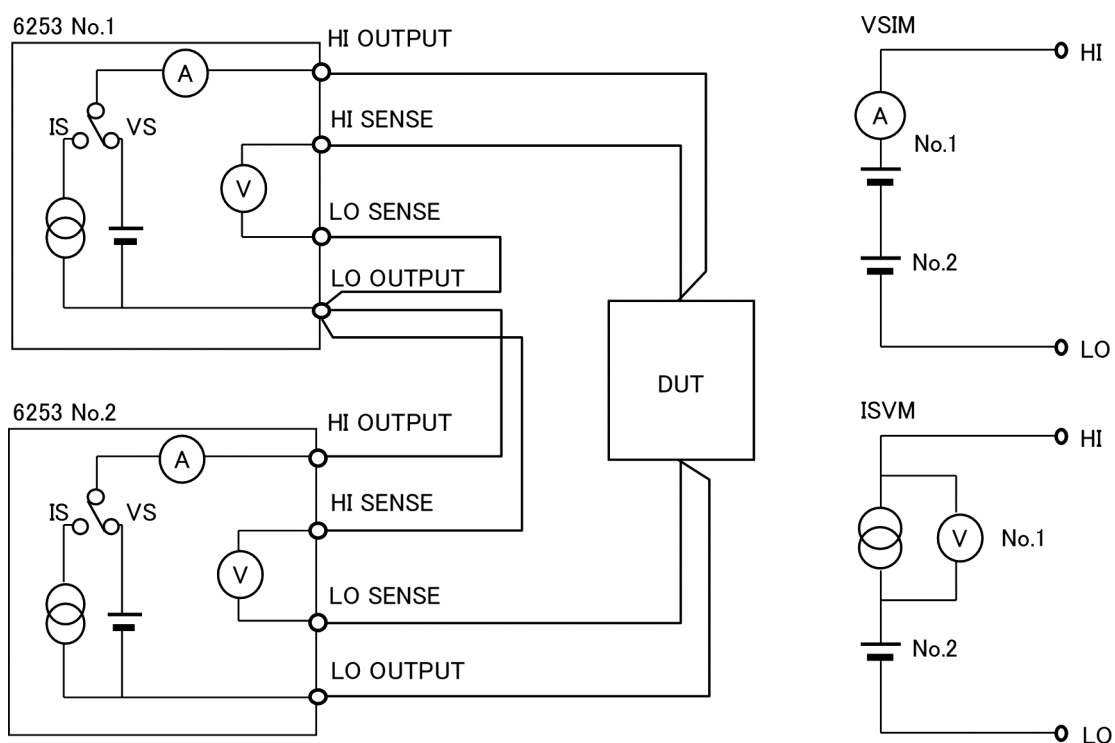
1. $T_{ds1} \cong T_{ds2} + T_{sync}$ (5 μ s)
2. $T_{d1} \cong T_{d2} + T_{sync}$ (5 μ s)
3. $T_{p1} \geq T_{p2} + T_A$ (1 ms)
($T_{p1} \geq 1$ ms、 $T_{p2} \geq 500$ μ s)
4. $T_{h2} \cong T_{h1} - T_{h(ext)} - T_{p(ext)}$
($T_{h(ext)} \text{ min} = 0.1$ ms、 $T_{p(ext)} \text{ min} = 1$ ms)

例) $T_{ds1} = 35$ μ s
 $T_{d1} = 55$ μ s
 $T_{p1} = 1.5$ ms
 $T_{h1} = 1.1$ ms
 $T_{ds2} = 30$ μ s
 $T_{d2} = 50$ μ s
 $T_{p2} = 500$ μ s
 $T_{h2} = 0$ ms

4.2.11.2 直列接続

本器を2台直列接続して、最大 $\pm 220\text{ V}/\pm 0.5\text{ A}$ の発生が可能です。

図 4-17 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)

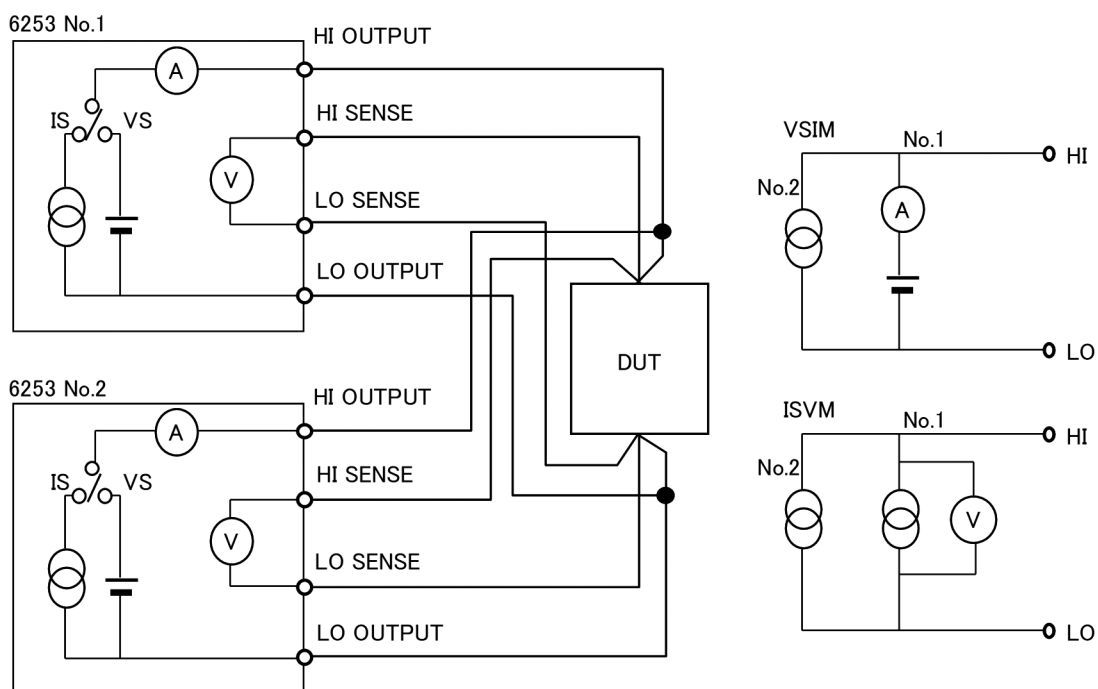
図 4-17 直列接続

注意

1. 負荷がショートした場合、6253同士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ください。負荷がショートしたとき最大印加電圧を超え、6253を破損する恐れがあります。
3. 定電流発生時は、図 4-17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。

4.2.11.3 並列接続

本器を2台並列接続して、最大 $\pm 4\text{ A}/\pm 32\text{ V}$ の発生が可能です。図 4-18 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タイミングの異なる2点で測定する場合、2点で電圧測定します。



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 4-18 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機器とシンクする機器が決定され、そのバランスによって電圧制御を行う機器が決まります。

4.2.12 測定データ・メモリ機能

4.2.12 測定データ・メモリ機能

本器は 20,000 データまで測定データを記憶するデータ・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。

4.2.12.1 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。
 Burst モードは、DC スイープ発生モードおよびパルス・スイープ発生モードのみ設定できます。
 メニュー画面より **MENU → 7) Store → 1) Store Mode** の項目を選択し、Normal モードまたは Burst モードの設定を行います。

メモリ・ストア動作の概念図を図 4-19 に、Normal モードと Burst モードの動作の比較を表 4-17 に示します。

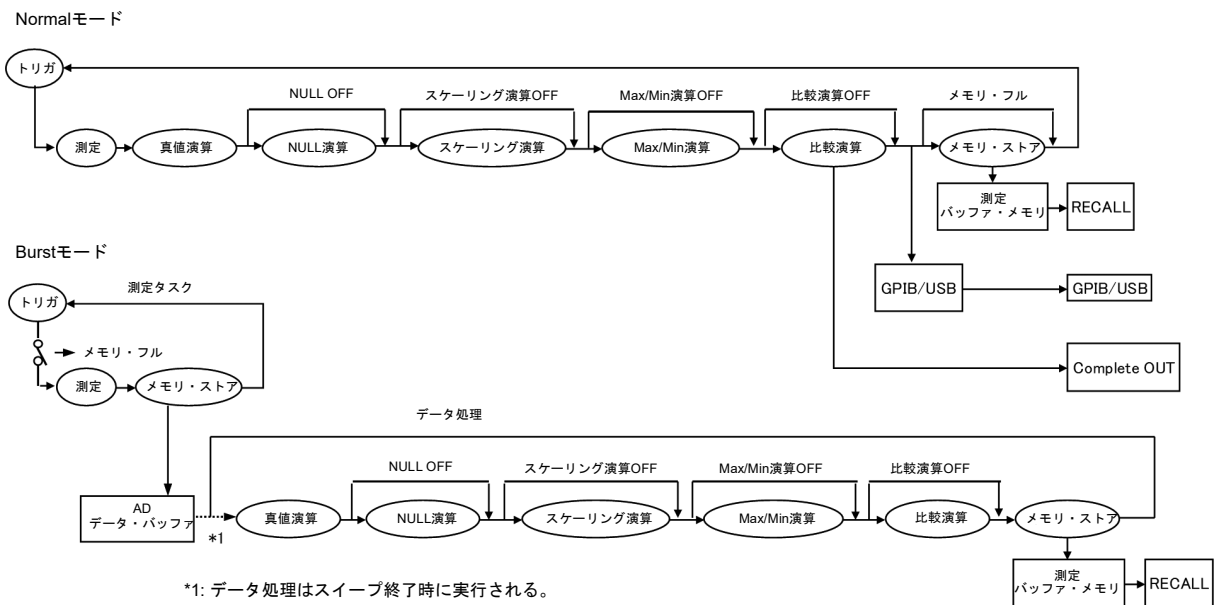


図 4-19 メモリ・ストア動作の概念図

表 4-17 メモリ・ストア動作の比較

メモリ・ストア動作モード		Normal	Burst
設定可能な発生モード		すべて	DC スweep、パルス・スweep (レンジ固定、オート・ゼロ: OFF、 トリガ・モード: AUTO、 Complete/Busy: Sweep End)
推奨使用方法		通常測定 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weep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(*)		250 μs	50 μs
測定値表示		リアルタイムで表示	表示しない
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		ST インジケータが水色に点灯 デバイス・イベント・ステータス・レジスタの MFL (bit10) ビットが立つ	
		メモリ・ストアの停止	測定の停止 スweep: STOP
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		表示しない
指定メモリ・ストア数到達ビット デバイス・イベント・ステータス・レジスタの ASN (bit4)		測定値が測定バッファ・メモリが指定したストア数 (RNM コマンドにて設 定) に到達時ビットが立つ	

(*) 積分時間: 10 μs、ソース・ディレイ: 5 μs、メジャー・ディレイ: 20 μs 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 発生、パルス発生モードのオート・トリガで測定中
- スweep発生モードでスweep動作中

4.2.13 メモリ・クリア

メモリのクリアは以下のとき行います。

- メニュー操作でメモリ・クリアを実行したとき
- RL コマンドを実行したとき
- ストア・モードを ON (Normal または Burst) に設定したとき
- Normal モードと Burst モードを切り換えたとき
- 電源投入時
- Burst モードでスweepを実行したとき

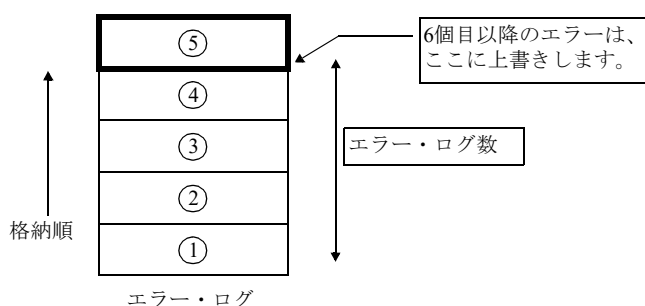
4.2.14 エラー・ログ

本器では、エラーを検出するとエラー・ログ・メモリにエラー番号が保持されます。

1. 動作

エラー・ログとして5個のメモリがあり、以下のように動作します。

- ・エラー番号を発生順に保持します。
- ・メモリの上限を超える場合は、最後に格納したエラーが上書きされます。
- ・エラー・ログ格納時に、ERRが表示されます。



2. エラー・ログのクリア

以下の要因で、エラー・ログの内容がクリアされ、ERR表示が消えます。

- ・ 電源 ON
 - ・ エラー・ログの読み出し動作（エラー・ログの画面を表示後、クリアされます。）
 - ・ ERL?、*CLS コマンドの実行
- *RST ではクリアされません。

3. 読み出し方法

MENU → 13) **System** → 9) **Error Log** 項目を選択します。

```

ERROR LOG

No. 001 -113:Cmd Undefined
No. 002 -113:Cmd Undefined
No. 003 -113:Cmd Undefined
No. 004 -222:Out of Range
No. 005 -222:Out of Range

```


4.2.15 セルフ・テスト

電源 ON、リモート・コマンド実行およびマニュアル操作により、内部の動作をセルフ・テストすることができます。

1. セルフ・テストの項目、および結果出力については、表 4-18 を参照してください。

表 4-18 セルフ・テスト項目 (1/3)

表示エラー・コード	内容	実行方法		TER レジスタ (*1)	
		電源 ON	*TST?	レジスタ	データ
001	ROM チェック SUM	●		-	-
004	RAM リード/ライト	●			
005	アナログ部通信	●	●		
012	CAL データ SUM	●	●	a	2
013	パラメータ SUM	●	●		4
501	校正データ消滅	●	●		16
502	"SAVE" データ消滅	●	●		32
503	保存パラメータ・データ消滅	●	●		64
101	AD1 動作 IR1 と IR2 の比	●	●	b	1
102	AD1 動作 IR2 と IR3 の比	●	●		2
103	AD1 動作 IR3 と IR4 の比	●	●		4
104	AD1 動作 IR4 と IR5 の比	●	●		8
105	AD1 動作 IR5 と IR6 の比	●	●		16
111	アナログ部の RST ラインのテスト	●	●		32
112	アナログ部の TRIG ラインのテスト	●	●		64
121	AD2 動作 IR1 と IR2 の比	●	●		128
122	AD2 動作 IR2 と IR3 の比	●	●		256
123	AD2 動作 IR3 と IR4 の比	●	●		512
124	AD2 動作 IR4 と IR5 の比	●	●		1024
125	AD2 動作 IR5 と IR6 の比	●	●		2048
151	AD1 動作 ZERO	●	●		4096
152	AD2 動作 ZERO	●	●		8192

4.2.15 セルフ・テスト

表 4-18 セルフ・テスト項目 (2/3)

表示エラー・ コード	内容	実行方法		TER レジスタ (*1)	
		電源 ON	*TST?	レジスタ	データ
201	VSVM 300 mV ZERO	●	●	c	1
202	VSVM 300 mV +FS	●	●		2
203	VSVM 300 mV -FS	●	●		4
204	VSVM 3 V ZERO	●	●		8
205	VSVM 3 V +FS	●	●		16
206	VSVM 3 V -FS	●	●		32
207	VSVM 10 V ZERO	●	●		64
208	VSVM 10 V +FS	●	●		128
209	VSVM 10 V -FS	●	●		256
210	VSVM 30 V ZERO	●	●		512
211	VSVM 30 V +FS	●	●		1024
212	VSVM 30 V -FS	●	●		2048
213	VSVM 100 V ZERO	●	●		4096
214	VSVM 100 V +FS	●	●		8192
215	VSVM 100 V -FS	●	●		16384
216	High Limit 300 mV +FS	●	●	d	1
217	High Limit 300 mV -FS	●	●		2
218	High Limit 3 V +FS	●	●		4
219	High Limit 3 V -FS	●	●		8
220	High Limit 10 V +FS	●	●		16
221	High Limit 10 V -FS	●	●		32
222	High Limit 30 V +FS	●	●		64
223	High Limit 30 V -FS	●	●		128
224	High Limit 100 V +FS	●	●		256
225	High Limit 100 V -FS	●	●		512
226	Low Limit 300 mV +FS	●	●		1024
227	Low Limit 300 mV -FS	●	●		2048
228	Low Limit 3 V +FS	●	●		4096
229	Low Limit 3 V -FS	●	●		8192
230	Low Limit 10 V +FS	●	●		16384
231	Low Limit 10 V -FS	●	●		32768

表 4-18 セルフ・テスト項目 (3/3)

表示エラー・コード	内容	実行方法		TER レジスタ (*1)	
		電源 ON	*TST?	レジスタ	データ
232	Low Limit 30 V +FS	●	●	e	1
233	Low Limit 30 V -FS	●	●		2
234	Low Limit 100 V +FS	●	●		4
235	Low Limit 100 V -FS	●	●		8
236	IM 3 μ A ZERO	●	●		16
237	IM 30 μ A ZERO	●	●		32
238	IM 300 μ A ZERO	●	●		64
239	IM 3 mA ZERO	●	●		128
240	IM 30 mA ZERO	●	●		256
241	IM 300 mA ZERO	●	●		512
242	IM 2 A ZERO	●	●		1024
301	OVL 検出チェック	●	●		4096

(*1) TER? コマンド応答のレジスタとデータです。

エラー・レジスタ (ERR?) にも、以下のようにセットされます。

- 電源 ON 時 ; ビット 0
- セルフ・テスト実行時 ; ビット 1

2. マニュアル操作によるセルフ・テスト実行

マニュアル操作で実行する場合には、**MENU** → **13) System** → **4) Self Test** 項目を選択し表を参照して実行します。

Self Test 項目	内容
1) Self Test	ENTER キーでセルフ・テストを実行 EXIT キーで終了
2) LCD Pattern Display	ENTER キーで表示テストを実行 EXIT キーで終了
3) Key & Buzzer Test	ENTER キーでキー、ブザー・テストを実行 EXIT キーで終了

4.3 互換性について

4.3 互換性について

本器は 6240B/6241A/6242/6247G/6247C と同じコマンド体系となっております。
ここでは、従来機である 6243 との互換性について説明します。

4.3.1 リモート・コマンド互換性

6243/6244 とは機能が同等ですが、コマンドについては一部異なります。
ただし、以下の互換コマンドでも動作するようになっています。

- V コマンド
- I コマンド
- D コマンド
- DB コマンド
- H コマンド
- E コマンド
- N,P コマンド
- KH コマンド

さらに互換性を高めたい場合は、互換モードを設定できます。**MENU → 13) System → 10) *Compati Mode*** から、6243 互換モードを ON に設定してください。互換モードの詳細は「5.1.2 互換性について」を参照してください。

注意 6243 互換モードの設定を変更した場合、パラメータは初期化されます。

4.3.2 発生の周期パラメータ相違点

6243/6244 とは、周期パラメータ T_p の定義が異なりますので注意してください。

発生モード	6253	6243/6244
パルス		
DC スイープ		
パルス・スイープ		

4.3.3 同期動作上の留意事項

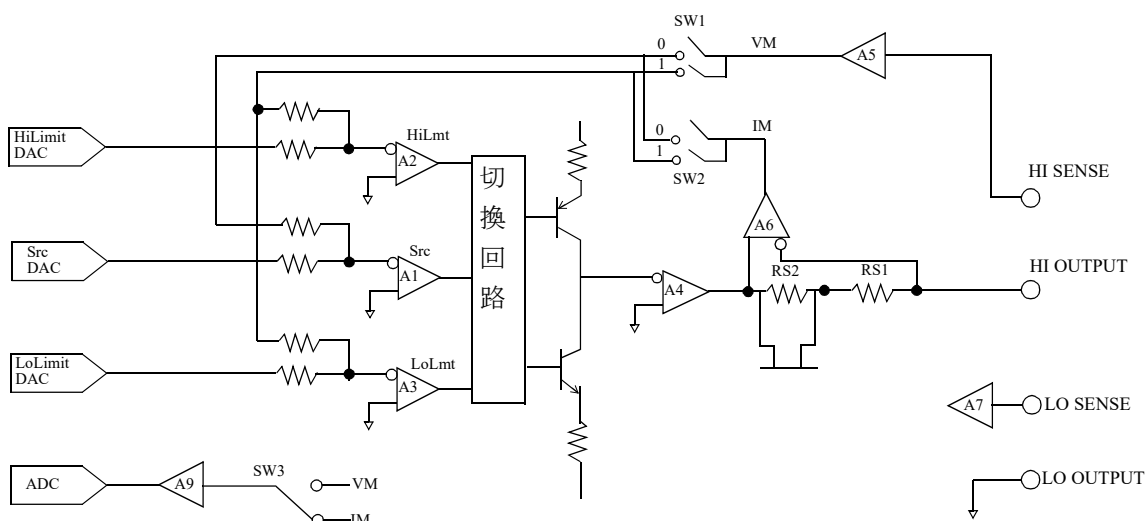
6243/6244 では、外部トリガ入力から測定開始までの遅れ時間はありませんが、本器では T_{sync} の遅れ時間が発生します。

したがって、6243/6244 と本器を同期運転で動作させる場合には、「4.2.11.1 同期運転」を参照して T_{sync} の時間について考慮してください。

4.4 動作原理

4.4 動作原理

4.4.1 ブロック図



4.4.2 動作原理

- 電圧発生または、電流発生を設定する DA 変換器 SrcDAC があります。
 また、電流リミット、電圧リミットを設定する 2 つの DA 変換器 HiLimitDAC、LoLimit DAC があります。
 SrcDAC は 18 bit、HiLimitDAC、LoLimitDAC は 16 bit の精度をもっています。
 DA 変換器の出力は、Src (A1)、HiLmt (A2)、LoLmt (A3) の 3 つのエラー・アンプへ入力されます。
- 電圧発生の場合、SrcDAC は電圧発生 DAC となり、Src エラー・アンプ (A1) は、電圧発生エラー・アンプとなります。
 また、HiLimitDAC は、Hi 側電流リミット用 DAC となり、HiLmt エラー・アンプ (A2) は Hi 側電流リミット用エラー・アンプとなります。同様に LoLimitDAC、LoLmt エラー・アンプ (A3) は、Lo 側電流リミット用として働きます。
 このとき、帰還回路の SW1、SW2 は、SW1 は 0 が ON、SW2 は 1 が ON です。
 電流発生の場合、各 DAC、エラー・アンプの用途が入れ替わり、SW1 は 1 が ON、SW2 は 0 が ON となり、電流発生の状態となります。
- 発生とリミットの切り換えは、図の切り換え回路が発生の帰還量と、リミット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。
- 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、電圧発生または電流リミット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 A₅ によって行われ、電圧測定、電圧発生および電圧リミットは、同一レンジとなります。
- A₅、A₆ のアンプは、高入力インピーダンスとなっていて、リークを最小にしています。
- A₇ のアンプも、高入力インピーダンスとなっていて、4 線式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 5 μ s ~ 1000 ms まで設定できます。

5. リモート・プログラミング

USB/GPIB/LAN/RS232 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 インタフェースの使用方法

本器は USB、GPIB インタフェースが装備されております。また、工場オプションで RS232、LAN インタフェースを追加することができます。

ただし、同時に使用することはできません。いずれか 1 つを選択して使用してください。

5.1.1 インタフェースの選択

インタフェースの選択は、正面パネルのメニューからのみ設定できます。

1. 選択したインタフェースは不揮発性メモリに保存され、電源を OFF したりインタフェースをリセットしても変わりません。
2. インタフェースには機器固有のアドレスを設定します。USB インタフェースにおいても複数の機器を接続した場合、各々を識別するためアドレス (USB ID) を設定します。
インタフェースの設定項目と工場出荷状態を以下に示します。

設定項目	工場出荷状態
インタフェース選択 (I/F BUS)	USB
ヘッダ・ON/OFF (Header)	ON
GPIB アドレス (GPIB Address)	01
USB.ID (USB ID)	001
ボー・レート (Baud Rate)	9600
データ・ビット (Data Bit)	8 bit
パリティ・ビット (Parity Bit)	NONE
ストップ・ビット (Stop Bit)	1 bit
IP アドレス (IP Address)	192.168.000.001
デフォルト・ゲートウェイ (Gateway)	192.168.000.001
サブネット・マスク (Subnet Mask)	255.255.255.000
MAC アドレス (MAC Address)	固有のアドレスを表示

3. インタフェースを切り替えると、ブロック・デリミタの設定が初期化されます。

5.1.2 互換性について

5.1.2 互換性について

6243 互換モードでは互換性を高めるため一部の機能制限があります。
6253 の機能を最大限に使用するためにも、特別に互換性を重視する場合以外は通常モードの使用を推奨します。

