

6241A/6242

直流電圧・電流源／モニタ

取扱説明書

MANUAL NUMBER FOJ-00000027D00

適用機種

6241A

6242

目次

1.	はじめに	1-1
1.1	製品概要	1-1
1.2	付属品	1-2
1.3	アクセサリ	1-3
1.4	使用環境	1-4
1.4.1	環境条件	1-4
1.4.2	電源仕様	1-6
1.4.3	電源電圧の変更と電源ヒューズの確認／交換	1-7
1.4.4	電源ケーブル	1-8
1.5	動作チェック	1-9
1.6	本器の清掃、保管および輸送方法	1-12
1.6.1	清掃	1-12
1.6.2	保管	1-12
1.6.3	輸送	1-12
1.7	ウォームアップ（予熱時間）	1-13
1.8	校正について	1-13
1.9	寿命部品について	1-13
1.10	製品の廃棄・リサイクルについて	1-14
2.	操作	2-1
2.1	パネル面の説明	2-1
2.1.1	正面パネル	2-2
2.1.1.1	ディスプレイ・セクション	2-3
2.1.1.2	SOURCE セクション	2-3
2.1.1.3	SOURCE RANGE セクション	2-4
2.1.1.4	MEASURE セクション	2-4
2.1.1.5	OUTPUT CONTROL セクション	2-5
2.1.1.6	TRIGGER セクション	2-5
2.1.1.7	その他のキー	2-6
2.1.1.8	出力セクション	2-7
2.1.1.9	POWER スイッチ	2-7
2.1.2	画面のアノテーション	2-8
2.1.3	背面パネルの説明	2-11
2.2	基本操作	2-13
2.2.1	発生値の設定	2-13
2.2.1.1	設定キーの関連図	2-13
2.2.1.2	カーソル・キー／ロータリ・ノブを使用した発生値の設定（FIT ランプ消灯時）	2-14
2.2.1.3	カーソル・キー／ロータリ・ノブを使用した発生値の設定（FIT ランプ点灯時）	2-18
2.2.1.4	ダイレクト入力モードを使用した発生値の設定	2-19
2.2.2	リミッタ値の設定	2-21
2.2.3	メニュー操作	2-25
2.2.3.1	メニュー操作方法	2-25
2.2.3.2	メニュー構造とパラメータ設定	2-28
2.2.4	設定条件の初期化	2-34
2.2.5	DC 測定	2-35
2.2.6	パルス測定	2-39
2.2.7	スイープ測定	2-43
2.3	パラメータのセーブ／ロード	2-48

目次

2.3.1	電源 ON 時の自動ロード	2-48
2.3.2	パラメータのセーブ	2-48
2.3.3	パラメータのロード	2-49
3.	測定例	3-1
3.1	ダイオードの測定	3-1
3.2	電池の充放電試験	3-3
4.	リファレンス	4-1
4.1	メニュー・インデックス	4-1
4.2	機能説明	4-3
4.2.1	AUTO キー（測定レンジ）	4-3
4.2.2	DOWN キー（発生レンジ）	4-3
4.2.3	FIT キー（発生レンジ）	4-3
4.2.4	HOLD キー（トリガ・モード）	4-4
4.2.5	LIMIT キー（リミッタ設定）	4-4
4.2.6	MENU キー（パラメータの設定）	4-4
4.2.7	MODE キー（発生モード）	4-15
4.2.8	MON キー（測定モード）	4-15
4.2.9	NULL/SEL キー	4-15
4.2.10	OPR/SUSPEND（オペレート／サスペンド）	4-16
4.2.11	SHIFT/LOCAL（シフト・モード／ローカル）	4-16
4.2.12	STBY キー（出力スタンバイ）	4-17
4.2.13	TRIG/SWP STOP（トリガ／スイープ・ストップ）	4-17
4.2.14	UP キー（発生レンジ・アップ）	4-17
4.2.15	VS/IS キー（発生ファンクション）	4-18
4.2.16	123... キー（ダイレクト入力モード）	4-18
4.2.17	4W/2W キー（リモート・センシング選択）	4-18
5.	技術資料	5-1
5.1	DUT の接続について	5-1
5.1.1	出力端子の注意	5-1
5.1.2	リモート・センシング（2 端子／4 端子接続）	5-2
5.1.3	発振防止	5-4
5.1.3.1	本器の発振防止	5-4
5.1.3.2	デバイス自身の発振	5-5
5.1.4	大電流測定時の接続	5-6
5.1.5	フィクスチャ 12701A との接続	5-7
5.2	機能詳細	5-8
5.2.1	DC 発生モードの動作	5-8
5.2.2	パルス発生モードの動作	5-10
5.2.3	スイープ発生モードの動作	5-12
5.2.3.1	DC スイープ発生モードの動作	5-15
5.2.3.2	パルス・スイープ発生モードの動作	5-17
5.2.3.3	ランダム・スイープおよびランダム・パルス・スイープ	5-18
5.2.3.4	ツープ・スロープ・リニア・スイープ	5-19
5.2.3.5	リバース機能	5-20
5.2.3.6	RTB 機能	5-21
5.2.4	発生機能	5-22

5.2.4.1	発生モード、発生ファンクションと設定パラメータ	5-22
5.2.4.2	発生ファンクション変更の制限	5-23
5.2.4.3	発生レンジ	5-23
5.2.4.4	サスペンド機能	5-25
5.2.5	測定機能	5-28
5.2.5.1	測定ファンクション	5-28
5.2.5.2	測定のレンジング	5-29
5.2.5.3	メジャー・ディレイ時間と測定値	5-34
5.2.5.4	サンプル・ホールド・モードでの測定	5-35
5.2.5.5	オート・ゼロ機能	5-36
5.2.5.6	単位表示の切り替え	5-37
5.2.6	リミッタ（コンプライアンス）	5-38
5.2.6.1	リミッタ設定範囲	5-38
5.2.6.2	リミッタ設定方法	5-39
5.2.6.3	リミッタ検出の表示／出力	5-40
5.2.7	アラーム検出	5-40
5.2.8	発生と測定のタイミング	5-41
5.2.8.1	時間パラメータの制限	5-42
5.2.8.2	メジャー・ディレイとセットリング時間	5-44
5.2.8.3	積分時間と測定時間	5-47
5.2.8.4	オート・レンジ・ディレイ	5-47
5.2.9	演算機能	5-49
5.2.9.1	NULL 演算	5-49
5.2.9.2	スケーリング演算	5-50
5.2.9.3	比較演算	5-51
5.2.9.4	Max/Min 演算	5-52
5.2.10	外部単線信号	5-53
5.2.10.1	外部トリガ使用時の制約事項	5-54
5.2.10.2	スキヤナのコントロール	5-57
5.2.11	複数台運転	5-58
5.2.11.1	同期運転	5-58
5.2.11.2	直列接続	5-61
5.2.11.3	並列接続	5-62
5.2.12	測定データ・メモリ機能	5-63
5.2.12.1	メモリ・ストア	5-63
5.2.13	メモリ・クリア	5-64
5.2.14	エラー・ログ	5-65
5.2.15	セルフ・テスト	5-66
5.3	互換性について	5-69
5.3.1	リモート・コマンド互換性	5-69
5.3.2	パルス発生、スイープ発生の周期パラメータ相違点	5-69
5.3.3	同期動作上の留意事項	5-70
5.4	動作原理	5-71
5.4.1	ブロック図	5-71
5.4.2	動作原理	5-71
6.	リモート・プログラミング	6-1
6.1	インタフェースの使用方法	6-1
6.1.1	インタフェースの選択	6-1
6.2	リモート・コマンド・インデックス	6-2

目次

6.3	GPIB	6-5
6.3.1	概要	6-5
6.3.2	GPIB 使用上の注意事項	6-6
6.3.3	GPIB の設定	6-7
6.4	USB	6-8
6.4.1	概要	6-8
6.4.2	USB 仕様	6-8
6.4.3	USB のセットアップ	6-8
6.4.3.1	パーソナル・コンピュータとの接続	6-8
6.4.3.2	USB Id の設定	6-9
6.4.3.3	USB 使用上の注意事項	6-9
6.5	ステータス・レジスタ構造	6-10
6.6	データ出力形式（トーカ・フォーマット）	6-18
6.7	リモート・コマンド	6-22
6.7.1	コマンド文法	6-22
6.7.2	データ・フォーマット	6-23
6.7.3	リモート・コマンド一覧	6-24
6.7.4	TER? コマンド	6-40
6.8	サンプル・プログラム	6-41
6.8.1	GPIB でのプログラム例	6-41
6.8.1.1	プログラム例 1: DC 測定	6-41
6.8.1.2	プログラム例 2: パルス測定	6-43
6.8.1.3	プログラム例 3: スイープ測定	6-44
6.8.1.4	プログラム例 4: 測定バッファ・メモリの使用	6-46
6.8.2	USB でのプログラム例	6-48
6.8.2.1	プログラム例：DC 測定	6-48
7.	パフォーマンス・テスト	7-1
7.1	6241A のテスト	7-1
7.1.1	パフォーマンス・テストに必要な測定器	7-1
7.1.2	接続	7-1
7.1.3	テスト方法	7-1
7.2	6242 のテスト	7-3
7.2.1	パフォーマンス・テストに必要な測定器	7-3
7.2.2	接続	7-3
7.2.3	テスト方法	7-3
8.	校正	8-1
8.1	6241A の校正	8-1
8.1.1	校正に必要な測定器とケーブル	8-1
8.1.2	注意事項	8-2
8.1.3	接続方法	8-2
8.1.4	校正ポイントと合わせ込み範囲	8-3
8.1.5	校正の操作	8-5
8.1.5.1	校正手順	8-10
8.1.5.2	電圧発生／電圧リミッタの校正	8-10
8.1.5.3	電圧測定の校正	8-11
8.1.5.4	電流発生／電流リミッタの校正	8-12
8.1.5.5	電流測定の校正	8-12
8.2	6242 の校正	8-13

8.2.1	校正に必要な測定器とケーブル	8-13
8.2.2	注意事項	8-14
8.2.3	接続方法	8-15
8.2.4	校正ポイントと合わせ込み範囲	8-16
8.2.5	校正の操作	8-18
8.2.5.1	校正手順	8-25
8.2.5.2	電圧発生／電圧リミッタの校正	8-25
8.2.5.3	電圧測定 of 校正	8-26
8.2.5.4	電流発生／電流リミッタの校正 (30 μ A ~ 300mA)	8-26
8.2.5.5	電流発生／電流リミッタの校正 (3A, 5A)	8-27
8.2.5.6	電流測定 of 校正 (30 μ A ~ 300mA)	8-28
8.2.5.7	電流測定 of 校正 (3A, 5A)	8-28
9.	性能諸元	9-1
9.1	発生／測定	9-1
9.1.1	6241A 発生／測定	9-1
9.1.2	6242 発生／測定	9-8
9.2	発生・測定機能	9-16
9.3	設定時間	9-17
9.4	一般仕様	9-19
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	GPIB/USB 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-10
外形寸法図		EXT-1
索引		I-1

図一覧

図番号	名 称	ページ
1-1	使用周囲環境	1-5
1-2	設定電源電圧の表示	1-6
1-3	電源ケーブル	1-8
1-4	電源ケーブルの接続	1-9
1-5	セルフ・テスト中の表示	1-9
1-6	セルフ・テスト終了時の表示	1-10
1-7	スタート・アップ画面	1-10
1-8	VSVM 測定の表示（出力 OFF スタンバイ中）	1-10
1-9	VSVM 300mV レンジ 0V 測定の表示	1-11
2-1	正面パネルの説明	2-2
2-2	ディスプレイ・セクションの説明	2-3
2-3	SOURCE セクションの説明	2-3
2-4	SOURCE RANGE セクションの説明	2-4
2-5	MEASURE セクションの説明	2-4
2-6	OUTPUT CONTROL セクションの説明	2-5
2-7	TRIGGER セクションの説明	2-5
2-8	その他のキーの説明	2-6
2-9	出力セクションの説明	2-7
2-10	POWER スイッチの説明	2-7
2-11	画面のアノテーション	2-8
2-12	背面パネルの説明	2-11
2-13	設定キーの関連図	2-13
2-14	メニュー操作概念図	2-26
2-15	DC 測定の説明図	2-35
2-16	パルス測定の説明図	2-39
2-17	スweep測定の説明	2-43
3-1	ダイオード測定の接続	3-2
3-2	電池放電試験の波形	3-4
3-3	電池充放電試験の接続	3-5
4-1	リニア・スweep	4-6
4-2	フィクスト・スweep	4-6
4-3	ツォー・スロープ・リニア・スweep	4-7
4-4	STBY In の動作	4-11
4-5	InterLock In の動作	4-11
4-6	Operate Out の動作	4-11
4-7	OPR SUS In の動作	4-12
4-8	OPR/STBY In の動作	4-12
5-1	内部結線	5-1
5-2	2 Wire/4 Wire 接続	5-2
5-3	浮遊容量、リード・インダクタの低減	5-4
5-4	デバイスの発振防止	5-5
5-5	本器の発振対策	5-5

図一覧

図番号	名 称	ページ
5-6	大電流測定時の接続	5-6
5-7	12701A との接続	5-7
5-8	ランダム・スイープとランダム・パルス・スイープの動作	5-18
5-9	ツープ・スロープ・リニア・スイープ	5-19
5-10	ツープ・スロープ・リニア・パルス・スイープ	5-19
5-11	出力状態の概念図	5-25
5-12	サンプル・ホールド・モードでの測定動作	5-35
5-13	2 次電池の充放電動作	5-39
5-14	NULL 演算のタイミング	5-49
5-15	スキヤナのコントロール	5-57
5-16	直列接続	5-61
5-17	並列接続	5-62
5-18	メモリ・ストア動作の概念図	5-63
5-19	セルフ・テスト動作	5-68
6-1	ステータス・レジスタの構造	6-11
6-2	ステータス・バイト・レジスタの構造	6-12
8-1	6241A 校正時の接続	8-2
8-2	6241A 校正手順 (1)	8-5
8-3	6241A 校正手順 (2)	8-6
8-4	6241A 校正手順 (3)	8-7
8-5	6241A 校正手順 (4)	8-8
8-6	6241A 校正手順 (5)	8-9
8-7	6242 校正時の接続	8-15
8-8	6242 校正手順 (1)	8-18
8-9	6242 校正手順 (2)	8-19
8-10	6242 校正手順 (3)	8-20
8-11	6242 校正手順 (4)	8-21
8-12	6242 校正手順 (5)	8-22
8-13	6242 校正手順 (6)	8-23
8-14	6242 校正手順 (7)	8-24