互換性については以下も参照してください。

5.7 データ出力形式（トーカ・フォーマット）

5.8.3 リモート・コマンド一覧

- 互換モード時、以下のコマンドが単位指定による設定となります。

通常モード

リニア・スイープ	SN [±<st>, ±<sp>, <step>]	<st>: スタート値 <sp>: ストップ値 <step>: ステップ値（極性は無視される） 設定値をすべて省略した場合、スイープ・タイプのみ 設定します。 ただし、それぞれの値を個別に省略はできません。
	SN?	応答 : SN±<st>, ±<sp>, <step> st, sp, step : <d.dddddE±d>



互換モード

リニア・スイープ	SN [±<st>, ±<sp>, <step>]	<st>UNIT: スタート値 <sp>UNIT: ストップ値 <step>UNIT: ステップ値（極性は無視される） 設定値をすべて省略した場合、スイープ・タイプのみ 設定します。 ただし、それぞれの値を個別に省略はできません。
	SN?	応答 : SN±<st>, ±<sp>, <step> st, sp, step : <d.dddddE±d>UNIT

通常モード

ログ・スイープ	SG [±<st>, ±<sp>, <step>]	<st>: スタート値 <sp>: ストップ値 <step>: 1 デケード分割数 (1, 2, 5, 10, 25, 50) 設定値をすべて省略した場合、スイープ・タイプのみ 設定します。 ただし、それぞれの値を個別に省略はできません。
	SG?	応答: SG±<st>, ±<sp>, <step> st, sp: <d.dddddE±d> step: <dd>



互換モード

ログ・スイープ	SG [±<st>, ±<sp>, <step>]	<st>UNIT: スタート値 <sp>UNIT: ストップ値 <step>: 1 デケード分割数 (1, 2, 5, 10, 25, 50) 設定値をすべて省略した場合、スイープ・タイプのみ 設定します。 ただし、それぞれの値を個別に省略はできません。
	SG?	応答: SG±<st>, ±<sp>, <step> st, sp: <d.dddddE±d>UNIT step: <dd>

通常モード

バイアス値	SB data	data: バイアス値
	SB?	応答: SB±<d.dddddE±d>



互換モード

バイアス値	SB data	<data>UNIT: バイアス値
	SB?	応答: SB±<d.dddddE±d>UNIT

- 6243 になく、6253 のみ存在するコマンドについては 6253 のまま動作します。
ただし、以下のコマンドは応答が 4½ 桁となります。
SOV?, SUV?, DBV?, DBI?, SF?, SE?, SES?
- メモリ関係のコマンドの変更
SZ?, RDN? のコマンド応答は、基本的に 4 桁出力に切り換わります。ただし、9999 データを超えるストアや設定をした場合 5 桁出力になります。
- トーカ・フォーマットの変更
「5.7 データ出力形式 (トーカ・フォーマット)」を参照してください。
- RM (抵抗測定) の禁止
互換モード時は、RM (抵抗測定) は実行できません。

5.2 USB

5.2.1 概要

本器は USB2.0 規格に準拠した USB (Universal Serial Bus) を標準装備しています。

USB を用いると、バス上の複数台の本器に対する機能の設定および測定データの読み込みが、パーソナル・コンピュータより可能となり自動計測システムが容易に構成できます。

注意 すべてのパーソナル・コンピュータ、ハブなどでの動作を保証するものではありません。

5.2.2 USB 仕様

- 規格： USB2.0 Full-Speed 準拠
- 使用コネクタ： USB B タイプ (メス)
- 識別 ID： USB.ID として 1～127 まで設定可能
- リモート／ローカル： 機能あり
- 入力コマンド： ASCII 文字列コマンドによる機能設定、クエリ
- 出力フォーマット： ASCII 文字列による測定データ、クエリ応答出力
- ドライバ： ADC 計測器 USB ドライバを使用

5.2.3 USB のセットアップ

5.2.3.1 パーソナル・コンピュータとの接続

本器背面部の USB コネクタ (B タイプ) とパーソナル・コンピュータの USB コネクタを接続ケーブルで接続してください。

接続の際はコネクタを確実に最後まで挿入してください。

1 台のパーソナル・コンピュータに複数台の本器を接続する場合は、USB ハブを使用してください。

5.3 GPIB

5.3.1 概要

GPIB (General Purpose Interface Bus) を用いると、本器の各種測定ファンクションの設定、測定パラメータの設定および測定データの読み込みが外部制御できるので、自動計測システムが容易に構成できます。

本器からの GPIB 信号は、本体の測定信号系とは電氣的にアイソレートされているので、外部接続機器による測定値への影響は生じません。

リモート・コマンドは USB と共通です。

- 一般仕様

規格：	IEEE-488.2
使用コード：	ASCII コード
論理レベル：	論理 0"High" 状態 +2.4 V 以上 論理 1"Low" 状態 +0.4 V 以下

表 5-1 インタフェース機能

コード	ファンクション
SH1	ソース・ハンドシェーク機能
AH1	アクセプタ・ハンドシェーク機能
T6	基本的トーカ機能、リスナ指定によるトーカ解除機能、シリアル・ポール機能
L4	基本的リスナ機能、トーカ指定によるリスナ解除機能
SR1	サービス要求機能
RL1	リモート／ローカル切り換え機能
PP0	パラレル・ポール機能なし
DC1	デバイス・クリア機能 (SDC, DCL コマンドが使用できる)
DT1	デバイス・トリガ機能 (GET コマンドが使用できる)
C0	コントローラ機能なし
E2	3 ステート・バス・ドライバ使用

5.3.2 GPIB 使用上の注意事項

1. 測定器との接続ケーブルや、コントローラなどと接続するバス・ケーブルは、必要以上に長くしないでください。ケーブルは 20 m を超えないように注意してください。なお、弊社では標準バス・ケーブルとして以下のケーブルを用意しています。

表 5-2 標準バス・ケーブル

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

2. バス・ケーブルのコネクタは、ピギバック形で、1 個のコネクタにオス、メスの両方があり、重ねて使用できます。
バス・ケーブルを接続する場合は、3 個以上のコネクタを重ねて使用しないでください。また、コネクタ留めねじで確実に固定してください。
3. 各構成機器の電源条件、接地状態、また必要に応じて設定条件などを確認してから、各構成機器の電源を投入してください。
バスに接続されているすべての機器の電源は、必ず ON にしてください。もし、電源を ON にしていない機器があると、システム全体の動作は保証しかねます。
4. ケーブルの着脱
GPIB ケーブルを着脱する前に、接続の機器はすべて電源を OFF にしてください。また、各接続の筐体アースが相互に接続接地されている状態で着脱してください。
5. メッセージ転送中の ATN 割り込み
デバイス間のメッセージ転送途中に ATN 要求が割り込んできた場合、ATN を優先して以前の状態はクリアされます。
6. プログラム・コマンドの 1 回の転送は、最大 255 文字認識します。
プログラム・コマンドが 255 文字を超えた場合は、エラーとなります。
7. プログラム・コマンド送出後、5 ms 以上は REN ラインを LOW に保持してください。

5.4 LAN

5.4.1 概要

背面パネルの LAN ポートとコンピュータを接続することで、LAN インタフェースを利用して本器をリモート制御できます。

本器はネットワークにプラグ・インするか、ホスト・コンピュータに直接接続して操作することができます。

LAN インタフェースは工場オプション（LAN インタフェース：6253+06）となります。

5.4.2 LAN の設定

Interface メニューの I/F BUS を「LAN」に設定します。

LAN インタフェースでは、以下の設定を行う必要があります（これらの設定については、リモート制御で変更できません）。

表 5-3 LAN 設定項目

設定	機能
IP アドレス (IP Address)	IP アドレスを設定します。 初期値は 192.168.0.1 です。
デフォルト・ゲートウェイ (Gateway)	デフォルト・ゲートウェイを設定します。 初期値は 192.168.0.1 です。
サブネット・マスク (Subnet Mask)	サブネット・マスクを設定します。 初期値は 255.255.255.0 です。
MAC アドレス (MAC Address)	本器 1 台ごとに固有の MAC アドレスの値を確認できます。 MAC アドレスは機器固有の値で変更できません。

* 設定内容は接続するネットワークの管理者に確認してください。

5.4.3 コンピュータ側の通信設定

LAN インタフェースでリモート制御する際、コンピュータ側のコントロール・ソフトウェアの通信設定は下記のようにしてください。

表 5-4 LAN を選択したときの通信設定

項目	設定値
TCP/IP のポート番号（接続先）	5025
デリミタ	LF、CR+LF のいずれか

5.4.4 ネットワーク接続

5.4.4 ネットワーク接続

本器をネットワークに接続する場合は、ネットワーク管理者への情報の問い合わせが必要です。ネットワークについて不正なアドレスを指定すると、ネットワークと本器の両方が予測できない動作をとる場合があります。

注意 コンピュータと本器が異なるネットワークに存在する（同一サブネット上にない）場合、ゲートウェイが正しく設定されている必要があります。

本器とコンピュータ間での物理的接続を確認するには、以下の手順に従います。

1. ケーブル接続されていない状態で、ネットワーク接続の設定を正しく行い、一度電源を落とします。
2. 電源を落としたまま、ケーブルを接続します。本器とコンピュータまたはハブなどのネットワーク端子にケーブルで接続します。
3. 本器の電源を ON にします。

5.4.5 IP 接続確認

コンピュータから "ping" コマンドを使用して、IP ネットワーク上の接続を確認することができます。このコマンドは、ネットワーク機器に対し IP パケットを送信し、そのレスポンスを受信することで IP ネットワークの正常性を確認するものです。

"ping" コマンドは、Windows や UNIX 環境で使用することができます。Windows の場合、コマンド・プロンプトから以下のように入力します。

```
C:\>ping 192.168.0.1 (*)
```

(*) "ping" に続く引数は接続確認するネットワーク機器を指定するもので、本器に割り当てた IP アドレスを入力します。ここでは入力例として "192.168.0.1" を用いておりますが、実際にはこの部分を利用環境に合うように置き換えてください。

正常に接続できている場合の、"ping" コマンド実行結果の例を以下に示します。

```
C:\>ping 192.168.0.1
```

```
Pinging 192.168.0.1 with 32 bytes of data:
```

```
Reply from 192.168.0.1: bytes=32 time<10ms TTL=128
```

```
Reply from 192.168.0.1: bytes=32 time=20ms TTL=128
```

```
Reply from 192.168.0.1: bytes=32 time=20ms TTL=128
```

```
Reply from 192.168.0.1: bytes=32 time=30ms TTL=128
```

```
Ping statistics for 192.168.0.1:
```

```
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
```

```
Approximate round trip times in milli-seconds:
```

```
    Minimum = 2ms, Maximum = 4ms, Average = 3ms
```

```
C:\>
```

また、ネットワーク上になんらかの障害があり、レスポンスが受信できずにタイムアウトが発生した場合の、"ping" コマンド実行結果の例を以下に示します。

```
C:\>ping 192.168.0.1
```

```
Pinging 192.168.0.1 with 32 bytes of data:
```

```
Request timed out.
```

```
Request timed out.
```

```
Request timed out.
```

```
Request timed out.
```

```
Ping statistics for 192.168.0.1:
```

```
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
```

```
C:\>
```

タイムアウトが発生した場合、本器、あるいはコンピュータの IP アドレス設定、ネットワーク接続などに問題がある可能性があります。

5.4.6 通信方式

本器とコンピュータとの通信は、TCP/IP を利用します。TCP/IP 接続は以下の手順で行われます。

1. 電源投入後、本器は指定されたポート番号（表 5-4 参照）で、コンピュータからの TCP/IP の接続要求を待ちます。
2. コンピュータは、本器に対して TCP/IP 接続要求を出します。
3. 本器が TCP/IP 接続要求を受けつけ、接続を確立します。
4. TCP/IP の接続確立後は、単純な 7 bit ASCII コードの文字列の送受信で通信を行います。
5. コンピュータから本器方向にコマンドまたはクエリを送信します。
コマンド／クエリメッセージは、CR+LF または LF で終端された文字列です。
6. コマンド／クエリを受信した本器はこれを解釈、実行し、正常に受信したクエリであれば応答メッセージを返します。
応答メッセージはデリミタを付加した文字列です。

本器に同時に接続可能なコンピュータの数は 1 台のみです。

LAN 使用上の注意事項

クエリ・コマンドを送った場合、そのつど必ず読み出しを行ってください。

5.5 RS-232

5.5.1 概要

RS-232 インタフェースではフロント・パネルの操作をすることなく、外部から本器を制御することができます (*). 測定信号系とは電氣的にアイソレートされているため、外部機器のノイズ等が測定値に影響することはありません。

リモート・コマンドは USB と共通です。

RS-232 インタフェースは工場オプション (RS-232 インタフェース : 6253+03) となります。

* 電源 ON/OFF およびインタフェース設定のみフロント・パネルから行う必要があります。

5.5.2 RS-232 使用上の注意事項

接続されている機器の電源を切断してからクロス・ケーブルを着脱してください。また、各接続の筐体アースが相互に接続接地されている状態で着脱してください。

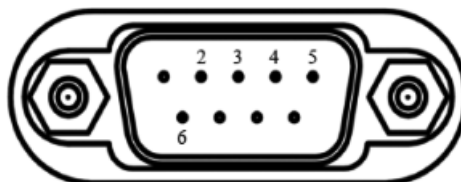
5.5.3 仕様

5.5.3 仕様

下記に、RS-232 の設定項目を示します。

設定項目	値	工場出荷状態
ボーレート	19200/9600/300/600/1200/2400/4800	9600
データ・ビット	8 bit/7 bit	8 bit
パリティ・ビット	NONE/ODD/EVEN	NONE
ストップ・ビット	1 bit/2 bit	1 bit

本器の背面にある RS-232 コネクタは、9 ピン・コネクタ (DB-9, オスコネクタ) です。



ピン番号	入出力	説明
2	入力	受信データ (RxD)
3	出力	送信データ (TxD)
4	出力	データ・ターミナル・レディ (DTR)
5	-	信号グラウンド (SG)
6	入力	データ・セット・レディ (DSR)
1, 7~9	-	接続なし

送信データ (TxD) は、本器内でデータ・セット・レディ (DSR) の状態をチェックします。データ・セット・レディ (DSR) が偽の場合に出力を中断し、真の場合に出力します。

注意 本器は X パラメータ (XON/XOFF) によるフロー制御は対応していません。

5.5.4 RS-232 の設定

Interface メニューの I/F BUS を「RS232」に設定します。

RS-232 インタフェースでは、RS232 Config の設定 (ボーレート、データ・ビット、パリティ・ビット、ストップ・ビット) を行う必要があります。

5.5.5 コマンドの送信と応答

5.5.5.1 コマンド送信

リモート・コマンドには以下の2種類のコマンドがあります。

- 設定コマンド： 本器に対してパラメータを設定するコマンド。
- クエリ・コマンド： 本器に設定されているパラメータの値を読み出すコマンド。
コマンドの最後に「? (クエスチョン)」が付きます。

コマンドは最大 251 文字まで認識します。(252 文字以上はエラー)

コマンドの最後に制御コード <CR> (デリミタ) を含めて送信してください。

5.5.5.2 応答

送信したコマンドに対し、プロンプトを出力します。

プロンプトは以下です。

プロンプト	内容
=>	コマンドを正常に受信、解析し処理した。
?>	コマンドの受信、解析、実行において異常を検出した。

5.5.5.3 設定コマンド、クエリ・コマンドを送信した場合の応答

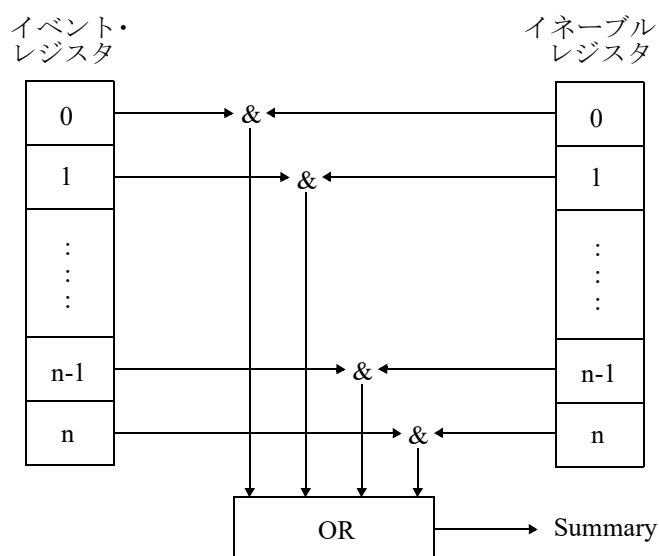
1. 設定コマンドを送信した場合の応答
<LF>=><CR><LF>
2. クエリ・コマンドを送信した場合の応答
<LF>クエリ応答 <CR><LF><LF>=><CR><LF>

5.6 ステータス・レジスタ構造

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構造の動作モデルと、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。



- 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。
- 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 (STB)
- スタンダード・イベント・ステータス・レジスタ (SESR)
- デバイス・イベント・ステータス・レジスタ (DESR)
- エラー・レジスタ (ERR)

本器のステータス・レジスタの構造を図 5-1 に示します。

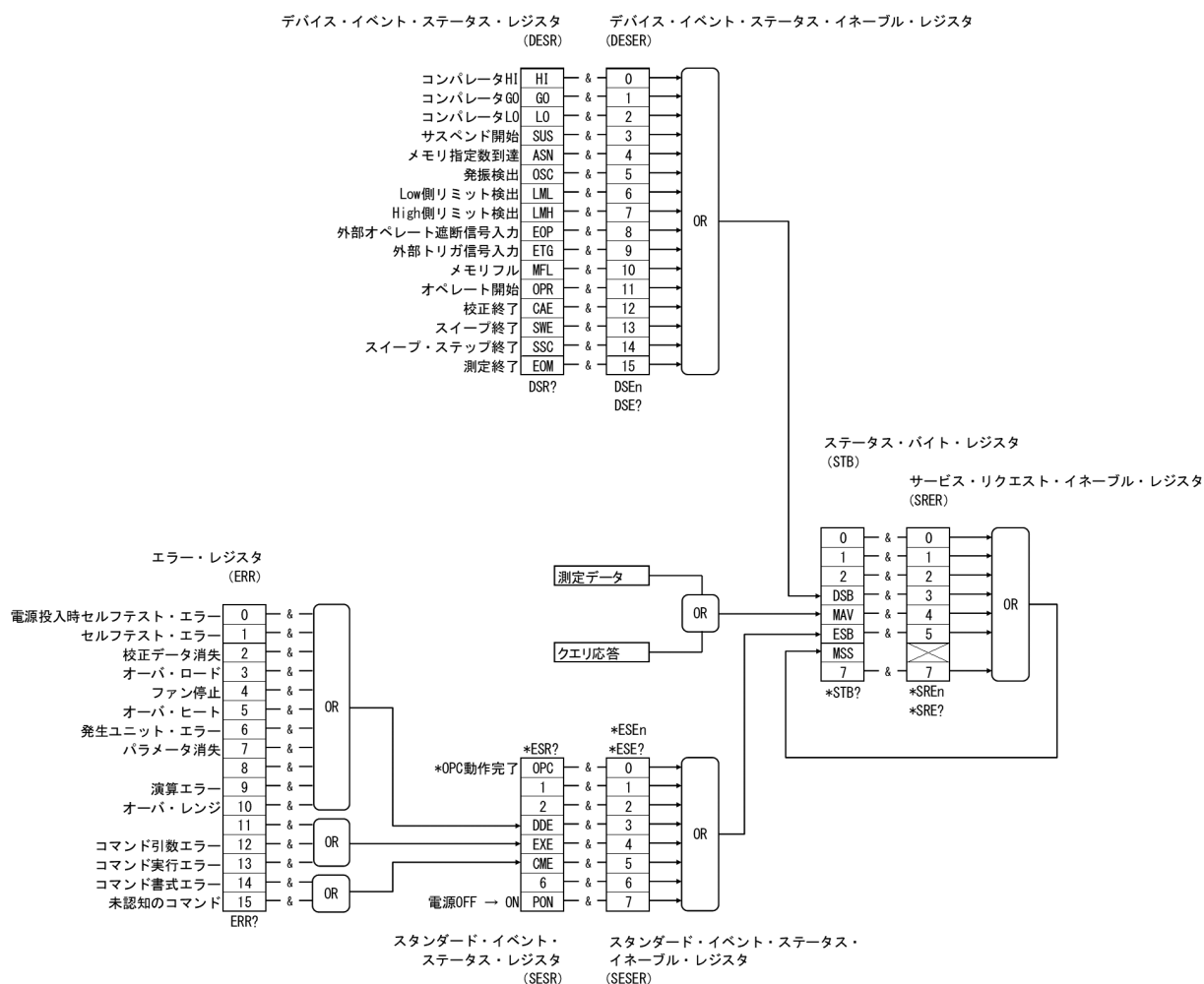


図 5-1 ステータス・レジスタの構造

5.6 ステータス・レジスタ構造

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決定するイネーブル・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。

(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。

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。

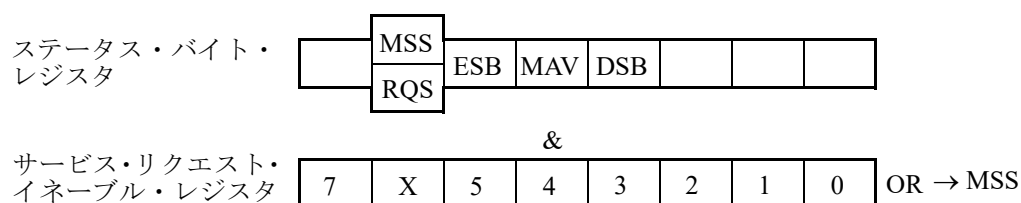


図 5-2 ステータス・バイト・レジスタの構造

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。

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。それにとまって、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 5-5 に示します。

表 5-5 ステータス・バイト・レジスタ (STB)

bit	名称	内容
0	未使用	常に 0
1	未使用	常に 0
2	未使用	常に 0
3	DSB Device Event Status	ON : DESR のいずれかの事象が発生して 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に 0 が設定される
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 が設定される OFF : 出力バッファが読み取られ空になったときに 0 が設定される
5	ESB Standard Event Status	ON : SESR のいずれかの事象が発生して 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に 0 が設定される
6	MSS Master Summary	ON : STB のいずれかの事象が発生したとき、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 になり、SRQ が発生すると RQS が 1 になる OFF : シリアル・ポールで STB が読み出されたとき
7	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
- *STB? で読み出してもクリアされない

サービス・リクエスト・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

5.6 ステータス・レジスタ構造

4. スタンダード・イベント・ステータス・レジスタ
 スタンダード・イベント・ステータス・レジスタの割り当てを、表 5-6 に示します。

表 5-6 スタンダード・イベント・ステータス・レジスタ (SESR)

bit	名称	内容
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 が設定される
1	未使用	常に 0
2	未使用	常に 0
3	DDE Device Dependent Error	ON: 機器依存のエラーが発生したときに 1 が設定される
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 が設定される コマンドのパラメータに誤りがあったときに 1 が設定される
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 が設定される
6	未使用	常に 0
7	PON Power On	ON: 電源 OFF から ON 時に 1 が設定される

スタンダード・イベント・ステータス・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・ステータス・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・ステータス・レジスタ

デバイス・イベント・ステータス・レジスタの割り当てを表 5-7 に示します。

表 5-7 デバイス・イベント・ステータス・レジスタ (DESR)

bit	名称	内容
0	HI Comparator HI	ON: 比較演算結果が HI のときに 1 が設定される
1	GO Comparator GO	ON: 比較演算結果が GO のときに 1 が設定される
2	LO Comparator LO	ON: 比較演算結果が LO のときに 1 が設定される
3	SUS Suspend	ON: サスペンド状態になったときに 1 が設定される OFF: オペレートまたはスタンバイ状態になったときに 0 が設定される
4	ASN Arrive at Store Number	ON: 指定したメモリ・ストア数に到達したときに 1 が設定される
5	OSC Oscillation	ON: 発振検出時に 1 が設定される
6	LML Limiter Low	ON: Low リミット検出時に 1 が設定される
7	LMH Limiter High	ON: High リミット検出時に 1 が設定される
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 が設定される
9	ETG Ext.Trigger In	ON: 外部トリガ信号入力を検出したときに 1 が設定される
10	MFL Memory Full	ON: 測定バッファ・メモリが満杯になったときに 1 が設定される OFF: 測定バッファ・メモリが満杯でなくなったときに 0 が設定される
11	OPR Operate	ON: オペレート状態になったときに 1 が設定される OFF: スタンバイまたはサスペンド状態になったときに 0 が設定される
12	CAE Calibration End	ON: 校正終了のときに 1 が設定される OFF: 校正開始のときに 0 が設定される
13	SWE Sweep End	ON: スイープ終了のときに 1 が設定される OFF: スイープ開始のときに 0 が設定される
14	SSC Sweep Step Complete	ON: トリガ・モード: HOLD でスイープ・ステップ終了のときに 1 が設定される OFF: スイープ・ステップ開始のときに 0 が設定される スイープ停止及び開始のときに 0 が設定される
15	EOM End Of Measure	ON: 測定終了のときに 1 が設定される OFF: 測定開始のときに 0 が設定される 測定データが読み取られたときに 0 が設定される

5.6 ステータス・レジスタ構造

デバイス・イベント・ステータス・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・ステータス・イネーブル・レジスタがクリアされる共通条件

- 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 5-8 に示します。

表 5-8 エラー・レジスタ (ERR)

bit	内容
0	ON: 電源投入時のセルフ・テスト・エラー発生時に 1 が設定される
1	ON: セルフ・テスト・エラー発生時に 1 が設定される
2	ON: 電源 ON 時のチェックで校正データが失われ、デフォルト校正值のときに 1 が設定される 再校正後、再度電源投入で 0 になる
3	ON: オーバ・ロード検出時に 1 が設定される オーバ・ロードが解除されても 0 にならない
4	ON: ファン停止検出時に 1 が設定される ファン停止が解除されても 0 にならない
5	ON: オーバ・ヒート検出時に 1 が設定される オーバ・ヒートが解除されても 0 にならない
6	ON: 発生部の異常検出時に 1 が設定される
7	ON: 電源 ON 時のチェックでセーブされているパラメータが失われ、デフォルト値のときに 1 が設定される
8	常に 0
9	ON: 演算エラー発生時に 1 が設定される
10	ON: オーバ・レンジ発生時に 1 が設定される
11	常に 0
12	ON: リモート・コマンドの引数に誤りがあったときに 1 が設定される
13	ON: リモート・コマンドの実行時に誤りが発生した場合に 1 が設定される
14	ON: リモート・コマンドの書式に誤りがあった場合に 1 が設定される
15	ON: 未認知のリモート・コマンドを受信した場合に 1 が設定される

エラー・レジスタがクリアされる共通条件

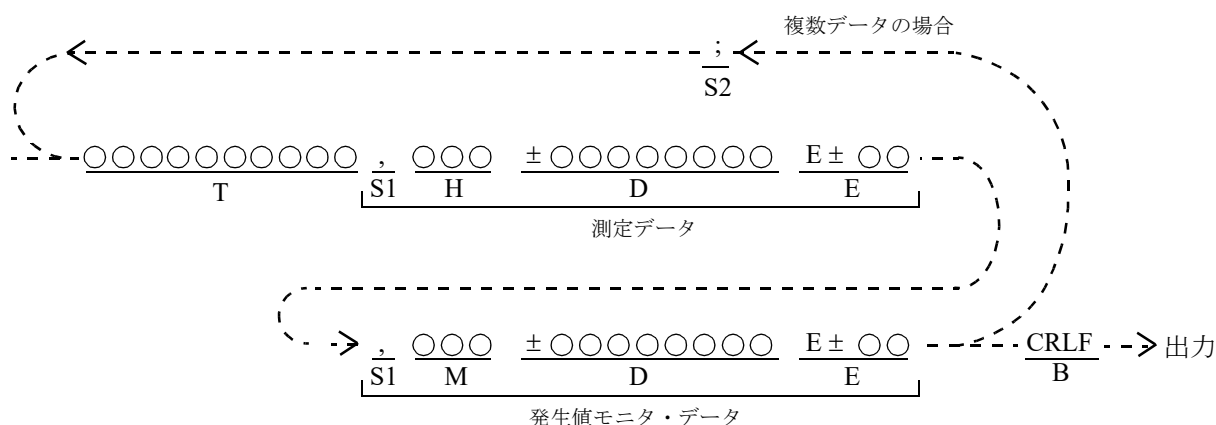
- 電源投入ですべてクリア
- *CLS ですべてクリア

注意 ERR? で読み出してもクリアされません。

5.7 データ出力形式 (トーカ・フォーマット)

5.7.1 通常モード時

測定データおよび測定データ・メモリ (RECALL) を読み出したときのフォーマットです。



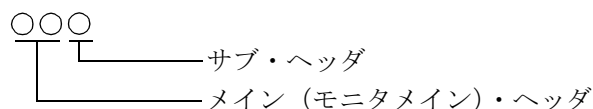
- T: タイム・スタンプ (10桁の数字)
- H: ヘッダ (メイン・ヘッダ文字+サブ・ヘッダ1文字)
- D: 仮数部 (極性+小数点+7桁の数字)
- E: 指数部 (E+極性+2桁の数字)
- S1: ストリング・デリミタ1
- S2: ストリング・デリミタ2
- B: ブロック・デリミタ
- M: ヘッダ (モニタメイン・ヘッダ文字+空白1文字)

タイム・スタンプ

ミリ秒単位のクロック値を出力します。カウントは10ミリ秒ごとに行われます。
タイム・スタンプ出力 OFF の場合、直後のストリング・デリミタ1も出力されません。

クロック値は電源投入後、約1193時間で0に戻ります。
リモート・コマンドによって初期化することが可能です。

1. ヘッダ



ヘッダが OFF に設定されているときは、出力されません。

- メイン・ヘッダ

DV: 直流電圧測定

DI: 直流電流測定

RM: 直流電圧測定／直流電流測定（抵抗表示）

EE: 指定した測定メモリにデータがない

- モニタメイン・ヘッダ

SV: 直流電圧測定

SI: 直流電流測定

EE: 指定した測定メモリにデータがない

- サブ・ヘッダ

優先度	↑	高	S: 発振検出	
			U: ハイ・リミット検出	
			B: ロー・リミット検出	
			O: レンジ・オーバ	
			Z: 抵抗測定の場合、電圧測定値が0（ゼロ）	
			E: 演算エラー（スケーリング機能またはトータル機能）	
			H: 比較演算結果がHI	
			G: 比較演算結果がGO	
			L: 比較演算結果がLO	
			C: スケーリング演算データ	
			N: NULL演算データ	
		↓	低	: その他（スペース出力）

5.7.1 通常モード時

2. 仮数部および指数部

下表の指数部はスケーリング演算を行わない場合を示します。

測定ファンクション			単位表示	
			少数点と単位記号形式の場合	
			仮数部	指数部
直流電圧測定	測定レンジ	300 mV	±ddd.dddd	E-03
		3 V	±d.ddddd	E+00
		10 V	±dd.ddddd	E+00
		30 V	±dd.ddddd	E+00
		100 V	±ddd.dddd	E+00
直流電流測定		3 μA	±d.ddddd	E-06
		30 μA	±dd.ddddd	E-06
		300 μA	±ddd.dddd	E-06
		3 mA	±d.ddddd	E-03
		30 mA	±dd.ddddd	E-03
		300 mA	±ddd.dddd	E-03
抵抗測定	有効桁	1 桁	±0000.0d	E-09 ~ E+09
			±000000.d	
			±000000d.	
		2 桁	±00000.dd	
			±00000d.d	
			±00000dd.	
		3 桁	±0000d.dd	
			±0000dd.d	
			±0000ddd.	
		4 桁	±000d.ddd	
			±000dd.dd	
			±000ddd.d	
		5 桁	±00d.dddd	
			±00dd.ddd	
			±00ddd.dd	
		6 桁	±0d.ddddd	
			±0dd.dddd	
			±0ddd.ddd	

測定ファンクション		仮数部	指数部
抵抗測定で High リミットを検出	*1	+9.999999	E+37
抵抗測定で Low リミットを検出	*1	+9.999999	E+36
±レンジ・オーバー		+9.999999	E+35
VS が 0 (ゼロ) 設定	*1	+9.999999	E+33
±スケールエラー		+9.999999	E+32
±TOTAL エラー		+9.999999	E+31
リコール時データなし	*2	+8.888888	E+30

*1: 抵抗測定のとくに、発生する場合があります。

*2: 測定バッファ・メモリのデータを読み出したときに、データがない場合です。

3. 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。

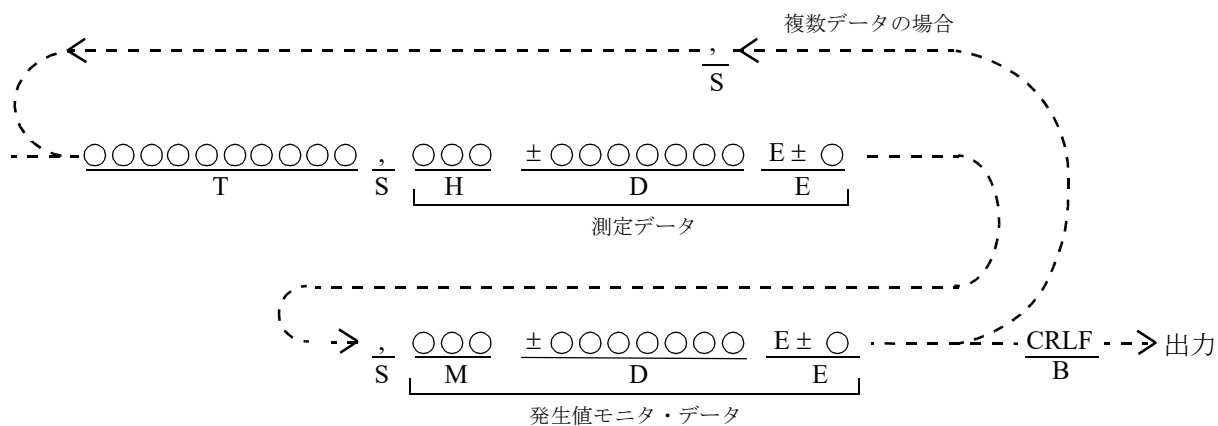
コマンドによりブロック・デリミタを指定することができます。

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	

* EOI は GPIB の機能です。GPIB 以外では出力されません。

5.7.2 互換モード時

測定データおよび測定データ・メモリ (RECALL) を読み出したときのフォーマットです。



- T: タイム・スタンプ (10桁の数字)
- H: ヘッダ (メイン・ヘッダ文字+サブ・ヘッダ1文字)
- D: 仮数部 (極性+小数点+6桁の数字)
- E: 指数部 (E+極性+1桁の数字)
- S: スtring・デリミタ
- B: ブロック・デリミタ
- M: ヘッダ (モニタメイン・ヘッダ文字+空白1文字)

タイム・スタンプ

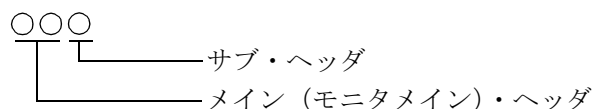
ミリ秒単位のクロック値を出力します。カウントは10ミリ秒ごとに行われます。

タイム・スタンプ出力 OFF の場合、直後のString・デリミタも出力されません。

クロック値は電源投入後、約1193時間で0に戻ります。

リモート・コマンドによって初期化することが可能です。

1. ヘッダ



ヘッダが OFF に設定されているときは、出力されません。

- メイン・ヘッダ
 - DV: 直流電圧測定
 - DI: 直流電流測定
 - EE: 指定した測定メモリにデータがない
- モニタメイン・ヘッダ
 - SV: 直流電圧測定
 - SI: 直流電流測定
 - EE: 指定した測定メモリにデータがない
- サブ・ヘッダ

優先度	↑	高	S: 発振検出
			M: ハイ・リミット検出
			M: ロー・リミット検出
			O: レンジ・オーバ
			E: 演算エラー (スケーリング機能またはトータル機能)
			H: 比較演算結果がHI
			G: 比較演算結果がGO
			L: 比較演算結果がLO
			C: スケーリング演算データ
			N: NULL演算データ
		↓	低

5.7.2 互換モード時

2. 仮数部および指数部

下表の指数部はスケーリング演算を行わない場合を示します。

測定ファンクション		単位表示		
		小数点と単位記号形式の場合		
		仮数部	指数部	
直流電圧測定	測定レンジ	300 mV	±ddd.ddd	E-3
		3 V	±d.ddddd	E+0
		10 V	±dd.ddddd	E+0
		30 V	±dd.ddddd	E+0
		100 V	±ddd.ddd	E+0
直流電流測定	測定レンジ	3 μA	±d.ddddd	E-6
		30 μA	±dd.ddddd	E-6
		300 μA	±ddd.ddd	E-6
		3 mA	±d.ddddd	E-3
		30 mA	±dd.ddddd	E-3
		300 mA	±ddd.ddd	E-3
		2 A	±d.ddddd	E+0

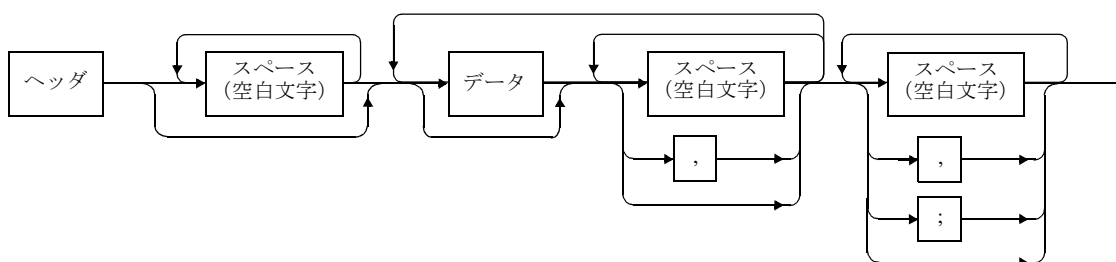
測定ファンクション	仮数部	指数部
±レンジ・オーバ	+999.999	E+9
±スケーリング・エラー		E+2
±TOTAL エラー		E+1
リコール時データなし *1	+888.888	E+8

*1: 測定バッファ・メモリのデータを読み出したときに、データがない場合です。

5.8 リモート・コマンド

5.8.1 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、ニーマ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を入れても、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、「5.8.2 データ・フォーマット」を参照してください。
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。

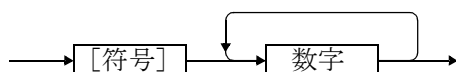
5.8.2 データ・フォーマット

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。

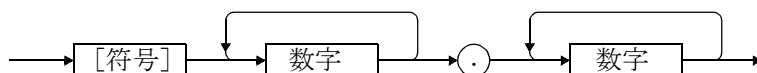
1. 数値データ

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。

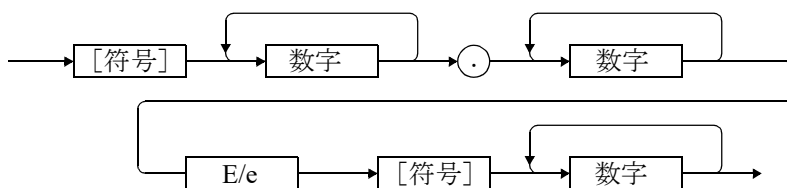
- 整数型: NR1 フォーマット



- 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



2. 単位

D コマンド、互換モードでの一部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

注意 本器では、数値部データを指数形式で指定した場合、指数部データを ±31 以上 (xx.xxxE±31) に設定すると数値変換時間が長くなりますので、指数部データを ±30 以下で設定することを推奨いたします。

5.8.3 リモート・コマンド一覧

1. 初期値の欄は、電源 ON 時、工場出荷時に初期化される状態を示します。
 - 電源 ON 時の項目は、電源投入時の状態を示します。
 - *RST および RINI コマンドでは、工場出荷時の値に初期化されます。
ただし、(*5) は RINI コマンドで、(*6) は RINI, *RST コマンドで初期化されません。
2. コマンド表の記述上の注意事項
 - コマンド表の、[] で囲んだパラメータは、省略可能なことを示しています。
 - コマンド表の、<> で囲んだパラメータは、1つのデータの区切りを示しています。
 - 動作可否の欄の △ は、以下のことを示しています。
DC / パルス OPR/SUS 中 ; HOLD 状態、または、サスペンド状態のみ受けつけられます。
スweep OPR/SUS 中 ; スweep・ストップ状態かサスペンド状態のときのみ受けつけられます。
 - 動作可否の欄の ▲ は、サスペンド状態のみ受けつけられます。

5.8.3 リモート・コマンド一覧

項目	コマンド	内容	初期値		動作可否		
			電源 ON 時	工場出荷時	DC/パルス OPR/SUS 中	スweep OPR/SUS 中	
発生	発生モード	MD0	DC モード		●	▲	▲
		MD1	パルス・モード				
		MD2	DC スweep・モード				
		MD3	パルス・スweep・モード				
		MD?	応答: MD0 ~ MD3			○	○
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			SUS に なる	SUS に なる	
	V?	応答: VF のとき、V0, 3 ~ V6			○	○	
	I?	IF のとき、I-2 ~ I4					
発生レンジ	SVRX	最適レンジ		●	○	×	
	SVR3	300 mV レンジ					
	SVR4	3 V レンジ					
	SVR0	10 V レンジ					
	SVR5	30 V レンジ					
	SVR6	100 V レンジ					
	SVR?	応答: SVRX0,3 ~ SVRX6 (最適レンジの場合) SVR 0,3 ~ SVR 6 (固定レンジの場合)			○	○	
	SIRX	最適レンジ		●	○	×	
	SIR-2	3 μA レンジ					
	SIR-1	30 μA レンジ					
SIR0	300 μA レンジ						
SIR1	3 mA レンジ						
SIR2	30 mA レンジ						
SIR3	300 mA レンジ						
SIR4	2 A レンジ						
SIR?	応答: SIRX-2 ~ SIRX4 (最適レンジの場合) SIR -2 ~ SIR 4 (固定レンジの場合)			○	○		
発生値	SOV ±data	電圧発生値の設定		0	○	×	
	SOI ±data	電流発生値の設定		0			
	SOV?	応答: SOV±d.dddddE±d *1、*2			○	○	
	SOI?	SOI±d.dddddE±d *1、*2					

*1: 応答の小数点位置は、設定値により異なります。

発生値、リミット値および時間パラメータの設定範囲は、性能諸元を参照してください。

*2: 現在発生している値、または、オペレート時に発生する値を出力します。

項目	コマンド	内容	初期値		動作可否		
			電源 ON 時	工場出荷時	DC/パルス OPR/SUS 中	スリープ OPR/SUS 中	
発生	スポット・コマンド	G ±data	現在設定されている発生ファンクションの発生値を設定後、測定トリガを実行		○	×	
	リミット値	LMV ±<data1> [, ±<data2>]	電圧リミット値の設定		±110 V	○	△
		LMI ±<data1> [, <±data2>]	電流リミット値の設定 リミット値には、High 値と Low 値の設定ができます。 <ul style="list-style-type: none"> • data1 と data2 を指定した場合、値の大きい方が High リミット値、小さい方が Low リミット値です。 • data2 を省略した場合、data1 の極性は無視され、+data1 を High 値、-data1 を Low 値とします。 <hr/> 注意 1. LMI の data1 と data2 は同極性の設定ができません。 2. High リミット値と Low リミット値の差が 600 digits (3 μA レンジは 2000 digits) 以上ないと設定できません。		±2 A		
LMV?	応答: LMV±<hl>, ±<ll>	*1			○	○	
	LMI?	LMI±<hl>, ±<ll> hl: <d.ddddE±d> (High リミット値) ll: <d.ddddE±d> (Low リミット値)					
サスペンド電圧	SUV ±data	サスペンド電圧の設定 設定範囲: 0 ~ ±110 V		0	○	△	
	SUV?	応答: SUV±d.dddddE±d	*1			○	○
サスペンド HiZ/LoZ	SUZ0	HiZ: 高抵抗出力状態		●	○	△	
	SUZ1	LoZ: 低抵抗出力状態					
	SUZ?	応答: SUZ0 または SUZ1			○	○	
パルス・ベース値	DBV ±data	電圧パルス・ベース値		0	○	×	
	DBI ±data	電流パルス・ベース値		0			
	DBV?	応答: DBV±d.dddddE±d	*1			○	○
	DBI?	DBI±d.dddddE±d					

*1: 応答の小数点位置は、設定値により異なります。

発生値、リミット値および時間パラメータの設定範囲は、性能諸元を参照してください。

5.8.3 リモート・コマンド一覧

項目	コマンド	内容	初期値		動作可否								
			電源 ON 時	工場出荷時	DC/パルス OPR/SUS 中	スリープ OPR/SUS 中							
発生	M0	AUTO		●	○	○							
	M1	HOLD											
	M?	応答: M0 または M1			○	○							
	ST0	AUTO		●	○	○							
	ST1	HOLD	・ このコマンドは M コマンドと同一の内容です。										
	ST?	応答: ST0 または ST1			○	○							
オペレート/ スタンバイ	SBY	出力を OFF にする (スタンバイ)	●	●	○	○							
	OPR	出力を ON にする (オペレート)											
	SUS	出力をサスペンドにする (サスペンド)											
	SBY?, OPR?, SUS?	現在の出力状態を応答します。 応答: <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <th>状態</th> <th>応答</th> </tr> <tr> <td>オペレート中</td> <td>OPR</td> </tr> <tr> <td>サスペンド中</td> <td>SUS</td> </tr> <tr> <td>スタンバイ中</td> <td>SBY</td> </tr> </table>	状態	応答	オペレート中	OPR	サスペンド中	SUS	スタンバイ中	SBY			○
状態	応答												
オペレート中	OPR												
サスペンド中	SUS												
スタンバイ中	SBY												
リモート・ センシング	RS0	2 W		●	○	△							
	RS1	4 W											
	RS?	応答: RS0 または RS1			○	○							
時間パラメータ	SP <Th>, <Td>, <Tp>[, <Tw>]	Th: ホールド時間 Td: メジャー・ディレイ時間 Tp: ピリオド Tw: パルス幅	} 単位: ms Tw は省略可能	0 ms	○	△							
	SP?	応答: SP<Th>, <Td>, <Tp>, <Tw> Th, Td, Tp, Tw: <d.ddd> *1		4 ms	○	○							
	SD Tds	Tds: ソース・ディレイ時間 (単位: ms)		50 ms	○	△							
	SD?	応答: SDd.ddd *1		25 ms	○	○							
レスポンス	FL0	SLOW		●	○	△							
	FL1	FAST											
	FL?	応答: FL0 または FL1			○	○							
スルー・ レート	SRS0	OFF		●	×	×							
	SRS1	ON											
	SRS?	応答: SRS0 または SRS1			○	○							

*1: 応答の小数点位置は、設定値により異なります。

発生値、リミット値および時間パラメータの設定範囲は、性能諸元を参照してください。

項目	コマンド	内容	初期値		動作可否	
			電源 ON 時	工場出荷時	DC/パルス OPR/SUS 中	スイープ OPR/SUS 中
発生	スルー・レート値	SRW <data1> [,<data2>] スルー・レート値の設定 (単位: V/s) *1 スルー・レート値は、立ち上がり値と立ち下がり値の設定ができます。 • data1 と data2 を指定した場合、data1 が立ち上がり値、data2 が立ち下がり値 • data2 を省略した場合、data1 が立ち上がり値、立ち下がり値となります。		10.0 V/s	○	△
	SRW?	応答: SRW<srr>,<srr> *1 srr:<dd.ddE+d> (スルー・レート立ち上がり) srf:<dd.ddE+d> (スルー・レート立ち下がり)			○	○
スイープ	リニア・スイープ	SN [±<st>, ±<sp>, <step>] <st>: スタート値 <sp>: ストップ値 <step>: ステップ値 (極性は無視される) 設定値をすべて省略した場合、スイープ・タイプのみ設定します。 ただし、それぞれの値を個別に省略はできません。		0.01 mV/ 0.01 μA 1 mV/ 1 μA 0.01 mV/ 0.01 μA	○	▲
	SN?	応答: SN ±<st>,<sp>,<step> *1 st, sp, step: <d.dddddE±d>			○	○
フィクスト・レベル・スイープ	SF [±<lvl>, <cnt>] lvl: レベル発生値 cnt: サンプリング回数 (1 ~ 20000) 設定値をすべて省略した場合、スイープ・タイプのみ設定します。 ただし、それぞれの値を個別に省略はできません。		0 V/0 A 1	○	▲	
	SF?	応答: SF ±<lvl>,<cnt> *1 lvl: <d.dddddE±d> cnt: <dddd>			○	○
ログ・スイープ	SG [±<st>, ±<sp>, <step>] <st>: スタート値 <sp>: ストップ値 <step>: 1 デケード分割数 (1, 2, 5, 10, 25, 50) 設定値をすべて省略した場合、スイープ・タイプのみ設定します。 ただし、それぞれの値を個別に省略はできません。		0.01 mV/ 0.01 μA 1 mV/ 1 μA 10	○	▲	
	SG?	応答: SG ±<st>,<sp>,<step> *1 st,sp:<d.dddddE±d> step :<dd>			○	○
ランダム・スイープ	SC [<st>, <sp>] st: スタート・アドレス (0 ~ 19999) sp: ストップ・アドレス (0 ~ 19999) 設定値をすべて省略した場合、スイープ・タイプのみ設定します。 ただし、それぞれの値を個別に省略はできません。		0 0	○	▲ *3	
	SC?	応答: SC<st>,<sp> st, sp: <dddd>			○	○