表一覧

表番号	名 称	ページ
1-1	標準付属品一覧	1-2
1-2	アクセサリ一覧	1-3
1-3	電源仕様	1-6
2-1	メニュー操作キーと機能	2-27
5-1	許容電流値と線材の太さ	5-6
5-2	DC 発生モードの動作	5-8
5-3	パルス発生モードの動作	5-10
5-4	スweep発生モードの動作説明	5-12
5-5	DC スweep発生モードの動作	5-15
5-6	パルス・スweep発生モードの動作	5-17
5-7	DC スweep時のリバース動作	5-20
5-8	パルス・スweep時のリバース動作	5-21
5-9	単位の接頭語と指数の関係	5-37
5-10	アラーム検出内容	5-40
5-11	発生モードと考慮すべき時間パラメータ	5-41
5-12	外部単線信号の機能	5-53
5-13	Tp, Tp(ext), Th, Th(ext) の制約	5-54
5-14	TA の値	5-55
5-15	Top の制約	5-55
5-16	メモリ・ストア動作の比較	5-64
5-17	セルフ・テスト項目	5-66
6-1	インタフェース機能	6-5
6-2	標準バス・ケーブル	6-6
6-3	ステータス・バイト・レジスタ (STB)	6-13
6-4	スタンダード・イベント・ステータス・レジスタ (ESR)	6-14
6-5	デバイス・イベント・ステータス・レジスタ (DSR)	6-15
6-6	エラー・レジスタ (ERR)	6-17
A-1	修理を依頼する前の点検事項	A-1
A-2	エラー・メッセージ一覧	A-3

1. はじめに

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

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

6241A: 電圧 0 ~ ±32V、電流 0 ~ ±500mA

6242: 電圧 0 ~ ±6V、電流 0 ~ ±5A

発生分解能 4¹/₂ 桁、測定分解能 5¹/₂ 桁の高感度を持ち、各種掃引機能に加え、最小パルス幅 50μs のパルス測定機能により、半導体その他電子部品の研究開発で、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 6241A: ±32V まで、±500mA
6242: ±6V まで、±5A
- 電圧発生／測定レンジ 6241A: 300mV ~ 30V
6242: 300mV ~ 6V
- 電流発生／測定レンジ 6241A: 30μA ~ 500mA
6242: 30μA ~ 5A
- 発生桁数／測定桁数 発生: 4¹/₂ 測定: 5¹/₂
- 電圧発生／測定分解能 発生: 10μV 測定: 1μV
- 電流発生／測定分解能 発生: 1nA 測定: 100pA
- 電圧発生電流測定 (VSIM)／電流発生電圧測定 (ISVM)
- 電圧発生電圧測定 (VSVM)／電流発生電流測定 (ISIM)
- シンク可能なバイポーラ出力
- 最小パルス幅 50μs
- 特性試験のためのリニア／ツー・スロープ・リニア／フィクスト／ランダム掃引機能
- リミッタ (コンプライアンス)、オーバ・ロード、オーバ・ヒートなどの検出機能
- 本器を 2 台以上組み合わせての同期運転機能
- 自動計測システム用として、GPIB, USB 標準装備

1.2 付属品

1.2 付属品

本器の標準付属品一覧を以下に示します。もし、破損または欠品がある場合は弊社または代理店へご連絡ください。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	6241A	6242
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	○	○
電源ヒューズ	DFT-AA2R5A-1	1*2	100V/120V 用スロー・ブロー	○	-
	DFT-AA1R6A-1		220V/240V 用スロー・ブロー		
	DFT-AA4A-1	1*2	100V/120V 用スロー・ブロー	-	○
	DFT-AA2A-1		220V/240V 用スロー・ブロー		
取扱説明書	J6241A	1	和文	○	○

*1： 電源ケーブルは、購入時に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

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）
	A01047-01	入出力ケーブル（大電流 0.5m）
	A01047-02	入出力ケーブル（大電流 1m）
	A01047-03	入出力ケーブル（大電流 1.5m）
	A01047-04	入出力ケーブル（大電流 2m）
	A01036-1500	BNC-BNC ケーブル (1.5m)
ラック・マウント・セット	A02263	ラック・マウント・セット（JIS 2U ハーフ）
	A02264	ラック・マウント・セット（JIS 2U ハーフ・ツイン）
	A02463	ラック・マウント・セット（EIA 2U ハーフ）
	A02464	ラック・マウント・セット（EIA 2U ハーフ・ツイン）
パネル・マウント・セット	A02039	2U ハーフ
	A02040	2U ハーフ・ツイン

1.4 使用環境

1.4 使用環境

ここでは、本器を使用するために必要な環境条件、電源条件などを説明します。

1.4.1 環境条件

本器は、以下の条件に合う場所に設置してください。

- 周囲温度 0°C ~ +50°C (使用温度範囲)
 -25°C ~ +70°C (保存温度範囲)
- 相対湿度 85%RH 以下 (結露しないこと)
- 腐食性ガスの発生しない場所
- 直射日光の当たらない場所
- 埃の少ない場所
- 振動のない場所
- ノイズの少ない場所

本器は、AC 電源ラインのノイズに対して、十分に考慮した設計がなされていますが、できるかぎりノイズの少ない環境で使用してください。
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 10cm 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。

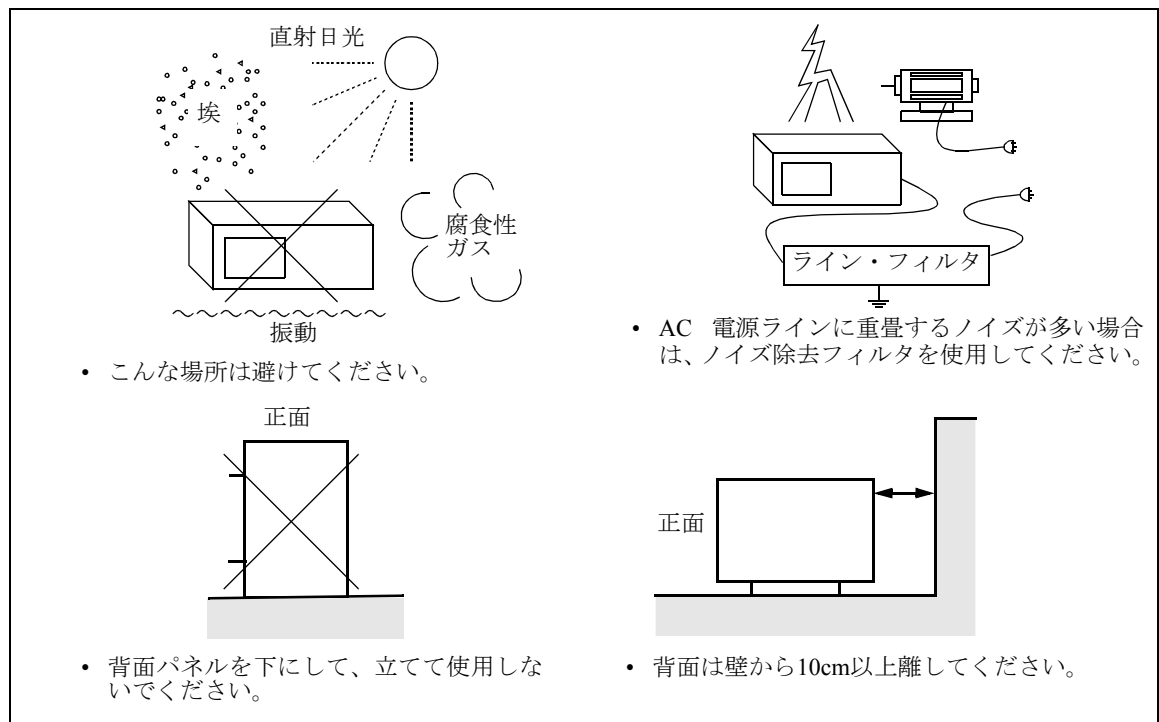


図 1-1 使用周囲環境

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

1.4.2 電源仕様

本器の電源仕様を表 1-3 に示します。

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ください。

表 1-3 電源仕様

		標準	オプション		
			32	42	44
		AC100V	AC120V	AC220V	AC240V
入力電圧範囲		90V - 110V	108V - 132V	198V - 242V	207V - 250V
周波数範囲		48Hz - 66Hz			
消費電力		95VA 以下 (6241A) ／ 180VA 以下 (6242)			
ヒューズ	6241A	T2.5A/250V		T1.6A/250V	
	6242	T4A/250V		T2A/250V	

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。

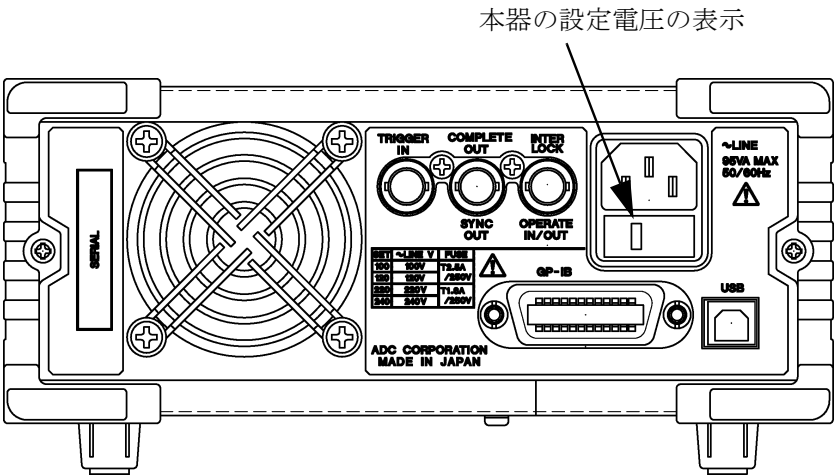


図 1-2 設定電源電圧の表示

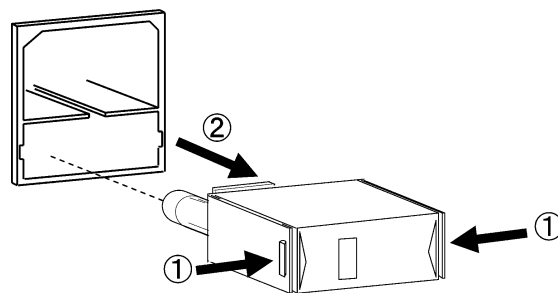
1.4.3 電源電圧の変更と電源ヒューズの確認／交換

本器の電源電圧は、手動で切り替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。

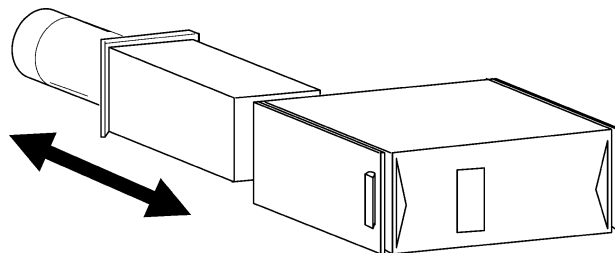
注意

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。

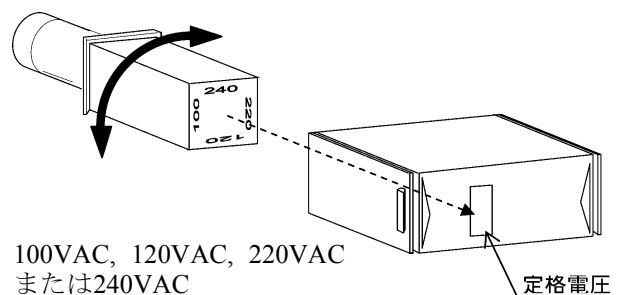
1. ヒューズ・ホルダ・アセンブリを背面パネルから取り外します。
マイナス・ドライバなどでヒューズ・ホルダ・アセンブリの両側を押して①、手前に引き出します②。



2. アセンブリから電源電圧セレクトを取り外します。

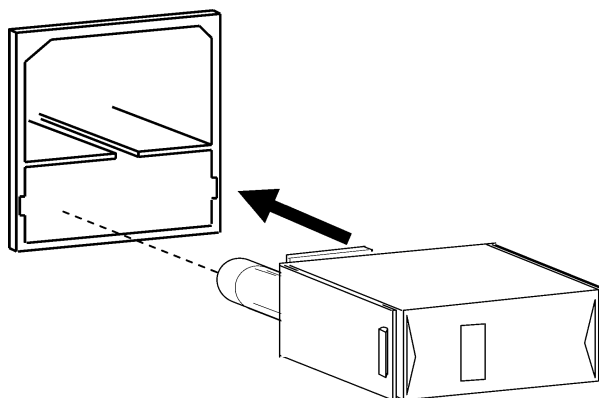


3. 電源電圧セレクトを回し、正しい電圧が窓から見えるように戻します。



1.4.4 電源ケーブル

4. 規格に合ったヒューズ（表 1-3 を参照）を取り付けます。
5. ヒューズ・ホルダ・アセンブリを背面パネルの中に戻します。



6. 規格に合ったヒューズを取り付け、窓に正しい電源電圧が表示されていることを確認します。

1.4.4 電源ケーブル

注意

1. 電源電圧に応じた電源ケーブルを使用してください。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。