*1: 応答の小数点位置は、設定値により異なります。

発生値、リミット値および時間パラメータの設定範囲は、性能諸元を参照してください。

*3: オペレート中でスイープ・ストップ時は、スタンバイおよびサスペンド時に設定したスタート番地/ストップ番地の範囲内に限り変更可能です。

5.8.3 リモート・コマンド一覧

項目	コマンド	内容	初期値		動作可否	
			電源 ON 時	工場出荷時	DC/パルス OPR/SUS 中	スイープ OPR/SUS 中
スイープ	マルチ・スロープ・リニア・スイープ	SE [<cnt>,±<1d>,±<2d>,±<3d>,±<4d>,±<ld>] cnt: スロープ数 (2~4) 1d: 1st 値 2d: 2nd 値 3d: 3rd 値 4d: 4th 値 ld: ラスト値 設定値をすべて省略した場合、スイープ・タイプのみ設定します。 ただし、それぞれの値を個別に省略はできません。		2 0.01 mV/ 0.01 μA 1 mV/ 1 μA 2 mV/ 2 μA 3 mV/ 3 μA 2 mV/ 2 μA	○	▲
	SE?	応答: SE<cnt>,±<1d>,±<2d>,±<3d>,±<4d>,±<ld> <cnt>:<d>1d,2d,3d,4d,ld : <d.dddddE±d> *1				
	SES<st1>,<st2>,<st3>,<st4>	st1: 第 1 ステップ値 (極性は無視される) st2: 第 2 ステップ値 (極性は無視される) st3: 第 3 ステップ値 (極性は無視される) st4: 第 4 ステップ値 (極性は無視される)		0.01 mV/ 0.01 μA 0.02 mV/ 0.02 μA 0.03 mV/ 0.03 μA 0.04 mV/ 0.04 μA	○	▲
	SES?	応答: SES<st1>,<st2>,<st3>,<st4> st1,st2,st3,st4: <d.dddddE±d> *1				
	スイープ・タイプ	SX? 現発生機能のスイープ・タイプを応答する 応答: リニア・スイープの場合: SN? の応答と同一 フィクスト・レベル・スイープの場合: SF? の応答と同一 ログ・スイープの場合: SG? の応答と同一 ランダム・スイープの場合: SC? の応答と同一 マルチ・スロープ・リニア・スイープの場合: SE? の応答と同一			○	○

*1: 応答の小数点位置は、設定値により異なります。

発生値、リミット値および時間パラメータの設定範囲は、性能諸元を参照してください。

項目	コマンド	内容	初期値		動作可否		
			電源 ON 時	工場出荷時	DC/パルス OPR/SUS 中	スweep OPR/SUS 中	
スweep	ランダム・スweep メモリデータ	N [adr] P	メモリ・スweepのメモリ・データ設定は、N コマンドで始まり P コマンドで終了します。 N<adr>, SVR<n>, SOV<data1>, SOV<data2>, ... ,P (電圧設定の場合) N<adr>, SIR<n>, SOI<data1>, SOI<data2>, ... ,P (電流設定の場合) adr: メモリ番地 (0 ~ 19999) data1: adr 番地の電圧または電流発生値 data2: adr+1 番地の電圧または電流発生値 <hr/> 注意 ・発生レンジ指定がない場合、最適レンジとなります。 ・現発生ファンクションと異なる発生値は設定できません。			○	×
		N? [adr]	応答: N<adr>, SVR<n>, SOV±<data>, P (電圧発生値の場合) N<adr>, SIR<n>, SOI±<data>, P (電流発生値の場合) adr: <dddd> n: <d> data: <d.ddddE±d> *1			○	○
		NP?	ランダム・スweep・メモリ設定状態のクエリ 応答: 0 ... ランダム・スweep・メモリ設定終了 1 ... ランダム・スweep・メモリ設定中	0		○	○
		RSV	ランダム・スweep・データのセーブ実行			○	×
		RLOD	ランダム・スweep・データのロード実行			○	×
		RCLR	ランダム・スweep・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)			○	×
		パルス・スweep・ベース値	BS [data]	data: パルス・スweep・ベース値		0	○
BS?	応答: BS±<d.ddddE±d> *1				○	○	
バイアス値	SB [data]	data: バイアス値		0	○	▲	
	SB?	応答: SB±<d.ddddE±d> *1			○	○	

*1: 応答の小数点位置は、設定値により異なります。

発生値、リミット値および時間パラメータの設定範囲は、性能諸元を参照してください。

*6: RINI、*RST コマンドで初期化されません。

5.8.3 リモート・コマンド一覧

項目	コマンド	内容	初期値		動作可否		
			電源 ON 時	工場出荷時	DC/パルス OPR/SUS 中	スイープ OPR/SUS 中	
スイープ	RTB (Return to Bias)	RB0	OFF (スイープ・ストップ時、最終出力値のままとなる)			○	△
		RB1	ON (スイープ・ストップ時、バイアス値へ戻る)		●		
		RB?	応答: RB0 または RB1			○	○
	スイープ・レンジ	SR0	自動		●	○	▲
		SR1	固定				
		SR?	応答: SR0 または SR1			○	○
	リバース・モード	SV0	OFF		●	○	△
		SV1	ON				
		SV?	応答: SV0 または SV1			○	○
	スイープ・リピート回数	SS cnt	cnt: 回数 (0 ~ 1000) * Burst 時は無効 (0 の場合は無限回となる)		1	○	△
SS?		応答: SSddd			○	○	
スイープの停止	SWSP	実行中のスイープを停止			○	○	
トリガ	*TRG	スイープ・スタート・トリガ測定トリガ			○	○	
測定	ファンクション	F0	測定 OFF			○	△
		F1	直流電圧測定 (DCV)				
		F2	直流電流測定 (DCI)		●		
		F3	抵抗測定 (OHM)				
		F?	応答: F0 ~ F3			○	○
	測定レンジ	R0	AUTO レンジ			○	△
		R1	リミット値のレンジで固定レンジ (ただし、測定ファンクションと発生ファンクションが同じ場合は、発生レンジと同じとなる)		●		
		R?	応答: R0 または R1			○	○
	測定ファンクション連動モード	FX0	OFF			○	△
		FX1	ON (VSIM/ISVM)		●		
		FX?	応答: FX0 または FX1				

項目	コマンド	内容	初期値		動作可否		
			電源 ON 時	工場出荷時	DC/パルス OPR/SUS 中	スweep OPR/SUS 中	
測定	積分時間	IT-3	5 μ s			○	△
		IT-2	10 μ s				
		IT-1	100 μ s				
		IT0	500 μ s				
		IT1	1 ms				
		IT2	10 ms				
		IT3	1 PLC		●		
		IT4	2 PLC				
		IT5	200 ms				
		IT6	任意時間 (可変積分)				
	IT?	応答: IT-3 ~ IT6			○	○	
	OIT data	積分時間の任意時間設定 (単位: ms) data: 0.1 ms ~ 1000 ms		200	○	△	
	OIT?	応答: OITddd.d			○	○	
オート・ゼロ	AZ0	OFF			○	△	
	AZ1	ON		●			
	AZ?	応答: AZ0 または AZ1			○	○	
測定表示桁数	RE3	3 $\frac{1}{2}$ 桁表示			○	△	
	RE4	4 $\frac{1}{2}$ 桁表示					
	RE5	5 $\frac{1}{2}$ 桁表示					
	RE6	6 $\frac{1}{2}$ 桁表示		●			
	RE?	応答: RE3 ~ RE6			○	○	
表示 ON/OFF	DS0	表示 OFF			○	△	
	DS1	表示 ON	●				
	DS?	応答: DS0 または DS1			○	○	
測定オート・レンジ・ディレイ	RD data	data: 測定オート・レンジ・ディレイ時間 (単位: ms) *1		0	○	△	
	RD?	応答: RDddd.d			○	○	
トリガ当たりのサンプル数	SPN cnt	cnt: DC, パルス発生モード時のトリガ入力ごとのサンプリング数 (1 ~ 20000)		1	○	△	
	SPN?	応答: SPN<cnt> cnt: <ddd>			○	○	

*1: 応答の小数点位置は、設定値により異なります。

発生値、リミット値および時間パラメータの設定範囲は、性能諸元を参照してください。

5.8.3 リモート・コマンド一覧

項目	コマンド	内容	初期値		動作可否	
			電源 ON 時	工場出荷時	DC/パルス OPR/SUS 中	スリープ OPR/SUS 中
測定 測定データ・メモリ	SM0	ストア OFF	●	●	○*7	▲
	SM1	ノーマル ON				
	SM2	バースト ON * DC, パルス発生モード時は、ノーマル ON と同じ動作			△	
	SM?	応答 : SM0 ~ SM2			○	○
	RL	ストアされたデータの初期化			△	△
	RN n[,adr]	n : 0... リコール実行状態の解除 1... リコール実行状態に設定する adr: リコール・データ番号 (0 ~ 19999) (省略した場合は、データ番号の変更はしない) リコール実行状態に設定し、トーカ機能によりリコール・データを読み出した場合、以下のように動作します。 ・ 出力後、リコール・データ番号をインクリメント ・ 指定した番号にデータがなかったとき、出力は <EE +8.888888E+30> となる ・ 読み出しても、メモリ内のデータは消えない ・ LAN では使用不可		●	○	△
	RN?	応答 : RNn, adr n : <d> adr: <dddd>			○	○
	RDN adr1, adr2	RDT? にて読み出すメモリの範囲指定 adr1: 先頭リコール・データ番号 (0 ~ 19999) adr2: 最終リコール・データ番号 (0 ~ 19999)	(0, 0)	(0, 0)	○	△
	RDN?	応答 : RDN adr1, adr2 adr1, adr2: <dddd>			○	○
	RDT?	指定範囲のメモリ・データ読み出し 応答 : 「5.7 データ出力形式 (トーカ・フォーマット)」のフォーマットにて、指定範囲のデータを "," (カンマ) で区切って出力する。 ・ 指定した番号にデータがなかったとき、出力は <EE +8.888888E+30> となる ・ 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 ・ RS-232 では使用不可	(0)		○	△

*7: SM0 ↔ SM1 のみ動作可能

項目	コマンド	内容	初期値		動作可否		
			電源 ON 時	工場出荷時	DC/パルス OPR/SUS 中	スリープ OPR/SUS 中	
測定	測定データ・メモリ	SZ?	ストア・データ数の読み出し 応答:<dddd>	0	*6	○	○
		RNM adr	adr: ストア・データ数到達数の指定 (0~20000) 測定バッファ・メモリ使用時、バッファ・メモリ・ストア数と一致したとき、デバイス・イベント・ステータス・レジスタ (DESR) のビット 4 (ASN) がセットされます。	0	*6	△	△
		RNM?	応答: RNMdddd			○	○
	測定データ出力要求 (LAN, RS-232 のみ)	MON?	応答:「5.7 データ出力形式 (トーカー・フォーマット)」参照			○	○
演算	NULL 演算	NL0	OFF		●	○	△
		NL1	ON				
		NL?	応答:NL0 または NL1			○	○
		NLX ± data	NULL 定数の設定 *4 (NULL OFF 中はエラーとなる)		0	○	△
		NLX?	応答:NLX±d.dddddE±dd			○	○
	比較演算	CO0	OFF		●	○	△
		CO1	ON				
		CO?	応答:CO0 または CO1			○	○
		KHI ± data	上限値の設定		0	○	△
		KLO ± data	下限値の設定 *4		0		
		KHI? KLO?	応答:KHI±d.dddddE±dd KLO±d.dddddE±dd			○	○
	スケーリング	SCL0	OFF		●	○	△
		SCL1	ON				
		SCL?	応答:SCL0 または SCL1			○	○
		KA a	a: A 定数 ... 0 (ゼロ) は不可		1	○	△
KB b		b: B 定数		0			
KC c		c: C 定数 *4		1			
KA? KB? KC?		応答:KA±d.dddddE±dd KB±d.dddddE±dd KC±d.dddddE±dd *4			○	○	

*4: 設定範囲は、0 ~ ±999.9999E+24 です。

*6: RINI、*RST コマンドで初期化されません。

5.8.3 リモート・コマンド一覧

項目	コマンド	内容	初期値		動作可否		
			電源 ON 時	工場出荷時	DC/パルス OPR/SUS 中	スリープ OPR/SUS 中	
演算	Max/Min	MN0	OFF		●	○	△
		MN1	ON				
		MN?	応答 : MN0 または MN1			○	○
		AVE?	AVE 値の読み出し	} 応答 : d.dddddE+dd	0		
		MAX?	MAX 値の読み出し		-9.999999 E+26		
		MIN?	MIN 値の読み出し		+9.999999 E+26		
		TOT?	TOT 値の読み出し		0		
AVN?	測定回数の読み出し 応答 : AVN d.dddddE+dd *4	0					
システム	ユーザー・パラメータ	STP0	設定されているパラメータを、不揮発性メモリの領域「0」へセーブ			○	△
		STP1	設定されているパラメータを、不揮発性メモリの領域「1」へセーブ				
		STP2	設定されているパラメータを、不揮発性メモリの領域「2」へセーブ				
		STP3	設定されているパラメータを、不揮発性メモリの領域「3」へセーブ				
		SINI	工場出荷時の値を、「0」~「3」の領域すべてに設定				
		RCLP0	不揮発性メモリの領域「0」のデータを、設定パラメータとしてロード			×	×
	RCLP1	不揮発性メモリの領域「1」のデータを、設定パラメータとしてロード					
	RCLP2	不揮発性メモリの領域「2」のデータを、設定パラメータとしてロード					
	RCLP3	不揮発性メモリの領域「3」のデータを、設定パラメータとしてロード					
	RINI	工場出荷時の値を、設定パラメータとしてロード					
	LUP0	電源 ON 時に電源 OFF 前のパラメータをロードする		● *6	○	△	
	LUP1	電源 ON 時に不揮発性メモリの領域「0」からパラメータをロードする					
	LUP?	応答 : LUP0 または LUP1			○	○	
	機器の初期化	*RST	パラメータを初期化する (本表の、*6 以外の項目が工場出荷時の初期値となります)			○	○
C		デバイス・クリア (他のコマンドと連続して 1 行に記述しないでください)			○	○	

*4: 設定範囲は、0 ~ ±999.9999E+24 です。

*6: RINI、*RST コマンドで初期化されません。

項目	コマンド	内容	初期値		動作可否		
			電源 ON 時	工場出荷時	DC/パルス OPR/SUS 中	スリープ OPR/SUS 中	
システム	機器情報	*IDN? 応答: 機器情報をカンマ区切りで出力します。 ADC Corp.,nnnn,XXXXXXXX,YYYYY ADC Corp.: 製造者 (9 文字) nnnn: 機器名 (4 文字) "6253" xxxxxxxx: シリアル番号 (9 文字) yyyyy: ROM レビジョン番号 (5 文字)			○	○	
	電源周波数	LF? (自動設定) 応答: LF0 ... 50 Hz LF1 ... 60 Hz			○	○	
	通知ブザー	NZ0	OFF			○	△
		NZ1	ON		● *6		
		NZ?	応答: NZ0 または NZ1			○	○
	比較演算結果ブザー	BZ0	OFF		● *6	○	○
		BZ1	ON (比較演算結果 HI のとき)				
		BZ2	ON (比較演算結果 GO のとき)				
		BZ3	ON (比較演算結果 LO のとき)				
		BZ4	ON (比較演算結果 HI or LO のとき)				
		BZ?	応答: BZ0 ~ BZ4			○	○
	リミット検出ブザー	UZ0	OFF		● *6	○	△
		UZ1	ON				
UZ?		応答: UZ0 または UZ1			○	○	
セルフ・テスト	*TST?	実行および結果読み出し 応答: 0 ... Pass 1 ... Fail			×	×	
	TER?	セルフ・テスト結果の詳細を、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)			○	○	
エラー・ログ	ERL?	エラー内容の読み出し 読み出しによって、エラー数およびエラー内容はすべてクリアされます。 応答: ±ddd, ±ddd, ±ddd, ±ddd, ±ddd (ただし、+ の場合はスペースとなる)			○	○	
	ERC?	エラー数の読み出し 応答: ddd 000: エラーなし 001 ~ 999: エラー数 (006 ~ 999: 上書きあり)			○	○	
リレー・カウンタ	RLY?	リレー・カウンタ値の読み出し 応答: dddddd (最大 99999999)			×	×	

*6: RINI、*RST コマンドで初期化されません。

5.8.3 リモート・コマンド一覧

項目	コマンド	内容	初期値		動作可否		
			電源 ON時	工場 出荷時	DC/パルス OPR/SUS中	スイープ OPR/SUS中	
システム	OPERATE/ INTERLOCK 信号設定	OP0	STBY In 信号入力 (IN)		●	×	×
		OP1	OPR/STBY In 信号入力 (IN)				
		OP2	InterLock 信号入力 (IN)				
		OP3	Operate Out 信号出力 (OUT)				
		OP4	OPR/SUS In 信号入力 (IN)				
		OP5	IN/OUT 無効				
		OP?	応答: OP0 ~ OP5			○	○
	外部トリガ	TG0	外部トリガ無効			○	△
		TG1	外部トリガ有効		●		
		TG?	応答: TG0 または TG1			○	○
	COMPLETE/ BUSY 信号設定	CP0	COMPLETE 信号出力 Meas Front (測定開始)			○	△
		CP1	COMPLETE 信号出力 Meas End (測定終了)		●		
		CP2	COMPLETE 信号出力 Comp HI (比較演算結果が「HI」)				
		CP3	COMPLETE 信号出力 Comp GO (比較演算結果が「GO」)				
		CP4	COMPLETE 信号出力 Comp LO (比較演算結果が「LO」)				
CP5		BUSY 信号入力					
CP6		BUSY 信号出力					
CP7		COMPLETE 信号出力 Comp HI or LO (比較演算結果が「HI」または「LO」)					
CP8		COMPLETE 信号出力 Sweep End (スイープ終了または停止)					
CP9		入出力無効					
CP?	応答: CP0 ~ CP9			○	○		
同期制御	CW0	同期制御信号の出力信号幅指定: 10 μs		●	○	△	
	CW1	同期制御信号の出力信号幅指定: 100 μs					
	CW?	応答: CW0 または CW1			○	○	
互換モード	CMP0	OFF			○	△	
	CMP1	ON					
	CMP?	応答: CMP0 または CMP1			○	○	

項目	コマンド	内容	初期値		動作可否		
			電源 ON 時	工場出荷時	DC/パルス OPR/SUS 中	スリープ OPR/SUS 中	
リモート	ブロック・デリミタ	DL0	CRLF<EOI>	●	*5	○	△
		DL1	LF		*8		
		DL2	<EOI>				
		DL?	応答: DL0 ~ DL2			○	○
	ヘッダの出力	OH0	OFF			○	△
		OH1	ON		●*6		
		OH?	応答: OH0 または OH1			○	○
	発生値モニタ・データの出力	OSM0	OFF		●*6	○	△
		OSM1	ON				
		OSM?	応答: OSM0 または OSM1			○	○
	タイム・スタンプの出力	OTM0	OFF		●*6	○	△
		OTM1	ON				
		OTM?	応答: OTM0 または OTM1			○	○
	タイム・スタンプのリセット	TINI	タイム・スタンプ用カウンタのリセット			○	×
	ステータス	*STB?	ステータス・バイト・レジスタのクエリ 応答: ddd			○	○
		*SRE	サービス・リクエスト・イネーブル・レジスタの設定 (0 ~ 255)	0	*6	○	○
		*SRE?	応答: ddd			○	○
		*ESR?	スタンダート・イベント・ステータス・レジスタのクエリ 応答: ddd			○	○
		*ESE	スタンダート・イベント・ステータス・イネーブル・レジスタの設定 (0 ~ 255)	0	*6	○	○
		*ESE?	応答: ddd			○	○
		DSR?	デバイス・イベント・ステータス・レジスタのクエリ 応答: ddddd			○	○
		DSE	デバイス・イベント・ステータス・イネーブル・レジスタの設定 (0 ~ 65535)	0	*6	○	○
		DSE?	応答: ddddd			○	○
		ERR?	エラー・レジスタのクエリ 応答: ddddd			○	○
*CLS		ステータスのクリア			○	○	

*5: RINI コマンドで初期化されません。

*6: RINI、*RST コマンドで初期化されません。

*8: EOI は GPIB の機能です。GPIB 以外では出力されません。

5.8.3 リモート・コマンド一覧

項目	コマンド	内容	初期値		動作可否																															
			電源 ON 時	工場出荷時	DC/パルス OPR/SUS 中	スリープ OPR/SUS 中																														
リモート	オペレーション・コンプリート	*OPC	全動作終了後、スタンダード・イベント・ステータス・レジスタの LSB をセット			○	○																													
		*OPC?	応答:1 (全動作終了後)			○	○																													
		*WAI	全動作終了を待つ (GPIB のみ)			○	○																													
校正	校正モード	CAL0	OFF (校正モードから抜ける)	●		×	×																													
		CAL1	ON (校正モードに入る)																																	
		CAL?	応答: CAL0 または CAL1			○	○																													
校正データ	XINI	校正実行用、校正データ領域の初期化 (不揮発性メモリ内の校正データは影響されない)			×	×																														
	XWR	校正データを不揮発性メモリへセーブ			×	×																														
校正実行	XVS	電圧発生ファンクション校正の選択			×	×																														
	XIS	電流発生ファンクション校正の選択																																		
	XVLH	電圧リミット (High) 校正の選択																																		
	XVLL	電圧リミット (Low) 校正の選択																																		
	XILH	電流リミット (High) 校正の選択																																		
	XILL	電流リミット (Low) 校正の選択																																		
	XVM	電圧測定ファンクション校正の選択																																		
	XIM	電流測定ファンクション校正の選択																																		
校正レンジ		校正レンジの設定			×	×																														
		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>電圧レンジの場合</th> <th>電流レンジの場合</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>XR-2</td> <td>-</td> <td>3 μA</td> </tr> <tr> <td>XR-1</td> <td>-</td> <td>30 μA</td> </tr> <tr> <td>XR0</td> <td>10 V</td> <td>300 μA</td> </tr> <tr> <td>XR1</td> <td>-</td> <td>3 mA</td> </tr> <tr> <td>XR2</td> <td>-</td> <td>30 mA</td> </tr> <tr> <td>XR3</td> <td>300 mV</td> <td>300 mA</td> </tr> <tr> <td>XR4</td> <td>3 V</td> <td>2 A</td> </tr> <tr> <td>XR5</td> <td>30 V</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>XR6</td> <td>100 V</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>		電圧レンジの場合	電流レンジの場合	XR-2	-	3 μ A	XR-1	-	30 μ A	XR0	10 V	300 μ A	XR1	-	3 mA	XR2	-	30 mA	XR3	300 mV	300 mA	XR4	3 V	2 A	XR5	30 V	-	XR6	100 V	-				
		電圧レンジの場合	電流レンジの場合																																	
	XR-2	-	3 μ A																																	
	XR-1	-	30 μ A																																	
	XR0	10 V	300 μ A																																	
	XR1	-	3 mA																																	
	XR2	-	30 mA																																	
	XR3	300 mV	300 mA																																	
	XR4	3 V	2 A																																	
XR5	30 V	-																																		
XR6	100 V	-																																		
	XR-2																																			
	XR-1																																			
	XR0																																			
	XR1																																			
	XR2																																			
	XR3																																			
	XR4																																			
	XR5																																			
	XR6																																			
校正データ	XDAT	DMM データ入力モードへ移行			×	×																														
	XD data	data: DMM 読み込みデータ																																		
	XADJ	校正データの微調整モードへ移行			×	×																														
	XUP	校正データの微調整 (UP)																																		
	XDN	校正データの微調整 (DOWN)																																		
	XNXT	次の校正へ進む			×	×																														

項目	コマンド	内容	初期値		動作可否				
			電源 ON 時	工場出荷時	DC/パルス OPR/SUS 中	スリープ OPR/SUS 中			
発生	発生ファンクションおよび発生レンジ	V3	電圧発生ファンクションの 300 mV レンジ			○ SUSに なる	×		
		V4	電圧発生ファンクションの 3 V レンジ						
		V0	電圧発生ファンクションの 10 V レンジ						
		V5	電圧発生ファンクションの 30 V レンジ						
		V6	電圧発生ファンクションの 100 V レンジ						
		I-2	電流発生ファンクションの 3 μA レンジ						
		I-1	電流発生ファンクションの 30 μA レンジ						
		I0	電流発生ファンクションの 300 μA レンジ						
		I1	電流発生ファンクションの 3 mA レンジ						
		I2	電流発生ファンクションの 30 mA レンジ						
		I3	電流発生ファンクションの 300 mA レンジ						
		I4	電流発生ファンクションの 2 A レンジ						
		V?	応答: V0,3 ~ V6 または I-2 ~ I4					○	○
		I?							
発生値 (パルス値) およびリミット値	D ±data [UNIT]	<p>UNIT の指定により発生値の設定が異なります。</p> <p>UNIT あり ... 最適レンジに自動設定します。 設定可能な単位; UV, MV, V, UA, MA, A</p> <p>UNIT なし ... 現在の発生ファンクションとレンジで設定。</p> <p>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、リミット値の設定となり、以下のように設定されます。</p> <p>+data が High リミット値 -data が Low リミット値</p>			○	×			
	D?	<p>応答: D±<data1>UNIT, D <data2>UNIT</p> <p>data1... 電圧または電流発生値 <d.ddddE±d> *1</p> <p>data2... 電圧または電流リミット値 (極性はスペース) <0d.ddddE±d> *1</p> <p>UNIT ... V または A</p> <hr/> <p>注意 High と Low のリミット値の絶対値が異なる場合は、D±d.ddddE±dUNIT, D 09.999E±9UNIT です。</p>			○	○			

*1: 応答の小数点位置は、設定値により異なります。

発生値、リミット値および時間パラメータの設定範囲は、性能諸元を参照してください。

5.8.3 リモート・コマンド一覧

6243/44との互換を考慮したコマンド

項目	コマンド	内容	初期値		動作可否									
			電源 ON 時	工場出荷時	DC/パルス OPR/SUS 中	スweep OPR/SUS 中								
発生	DB ±data [UNIT]	UNIT の指定によりベース値の設定が異なります。 UNIT あり ... 最適レンジに自動設定します。 設定可能な単位 ; UV, MV, V, UA, MA, A UNIT なし ... 現在の発生ファンクションとレンジで設定。 現在の発生ファンクションと異なる単位を指定した時は、エラーとなります。 パルス・スweep・モードの時は、パルス・スweep・ベース値を設定します。		0	○	×								
	DB?	応答 : DB±<data>UNIT data ... 電圧または電流ベース値 <d.dddddE±d> UNIT...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ます。 パルス・スweep・モードの時は、パルス・スweep・ベース値を応答します。			○	○								
オペレート/ スタンバイ	H	出力を OFF にする (スタンバイ)	●		○	○								
	E	出力を ON にする (オペレート)			○	○								
	E?, H?	現在の出力状態を応答します。 応答 : <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>状態</th> <th>E?, H?</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>オペレート中</td> <td>E</td> </tr> <tr> <td>サスペンド中</td> <td>H</td> </tr> <tr> <td>スタンバイ中</td> <td>H</td> </tr> </tbody> </table>	状態	E?, H?	オペレート中	E	サスペンド中	H	スタンバイ中	H			○	○
状態	E?, H?													
オペレート中	E													
サスペンド中	H													
スタンバイ中	H													
スweep	N [adr] P	ランダム・スweepのメモリデータ設定は、N コマンドで始まり P コマンドで終了します。 N<adr>, D<data1><UNIT>, D<data2><UNIT>, ..., P adr: メモリ番地 (0~19999) data1: adr 番地の電圧または電流発生値 data2: adr+1 番地の電圧または電流発生値 注意 ・発生レンジ指定がない場合、最適レンジとなります。 ・現発生ファンクションと異なる発生値は設定できません。		0 *6	○	×								

*6: RINI、*RST コマンドで初期化されません。

項目	コマンド	内容	初期値		動作可否	
			電源 ON 時	工場出荷時	DC/パルス OPR/SUS 中	スリープ OPR/SUS 中
演算 比較演算上下限 値	KH ±<data1> UNIT, ±<data2> UNIT	<data1>UNIT : 上限値 <data2>UNIT : 下限値 UNIT : 単位 UV,MV,V,UA,MA,A *4		0 0	○	△
	KH?	応答 :KH±<data1>UNIT, KH±<data2>UNIT data1... 電流または電圧上限値 data2... 電流または電圧下限値 <d.dddddE±d> UNIT: VまたはA 現在の測定ファンクションにより電流／電圧値が応答されます。			○	○

*4: 設定範囲は、0 ~ ±999.9999E+24 です。

5.8.4 TER? コマンド

セルフ・テストの結果を TER? コマンドで読み出すことができます。

1. コマンド応答

dddd,dddd,dddd,dddd,dddd
a b c d e

2. a, b, c, d, e の値の意味

表 4-18 の TER レジスタの項目が、エラー要因と a, b, c, d, e のレジスタの値を示しています。例として、セルフ・テスト実行で VSVM 3V +FS エラーが発生した場合の応答は以下のようになります。

0000, 0000, 00016, 0000, 0000

5.9 サンプル・プログラム

本器に搭載されている GBIB、USB を使用してリモート制御を行うプログラム例を紹介します。

各プログラムは、弊社の web サイトからダウンロードすることができます。

<https://www.adcmt.com/download/sampleprogram>

5.9.1 GPIB でのプログラム例

【動作確認環境】

動作確認 OS: Microsoft Windows 7

GPIB ハードウェア: NATIONAL INSTRUMENTS 社製 GPIB-USB-HS

使用モジュール: Niglobal.bas, Vbib-32.bas (GPIB-USB-HS に付属のソフトウェア)

使用言語: Microsoft Excel Visual Basic for Application (VBA)

- プログラム例 1: 2.5.1 項の DC 測定例
- プログラム例 2: 2.5.2 項のパルス測定例
- プログラム例 3: 2.5.3 項のスweep測定例

5.9.2 USB でのプログラム例

【動作確認環境】

動作確認 OS: Microsoft Windows 7

モジュール: ausb.bas (弊社製 ADC 計測器 USB ドライバ・ソフトウェア)

使用言語: Microsoft Excel Visual Basic for Application (VBA)

- プログラム例 1: 2.5.1 項の DC 測定例
- プログラム例 2: 2.5.2 項のパルス測定例
- プログラム例 3: 2.5.3 のスweep測定例

「ADC 計測器 USB ドライバ」は弊社の web サイトよりダウンロードしてください。

<https://www.adcmt.com/download/usbdriver>

6. 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。

6.1 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、「7.1 校正に必要な測定器とケーブル」に示した測定器と同じものです。

6.2 接続

パフォーマンス・テストに必要な接続は「図 7-1 校正時の接続」を参照してください。

6.3 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ください。

温度： 23 ± 5 °C
湿度： 70 % RH 以下
ウォームアップ： 60 分以上

セルフ・テスト、表示、キー、ブザー

1. **MENU** キーを押し、パラメータ・グループの **13) System** を選択し、「4.2.15 セルフ・テスト」を参照して実行します。

注意 このテストでエラーが出た場合、「4.2.15 セルフ・テスト」を参照して、エラー内容を確認してください。

6.3 テスト方法

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 7-1 の (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、トリガ・モードを AUTO、積分時間 200 ms 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. 300 mV レンジ～100 V レンジの ZERO と \pm FS 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「8. 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、「7. 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ください。

電流発生・測定のテスト (3 μ A ~ 300 mA)

1. 本器と DMM (デジタル・マルチメータ) を図 7-1 の (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、トリガ・モードを AUTO、積分時間 200 ms 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. 3 μ A レンジ～300 mA レンジの ZERO と \pm FS 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「8. 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、「7. 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ください。

電流発生・測定のテスト (2 A)

1. 本器と DMM、標準抵抗を図 7-1 の (c) のように接続します。
抵抗の値は下記のとおりです。

	標準抵抗値
2 A	100 mΩ

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、トリガ・モードを AUTO、積分時間 200 ms 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. 2 A レンジの ZERO と \pm FS を発生させて、発生の設定値と DMM の測定値／標準抵抗値によって計算した電流換算値の差が、「8. 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、「7. 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ください。

7. 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ください。弊社の所在地と電話番号は巻末に記載しています。

7.1 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			
300 mV	0 V	500 nV	±300 mV	10 ppm	100 mΩ 要求確度： 200 ppm	7481 または 6581 ^{*1}	A01044 (標準付属品) ^{*2}
3 V		2 μV	±3 V	10 ppm			
10 V		10 μV	±10 V	10 ppm			
30 V		20 μV	±30 V	10 ppm			
100 V		100 μV	±100 V	10 ppm			
3 μA	0 A	10 pA	±3 μA	120 ppm			
30 μA		20 pA	±30 μA	120 ppm			
300 μA		200 pA	±300 μA	120 ppm			
3 mA		2 nA	±3 mA	120 ppm			
30 mA		20 nA	±30 mA	120 ppm			
300 mA		200 nA	±300 mA	120 ppm			
2 A	0 V (0 A) ^{*3}	2 μV	±200 mV (±2 A) ^{*3}	10 ppm			A01044 (標準付属品) ^{*2}

*1: 7481 または 6581 を使用する場合は、下記の条件で使用してください。

積分時間；10 PLC、AutoZERO；ON、INT CAL 後 24 時間以内

*2: 外部の誘導ノイズが多い場合、A01001 などのシールド・ケーブルを使用してください。

*3: 2 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。

7.2 注意事項

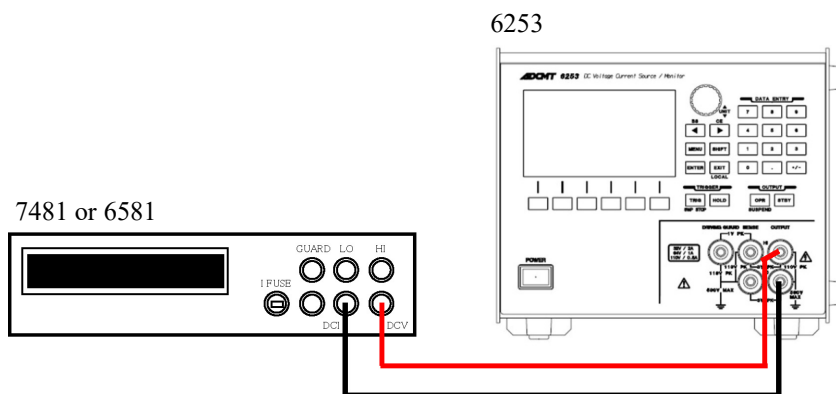
7.2 注意事項

1. AC 電源は指定電圧を使用してください。
2. 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ください。

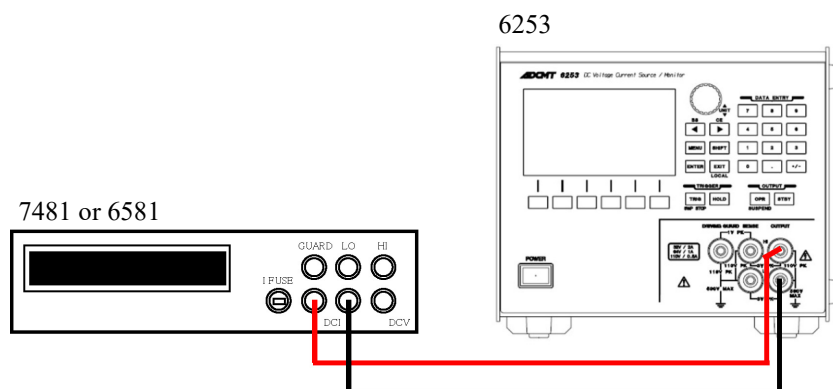
温度	23 ± 3 °C
湿度	70 % RH 以下
3. 本器の校正時のウォームアップは2時間以上です。
また、使用する測定器は規定のウォームアップをしてから校正に使用してください。
7481 または 6581 のウォームアップは4時間以上必要です。
4. 校正終了後、校正実施日および次期校正期限をカードまたはステッカなどで明示しておく
と便利です。
5. 校正は、キー操作では行えません。
USB/GPIB/LAN/RS232 によるリモート・コマンドを使用して、コンピュータで行って
ください。
6. 外部誘導ノイズが多い場合はシールド・ケーブルを使用してください。

7.3 接続方法

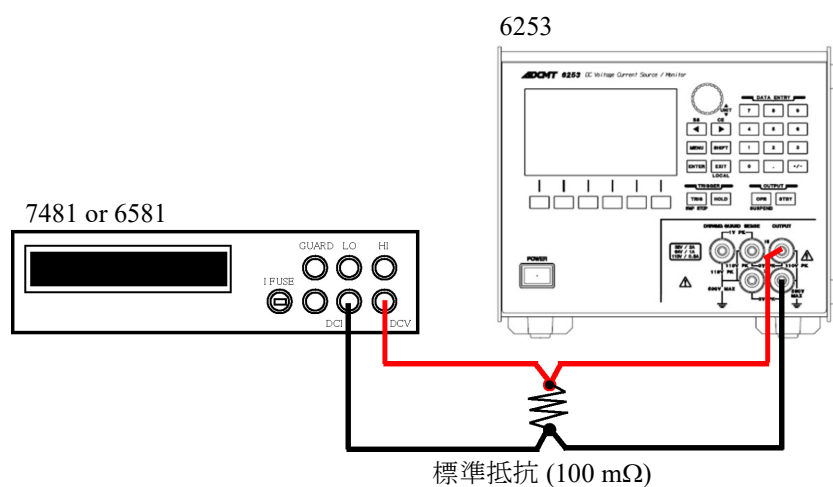
7481 または 6581 を使用して校正する場合の接続を図 7-1 に示します。



(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 (3 μ A ~ 300 mAレンジ)



(c) 電流発生測定の確認、および校正時の接続 (2 Aレンジ)

図 7-1 校正時の接続

7.4 校正ポイントと合わせ込み範囲

7.4 校正ポイントと合わせ込み範囲

校正は、「7.1 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。

項目	レンジ	校正ポイント		合わせ込み範囲
		ZERO	FS	
電圧発生	300 mV	0 V	+300.000 mV	20 μ V
	3 V		+3.00000 V	50 μ V
	10 V		+10.0000 V	100 μ V
	30 V		+30.0000 V	500 μ V
	100 V		+100.000 V	1 mV
電流発生	3 μ A	0 A	+3.00000 μ A	100 pA
	30 μ A		+30.0000 μ A	500 pA
	300 μ A		+300.000 μ A	5 nA
	3 mA		+3.00000 mA	50 nA
	30 mA		+30.0000 mA	500 nA
	300 mA		+300.000 mA	5 μ A
	2 A		+2.00000 A	50 μ A
電圧測定	300 mV	0 V	+300.0000 mV	500 nV
	3 V		+3.000000 V	2 μ V
	10 V		+10.00000 V	10 μ V
	30 V		+30.00000 V	20 μ V
	100 V		+100.0000 V	100 μ V
電流測定	3 μ A	0 A	+3.000000 μ A	10 pA
	30 μ A		+30.00000 μ A	20 pA
	300 μ A		+300.0000 μ A	200 pA
	3 mA		+3.000000 mA	2 nA
	30 mA		+30.00000 mA	20 nA
	300 mA		+300.0000 mA	200 nA
	2 A		+2.000000 A	2 μ A
電圧 HI リミット	300 mV	0 V	+300.000 mV	50 μ V
	3 V		+3.00000 V	500 μ V
	10 V		+10.0000 V	5 mV
	30 V		+30.0000 V	5 mV
	100 V		+100.000 V	50 mV

項目	レンジ	校正ポイント		合わせ込み範囲
		ZERO	FS	
電圧 LO リミット	300 mV	0 V	-300.000 mV	50 μ V
	3 V		-3.00000 V	500 μ V
	10 V		-10.0000 V	5 mV
	30 V		-30.0000 V	5 mV
	100 V		-100.000 V	50 mV
電流 HI リミット	3 μ A	0 A	+3.00000 μ A	500 pA
	30 μ A		+30.0000 μ A	5 nA
	300 μ A		+300.000 μ A	50 nA
	3 mA		+3.00000 mA	500 nA
	30 mA		+30.0000 mA	5 μ A
	300 mA		+300.000 mA	50 μ A
	2 A		+2.00000 A	500 μ A
電流 LO リミット	3 μ A	0 A	-3.00000 μ A	500 pA
	30 μ A		-30.0000 μ A	5 nA
	300 μ A		-300.000 μ A	50 nA
	3 mA		-3.00000 mA	500 nA
	30 mA		-30.0000 mA	5 μ A
	300 mA		-300.000 mA	50 μ A
	2 A		-2.00000 A	500 μ A

7.5 校正の操作

7.5 校正の操作

本器の校正は、USB/GPIB/LAN/RS232 によるリモート・コマンドで行います。図 7-2～図 7-8 に校正手順を示します。なお、リモート・コマンドについては、「5.8.3 リモート・コマンド一覧」の校正の項目を参照してください。

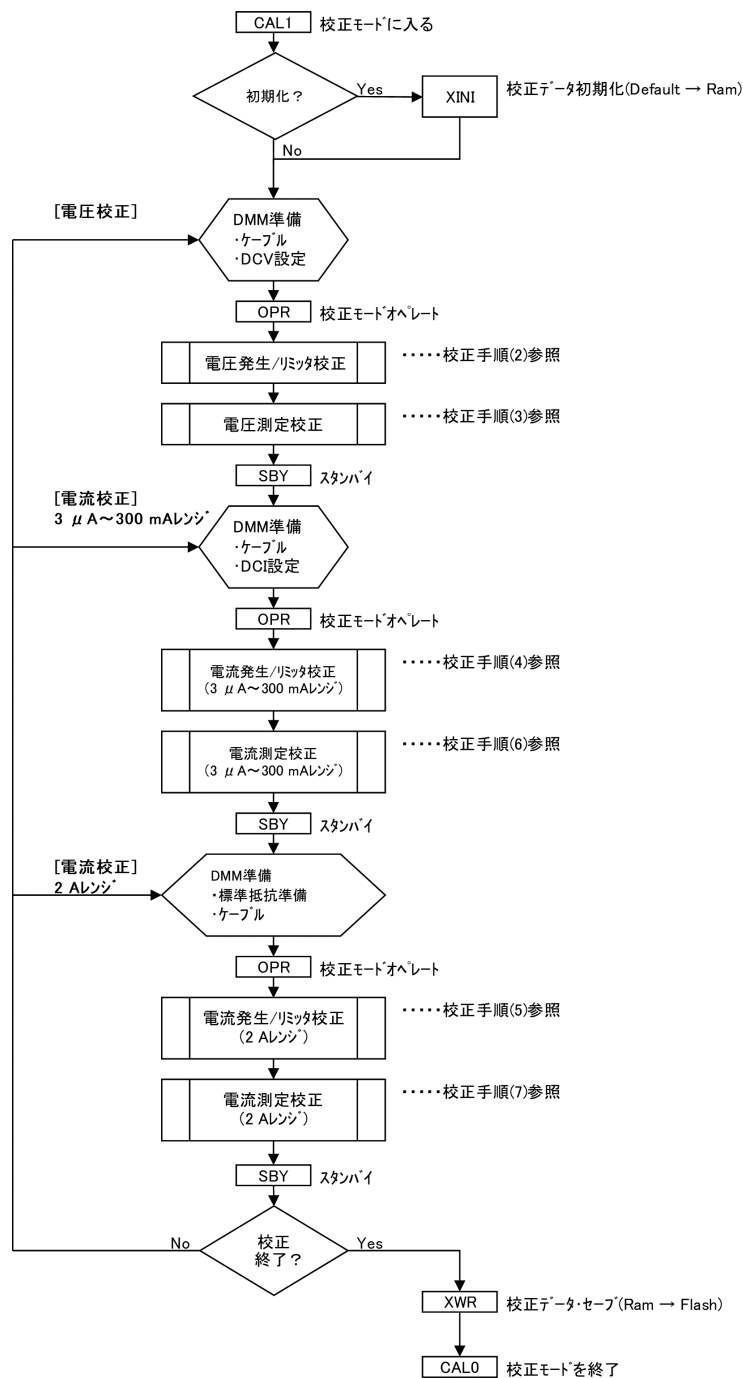


図 7-2 校正手順 (1)

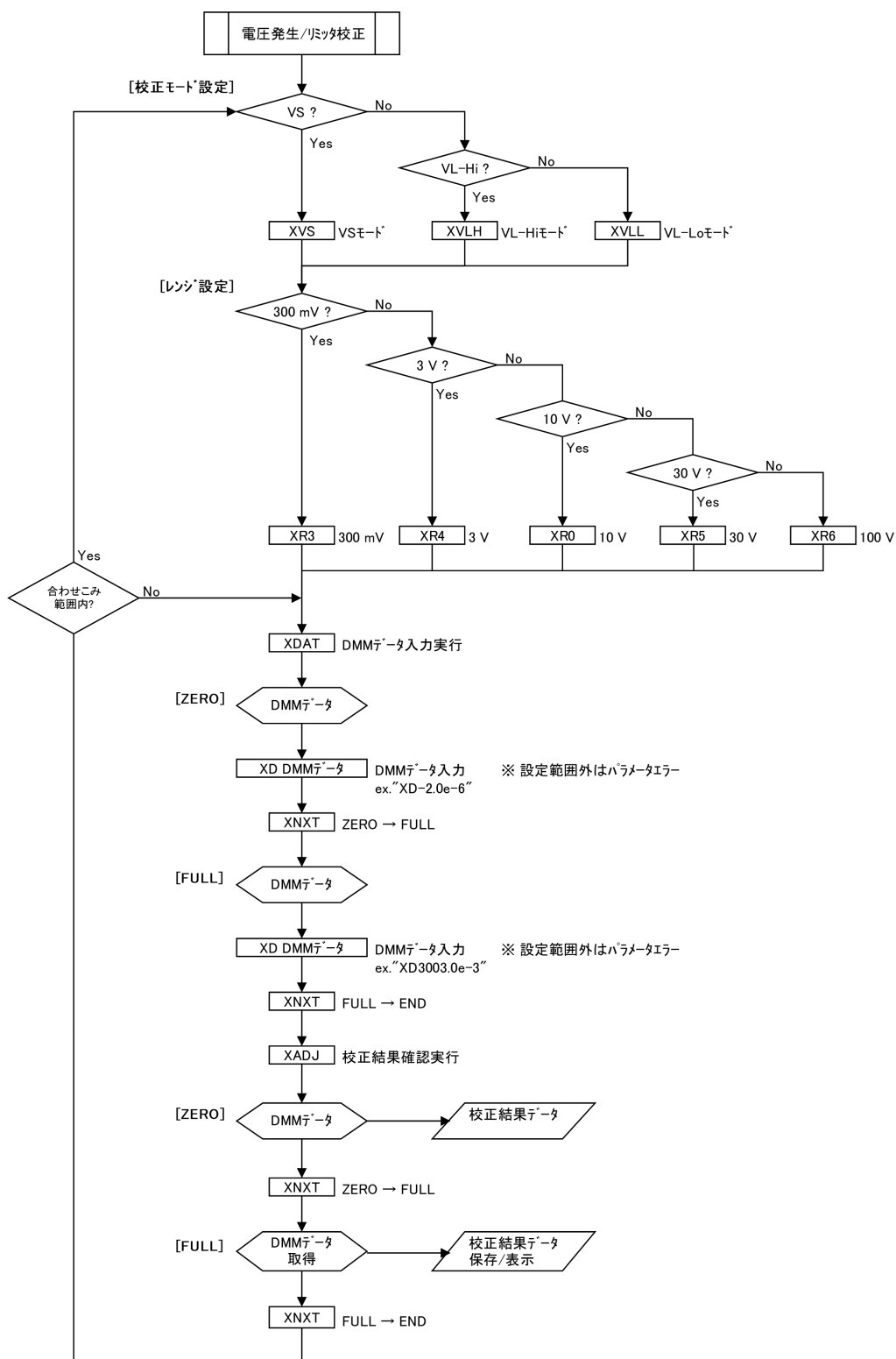


図 7-3 校正手順 (2)