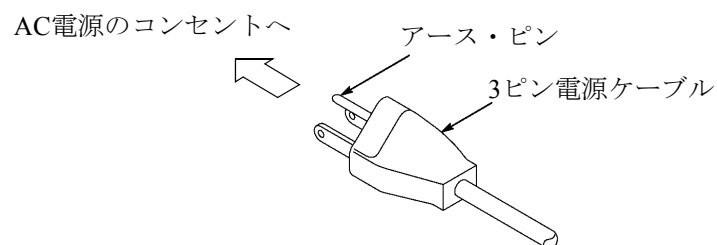


図 1-3 電源ケーブル

1.5 動作チェック

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

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。

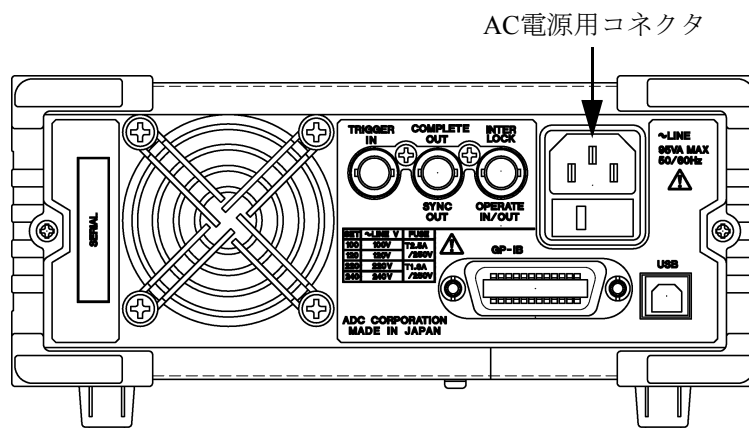


図 1-4 電源ケーブルの接続

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 1-5 参照）。

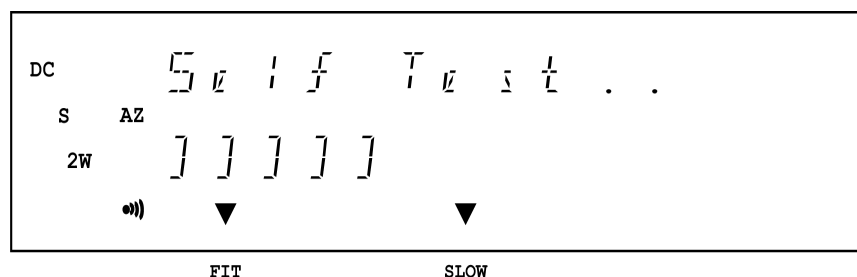


図 1-5 セルフ・テスト中の表示

正常に終了すると、機種名、電源周波数、GPIB アドレスまたは USB.Id、ソフトウェアのレビジョンを表示したあと（図 1-6 参照）、スタート・アップ画面が表示されます（図 1-7 参照）。

1.5 動作チェック

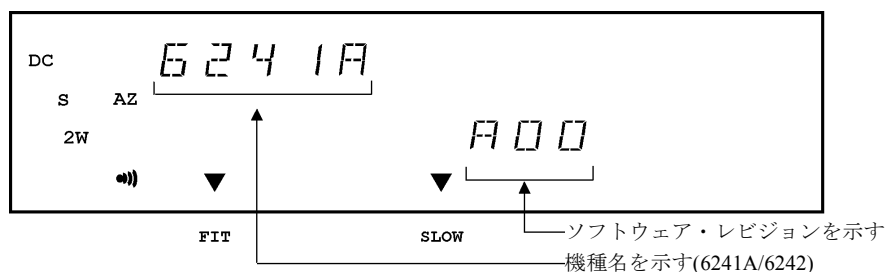


図 1-6 セルフ・テスト終了時の表示

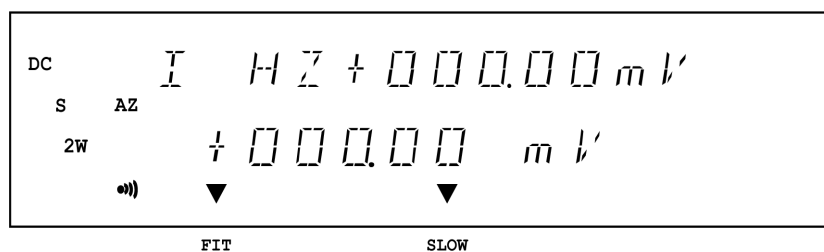


図 1-7 スタート・アップ画面

注意

1. 前回の設定条件により、図 1-7 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. MON を 2 回押します。

電圧測定ファンクションになります（図 1-8 参照）。

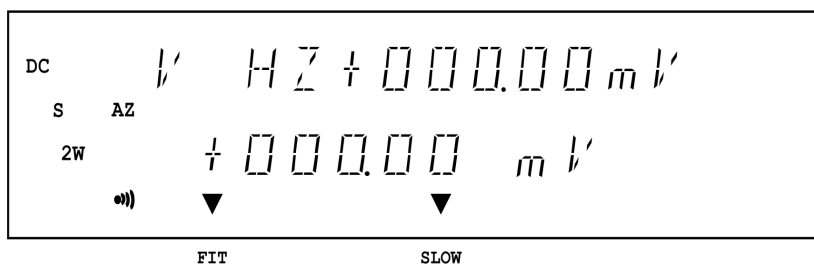


図 1-8 VSVM 測定の表示（出力 OFF スタンバイ中）

6. **OPR** を押します。

OPR ランプが点灯し、VSVM 測定を行います（図 1-9 参照）。

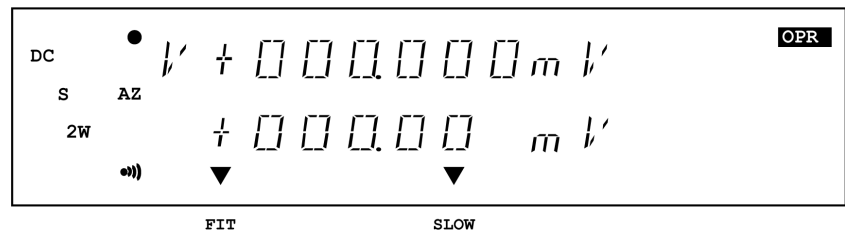


図 1-9 VSVM 300mV レンジ 0V 測定の表示

7. VS 300mV レンジの 0V に対して VM の測定値が $\pm 22\mu\text{V}$ 以内であることを確認します。

8. **STBY** を押します。

OPR ランプが消灯し、スタンバイ（出力 OFF）になります。

以上で動作チェックが終了です。

1.6 本器の清掃、保管および輸送方法

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℃～+70℃ 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段ボール箱を使用してください。もし、最初の段ボール箱がない場合は、以下の要領で梱包してください。

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

本器を修理のために弊社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）

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

校正作業は弊社への引上げ作業となります。
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が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	4 万時間	冷却ファンが故障すると、"ERR 401 Fan Stop" 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。
蛍光表示管	2 万時間	
パネル・キー	50 万回	
USB コネクタ	1500 回	
ロータリ・キー	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内部で計測しており、メニューまたはリモート・コマンドにより参照できます。100 万回を超えた場合、すみやかにリレー交換をお願いします。

1.10 製品の廃棄・リサイクルについて

1.10 製品の廃棄・リサイクルについて

本製品を廃棄する場合、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	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-034287X02 BPL-034287X03 BPF-034288 BPF-034289 BPB-034291 BPH-034496	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	-		
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 > 25mm, 直径 > 25mm または同体積のもの)	無	-		

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
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
鉛およびその化合物	有	本体	BPL-034287X02 BPL-034287X03 BPF-034288 BPF-034289 BPB-034291 BPH-034496	プリント板上電子部品 実装に用いる鉛はんだ
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. 操作

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

2.1 パネル面の説明

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

詳細な操作については「4. リファレンス」を参照してください。

2.1.1 正面パネル

2.1.1 正面パネル

正面パネルの各セクションごとに、パネル・キーやコネクタを説明します。

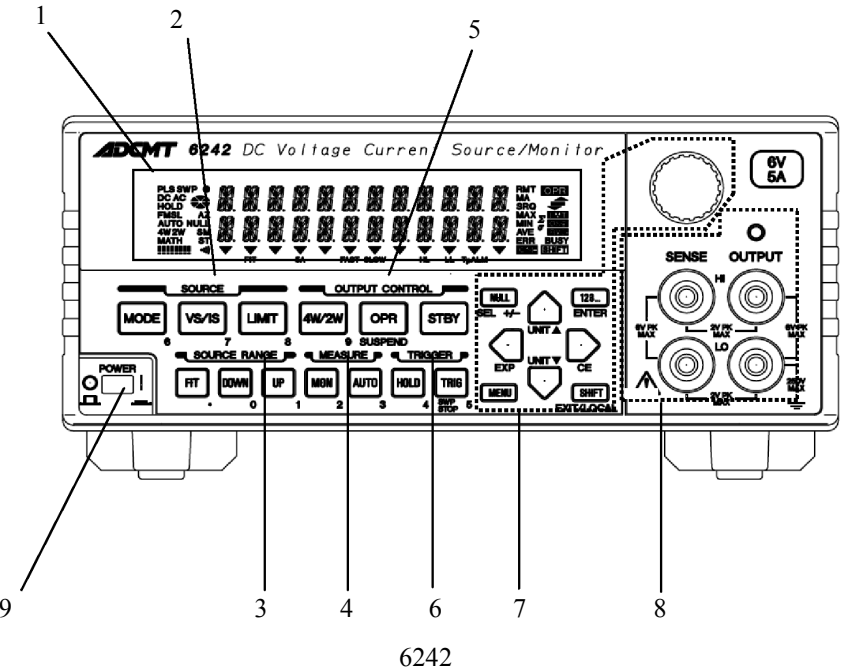
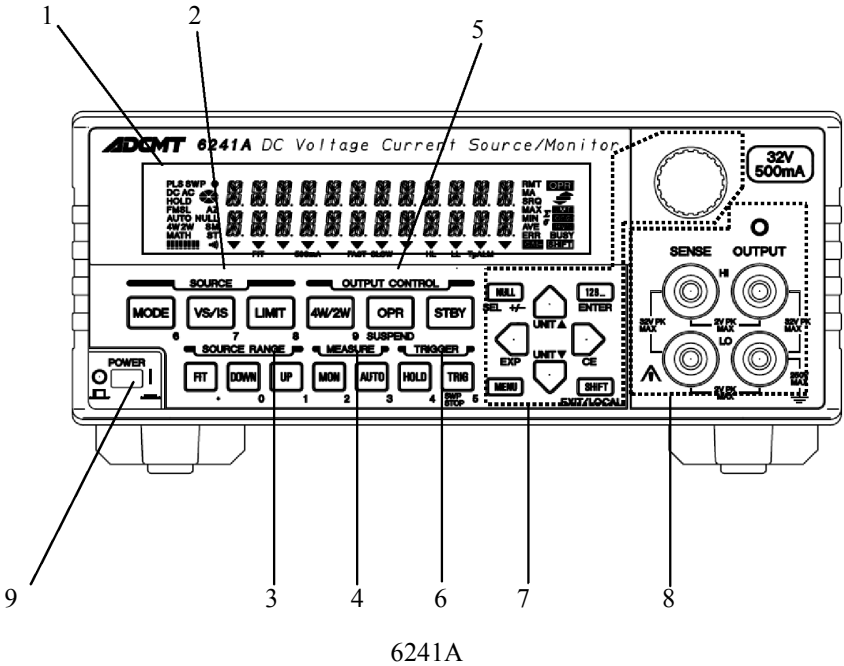


図 2-1 正面パネルの説明

正面パネルは、以下の9セクションに分けられます。

1. ディスプレイ・セクション
2. SOURCE セクション
3. SOURCE RANGE セクション
4. MEASURE セクション
5. OUTPUT CONTROL セクション
6. TRIGGER セクション
7. その他のキー
8. 出力セクション
9. POWER スイッチ

2.1.1.1 ディスプレイ・セクション

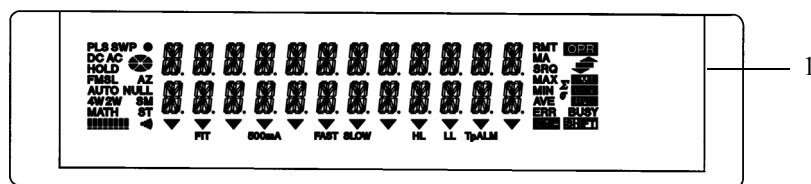


図 2-2 ディスプレイ・セクションの説明

1. ディスプレイ
蛍光表示管による表示画面です。
発生値、測定値、機器の動作状態を表示します。
設定パラメータの変更時には、設定画面として機能します。

2.1.1.2 SOURCE セクション

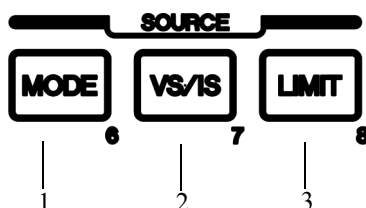


図 2-3 SOURCE セクションの説明

1. **MODE** キー
発生モード (DC / パルス / DC スイープ / パルス・スイープ) を選択します。
2. **VS/IS** キー
発生ファンクション (電圧発生 / 電流発生) を選択します。
3. **LIMIT** キー
リミッタ値の設定を行います。

2.1.1.3 SOURCE RANGE セクション

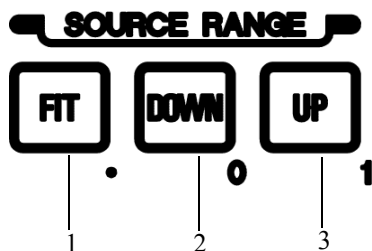


図 2-4 SOURCE RANGE セクションの説明

- | | |
|------------|---|
| 1. FIT キー | 発生値入力時、最適レンジ (FIT) に設定するか、現在のレンジに設定するかを選択します。 |
| 2. DOWN キー | 発生レンジを 1 つ下げます。 |
| 3. UP キー | 発生レンジを 1 つ上げます。 |

2.1.1.4 MEASURE セクション

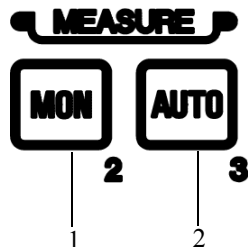


図 2-5 MEASURE セクションの説明

- | | |
|------------|------------------------------------|
| 1. MON キー | 測定ファンクション（電圧測定／電流測定／抵抗測定）を選択します。 |
| 2. AUTO キー | 測定レンジをオート・レンジにするか、固定レンジにするかを選択します。 |

2.1.1.5 OUTPUT CONTROL セクション

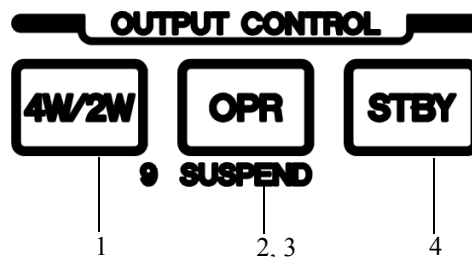


図 2-6 OUTPUT CONTROL セクションの説明

- | | |
|---------------------------|---|
| 1. 4W/2W キー | 出力センシングの 4 線式接続／ 2 線式接続の選択をします。 |
| 2. OPR キー | オペレート／サスペンド*の切り替えを行います。
*: 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 ランプは点滅状態となります。 |
| 3. 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。 |
| 4. STBY キー | 出力をスタンバイ状態にします。 |

2.1.1.6 TRIGGER セクション

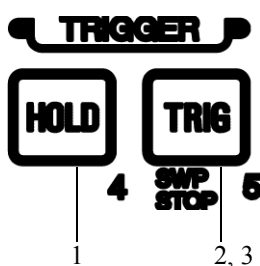


図 2-7 TRIGGER セクションの説明

- | | |
|-----------------------------|--|
| 1. HOLD キー | トリガ・モード (AUTO/HOLD) の選択を行います。 |
| 2. TRIG キー | トリガ・モードが HOLD の場合、DC 発生、パルス発生モードでは、測定、パルス発生トリガ・キーとして、スイープ発生ではステップ発生トリガ・キーとして動作します。 |
| 3. SWP STOP(SHIFT, TRIG) キー | スイープの停止を行います。 |

2.1.1 正面パネル

2.1.1.7 その他のキー

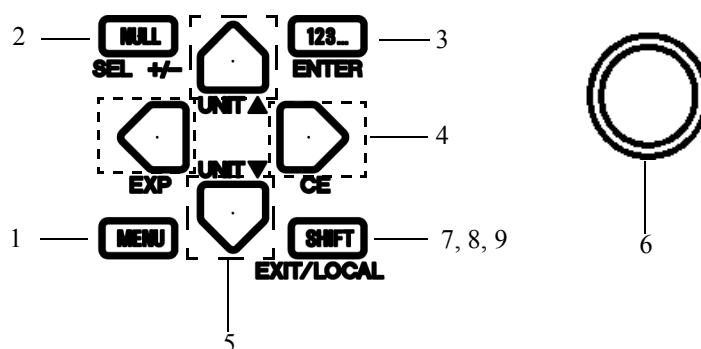


図 2-8 その他のキーの説明

- | | |
|-----------------------------|--|
| 1. MENU キー | パラメータ・グループの設定画面（メニュー画面）となります。 |
| 2. NULL キー | NULL 演算の ON/OFF を切り替えます。 |
| 3. 123... キー | 数値入力可能な設定画面で、ダイレクト入力モードへの移行、設定および実行を行います。 |
| 4. , キー | パラメータ設定時は、カーソル（点滅している数値）を移動します。
メニュー画面では項目の選択をします。 |
| 5. , キー | 発生値、リミッタ値のカーソル位置の数値を増減します。
メニュー画面では階層を移行します。 |
| 6. キー（ロータリ・ノブ） | パラメータ設定時は、カーソル（点滅している数値）位置の値を増減します。メニュー画面では、パラメータ（点滅しているキャラクタ）および項目の選択を行います。 |
| 7. SHIFT キー | キーのシフト・モード ON/OFF を選択します。 |
| 8. EXIT キー（メニュー画面時） | メニュー画面を抜けて、通常画面に戻ります。設定したパラメータは有効です。 |
| 9. LOCAL キー（リモート動作時） | リモート状態の場合、ローカル動作になります。 |

注意 GPIB/USB インタフェースから LLO (Local Lock Out) コマンドが設定されている場合はローカル動作になりません。

2.1.1.8 出力セクション

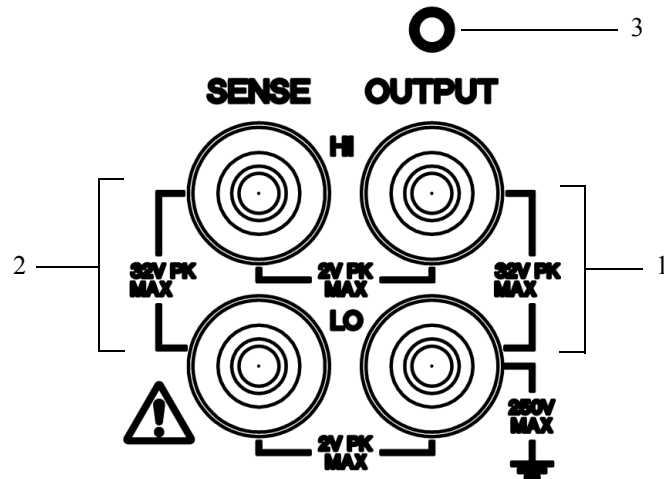


図 2-9 出力セクションの説明

- | | |
|---------------|---|
| 1. OUTPUT 端子 | 電圧、電流の出力端子です。 |
| 2. SENSE 端子 | リモート・センス（4 線式接続）のとき、電圧出力のセンスおよび電圧測定の入力端子として機能します。 |
| 3. OUTPUT ランプ | 出力リレーが ON（オペレート状態／サスペンド状態）のとき点灯します。 |

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

2.1.1.9 POWER スイッチ

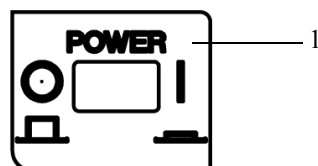


図 2-10 POWER スイッチの説明

- | | |
|---------------|-------------------|
| 1. POWER スイッチ | 電源の ON/OFF を行います。 |
|---------------|-------------------|

2.1.2 画面のアノテーション

2.1.2 画面のアノテーション

ここでは、画面のアノテーション（注釈文字）を説明します。

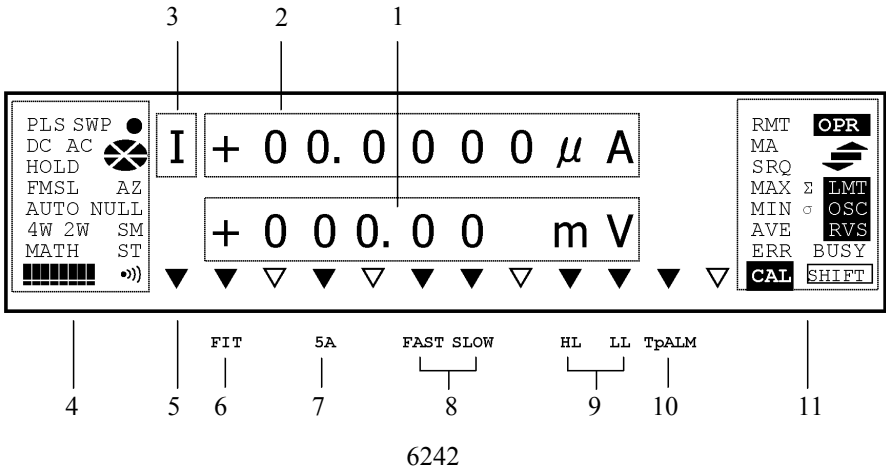
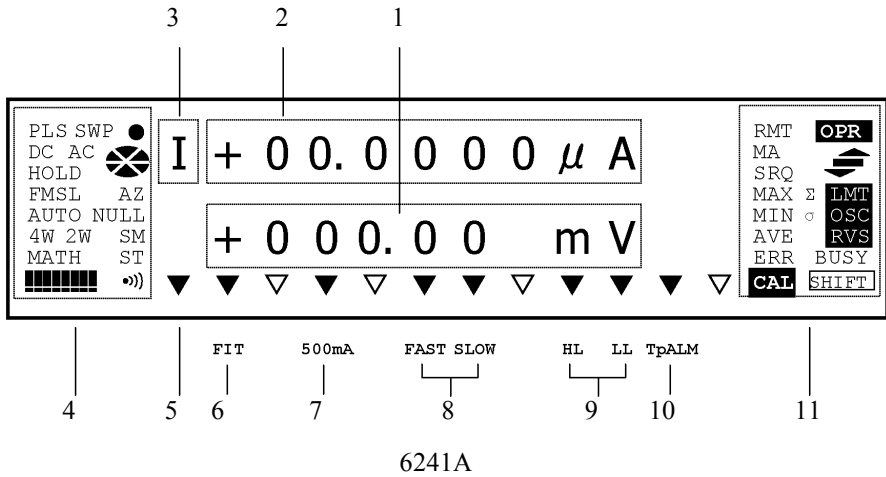


図 2-11 画面のアノテーション

1. 発生値表示

電圧発生 (VS)、電流発生 (IS) の発生値を表示します。
VS/IS の状態は単位表示により示します。

2. 測定値表示

オペレート時：
測定値を表示します。
スタンバイ／サスペンド時：
サスペンド電圧を表示します。サスペンド状態の出力インピーダンスを示します。
HZ：ハイ・インピーダンス状態
LZ：ロー・インピーダンス状態
(動作詳細は、「5.2 機能詳細」を参照)

3. 測定ファンクション表示

測定ファンクションを表示します。

I: 測定ファンクションが電流測定 (IM)

V: 測定ファンクションが電圧測定 (VM)

R: 測定ファンクションが抵抗測定 (RM)

_ : 測定 OFF

4. 左サイド・ランプ表示部

PLS: 発生モードがパルスのときに点灯します。

SWP: 発生モードがスイープのときに点灯します。

注意 PLS+SWP はパルス・スイープ、DC+SWP は DC スイープです。

DC: 発生モードが DC のときに点灯します。

AC: (未使用)

HOLD: トリガ・モードがホールド状態のときに点灯します。

FMSL: 測定の積分時間をランプの組み合わせで表示します。

AUTO: 測定のオート・レンジ設定が ON のときに点灯します。

4W: 出力センシングの設定が 4 線式接続のときに点灯します。

2W: 出力センシングの設定が 2 線式接続のときに点灯します。

MATH: スケーリング演算が ON のときに点灯します。

●: 測定のサンプリングごとに点灯します。

⊗: スイープ動作状態を表します。

スイープ中; 回転表示

HOLD 中; 停止して表示

STOP 中; 消灯

AZ: 測定のオート・ゼロ機能が ON のときに点灯します。

NULL: NULL 演算が ON のときに点灯します。

ST: 測定データ・メモリが ON のときに点灯します。

●): ブザーの設定が ON のときに点灯します。

5. MENU 用補助インジケータ

MENU 画面によるパラメータ設定時、下の階層が存在する場合 ( キーが有効)、点滅します。

6. FIT インジケータ

発生レンジの設定モードが FIT 状態のときに点灯します。

7. 500mA/5A インジケータ

電流発生または電流リミッタのレンジが 500mA/5A レンジのときに点灯します。

2.1.2 画面のアノテーション

8. 出力レスポンス・インジケータ

FAST: 出力レスポンスが Fast 設定時、点灯します。
 SLOW: 出力レスポンスが Slow 設定時、点灯します。

9. HL/LL インジケータ

HL: High 側リミッタ状態が発生したときに点灯します。

LL: Low 側リミッタ状態が発生したときに点灯します。

10. TpALM インジケータ

設定した Tp に対し、実際の周期が延びたときに点灯します。

- 発生オート・レンジにより延びたとき
- 測定オート・レンジにより延びたとき
- オート・ゼロにより延びたとき
- 測定時間が Tp に比べて長いとき

11. 右サイドランプ表示部

RMT: リモート・コントロール状態のときに点灯します。

MA: GPIB のトーカまたはリスナに指定されているときに点灯します。

SRQ: SRQ 発信中に点灯します。

MAX, MIN, AVE, Σ : MAX/MIN 演算が ON のときに点灯します。

σ : (未使用)

ERR: エラー・ログがあるときに点灯します。

CAL: 校正モードが、ON のときに点灯します。

OPR: オペレート状態に応じて点灯します。

オペレート中; 点灯
 サスペンド中; 点滅
 スタンバイ中; 消灯



比較演算が ON のとき、測定値の比較演算結果に応じていずれかが点灯します。

LMT: 表示している測定値がリミッタ状態での測定値のときに点灯します。

OSC: (未使用)

RVS: (未使用)

BUSY: (未使用)

SHIFT: シフト・モード状態のときに点灯します。

2.1.3 背面パネルの説明

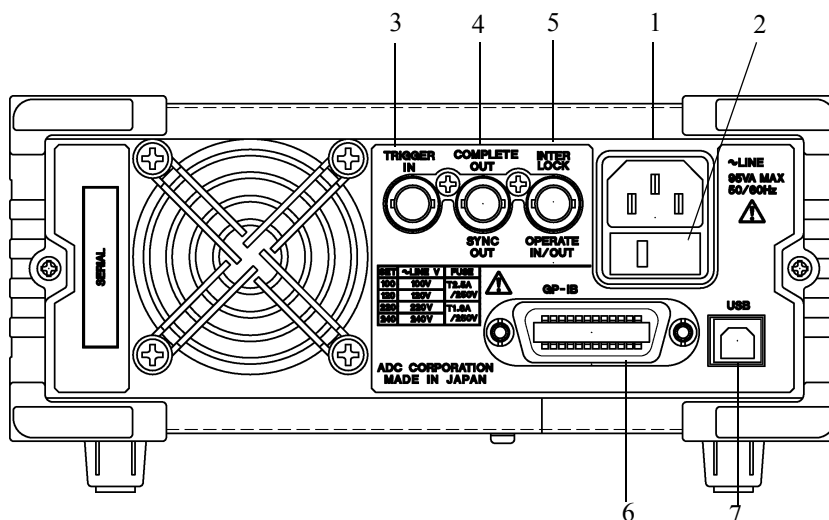


図 2-12 背面パネルの説明

1. 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。

2. 電圧セレクト、ヒューズ・ホルダ

使用する AC 電源に合わせて、手動で切り替えます。
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、電源電圧に応じた値を使用してください。