7.5 校正の操作

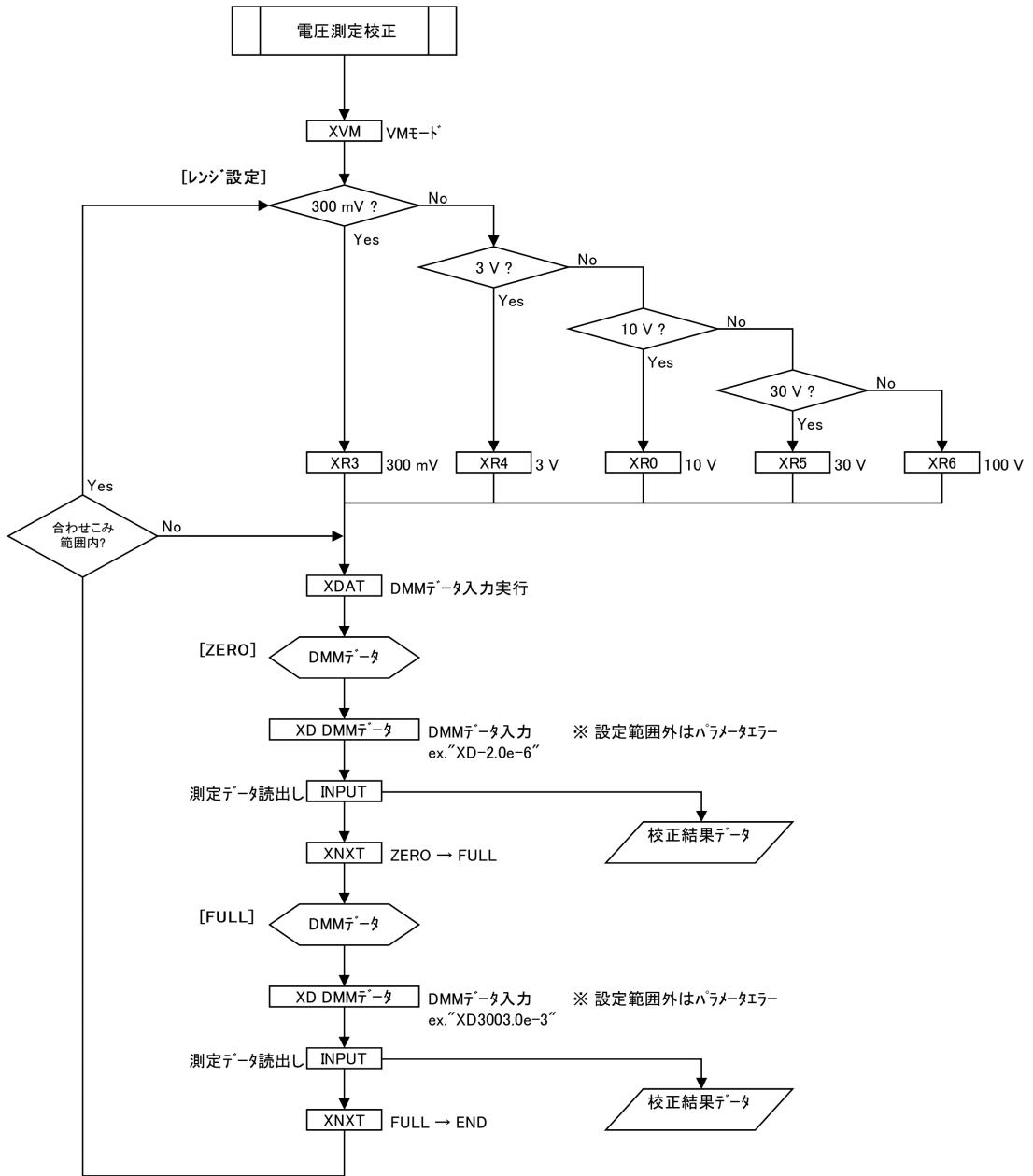


図 7-4 校正手順 (3)

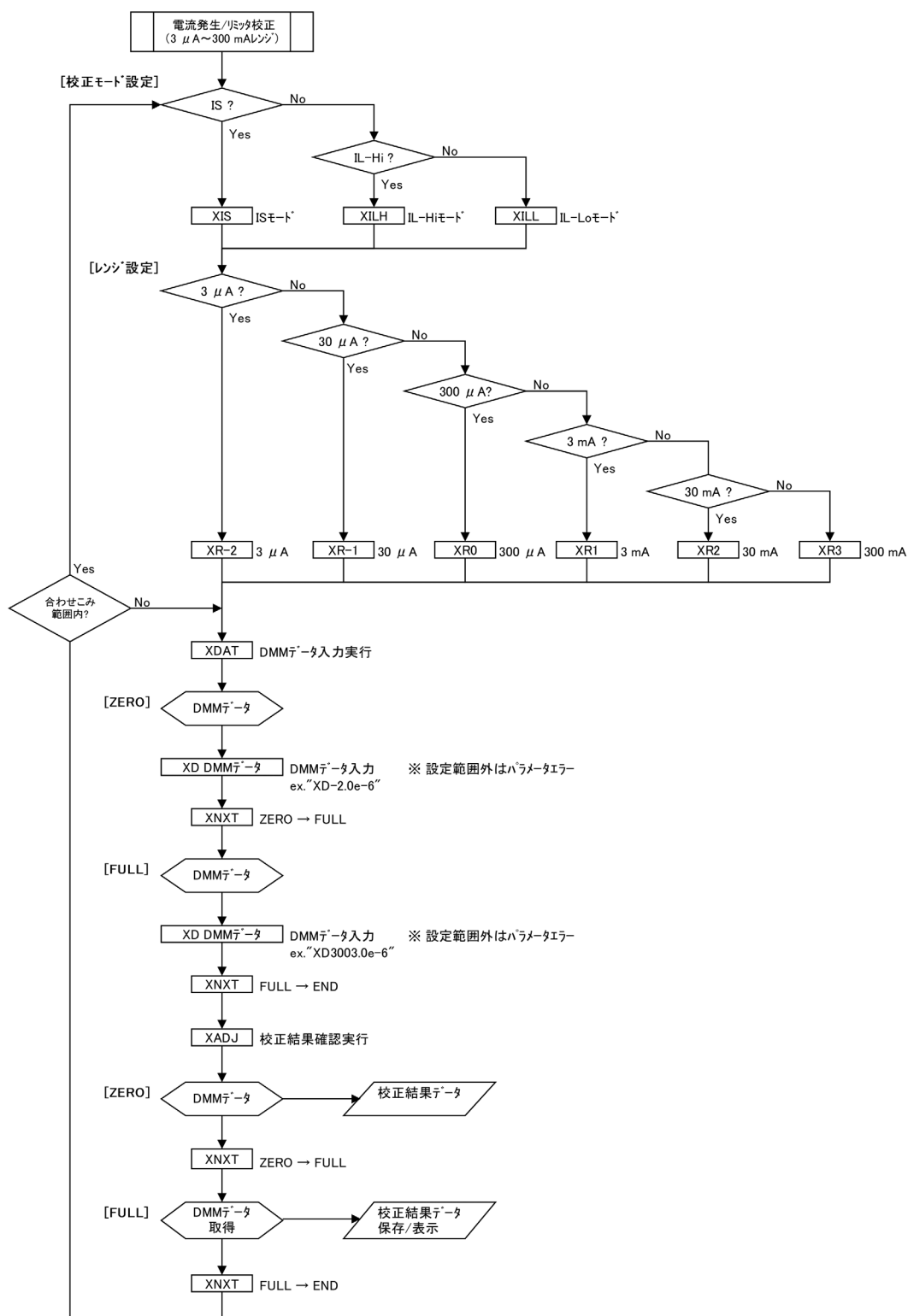


図 7-5 校正手順 (4)

7.5 校正の操作

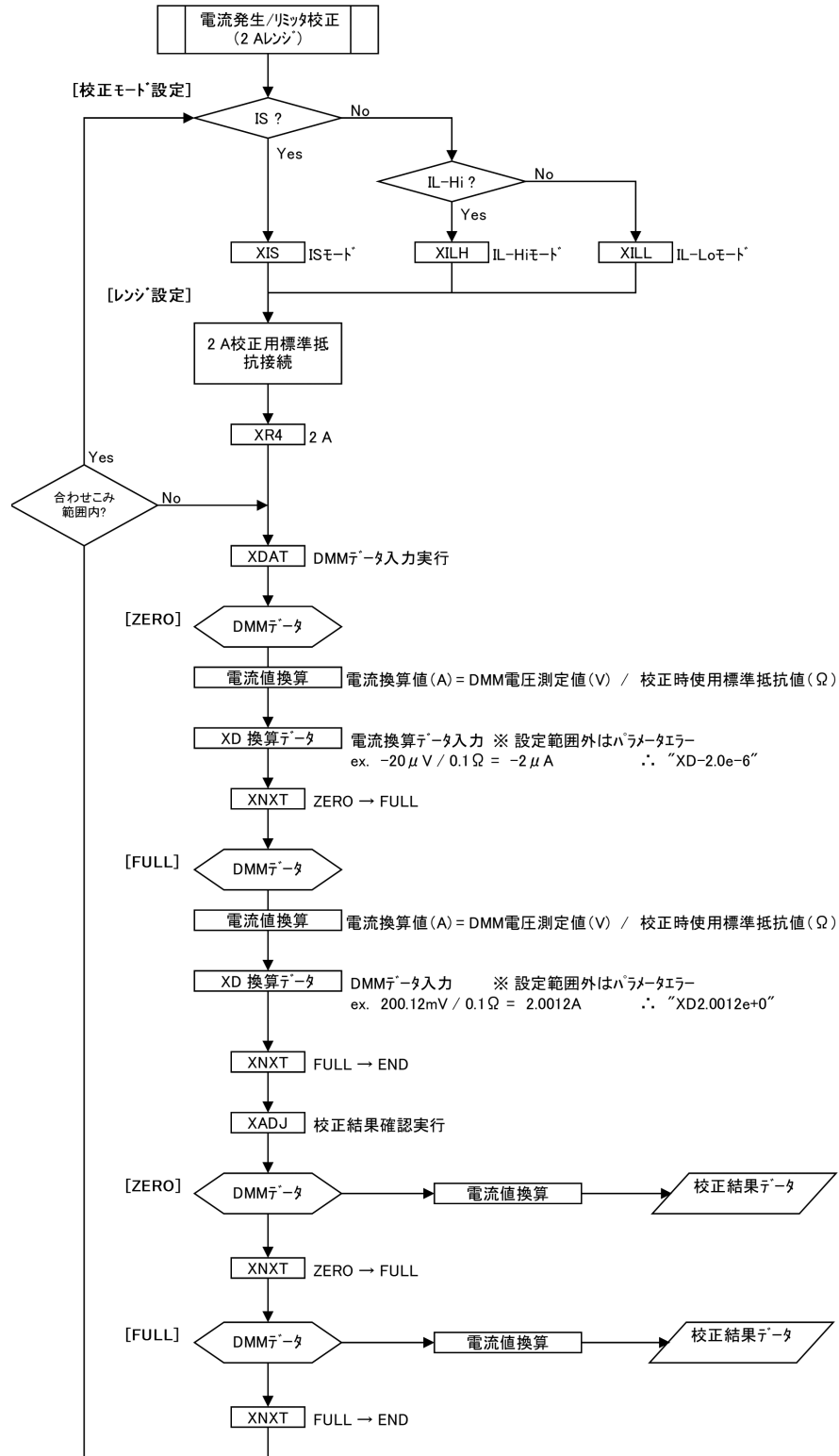


図 7-6 校正手順 (5)

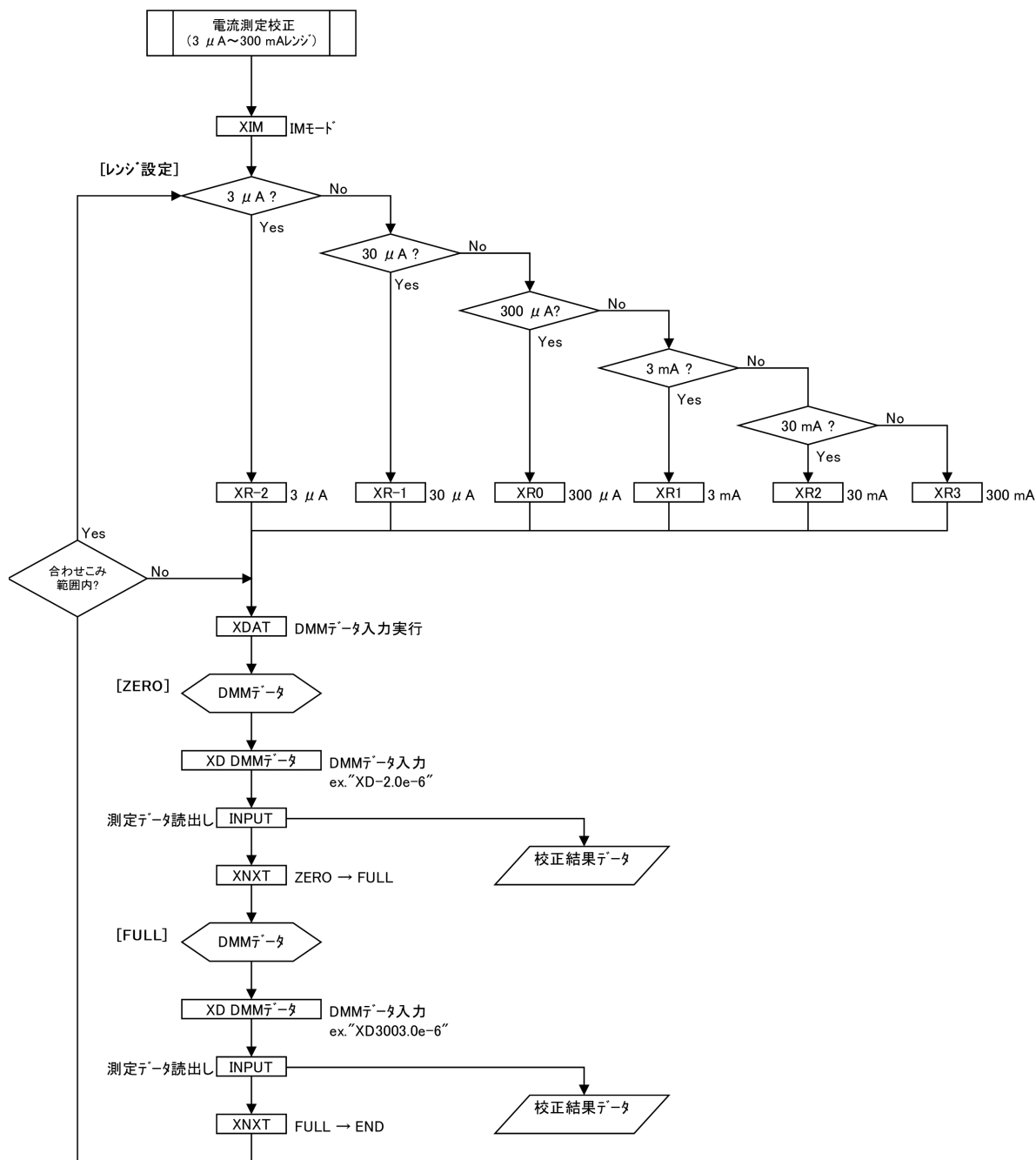


図 7-7 校正手順 (6)

7.5 校正の操作

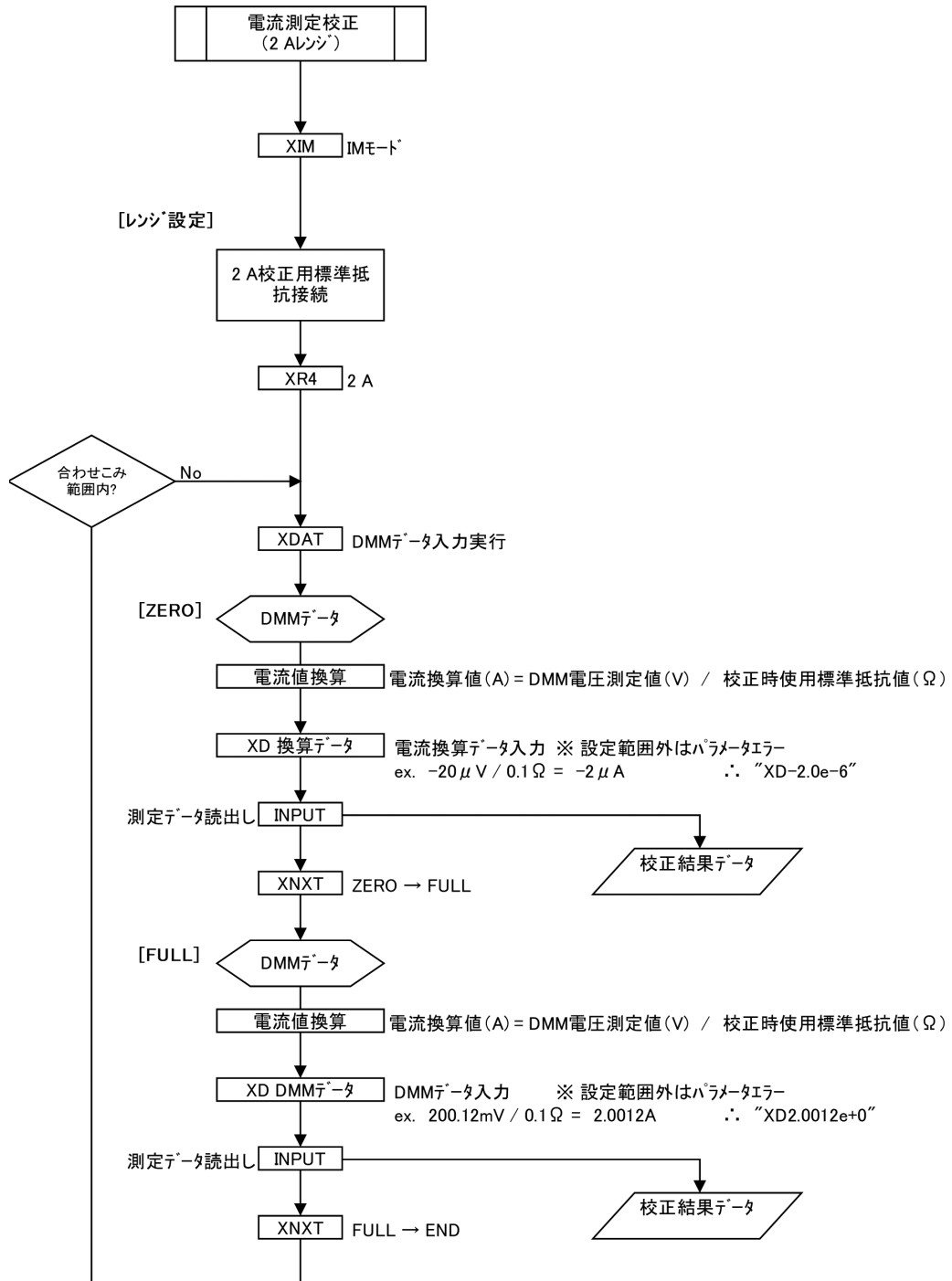


図 7-8 校正手順 (7)

7.5.1 校正手順

校正の手順を図 7-2 校正手順 (1) で説明します。

1. CAL1 により、校正モードに入ります。
2. すべての校正を実行する場合、校正開始時に 1 回だけ XINI により校正データの初期化を行います。
3. 電圧校正を行う場合、「図 7-1 校正時の接続 (a)」を、電流校正を行う場合、「図 7-1 校正時の接続 (b)」、「図 7-1 校正時の接続 (c)」を参照して、接続します。
4. OPR により、校正モードでオペレートにします。
5. 電圧校正では、「図 7-3 校正手順 (2)」、「図 7-4 校正手順 (3)」を、電流校正では、「図 7-5 校正手順 (4)」、「図 7-6 校正手順 (5)」、「図 7-7 校正手順 (6)」、「図 7-8 校正手順 (7)」を参照して、校正を行います。
6. SBY により、スタンバイにします。
7. XWR で校正データを不揮発性メモリにセーブします。
8. CAL0 で校正モードを終了します。

7.5.2 電圧発生／電圧リミットの校正

1. 電圧校正のモードを選択します。
電圧発生： XVS
電圧 HI リミット： XVLH
電圧 LO リミット： XVLL
2. レンジを選択します。
300 mV レンジ： XR3
3 V レンジ： XR4
10 V レンジ： XR0
30 V レンジ： XR5
100 V レンジ： XR6
3. XDAT で DMM データ入力モードにします。
4. DMM の読み値を XD data で設定します。
5. XNXT でフル・スケール校正モードへ移行します。
6. DMM の読み値を XD data で設定します。
7. XNXT で DMM データ入力モードを終了します。
8. XADJ でゼロ校正データの微調整モードへ移行します。

7.5.3 電圧測定 of 校正

9. ゼロ校正値を確認します。
XUP と XDN で校正係数の微調整が可能です。
10. XNXT でフル・スケール校正データの微調整モードへ移行します。
11. フル・スケール校正値を確認します。
XUP と XDN で校正係数の微調整が可能です。
12. 次のステップへ進みます。
電圧校正モード変更の場合： XNXT
電圧測定校正へ移行する場合： XNXT → XVM

7.5.3 電圧測定 of 校正

1. XVM で電圧測定校正モードへ移行します。
2. レンジを選択します。
300 mV レンジ： XR3
3 V レンジ： XR4
10 V レンジ： XR0
30 V レンジ： XR5
100 V レンジ： XR6
3. XDAT で DMM データ入力モードにします。
4. DMM の読み値を XD data で設定します。
5. 測定データを読み出して確認します。
6. XNXT でフル・スケール校正モードへ移行します。
7. DMM の読み値を XD data で設定します。
8. 測定データを読み出して確認します。
9. 次のステップへ進みます。
電圧レンジ変更の場合： XNXT
電流発生／電流リミット
校正へ移行する場合： XNXT → XIS, XILH, XILL

7.5.4 電流発生／電流リミットの校正 (3 μ A ~ 300 mA)

1. 電流校正のモードを選択します。
電流発生： XIS
電流 HI リミット： XILH
電流 LO リミット： XILL
2. レンジを選択します。
3 μ A： XR-2
30 μ A： XR-1
300 μ A： XR0
3 mA： XR1
30 mA： XR2
300 mA： XR3
3. 以下の手順は、「7.5.2 電圧発生／電圧リミットの校正」と同様に行ってください。
4. 次のステップへ進みます。
電流校正モード変更の場合： XNXT
電流測定校正へ移行する場合： XNXT → XIM

7.5.5 電流発生／電流リミットの校正 (2 A)

1. 本レンジ校正時は、「図 7-1 校正時の接続」(c) のように接続し、DMM の測定ファンクションを DCV にします。
電流発生： XIS
電流 HI リミット： XILH
電流 LO リミット： XILL
2. レンジを選択します。
2 A： XR4
3. XDAT で DMM データ入力モードにします。
4. DMM の読み値を下式で求めます。
$$\text{data} = \text{DMM 読み値 (V)} / \text{標準抵抗値 } (\Omega)$$
5. 算出した data を XD data で設定します。
6. XNXT でフル・スケール校正モードへ移行します。
7. DMM の読み値を下式で求めます。
$$\text{data} = \text{DMM 読み値 (V)} / \text{標準抵抗値 } (\Omega)$$
8. 算出した data を XD data で設定します。

7.5.6 電流測定の校正 (3 μ A ~ 300 mA)

9. XNXT で DMM データ入力モードを終了します。
10. XADJ でゼロ校正データの微調整モードへ移行します。
11. ゼロ校正値を確認します。
XUP と XDN で校正係数の微調整が可能です。
12. XNXT でフル・スケール校正データの微調整モードへ移行します。
13. フル・スケール校正値を確認します。
XUP と XDN で校正係数の微調整が可能です。
14. 次のステップへ進みます。
電流校正モード変更の場合： XNXT
電流測定校正へ移行する場合： XNXT → XIM

7.5.6 電流測定の校正 (3 μ A ~ 300 mA)

1. XIM で電流測定校正モードへ移行します。
2. レンジを選択します。

3 μ A :	XR-2
30 μ A :	XR-1
300 μ A :	XR0
3 mA :	XR1
30 mA :	XR2
300 mA :	XR3
3. 以下の手順は、「7.5.3 電圧測定の校正」と同様に行ってください。

7.5.7 電流測定の校正 (2 A)

1. 本レンジ校正時は、「図 7-1 校正時の接続」(c) のように接続し、DMM の測定ファンクションを DCV にします。
2. XIM で電圧校正モードへ移行します。
レンジを選択します。
2 A : XR4
3. XDAT で DMM データ入力モードにします。
4. DMM の読み値を下式で求めます。
$$\text{data} = \text{DMM 読み値 (V)} / \text{標準抵抗値 } (\Omega)$$
5. 算出した data を XD data で設定します。
6. 測定データを読み出して確認します。
7. XNXT でフル・スケール校正モードへ移行します。
8. DMM の読み値を下式で求めます。
$$\text{data} = \text{DMM 読み値 (V)} / \text{標準抵抗値 } (\Omega)$$
9. 算出した data を XD data で設定します。
10. 測定データを読み出して確認します。
11. 次のステップへ進みます。
電流レンジ変更の場合 : XNXT
電圧発生／電圧リミット
校正へ移行する場合 : XNXT → XVS, XVLH, XVLL

8. 性能諸元

すべての確度は温度 23 ± 5 °C、湿度 85 %RH 以下において 1 年間保証

8.1 発生／測定

	レンジ	発生範囲	設定分解能	測定範囲	測定分解能 *1)
電圧発生／ 測定範囲	300 mV	0 ~ ±320.000 mV	5 μ V	0 ~ ±320.9999 mV	100 nV
	3 V	0 ~ ±3.20000 V	50 μ V	0 ~ ±3.209999 V	1 μ V
	10 V	0 ~ ±10.0000 V	100 μ V	0 ~ ±10.09999 V	10 μ V
	30 V	0 ~ ±32.0000 V	500 μ V	0 ~ ±32.09999 V	10 μ V
	100 V	0 ~ ±110.000 V	1 mV	0 ~ ±110.9999 V	100 μ V
電流発生／ 測定範囲	3 μ A	0 ~ ±3.20000 μ A	50 pA	0 ~ ±3.209999 μ A	1 pA
	30 μ A	0 ~ ±32.0000 μ A	500 pA	0 ~ ±32.09999 μ A	10 pA
	300 μ A	0 ~ ±320.000 μ A	5 nA	0 ~ ±320.9999 μ A	100 pA
	3 mA	0 ~ ±3.20000 mA	50 nA	0 ~ ±3.209999 mA	1 nA
	30 mA	0 ~ ±32.0000 mA	500 nA	0 ~ ±32.09999 mA	10 nA
	300 mA	0 ~ ±320.000 mA	5 μ A	0 ~ ±320.9999 mA	100 nA
	2 A	0 ~ ±2.00000 A	50 μ A	0 ~ ±2.009999 A	1 μ A
抵抗測定	電圧レンジ／ 電流レンジの 演算にて決定	-	-	0 Ω ~ 550 G Ω	最小 0.05 $\mu\Omega$

*1) 積分時間 5 μ s、10 μ s、100 μ s、500 μ s での測定分解能は以下のようになります。

積分時間	5 μ s	10 μ s	100 μ s	500 μ s
測定分解能 (digits)	20	10	4	2

8.1 発生／測定

電圧／電流リミット（コンプライアンス）範囲：

	設定範囲	設定分解能 *2)
電圧リミット	0 V ~ 320.00 mV	10 μ V
	320.01 mV ~ 3.2000 V	100 μ V
	3.2001 V ~ 10.000 V	1 mV
	10.001 V ~ 32.000 V	1 mV
	32.001 V ~ 110.00 V	10 mV
電流リミット	0.0010 μ A ~ 3.2000 μ A	100 pA
	3.2001 μ A ~ 32.000 μ A	1 nA
	32.001 μ A ~ 320.00 μ A	10 nA
	320.01 μ A ~ 3.2000 mA	100 nA
	3.2001 mA ~ 32.000 mA	1 μ A
	32.001 mA ~ 320.00 mA	10 μ A
	320.01 mA ~ 2.0000 A	100 μ A

*2) ただし、(Hi 側リミット値 - Lo 側リミット値) \geq 600 digits (3 μ A レンジは 2000 digits)

総合精度： 校正精度、1 日の安定度、温度係数、直線性を含む

1 日の安定度： 電源、負荷一定において

温度係数： 温度 0 ~ 50 $^{\circ}$ C において

	レンジ	総合精度	1 日の安定度	温度係数
		\pm (% of setting + V)		\pm (ppm of setting + V)/ $^{\circ}$ C
電圧発生	300 mV	0.02 + 150 μ V	0.008 + 80 μ V	15 + 15 μ V
	3 V	0.02 + 200 μ V	0.008 + 100 μ V	15 + 30 μ V
	10 V	0.02 + 600 μ V	0.008 + 500 μ V	15 + 100 μ V
	30 V	0.02 + 2 mV	0.008 + 1 mV	15 + 300 μ V
	100 V	0.02 + 6 mV	0.008 + 5 mV	15 + 1 mV
電圧リミット	300 mV	0.025 + 250 μ V	0.01 + 100 μ V	15 + 30 μ V
	3 V	0.025 + 500 μ V	0.01 + 300 μ V	15 + 50 μ V
	10 V	0.025 + 5 mV	0.01 + 3 mV	15 + 500 μ V
	30 V	0.025 + 5 mV	0.01 + 3 mV	15 + 500 μ V
	100 V	0.025 + 50 mV	0.01 + 20 mV	15 + 2 mV

電圧リミット追加誤差： Hi リミットを「-」値、Lo リミットを「+」値に設定した場合、0.1 % of setting の誤差が加算される。

	レンジ	総合確度	1日の安定度	温度係数
		$\pm (\% \text{ of setting} + A + A \times V_o/1 \text{ V})$		
電流発生	3 μA	0.03 + 500 pA + 30 pA	0.01 + 300 pA + 20 pA	20 + 150 pA + 1 pA
	30 μA	0.03 + 4 nA + 300 pA	0.01 + 2.5 nA + 200 pA	20 + 1 nA + 10 pA
	300 μA	0.025 + 40 nA + 3 nA	0.01 + 25 nA + 2 nA	20 + 10 nA + 100 pA
	3 mA	0.025 + 350 nA + 30 nA	0.008 + 200 nA + 20 nA	20 + 100 nA + 1 nA
	30 mA	0.025 + 3.5 μA + 300 nA	0.008 + 2 μA + 200 nA	20 + 1 μA + 10 nA
	300 mA	0.03 + 35 μA + 3 μA	0.01 + 20 μA + 2 μA	20 + 10 μA + 100 nA
	2 A	0.04 + 350 μA + 30 μA	0.015 + 250 μA + 20 μA	20 + 100 μA + 1 mA
電流リミット	3 μA	0.03 + 1.5 nA + 30 pA	0.01 + 500 pA + 20 pA	20 + 200 pA + 1 pA
	30 μA	0.03 + 10 nA + 300 pA	0.01 + 3 nA + 200 pA	20 + 1 nA + 10 pA
	300 μA	0.03 + 100 nA + 3 nA	0.01 + 30 nA + 2 nA	20 + 10 nA + 100 pA
	3 mA	0.03 + 1 μA + 30 nA	0.01 + 300 nA + 20 nA	20 + 100 nA + 1 nA
	30 mA	0.03 + 10 μA + 300 nA	0.01 + 3 μA + 200 nA	20 + 1 μA + 10 nA
	300 mA	0.05 + 100 μA + 3 μA	0.015 + 30 μA + 2 μA	20 + 10 μA + 100 nA
	2 A	0.06 + 1 mA + 30 μA	0.03 + 300 μA + 20 μA	20 + 100 μA + 1 mA

Vo: 追従電圧

	レンジ	総合確度	1日の安定度	温度係数
		$\pm (\% \text{ of reading} + V)$		
電圧測定	300 mV	0.02 + 120 μV	0.006 + 60 μV	15 + 12 μV
	3 V	0.02 + 120 μV	0.006 + 80 μV	15 + 15 μV
	10 V	0.02 + 500 μV	0.006 + 200 μV	15 + 50 μV
	30 V	0.02 + 1.2 mV	0.006 + 800 μV	15 + 150 μV
	100 V	0.02 + 5 mV	0.006 + 2 mV	15 + 500 μV

(オート・ゼロ ON、積分時間 1 PLC ~ 200 ms)

	レンジ	総合確度	1日の安定度	温度係数
		$\pm (\% \text{ of reading} + A + A \times V_o/1 \text{ V})$		
電流測定	3 μA	0.025 + 500 pA + 30 pA	0.01 + 300 pA + 20 pA	20 + 100 pA + 1 pA
	30 μA	0.025 + 4 nA + 300 pA	0.01 + 2.5 nA + 200 pA	20 + 500 pA + 10 pA
	300 μA	0.025 + 35 nA + 3 nA	0.01 + 25 nA + 2 nA	20 + 5 nA + 100 pA
	3 mA	0.025 + 300 nA + 30 nA	0.01 + 200 nA + 20 nA	20 + 40 nA + 1 nA
	30 mA	0.025 + 3 μA + 300 nA	0.01 + 2 μA + 200 nA	20 + 400 nA + 10 nA
	300 mA	0.03 + 30 μA + 3 μA	0.01 + 20 μA + 2 μA	20 + 4 μA + 100 nA
	2 A	0.04 + 300 μA + 30 μA	0.015 + 250 μA + 20 μA	20 + 40 μA + 1 mA

(オート・ゼロ ON、積分時間 1 PLC ~ 200 ms)

8.1 発生／測定

	発生条件	総合確度	
		±(% of reading) ±(digits + digits + digits)	
抵抗測定	電圧発生時	reading 項 : (電圧発生 of setting 項 + 電流測定 of reading 項) フルスケール項 : (電圧発生 of フルスケール項 digits 値 + 電流測定 of フルスケール項 digits 値 + CMV 項 digits 値) *3)	
	電流発生時	reading 項 : (電流発生 of setting 項 + 電圧測定 of reading 項) フルスケール項 : (電流発生 of フルスケール項 digits 値 + 電圧測定 of フルスケール項 digits 値 + CMV 項 digits 値) *3)	

(オート・ゼロ ON、積分時間 1 PLC ~ 200 ms)

*3) CMV 項 = (A × Vo / 1 V) ... 「発生または測定電流」 × 「発生または測定電圧」 / 1 V の digits 値

積分時間 10 ms ~ 5 μs の測定の確度、1 日の安定度は、下記のフルスケール項誤差が加算される。

	測定レンジ	積分時間 単位 : digits (6 ^{1/2} 桁表示において)					
		10 ms	1 ms	500 μs	100 μs	10 μs	5 μs
電圧測定	300 mV	150	200	400	600	8000	10000
	3 V	50	100	200	300	5000	8000
	10 V	50	100	200	300	5000	8000
	30 V	50	100	200	300	5000	8000
	100 V	50	100	200	300	5000	8000
電流測定	3 μA	600	1000	1500	2000	5000	10000
	30 μA	200	300	300	300	5000	10000
	300 μA	100	100	200	300	5000	8000
	3 mA	100	100	200	300	5000	8000
	30 mA	100	100	200	300	5000	8000
	300 mA	100	100	200	300	5000	8000
	2 A	100	100	200	300	5000	8000

発生リニアリティ : ±10 digits 以下

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

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)

電圧発生：

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
300 mV	-	60 μ V	300 μ V	5 mV
3 V	-	100 μ V	400 μ V	5 mV
10 V	-	1 mV	3 mV	6 mV
30 V	-	1 mV	3 mV	6 mV
100 V	-	3 mV	5 mV	10 mV

電流発生：

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
3 μ A	10 k Ω	10 nA	60 nA	500 nA
30 μ A	10 k Ω	10 nA	60 nA	500 nA
300 μ A	10 k Ω	30 nA	150 nA	600 nA
3 mA	1 k Ω	200 nA	2 μ A	6 μ A
30 mA	1 k Ω	2 μ A	15 μ A	20 μ A
300 mA	1 k Ω	20 μ A	100 μ A	150 μ A
2 A	100 Ω	200 μ A	1 mA	1.5 mA

8.1 発生/測定

切り換えノイズ:

		代表値 (p-p)	負荷抵抗
出力 ON/OFF・ノイズ	電圧発生	600 mV	100 k Ω のとき
	電流発生	600 mV	100 k Ω のとき
レンジ切り換えノイズ	電圧発生	50 mV	-
	電圧リミット	50 mV *4)	
	電圧測定	50 mV *4)	
	電流発生	700 digits + 50 mV *5)	-
電流測定			
電流リミット			
電源 OFF・ノイズ		600 mV	100 k Ω のとき

*4) リミット動作していない時。リミット動作中は電流発生レンジ切り換えノイズと同じになる。

*5) digits は、電流発生 5 $\frac{1}{2}$ 桁の digits 値。

セットリング・タイム:

最終値の $\pm 0.1\%$ に入るまでの時間

ただし、純抵抗負荷、負荷容量 2.5 pF 以下、コンプライアンス設定はフルスケールにおいて

電圧発生: 100 V レンジは出力電流がリミット設定値の 20% 以下となる負荷において

(代表値)	発生レンジ	リミット・レンジ	出力レスポンス	
			FAST	SLOW
電圧発生	300 mV	2 A	100 μ s	1 ms
	3 V			
	10 V			
	30 V			
	100 V	300 mA	300 μ s	3 ms
電流発生	3 μ A	100 V	10 ms	
	30 μ A		5 ms	
	300 μ A		2 ms	5 ms
	3 mA			
	30 mA			
	300 mA		800 μ s	
	2 A	30 V		

- オーバ・シュート： $\pm 5\%$ 以下 純抵抗負荷、標準ケーブル端において
($3\ \mu\text{A}$ 、 $30\ \mu\text{A}$ 、 $300\ \mu\text{A}$ レンジ除く)
- ライン・レギュレーション：
 $\pm 0.003\%$ of range 以下
- ロード・レギュレーション：
電圧発生； $\pm 0.003\%$ of range 以下 (4線式接続時、最大負荷において)
電流発生； 総合確度の CMV 項 ($A \times V_o/1\ \text{V}$) による
- 出力抵抗： 4線式接続時 (ただし、出力ケーブルは含まない)
- 最大負荷容量： 電圧発生、または電圧リミット動作状態において発振しない最大負荷容量。

出力抵抗 (Ω)			最大負荷容量
電流レンジ	電圧発生	電流発生	
$3\ \mu\text{A}$	$3\ \Omega$ 以下	$10\ \text{G}\Omega$ 以上	$1\ \mu\text{F}$
$30\ \mu\text{A}$	$500\ \text{m}\Omega$ 以下	$1000\ \text{M}\Omega$ 以上	$1\ \mu\text{F}$
$300\ \mu\text{A}$	$100\ \text{m}\Omega$ 以下	$1000\ \text{M}\Omega$ 以上	$1\ \mu\text{F}$
$3\ \text{mA}$	$10\ \text{m}\Omega$ 以下	$100\ \text{M}\Omega$ 以上	$100\ \mu\text{F}$
$30\ \text{mA}$	$10\ \text{m}\Omega$ 以下	$10\ \text{M}\Omega$ 以上	$100\ \mu\text{F}$
$300\ \text{mA}$	$10\ \text{m}\Omega$ 以下	$1\ \text{M}\Omega$ 以上	$2000\ \mu\text{F}$
$2\ \text{A}$	$10\ \text{m}\Omega$ 以下	$100\ \text{k}\Omega$ 以上	$2000\ \mu\text{F}$

標準付属ケーブル 抵抗： $100\ \text{m}\Omega$ 以下

最大誘導負荷： 電流発生、または電流リミット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／ 電流リミット・レンジ	レスポンス	$3\ \mu\text{A}$ 、 $30\ \mu\text{A}$	$300\ \mu\text{A}$	$3\ \text{mA} \sim 2\ \text{A}$
		最大誘導負荷	FAST	$100\ \mu\text{H}$
	SLOW	$100\ \mu\text{H}$	$500\ \mu\text{H}$	$1\ \text{mH}$

8.1 発生／測定

実効 CMRR: 不平衡インピーダンス 1 k Ω において
DC および AC50/60 Hz \pm 0.08 % において

	積分時間	
	5 μ s ~ 10 ms	1 PLC ~ 200 ms
電流測定／電圧測定	60 dB	120 dB

NMRR: AC50/60 Hz \pm 0.08 % において

	積分時間	
	5 μ s ~ 10 ms	1 PLC ~ 200 ms
電圧測定／電流測定	0 dB	60 dB

8.2 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 (ただし、パルス発生時の測定オート・レンジは不可)
直流スイープ発生・測定：	リニア、マルチ・スロープ・リニア、ランダム、ログ、フィクスト・レベルによる発生・測定
パルス・スイープ発生・測定：	リニア、マルチ・スロープ・リニア、ランダム、ログ、フィクスト・レベルによる発生・測定 (ただし、パルス発生時の測定オート・レンジは不可)
発生値モニタ：	直流電圧・電流の発生値をモニタ (測定ファンクションと別に測定)
積分時間：	5 μ s, 10 μ s, 100 μ s, 500 μ s, 1 ms, 10 ms, 1 PLC, 2 PLC, 200 ms, 任意 (可変積分) の 10 種類 (PLC: PowerLineCycle 50 Hz: 20 ms 60 Hz: 16.66 ms)
可変積分設定範囲：	100 μ s ~ 1000 ms (設定分解能: 100 μ s)
スイープ・リバース・モード：	リバース ON (往復) / OFF (片道)
スイープ・リピート回数：	1 ~ 1000 回、無限
スイープ最大ステップ数：	20000 ステップ
ランダム・スイープ最大数：	20000 データ
サンプリング回数：	1 ~ 20000 回 (1 回のトリガで複数回サンプリングを行う) (DC モードとパルス・モードにおいてホールド時のみ有効)
測定データ・メモリ：	20000 データ
測定オート・レンジ：	VSIM、ISVM のときのみ有効
測定ファンクション連動：	測定ファンクションを発生ファンクションと連動 (VSIM \leftrightarrow ISVM) ON/OFF 可能
リミット：	HI リミットと LO リミットで、個別に設定可能 (ただし、電流リミットの場合、同極性のリミット設定は不可)
演算機能：	NULL 演算 比較演算 (HI/GO/LO) スケーリング演算 MAX/MIN/AVE/TOTAL 演算
トリガ方式：	自動トリガ、外部トリガ
出力端子：	フロント セーフティ・ソケット リア 角型 5PIN HI OUTPUT, HI SENSE, LO OUTPUT, LO SENSE, DRIVING GUARD

8.2 発生／測定機能

端子間最大印加電圧： 110 V peak (HI - LO, DG - LO 間)
3 V peak (OUTPUT - SENSE 間)
1 V peak (HI - DG 間)
500 V MAX (LO - 筐体間)

最大リモート・センシング電圧：
±3 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： 10 GΩ 以上

電圧測定入力リーク電流： ±100 pA 以下

8.3 インタフェース機能

USB インタフェース :	規格	USB 2.0 Full-Speed 準拠
	コネクタ	タイプ B
GPIB インタフェース :	規格	IEEE-488.2 準拠
	コネクタ	24 ピン・アンフェノール
	インタフェース機能	SH1, AH1, T6, L4, SR1, RL1, PP0, DC1, DT1, C0, E2
RS-232 インタフェース :	規格	EIA232C 準拠 (RS-232)
(工場オプション)	ボーレート	19200, 9600, 4800, 2400, 1200, 600, 300
6253+03	パリティ	偶数 (EVEN)、奇数 (ODD)、なし (NONE)
	データ・ビット数	7 ビット、8 ビット
	ストップ・ビット数	1 ビット、2 ビット
	コネクタ	9 ピン Dsub
LAN インタフェース :	規格	IEEE 802.3 準拠
(工場オプション)	伝送方式	10BASE-T、100BASE-TX
6253+06	コネクタ	RJ-45 コネクタ
外部単線信号 :	TRIGGER IN	
	SYNC OUT	
	COMPLETE OUT, BUSY IN, BUSY OUT	
	INTERLOCK, STBY IN, OPR/STBY IN, OPR/SUS IN, OPERATE OUT	
	コネクタ	BNC

8.4 設定時間

8.4 設定時間

最小パルス幅： 25 μs

最小ステップ（繰り返し）時間：

発生／測定レンジ固定、積分時間 5 μs 、
メジャー／ソース・ディレイ時間最小、演算 OFF、
電圧／電流測定において

測定	発生モード	メモリ・モード	最小ステップ時間
OFF	共通	OFF、Normal	125 μs
		Burst	50 μs
ON	DC、パルス	OFF、Normal	250 μs *6)
	スイープ	Burst	50 μs
		OFF、Normal	250 μs *6)

*6) 演算 ON 時は、500 μs

ソース・ディレイ時間：

設定範囲	分解能 *7)	設定確度
0.005 ms ~ 60.000 ms	1 μs	$\pm(0.1\% + 10 \mu\text{s})$
60.01 ms ~ 600.00 ms	10 μs	
600.1 ms ~ 6000.0 ms	100 μs	
6001 ms ~ 59997 ms	1 ms	

ピリオド（パルス周期）：

設定範囲	分解能 *7)	設定確度
0.050 ms ~ 60.000 ms	1 μs	$\pm(0.1\% + 10 \mu\text{s})$
60.01 ms ~ 600.00 ms	10 μs	
600.1 ms ~ 6000.0 ms	100 μs	
6001 ms ~ 60000 ms	1 ms	

*7) 設定分解能は、ピリオド時間の分解能で決定される。

パルス幅：

設定範囲	分解能 *7)	設定確度
0.025 ms ~ 60.000 ms	1 μs	$\pm(0.1\% + 10 \mu\text{s})$
60.01 ms ~ 600.00 ms	10 μs	
600.1 ms ~ 6000.0 ms	100 μs	
6001 ms ~ 59997 ms	1 ms	

メジャー・ディレイ時間：

設定範囲	分解能 *7)	設定確度
0.020 ms ~ 60.000 ms	1 μ s	$\pm(0.1 \% + 10 \mu\text{s})$
60.01 ms ~ 600.00 ms	10 μ s	
600.1 ms ~ 6000.0 ms	100 μ s	
6001 ms ~ 59997 ms	1 ms	

*7) 設定分解能は、ピリオド時間の分解能で決定される。

ホールド時間：

設定範囲	分解能	設定確度
0 ms ~ 6000.0 ms	100 μ s	$\pm(2 \% + 2 \text{ ms})$

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 ~ 5000.0 ms	100 μ s	$\pm(2 \% + 2 \text{ ms})$

8.5 一般仕様

8.5 一般仕様

使用環境範囲：	温度 0 °C ~ +50 °C、湿度 85 %RH 以下、結露のないこと ただし、シンク時は使用温度環境に制限があります。
保存環境範囲：	温度 -25 °C ~ +70 °C、湿度 85 %RH 以下、結露のないこと
ウォームアップ時間：	60 分以上
表示：	4.3 インチ カラー LCD
電源：	AC 電源 100 V/120 V/220 V/240 V (手動にて切り換え可能)

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

注文時指定

ユーザーにて電源電圧を変更する場合は、適合ケーブルと適合ヒューズをご使用ください。

電源周波数：	50 Hz/60 Hz
消費電力：	330 VA 以下
外形寸法：	約 212 (幅) × 177 (高) × 450 (奥行) mm
質量：	15 kg 以下
安全性：	IEC61010-1 Ed.3 準拠
EMC:	EN61326-1 classA 準拠
耐振性：	IEC60068-2-6 準拠 2G

8.6 補足説明

8.6.1 電流発生／電流測定／電流リミットの確度算出方法

例) 電流発生 3 mA (発生レンジ 3 mA) 抵抗 1 kΩ を接続した時の確度算出

性能諸元より、電流発生レンジ 3 mA における総合確度は以下のとおりです。

	レンジ	総合確度 ±(% of setting + A + A × Vo / 1 V)
電流発生	3 mA	0.025 + 350 nA + 30 nA

出力電圧 Vo は 3 V となります。したがって、

$$\begin{aligned}
 \text{確度} &= \pm(\% \text{ of setting} + A + A \times V_o / 1 \text{ V}) \\
 &= \pm(3 \text{ mA} \times 0.025 \% + 350 \text{ nA} + 30 \text{ nA} \times 3 \text{ V} / 1 \text{ V}) \\
 &= \pm 1.19 \mu\text{A}
 \end{aligned}$$

となり、電流発生 3 mA (発生レンジ 3 mA) においては、2.99881 mA ~ 3.00119 mA の範囲で上記確度は保証されます。

注意 電流発生時の 1 日の安定度、電流リミット、温度係数における Vo はすべて出力端子間電圧です。

8.6.2 抵抗測定時の確度計算方法

8.6.2 抵抗測定時の確度計算方法

例) 電流発生 3 mA (3 mA レンジ)、電圧測定 3 V (3 V レンジ) における確度算出

抵抗測定における総合確度は個別に求める必要があります。

抵抗測定の総合確度算出式は性能諸元より以下のとおりです。

発生条件	総合確度 ±(% of reading) ±(digits + digits + digits)
電圧発生時	reading 項 : (電圧発生時の setting 項 + 電流測定時の reading 項)
	FS 項 : (電圧発生時の FS 項 digits 値 + 電流測定時の FS 項 digits 値 + CMV 項 digits 値)
電流発生時	reading 項 : (電流発生時の setting 項 + 電圧測定時の reading 項)
	FS 項 : (電流発生時の FS 項 digits 値 + 電圧測定時の FS 項 digits 値 + CMV 項 digits 値)