3. TRIGGER IN

DC、パルス時の測定トリガ入力、スイープ時のスタート、ステップ・アップのトリガ入力として動作します。

入力抵抗は約 $4.7\text{k}\Omega$ で、TTL 負パルス入力（パルス幅 $2\mu\text{s}$ 以上）です。

4. COMPLETE OUT | SYNC OUT

出力信号は負パルスです。
パルス幅は、 $10\mu\text{s}/100\mu\text{s}$ のいずれかを選択します。
出力回路は、TTL レベルのオープン・ドレイン出力で、+5V に $10\text{k}\Omega$ でプルアップされています。

COMPLETE OUT :

測定終了信号です。
FRONT, END, HI, GO, LO, Hi or LO のいずれかの
選択された条件で出力されます。

SYNC OUT :

パルス、スイープ時に発生出力に同期した信号を
出力します。

2.1.3 背面パネルの説明

5. INTERLOCK | OPERATE IN/OUT

INTERLOCK :

インタロック信号入力です。入力抵抗は約 10 k Ω です。

OPERATE IN :

STBY In 機能のときは、立ち上がりエッジ信号の入力によりスタンバイになります。

OPR/STBY In または OPR/SUS In 機能のときは、レベル信号の入力により、オペレートとスタンバイまたはオペレートとサスペンドで切り替わります。入力抵抗は約 10k Ω です。

OPERATE OUT :

オペレートの状態をレベル信号で出力します。出力回路は、TTL レベルのオープン・ドレイン出力で、+5V に 10k Ω でプルアップされています。

6. GP-IB

GP-IB 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。

7. USB

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。

2.2 基本操作

ここでは、以下の内容について説明します。

- ・ 発生値の設定
- ・ リミッタ値の設定
- ・ メニューの操作方法および基本的な測定機能の使い方

注意 操作手順は、最短で設定できるように記載しています。表示例と異なった場合は、最初から操作をやり直してください。

2.2.1 発生値の設定

2.2.1.1 設定キーの関連図

関連するキーの概念を、図 2-13 に示します。

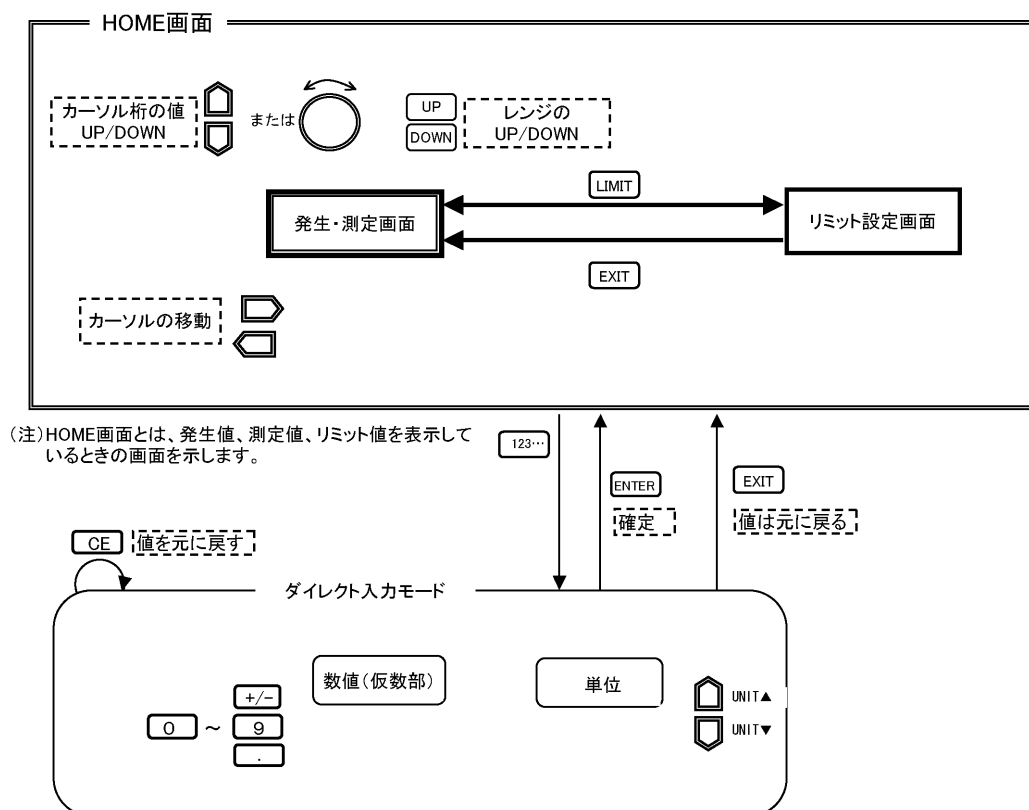


図 2-13 設定キーの関連図

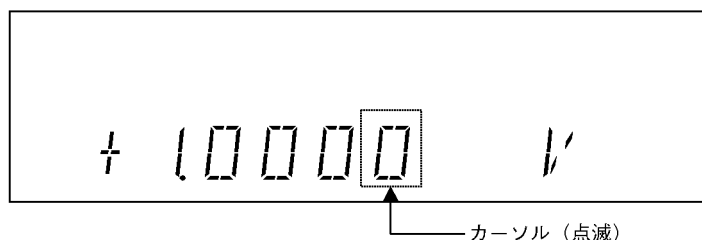
2.2.1 発生値の設定

2.2.1.2 カーソル・キー／ロータリ・ノブを使用した発生値の設定（FIT ランプ消灯時）

- カーソル・キー（, ) と UP/DOWN キー（, ) またはロータリ・ノブ（) による値の変更

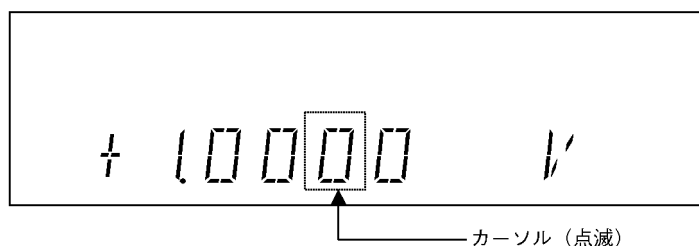
,  キーにより、カーソル（点滅表示）位置が左右に移動します。,  キーまたは  により、カーソルで示された値を変更することができます。

以下の画面で説明します。

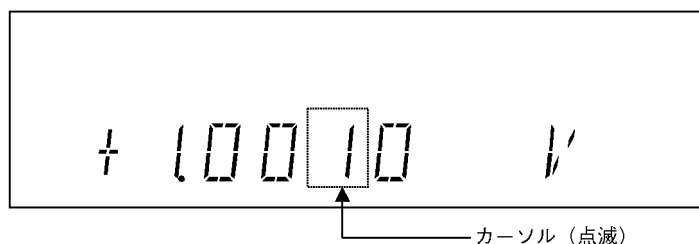


数値の設定

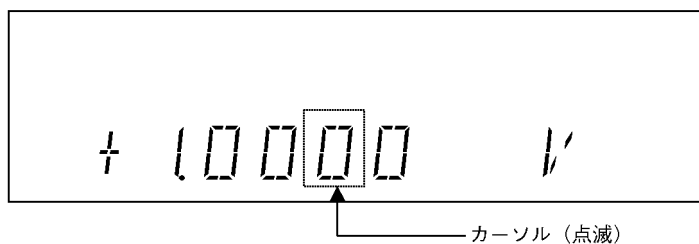
-  を押します。
カーソルが左へ移動します。



-  を押すか  を右に 1 クリック回します。
カーソルで示された数値が 1 カウント上がります。



3. を押すか、を左に1クリック回します。
カーソルで示された数値が1カウント下がります。



4. を押しつづけます。
カーソルで示された数値が、キーを押している間、1 カウントずつ上がります。キーを離した時点で止まります。
5. を右に回した場合、クリックごとに数値が1カウント上り、左に回した場合、クリックごとに数値が1カウント下がります。

極性の設定

1. またはにより、カーソル位置を極性表示に移動します。



2. を押すか、を1クリック回します。
カーソルが変化します。ただし、数値が0の場合は- (マイナス) の設定ができません。



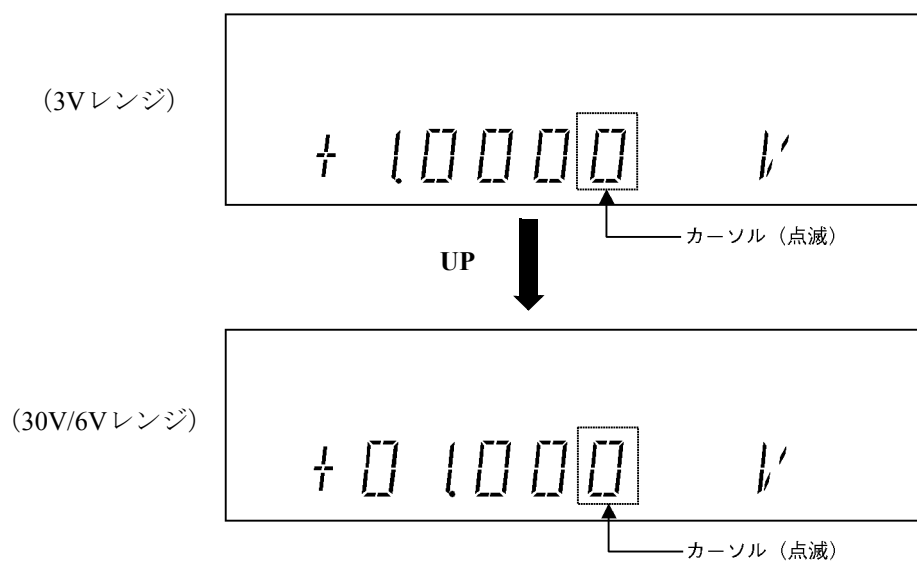
2.2.1 発生値の設定

2. 発生レンジの変更

DOWN, **UP** キーにより、発生レンジの変更を行います。

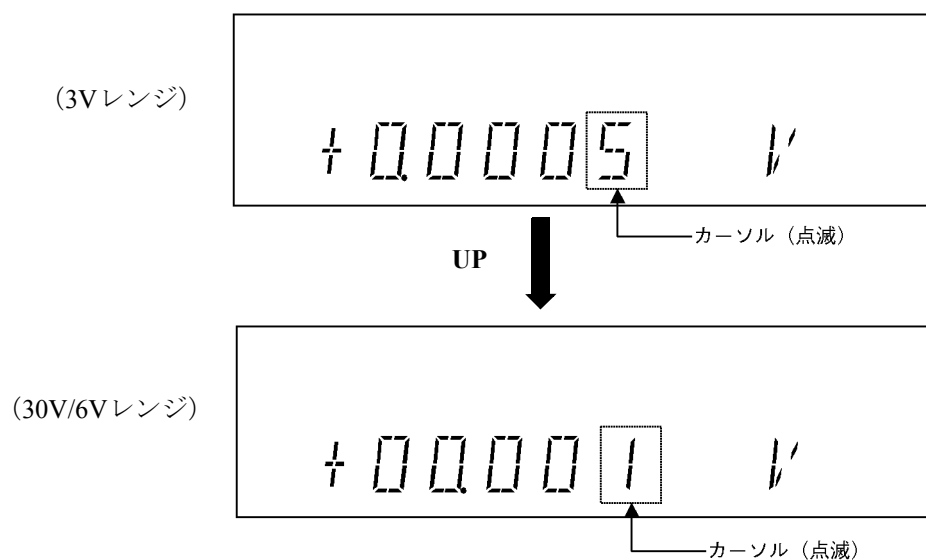
- レンジの変更は、変更前の値と変更後の値が同一となるように行われます。

3Vレンジ→30V/6Vレンジへの変更例



- 設定値が最小桁以下となる場合、その値は四捨五入されます。

3Vレンジ→30V/6Vレンジへの変更例



- 6241A の場合は 300mA レンジ → 500mA レンジ変更のとき、6242 の場合は 3A レンジ → 5A レンジ変更のときに最小桁は偶数の値にまるめられます。

300mAレンジ→500mAレンジへの変更例(6241A)

(300mAレンジ)

+ 000.03 mA

UP



(500mAレンジ)

+ 000.02 mA

- 変更後の値が、レンジ範囲を超える場合は変更できません。

+ 3.0000 V

DOWN



+ 3.0000 V

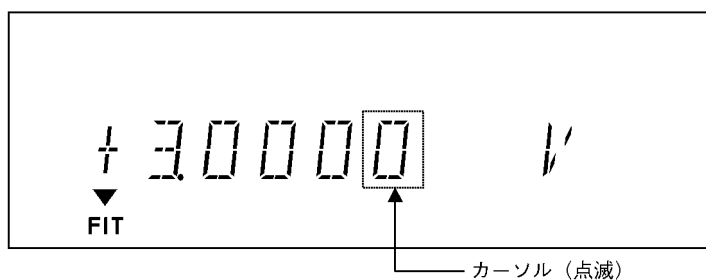
エラーとなってレンジが変化しません。

2.2.1 発生値の設定

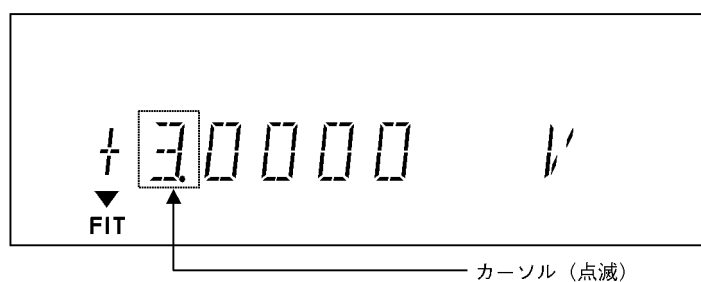
2.2.1.3 カーソル・キー／ロータリ・ノブを使用した発生値の設定（FIT ランプ点灯時）