電流発生における 3 mA レンジの総合確度および電圧測定における 3 V レンジの総合確度は、性能諸元よりそれぞれ以下のとおりです。

電流発生 3 mA レンジの総合確度 : 0.025 + 350 nA + 30 nA

電圧測定 3 V レンジの総合確度 : 0.02 + 120 μV

ここで、電流発生時の reading 項は、総合確度より

$$\begin{aligned} \text{電流発生時の reading 項} &= \text{電流発生時の setting 項} + \text{電圧測定時の reading 項} \\ &= 0.025 + 0.02 = 0.045 \% \end{aligned}$$

次に、電流発生時のフル・スケール (FS) 項は、総合確度より

$$\begin{aligned} \text{電流発生時の FS 項} &= \text{電流発生時の FS 項 digits 値} \text{ ----- } \textcircled{1} \\ &\quad + \text{電圧測定時の FS 項 digits 値} \text{ ----} \textcircled{2} \\ &\quad + \text{CMV 項 digits 値} \text{ -----} \textcircled{3} \end{aligned}$$

① 電流発生時の FS 項 digits 値

性能諸元より、電流発生 3 mA レンジ発生分解能は 50 nA、オフセット項の確度は 350 nA。すなわち 35 digits。

② 電圧測定時の FS 項 digits 値

性能諸元より、電圧測定 3 V レンジ測定分解能は 1 μV、オフセット項の確度は 120 μV。すなわち 120 digits。

③ CMV 項 digits 値

$$\begin{aligned}\text{CMV} &= A \times V_o / 1 \text{ V} \\ &= 30 \text{ nA} \times 3 \text{ V} / 1 \text{ V} (*1) \\ &= 90 \text{ nA}\end{aligned}$$

性能諸元より、電流発生 3 mA レンジ発生分解能は 50 nA。
すなわち 9 digits。

①、②、③から、

$$\begin{aligned}\text{電流発生時のフル・スケール (FS) 項} &= 35 \text{ digits} + 120 \text{ digits} + 9 \text{ digits} \\ &= 164 \text{ digits}\end{aligned}$$

以上より、

$$\text{総合確度} = \pm(0.045 + 164) \text{ digits}$$

次に電流発生 3 mA、電圧測定 3 V の条件における精度を求めます。

測定抵抗値 $R = V / I = 3 \text{ V} / 3 \text{ mA} = 1 \text{ k}\Omega$ (ディスプレイ表示 1.0000 k Ω)

$$\begin{aligned}\text{確度} &= \pm(1 \text{ k}\Omega \times 0.045 \%) \pm 164 \text{ digits} \\ &= \pm 0.45 \Omega \pm 164 \text{ digits}\end{aligned}$$

よって 0.999386 k Ω ~ 1.000614 k Ω の範囲で上記確度は保証されます。

*1：抵抗測定の総合確度算出では、出力電圧 V_o として測定電圧の値を使います。

付録

A.1 困ったときに（修理を依頼する前に）

本器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ください。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ください。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、点検してください。

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. POWER 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：スタンバイ状態またはサスペンド状態になっている。 処置：オペレートに設定して、正面パネルの OPR ランプ点灯を確認する。
	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 2W/4W ランプで確認する。
	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 (Over Load) 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 (Over Heat) またはファン停止検出 (Fan Stopped) 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、 POWER スイッチを OFF にする。再度 POWER スイッチを ON にする。
	原因：リミットが働いている。 処置：リミットの設定を確認する。
	原因： <ul style="list-style-type: none"> • OUTPUT 端子と SENSE 端子をまちがって接続している。 • 4 線式接続で SENSE が正しく接続されていない。 処置：ケーブルの接続を再確認する。
	原因：インター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"> • インターロック設定を他の設定に変更する。 • インターロック信号を LO にする。

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： HOLD 状態になっている。 処置： HOLD 状態を解除する。または、測定トリガを入力する。
	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： 外部トリガに接続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： TRIGGER IN 接続ケーブルと信号を確認する。
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： 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： 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： NULL 演算後の値がフル・スケールの 2 倍以上となった。 処置： 発生値またはリミット・レンジを上げる。

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 (1/3)

エラー・コード	表示メッセージ	内容
001	ROM Chk SUM	ROM チェック SUM エラー
004	RAM Rd/Wt	RAM リード／ライトのエラー
005	Analog Comm	アナログ部通信のエラー
012	CAL data SUM	CAL データ SUM のエラー
013	Param SUM	パラメータ SUM のエラー
101	AD1 Ratio 1-2	AD1 動作 IR1 と IR2 の比のテスト・エラー
102	AD1 Ratio 2-3	AD1 動作 IR2 と IR3 の比のテスト・エラー
103	AD1 Ratio 3-4	AD1 動作 IR3 と IR4 の比のテスト・エラー
104	AD1 Ratio 4-5	AD1 動作 IR4 と IR5 の比のテスト・エラー
105	AD1 Ratio 5-6	AD1 動作 IR5 と IR6 の比のテスト・エラー
111	ADRST Sig	アナログ部の RST ラインのテスト・エラー
112	ADTRG Sig	アナログ部の TRIG ラインのテスト・エラー
121	AD2 Ratio 1-2	AD2 動作 IR1 と IR2 の比のテスト・エラー
122	AD2 Ratio 2-3	AD2 動作 IR2 と IR3 の比のテスト・エラー
123	AD2 Ratio 3-4	AD2 動作 IR3 と IR4 の比のテスト・エラー
124	AD2 Ratio 4-5	AD2 動作 IR4 と IR5 の比のテスト・エラー
125	AD2 Ratio 5-6	AD2 動作 IR5 と IR6 の比のテスト・エラー
151	AD1 Zero	AD1 動作 ZERO のテスト・エラー
152	AD2 Zero	AD2 動作 ZERO のテスト・エラー
201	VSVM 300mV Zero	VSVM 300 mV ZERO のテスト・エラー
202	VSVM 300mV +FS	VSVM 300 mV +FS のテスト・エラー
203	VSVM 300mV -FS	VSVM 300 mV -FS のテスト・エラー
204	VSVM 3V Zero	VSVM 3 V ZERO のテスト・エラー
205	VSVM 3V +FS	VSVM 3 V +FS のテスト・エラー
206	VSVM 3V -FS	VSVM 3 V -FS のテスト・エラー
207	VSVM 10V Zero	VSVM 10 V ZERO のテスト・エラー
208	VSVM 10V +FS	VSVM 10 V +FS のテスト・エラー
209	VSVM 10V -FS	VSVM 10 V -FS のテスト・エラー
210	VSVM 30V Zero	VSVM 30 V ZERO のテスト・エラー

表 A-2 エラー・メッセージ一覧 (2/3)

エラー・コード	表示メッセージ	内容
211	VSVM 30V +FS	VSVM 30 V +FS のテスト・エラー
212	VSVM 30V -FS	VSVM 30 V -FS のテスト・エラー
213	VSVM 100V Zero	VSVM 100 V ZERO のテスト・エラー
214	VSVM 100V +FS	VSVM 100 V +FS のテスト・エラー
215	VSVM 100V -FS	VSVM 100 V -FS のテスト・エラー
216	HL 300mV +FS	High Limit 300 mV +FS のテスト・エラー
217	HL 300mV -FS	High Limit 300 mV -FS のテスト・エラー
218	HL 3V +FS	High Limit 3 V +FS のテスト・エラー
219	HL 3V -FS	High Limit 3 V -FS のテスト・エラー
220	HL 10V +FS	High Limit 10 V +FS のテスト・エラー
221	HL 10V -FS	High Limit 10 V -FS のテスト・エラー
222	HL 30V +FS	High Limit 30 V +FS のテスト・エラー
223	HL 30V -FS	High Limit 30 V -FS のテスト・エラー
224	HL 100V +FS	High Limit 100 V +FS のテスト・エラー
225	HL 100V -FS	High Limit 100 V -FS のテスト・エラー
226	LL 300mV +FS	Low Limit 300 mV +FS のテスト・エラー
227	LL 300mV -FS	Low Limit 300 mV -FS のテスト・エラー
228	LL 3V +FS	Low Limit 3 V +FS のテスト・エラー
229	LL 3V -FS	Low Limit 3 V -FS のテスト・エラー
230	LL 10V +FS	Low Limit 10 V +FS のテスト・エラー
231	LL 10V -FS	Low Limit 10 V -FS のテスト・エラー
232	LL 30V +FS	Low Limit 30 V +FS のテスト・エラー
233	LL 30V -FS	Low Limit 30 V -FS のテスト・エラー
234	LL 100V +FS	Low Limit 100 V +FS のテスト・エラー
235	LL 100V -FS	Low Limit 100 V -FS のテスト・エラー
236	IM 3 μ A Zero	IM 3 μ A ZERO のテスト・エラー
237	IM 30 μ A Zero	IM 30 μ A ZERO のテスト・エラー
238	IM 300 μ A Zero	IM 300 μ A ZERO のテスト・エラー
239	IM 3mA Zero	IM 3 mA ZERO のテスト・エラー
240	IM 30mA Zero	IM 30 mA ZERO のテスト・エラー
241	IM 300mA Zero	IM 300 mA ZERO のテスト・エラー
242	IM 2A Zero	IM 2 A ZERO のテスト・エラー
301	OVL Check	OVL 検出チェックのエラー

表 A-2 エラー・メッセージ一覧 (3/3)

エラー・コード	表示メッセージ	内容
501	CAL dt Lost	CAL データが失われた
502	Save dt Lost	"STP" コマンドで保存されたパラメータが失われた
503	Para dt Lost	保存されたパラメータが失われた
401	Fan Stopped	ファン停止
402	Over Heat	オーバ・ヒート
403	Source Unit	発生部回路異常
404	Over Load	オーバ・ロード
405		オーバ・ロード (逆極ソース時パワー・オーバ)
801	Over Step	20000 < スweep・ステップ数
802	Start > Stop	ログ・スweepでスタート値がストップ値より大きい
803	Start,Stop Polarity	ログ・スweepでスタート値とストップ値の極性が異なる
804	Start,Stop = 0	ログ・スweepでスタート値またはストップ値が 0
811	Power Over	発生・リミット設定が出力範囲を超えている
822	$T_p < T_{ds}$	タイマ条件エラー ($T_p > T_{ds} + 94 \mu s$ でないため) (Burst 以外)
823	$T_p < T_d$	タイマ条件エラー ($T_p > T_d + 94 \mu s$ でないため) (Burst 以外)
824	$T_p < T_{ds} + T_w$	タイマ条件エラー ($T_p > T_{ds} + T_w + 94 \mu s$ でないため) (Burst 以外)
825	$T_d < T_{ds}$	タイマ条件エラー ($T_d > T_{ds}$ でないため)
826	$T_p < T_d + T_m$	タイマ条件エラー ($T_p > T_d + T_m (T_{it} + T_k)$ でないため) (Burst 時)
827	$T_p < T_{ds} + T_w$	タイマ条件エラー ($T_p > T_{ds} + T_w$ でないため) (Burst 時)
828	$T_p < 0.25 \text{ ms}$	タイマ条件エラー ($T_p > 250 \mu s$ でないため) (Burst 以外で測定 ON)
829	$T_p < 0.125 \text{ ms}$	タイマ条件エラー ($T_p > 250 \mu s$ でないため) (Burst 以外かつ DC で測定 ON)
831	Interlock	インターロックによる Disable 状態
855	CAL data	校正データ・エラー
-102	Cmd Syntax	コマンド構文エラー
-113	Cmd Undefine	コマンド未定義
-200	Cmd Exec	実行エラー (現在実行できないコマンド)
-222	Out of Range	入力値が設定範囲外
150	USB error	USB 通信エラー
160	TCP error	TCP 通信エラー
170	RS-232 error	RS-232 通信エラー

A.3 実行時間

A.3.1 リモート実行時間（代表値）

1. 測定実行時間

- 条件： 発生レンジ；固定
 測定レンジ；固定、トリガ・モード；外部トリガ、測定桁数；6¹/₂桁、
 積分時間；100 μs、メジャー・ディレイ；0.3 ms、ソース・ディレイ；30 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；LF (DL1)

- トリガ入力 (*TRG) から測定、データ出力終了までの時間

発生値条件	USB	GPIB	LAN
DC、パルス発生時	5 ms	2 ms	2 ms
スイープのスタート値発生時	7 ms	5 ms	5 ms
スイープのステップ値発生時	5 ms	2 ms	2 ms

- 発生コマンド受信+トリガ入力 (*TRG) による測定、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	USB	GPIB	LAN
電圧発生	SOV<data> (<data>: 1 文字)	6 ms	5 ms	5 ms
電流発生	SOI<data> (単位なし、<data>: 3 文字)	6 ms	5 ms	5 ms

- スポット・コマンド（現在設定されている発生ファンクションの発生値を設定後、測定トリガを実行）受信による測定、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	USB	GPIB	LAN
電圧発生	G<data> (<data>: 1 文字)	6 ms	5 ms	5 ms
電流発生	G<data> (単位なし、<data>: 3 文字)	6 ms	5 ms	5 ms

2. データ・リード時間

項目	データ数	USB	GPIB	LAN
クエリによる発生値データ・リード	1	1 ms	1 ms	1 ms
RDT? コマンド後の測定バッファ・メモリ・リード (一括読み出し) 条件: 測定桁数; 6 ¹ / ₂ 桁、ヘッダ; OFF、ブロック・デリミタ; LF (DL1)	1	4 ms	1 ms	1 ms
	100	15 ms	11 ms	11 ms
	1000	99 ms	99 ms	102 ms
	10000	923 ms	985 ms	1015 ms

LCD Off にすることで実行時間が短縮される場合があります。

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「4.2.8.3 節」のセットリング時間による。

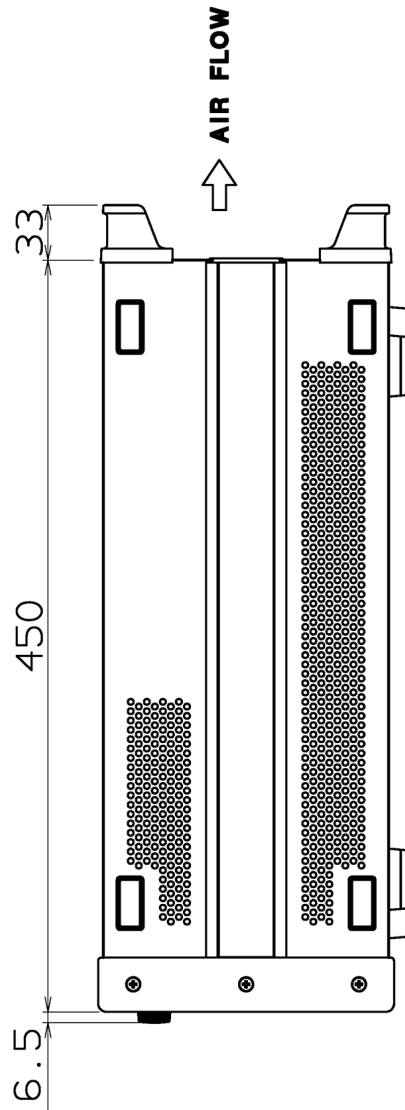
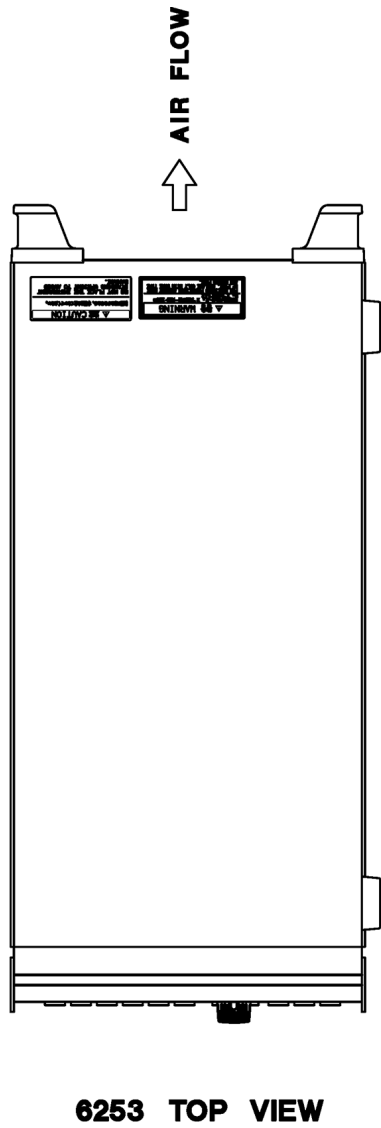
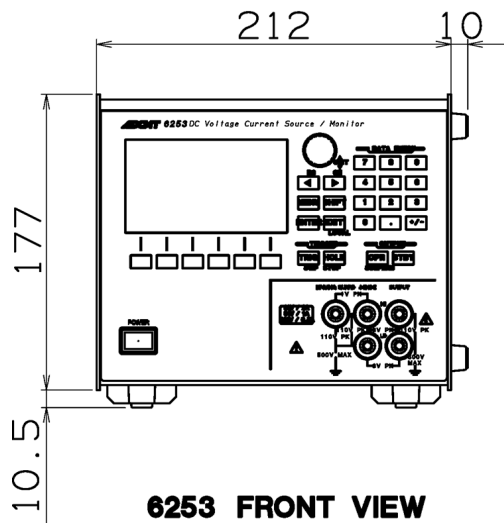
条件： 発生レンジ；固定
測定レンジ；固定、トリガ・モード；HOLD または外部トリガ
ソース・ディレイ；5 μ s

発生モード	発生値	実行時間
パルス	パルス値	12 μ s
DC・スイープ	スタート値	44 μ s
	ステップ値	12 μ s
パルス・スイープ*	スタート（ベース）値	44 μ s
	ステップ値	12 μ 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. 切り換え処理時間

- 発生ファンクション変更時間：5 ms
- 発生レンジ変更時間
電圧発生ファンクション：8 ms
電流発生ファンクション：24 ms
- 測定レンジ変更時間
電圧測定ファンクション：8 ms
電流測定ファンクション：35 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 + 8 ms
電流測定ファンクション：積分時間 + 35 ms



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。

外形寸法図

索引

[数字]		[I]	
1st Value	3-6	I/F BUS	3-12
2nd Value	3-6	Integ Time	3-8
2 端子／4 端子接続	4-2	IP Address	3-13
3rd Value	3-6	IT0	5-39
4th Value	3-6	IT-1	5-39
[A]		IT1	5-39
Auto Rng Delay(Tar)	3-7	IT-2	5-39
Auto Zero	3-8	IT2	5-39
[B]		IT-3	5-39
Baud Rate	3-12	IT3	5-39
Bias Value	3-5, 3-6	IT4	5-39
[C]		IT5	5-39
Compare Buzzer	3-13	IT6	5-39
Compare SW	3-9	[K]	
Compati Mode	3-14	KH	5-49
Complete/Busy	3-11	[L]	
[D]		LAN	5-7
D	5-47	Last Value	3-6
Data Bit	3-13	LCD Off	3-14
DB	5-48	Level Value	3-5
DC 発生と測定	2-13	Limit Buzzer	3-13
DC 発生モードの動作	4-9	Limit Input	3-3
Disp Digit	3-8	Low Value	3-10
Disp Unit	3-8	LUP	5-42
DUT の接続について	4-1	[M]	
[E]		MAC Address	3-13
Error Log	3-14	Max/Min SW	3-9
[G]		Max/Min View	3-10
Gateway	3-13	Meas Delay(Td)	3-7
GPIB Address	3-12	Measure SW	3-8
GPIB 使用上の注意事項	5-6	Memory Clear	3-9
Graph	3-14	Memory View	3-9
[H]		MENU 階層	2-24
Header	3-12	MENU キー (パラメータの設定)	3-3
High Value	3-10	MENU 構造	2-25
High Voltage	4-29	MENU 操作	2-24
Hold Time(Th)	3-7	Mfunc Link	3-8
HV	4-29	Mode	3-3
[I]		Monitor-Measure Graph	3-14
[N]		Notice Buzzer	3-13
[J]		NULL SW	3-10
[K]		NULL Value	3-10

[O]		Store Mode	3-9
OP	5-44	Subnet Mask	3-13
OPR Signal	3-10	Suspend V	3-3
Output Monitor	3-12	Suspend Z	3-3
[P]		Sweep Memory	2-34
Param Load	3-12	Sweep Range	3-4
Param Save	3-12	Sweep Reverse	3-4
Parity Bit	3-13	Sweep Type	3-4
Period(Tp)	3-7	[T]	
PLS Width(Tw)	3-7	Top Adr	3-7
PON Load	3-14	TER? コマンド	5-49
PSW Base	3-5, 3-6	TRIG IN	3-12
Pulse Base	3-3	[U]	
[R]		USB	5-4
Relay Count	3-14	USB ID	3-12
Repeat Count	3-4	USB 仕様	5-4
Response	3-3	USB のセットアップ	5-4
Return Bias	3-5	[V]	
RS-232	5-11	Variable IT	3-8
RS232 Config	3-12	[あ]	
[S]		アクセサリ	1-4
Sample Count	3-5	アラーム検出	4-44
Sample/Trigger	3-8	一般仕様	8-14
Scaling SW	3-9	インタフェース	8-11
Scaling Value A	3-10	インタフェースの使用方法	5-1
Scaling Value B	3-10	インタフェースの選択	5-1
Scaling Value C	3-10	ウォームアップ (予熱時間)	1-14
Self Test	3-14	エラー・ログ	4-72
Serial No/REV	3-14	エラー・メッセージ一覧	A-3
Sig Width	3-12	演算機能	4-56
Slew Fall	3-4	オート・ゼロ機能	4-40
Slew Rate Indiv	3-4	オート・レンジ・ディレイ	4-53
Slew Rate SW	3-4	オペレート	4-30
Slew Rise	3-4	[か]	
Slope Cnt	3-6	外部単線信号	4-60
Source Delay(Tds)	3-7	環境条件	1-5
SPN	5-39	技術資料	4-1
Start Adr	3-6	機能詳細	4-9
Start Value	3-5, 3-6	機能説明	3-3
Step Decade	3-6	校正	7-1
Step Value	3-5	校正について	1-14
Step1 Value	3-6	校正の操作	7-6
Step2 Value	3-6	校正ポイントと合わせ込み範囲	7-4
Step3 Value	3-6	困ったときに	A-1
Step4 Value	3-6	コマンド	5-13
Stop Adr	3-6	コマンド文法	5-29
Stop Bit	3-13		
Stop Value	3-5, 3-6		

コンプライアンス 4-41

【さ】

サスペンド 4-30
 時間パラメータ 4-45
 実行時間 A-6
 出力端子 4-1
 寿命部品について 1-14
 仕様 5-12
 使用環境 1-5
 スイープ発生モードの動作 4-14
 スイープ発生と測定 2-19
 数値入力 2-11
 スタンバイ 4-30
 ステータス・レジスタ構造 5-5, 5-14
 性能諸元 8-1
 製品概要 1-1
 製品の廃棄・リサイクルについて 1-15
 積分時間 4-52
 接続 6-1
 接続方法 7-3
 設定時間 8-12
 セットリング時間 4-50
 操作例 2-13
 測定機能 4-33
 測定時間 4-52
 測定データ・メモリ機能 4-70

【た】

ダイレクト入力モード 2-12
 注意事項 7-2
 直列接続 4-68
 データ・フォーマット 5-30
 データ出力形式（トーカー・フォーマット） 5-22
 ディスプレイ 2-5
 テスト方法 6-1
 電源ケーブル 1-9
 電源仕様 1-7
 電源電圧の変更と電源ヒューズの
 確認／交換 1-8
 電流発生／電流測定／電流リミットの
 確度算出方法 8-15
 動作原理 4-78
 動作チェック 1-10

【は】

パーソナル・コンピュータとの接続 5-4
 発振防止 4-4
 発生／測定 8-1
 発生／測定機能 8-9
 発生機能 4-26
 発生値モニタ 4-33

発生と測定のタイミング 4-45
 パネルと操作 2-1
 パフォーマンス・テストに必要な
 測定器 6-1
 パフォーマンス・テスト 6-1
 パラメーター一覧 2-25
 パルス発生モードの動作 4-11
 パルス発生と測定 2-16
 複数台運転 4-64
 付属品 1-3
 ブロック図 4-78
 フロント・パネル 2-1
 並列接続 4-69
 本器の清掃、保管および輸送方法 1-13

【ま】

マルチ・スロープ・リニア・
 スイープ 4-22
 メジャー・ディレイ 4-50
 メニュー・インデックス 3-1
 メモリ・クリア 4-71
 メモリ・ストア 4-70

【ら】

ランダム・スイープ 2-34, 4-21
 ランダム・パルス・スイープ 4-21
 リア・パネル 2-3, 2-1
 リファレンス 3-1
 リミット 4-41
 リモート・コマンド 5-29
 リモート・コマンド一覧 5-31
 リモート・センシング 4-2
 リモート・プログラミング 5-1

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