FIT ランプが点灯しているときの発生値設定では、最適レンジで発生するようにレンジが自動調整されます。

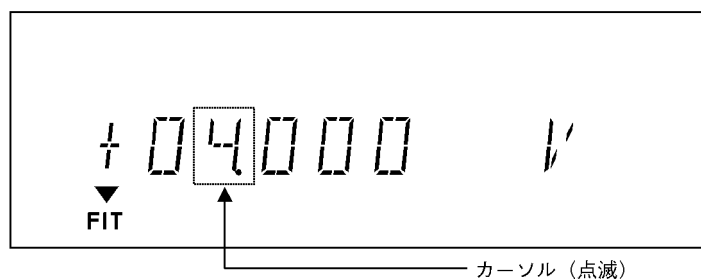
以下の画面で説明します。



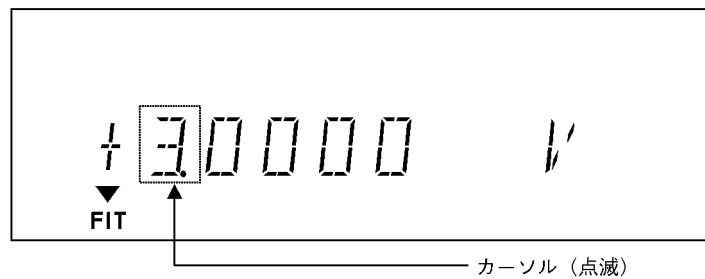
1. を押して、カーソルを移動します。



2. を押すか、を右に 1 クリック回して 3V の設定を 4V に変更します。発生レンジが、自動的に 30V/6V レンジとなります。



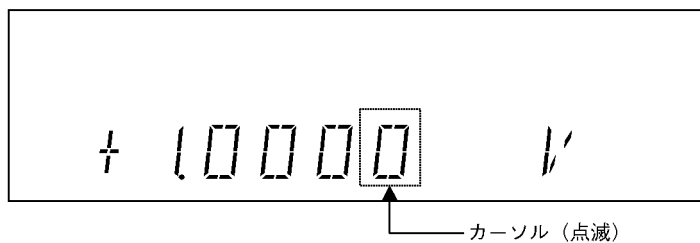
3. を押すか、を左に1クリック回します。
発生レンジが、自動的に3Vレンジとなります。



2.2.1.4 ダイレクト入力モードを使用した発生値の設定

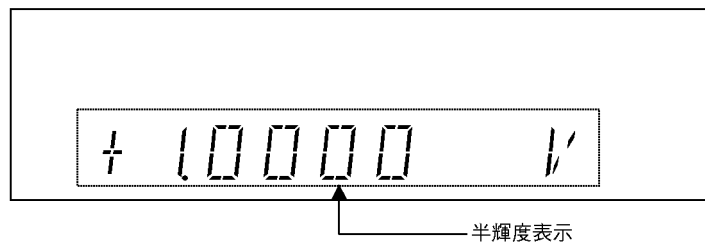
123... キーを押すと、ダイレクト入力モードとなり、パネル表示上の緑色で示された数字キーおよび単位キーを使用して設定します。

以下の画面で説明します。



数値の設定

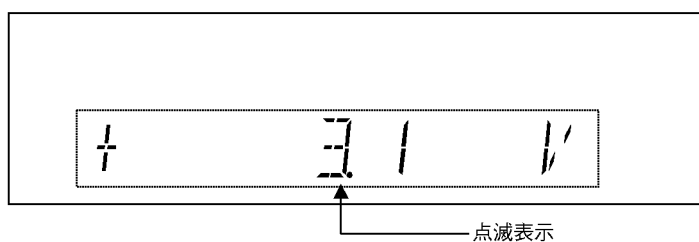
1. **123...** を押します。
半輝度表示となり、ダイレクト入力モード状態であることを示します。



2.2.1 発生値の設定

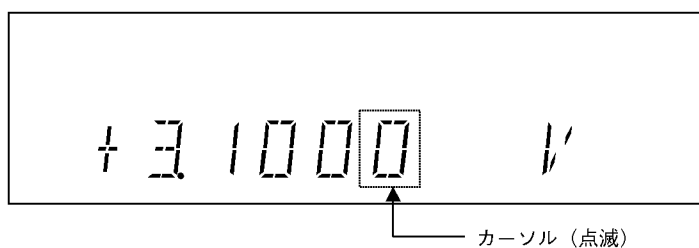
2. **3, ., 1** と押します。

数値入力中は、点滅表示となります。



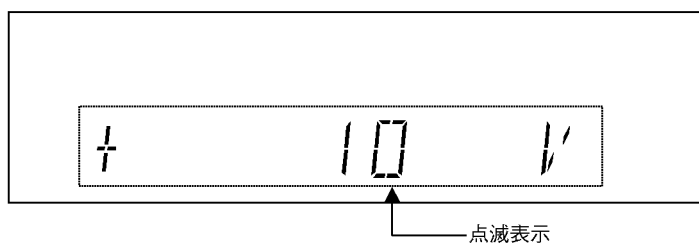
3. **ENTER** を押します。

数値が確定し、ダイレクト入力モードが解除されます。

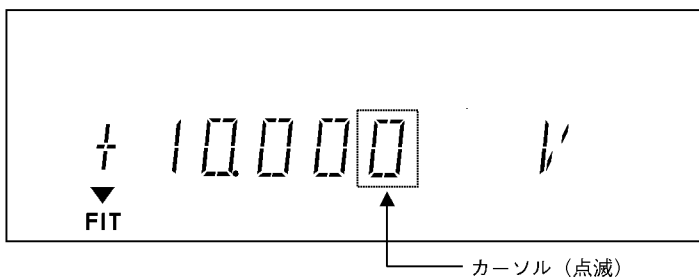


4. **123..., 1, 0, ENTER** と入力し、+10V の設定を行います。
(ただし、6242 の場合は最大設定範囲は $\pm 6V$ です。)

- FIT ランプが消灯しているときは、3V レンジの設定範囲を超えているため、エラーとなり設定できません。



- 「FIT」ランプが点灯しているときは、最適レンジ設定となり 30V レンジで設定されます。

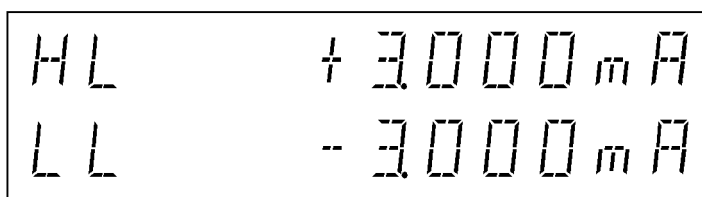


2.2.2 リミッタ値の設定

LIMIT を押すと、リミッタ値設定画面となります。

リミッタ値の変更は、「2.2.1 発生値の設定」と同じ設定方法で行うことができます。ただし、レンジの指定はできません。（常に、最適レンジ表示となります。）

ここでは、HI リミッタ値、LO リミッタ値の設定に、2 種類の設定機能がありますので、その違いを説明します。（以下では、HI リミッタ値を HL 値、LO リミッタ値を LL 値で表現します。）

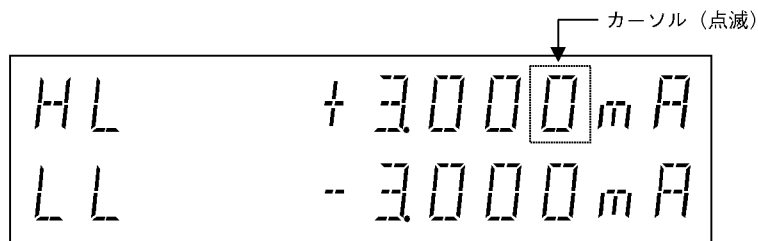


設定機能の変更は、**MENU**, **SOURCE**, **LMT Input** の項目で行います。

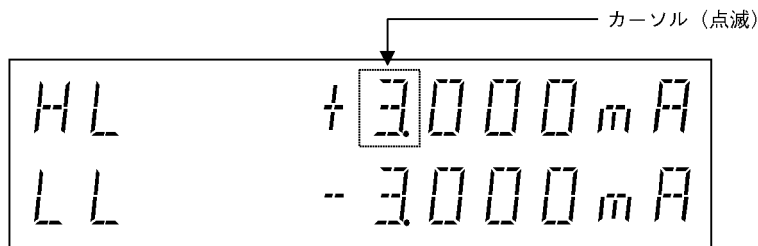
± Balance の場合

1. **LIMIT** を押します。

カーソルは HL 値の位置となります。

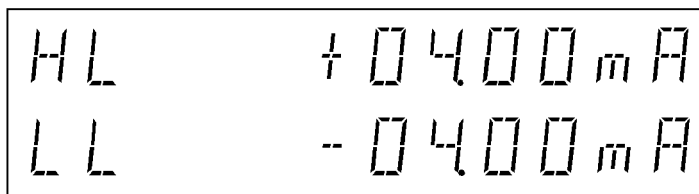


2. カーソルを 3 の位置まで移動します。



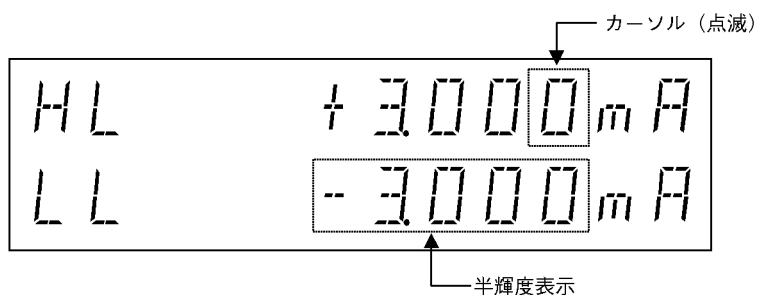
2.2.2 リミッタ値の設定

3. を押すか、を右に1クリック回します。
レンジが1つ上がり、LL 値も同時に変化します。
LL 値を直接変更することはできません。

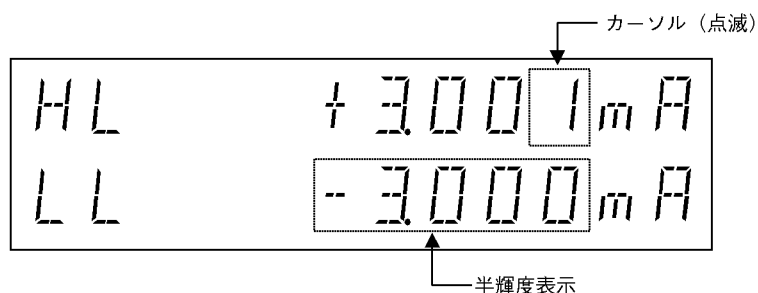


Separate の場合

1. **LIMIT** を押します。
カーソルはHL 値の位置となり、LL 値は半輝度表示となります。

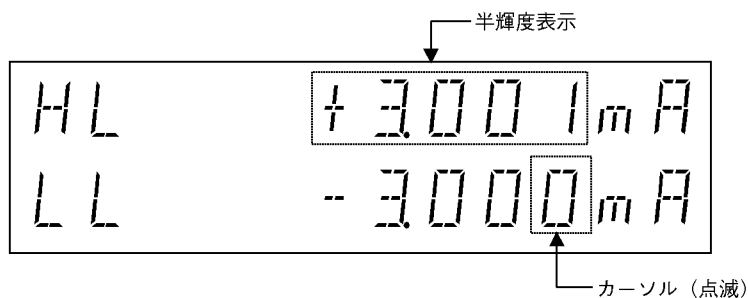


2. を押すか、を右に1クリック回します。
HL 値だけが変化します。

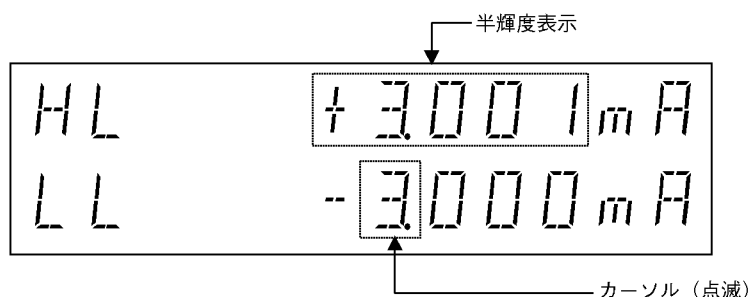


3. **NULL(SEL)** を押します。

カーソルが LL 値の位置に移動し、HL 値は半輝度表示となります。

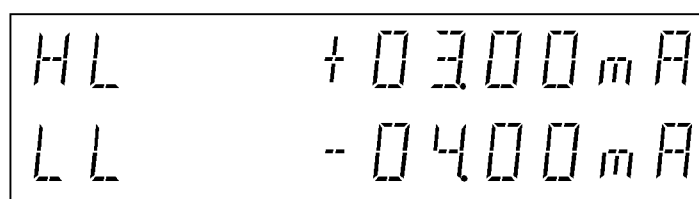


4. カーソルを 3 の位置に移動します。



5.  を押すか、 を左に 1 クリック回します。

LL 値が変化し、同時に HL 値、LL 値ともにレンジが 1 つ上がります。



同極性リミッタの場合

Separate が選択されている場合、電圧リミッタの HL 値と LL 値を同一の極性に設定することができます。

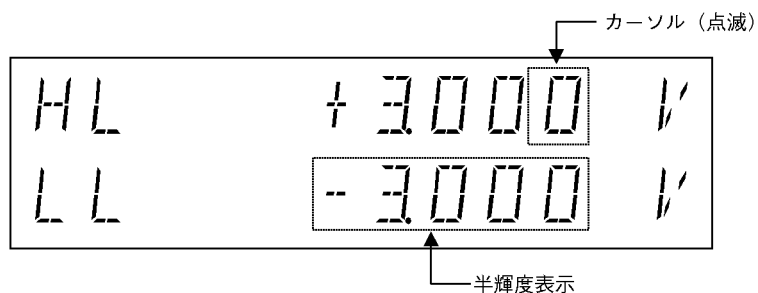
ただし、HL 値と LL 値は以下の制約があります。

$$60 \text{ digits} \leq (\text{HL 値} - \text{LL 値})$$

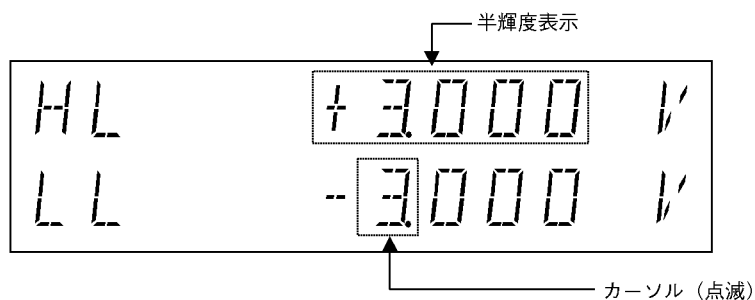
1. **MENU** により、「**Separate**」を選択します。
2. **VS/IS** を押して、電流発生ファンクションを選択します。

2.2.2 リミッタ値の設定

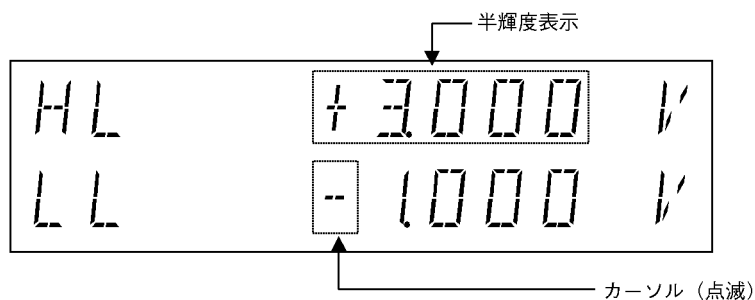
3. **LIMIT** を押して、リミッタ値設定画面とします。



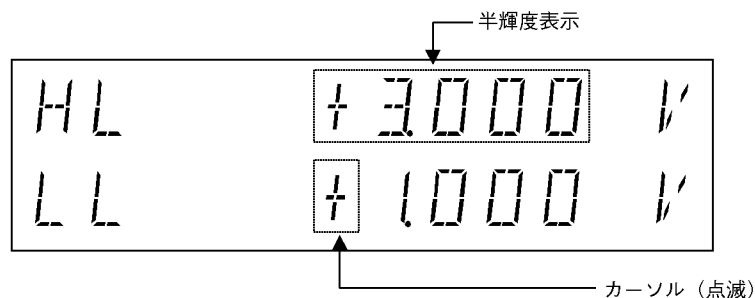
4. **NULL(SEL)** を押して LL を選択し、カーソルを 3 の位置まで移動します。



5.  を 2 回押し、 を 1 回押します。



6.  を押し、同一極性とします。



2.2.3 メニュー操作

本器の各種機能や条件設定は階層メニューにより行います。

メニューは、3 階層の階層構造になっています。

第一階層	カテゴリ階層	メニュー・カテゴリを選択します。
第二階層	選択階層	カテゴリ内の設定パラメータを選択します。
第三階層	入力・実行階層	設定値を入力または選択します。

メニュー操作の概念を図 2-14 に示します。

2.2.3.1 メニュー操作方法

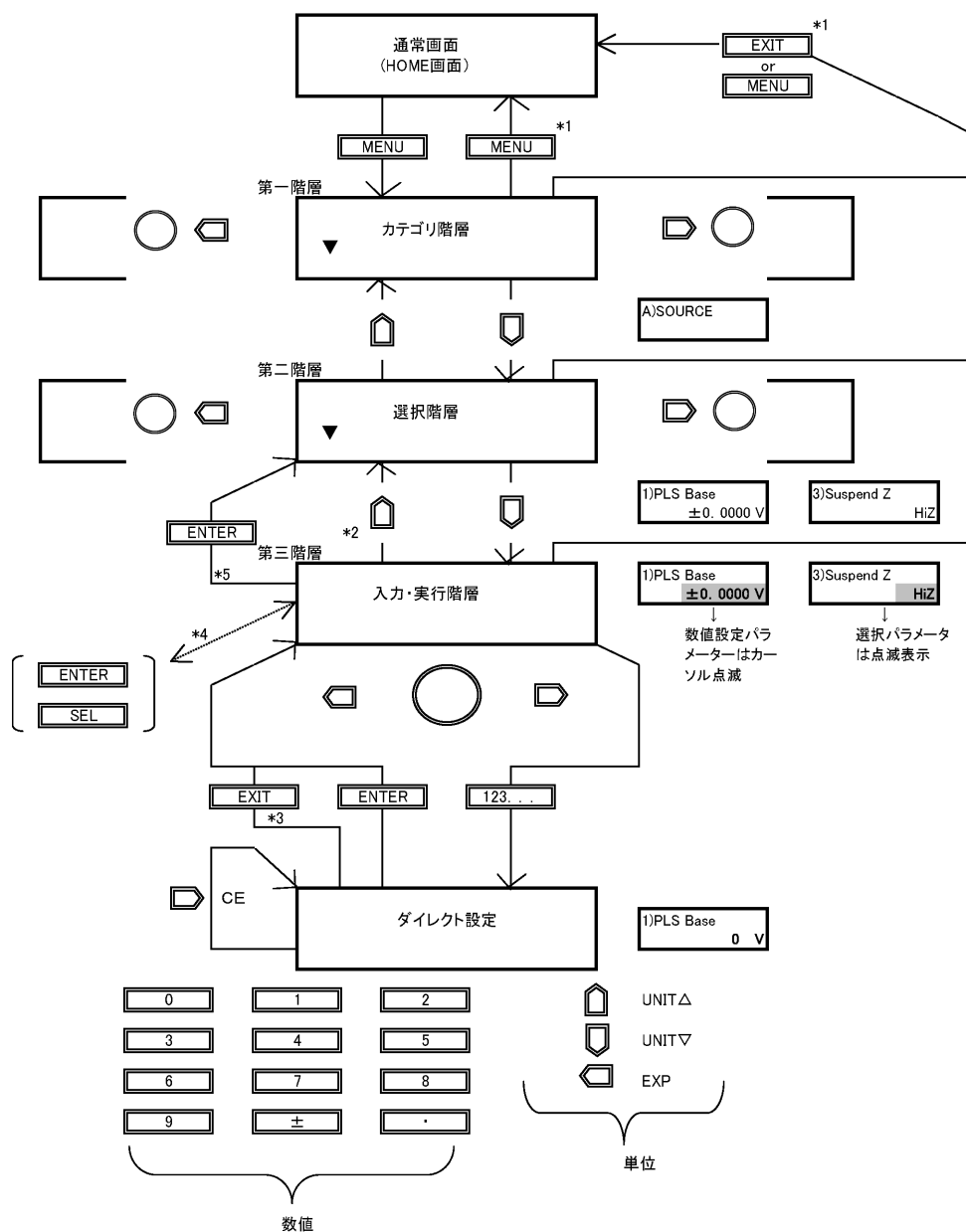
操作方法は以下のとおりです。

1. **MENU** を押します。
カテゴリ階層の項目 **A) SOURCE ~ M) SYSTEM** の選択表示となります。
2.  ,  または  によりカテゴリを選択します。
3.  を押します。
選択階層に入ります。
4.  ,  または  によりパラメータを選択します。
5.  を押します。
入力・実行階層に入ります。
6. パラメータの設定や実行は、パラメータ・タイプにより操作が異なります。
 でパラメータを設定、 ,  によりカーソルを移動します。

メニュー操作とキー機能を表 2-1 に示します。

注意 スイープ動作中は、MENU キーは働きません。

2.2.3 メニュー操作



- *1 通常画面に戻る際は、パラメータを確定して抜けます。
- *2 入力・実行階層からカテゴリ階層に移行の際に、パラメータは確定します。
- *3 EXITの場合は入力中のデータは捨てられて、ダイレクト設定時の値に戻ります。
- *4 2パラメータ設定時に有効
- *5 "Push ENTER"表示時有効

図 2-14 メニュー操作概念図

表 2-1 メニュー操作キーと機能

キー	カテゴリ階層	選択階層	入力・実行階層 *1		
			数値パラメータ	選択パラメータ	実行
	-	カテゴリ階層 へ移動	選択階層へ移動	選択階層へ移動	選択階層へ移動
	選択階層へ 移動	入力・実行 階層へ移動	-	-	-
	カテゴリ 左移動	左パラメータ へ移動	カーソル左移動	選択肢変更	-
	カテゴリ 右移動	右パラメータ へ移動	カーソル右移動	選択肢変更	-
	カテゴリ 左右移動	パラメータ 左右移動	カーソル桁増減	選択肢変更	-
123...	-	-	ダイレクト画面 に移動	-	-
ENTER	-	-	実行し、入力・ 実行階層に移動	-	実行し、選択 階層に移動 *2
MENU	メニュー終了	メニュー終了	メニュー終了	メニュー終了	メニュー終了
EXIT	メニュー終了	メニュー終了	メニュー終了	メニュー終了	メニュー終了

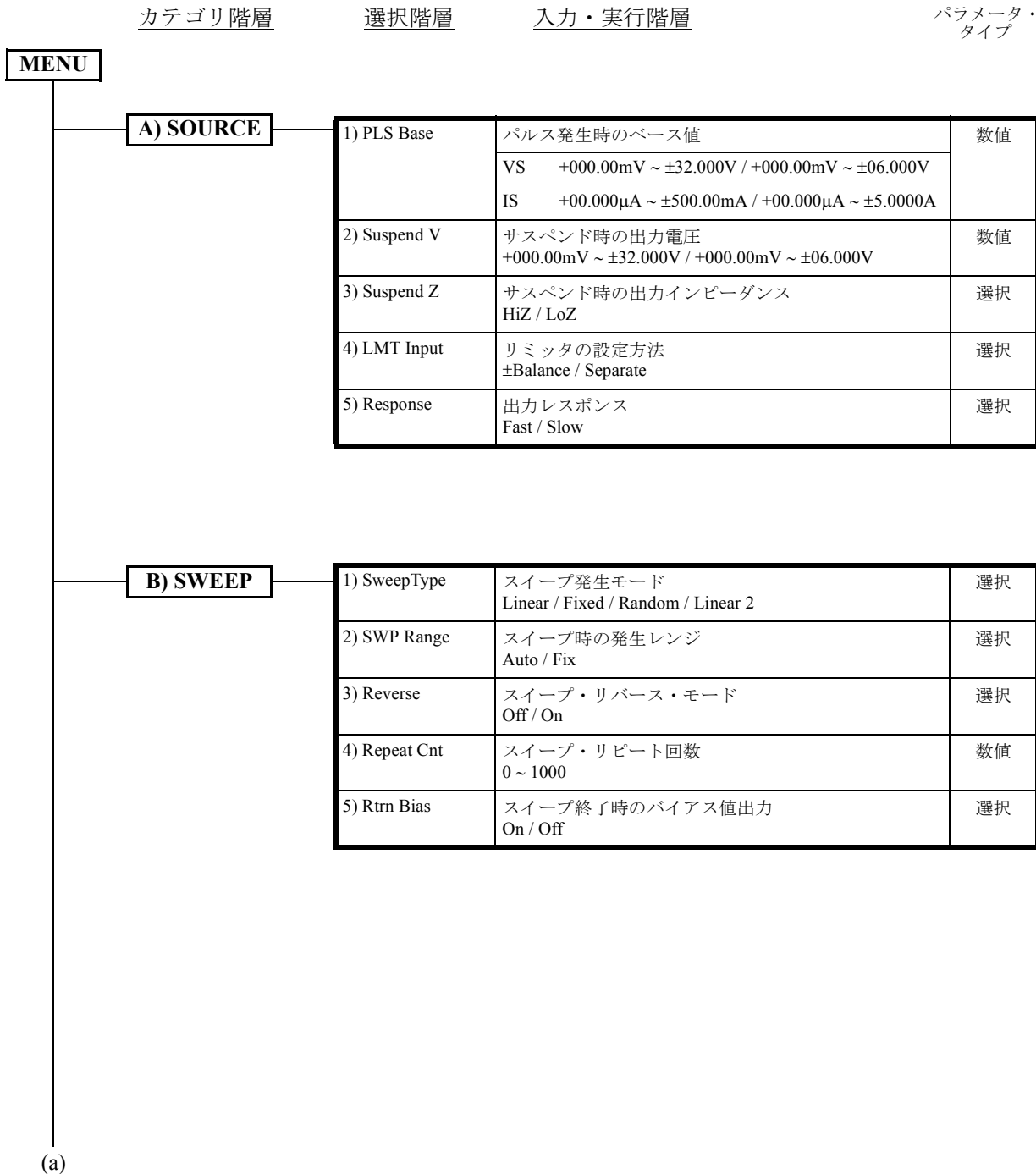
*1: 各パラメータについては、「2.2.3.2 メニュー構造とパラメータ設定」のパラメータ・タイプを参照

*2: "Push ENTER" が表示されているとき

2.2.3 メニュー操作

2.2.3.2 メニュー構造とパラメータ設定

パラメータ・タイプとは、入力・実行階層での設定方法を示しています。
数値データの「/」で示す箇所は、「6241A 設定範囲 / 6242 の設定範囲」です。



カテゴリ階層

選択階層

入力・実行階層

パラメータ・
タイプ

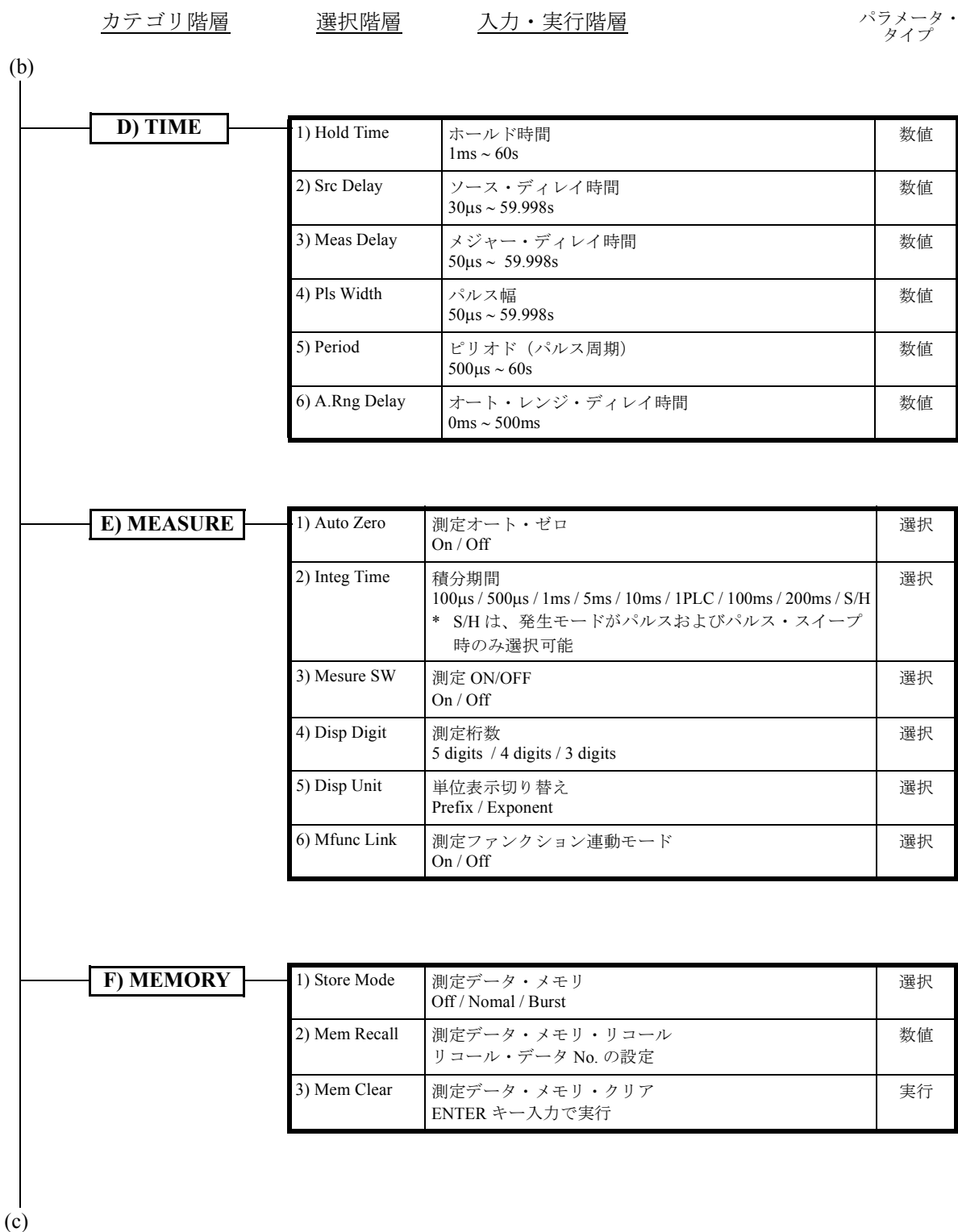
(a)

C) SWEEP VAL

1) Start Value	リニア・スイープ・スタート値	Linear 選択時	数値
	VS +000.00mV ~ ±32.000V / +000.00mV ~ ±06.000V		
	IS +00.000μA ~ ±500.00mA / +00.000μA ~ ±5.0000A		
2) Stop Value	リニア・スイープ・ストップ値	Linear 選択時	数値
	VS +000.00mV ~ ±32.000V / +000.00mV ~ ±06.000V		
	IS +00.000μA ~ ±500.00mA / +00.000μA ~ ±5.0000A		
3) Step Value	リニア・スイープ・ステップ値	Linear 選択時	数値
	VS 000.01mV ~ 32.000V / +000.01mV ~ ±06.000V		
	IS 00.001μA ~ 500.00mA / 00.001μA ~ 5.0000A		
1) Level Value	フィクスト・スイープ・レベル値	Fixed 選択時	数値
	VS +000.00mV ~ ±32.000V / +000.00mV ~ ±06.000V		
	IS +00.000μA ~ ±500.00mA / +00.000μA ~ ±5.0000A		
2) Sample Cnt	フィクスト・スイープ・サンプル・カウント	Fixed 選択時	数値
	1 ~ 8000		
1) Sweep Adr	ランダム・スイープ・スタート・アドレス/ストップ・アドレス	Random 選択時	数値
	0 ~ 7999		
	* スタート、ストップは SEL キーにて切り替え		
1) First Value	ツェー・スロープ・リニア・スイープ・ファースト値	Linear 2 選択時	数値
	VS +000.00mV ~ ±32.000V / +000.00mV ~ ±06.000V		
	IS +00.000μA ~ ±500.00mA / +00.000μA ~ ±5.0000A		
2) Middle Value	ツェー・スロープ・リニア・スイープ・ミドル値	Linear 2 選択時	数値
	VS +000.00mV ~ ±32.000V / +000.00mV ~ ±06.000V		
	IS +00.000μA ~ ±500.00mA / +00.000μA ~ ±5.0000A		
3) Last Value	ツェー・スロープ・リニア・スイープ・ラスト値	Linear 2 選択時	数値
	VS +000.00mV ~ ±32.000V / +000.00mV ~ ±06.000V		
	IS +00.000μA ~ ±500.00mA / +00.000μA ~ ±5.0000A		
4) Step1 Val	ツェー・スロープ・リニア・スイープ第1ステップ値	Linear 2 選択時	数値
	VS 000.01mV ~ 32.000V / 000.01mV ~ 06.000V		
	IS 00.001μA ~ 500.00mA / 00.001μA ~ 5.0000A		
5) Step2 Val	ツェー・スロープ・リニア・スイープ第2ステップ値	Linear 2 選択時	数値
	VS 000.01mV ~ 32.000V / 000.01mV ~ 06.000V		
	IS 00.001μA ~ 500.00mA / 00.001μA ~ 5.0000A		
6) Bias Value	スイープ・バイアス値		数値
	VS +000.00mV ~ ±32.000V / +000.00mV ~ ±06.000V		
	IS +00.000μA ~ ±500.00mA / +00.000μA ~ ±5.0000A		
7) PSW Base	パルス掃引ベース値		数値
	VS +000.00mV ~ ±32.000V / +000.000mV ~ ±06.000V		
	IS +00.000μA ~ ±500.00mA / +00.000μA ~ ±5.0000A		

(b)

2.2.3 メニュー操作



カテゴリ階層

選択階層

入力・実行階層

パラメータ・
タイプ

(c)

G) RANDOM MEM

1) Data Set ..	ランダム・メモリ設定 * SEL キーにてアドレス / データ入力を切換え	数値
2) Save/Clear	ランダム・メモリ・クリア (Ram) / ランダム・メモリ・セーブ (Ram → Flash) Save / Clear 選択および ENTER キー入力で実行	実行

H) COMPUTE

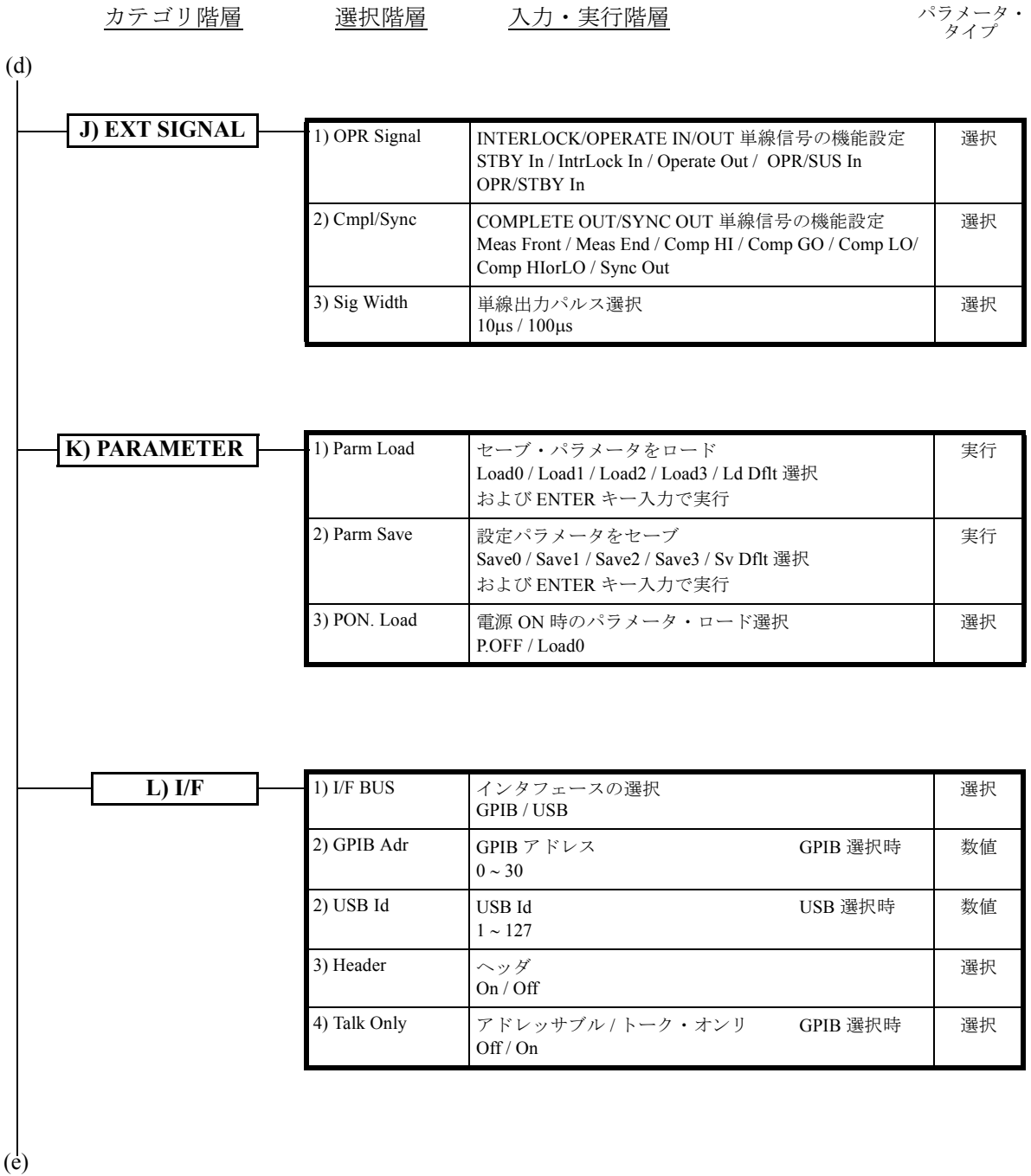
1) Compare SW	比較演算の ON/OFF Off / On	選択
2) Scaling SW	スケーリング演算の ON/OFF Off / On	選択
3) Max/Min SW	MAX/MIN 演算の ON/OFF Off / On	選択
4) View Mx/Mn	MAX/MIN 演算結果の読み出し a) Sample 測定データの演算データ数 b) Maximum 測定データの最大値 c) Minimum 測定データの最小値 d) Average 測定データの平均値 e) Total 測定データの積算値 * a) ~ e) は ☐ , ☐ または ☐ キーにて選択	その他

I) CONST

1) High Value	比較演算上限値 0~±999.999E+24	数値
2) Low Value	比較演算下限値 0~±999.999E+24	数値
3) SCL Val_A	スケーリング演算 A 定数 0~±999.999E+24 ただし、0 設定は不可	数値
4) SCL Val_B	スケーリング演算 B 定数 0~±999.999E+24	数値
5) SCL Val_C	スケーリング演算 C 定数 0~±999.999E+24	数値
6) Null Value	Null 演算定数 0~±999.999E+24 ただし、NULL 演算 ON 時のみ選択 / 変更可能	数値

(d)

2.2.3 メニュー操作



カテゴリ階層	選択階層	入力・実行階層	パラメータ・タイプ
(e)			
M) SYSTEM	1) Limit Buz	リミット検出時のブザー On / Off	選択
	2) Compare Buz	比較演算結果ブザー Off / HI / GO / LO / HI or LO	選択
	3) Notice Buz	処理終了通知ブザー On / Off	選択
	4) Self Test	選択したセルフ・テストの実行 選択は  ,  キーを使用 実行は ENTER キー入力 a) Self Test ; セルフ・テスト b) Dsp/KeyTst ; 表示 / キー・テスト	その他
	5) Error Log	エラー・ログ読み出し a) NoXXXX=±YYY XXX をロータリ・キーにて可変し ±YYY はエラー番号 下段にエラー内容を表示	その他
	6) Relay Cnt	オペレート／スタンバイ用リレーの動作回数	その他

注意 オペレートおよびサスペンド状態では、「パラメータ項目」のうち設定／実行可能な項目のみ表示されます。

2.2.4 設定条件の初期化

2.2.4 設定条件の初期化

本器の設定パラメータを、すべて工場出荷時の値に初期化します。
ただし、以下の項目は初期化されません。

- ・ インタフェース選択
- ・ GPIB アドレス
- ・ トーク・オンリ／アドレスサブル
- ・ ヘッダ出力
- ・ USB.Id
- ・ 電源 ON 時のパラメータ・ロード条件

操作		文字表示部
1.	MENU を押し、  ,  キーで K) PARAMETER を選択します。	K) PARAMETER
2.	 キーにて選択階層に移動します。	1) Parm Load Load0
3.	 キーにて入力・実行階層に移動します。	1) Parm Load Ent Load0
4.	 キーで "Ld Dflt" を選択します。	1) Parm Load Ent Ld Dflt
5.	ENTER を押します。	
6.	ロードが完了すると "Done" 表示され、選択階層に移動します。	1) Parm Load Done
7.	EXIT を押し、メニューを終了します。	1) Parm Load Ld Dflt

2.2.5 DC 測定

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

測定対象は $1\text{k}\Omega$ の抵抗を使用します。

図 2-15 に DC 測定の動作状態と動作ポイントを示します。

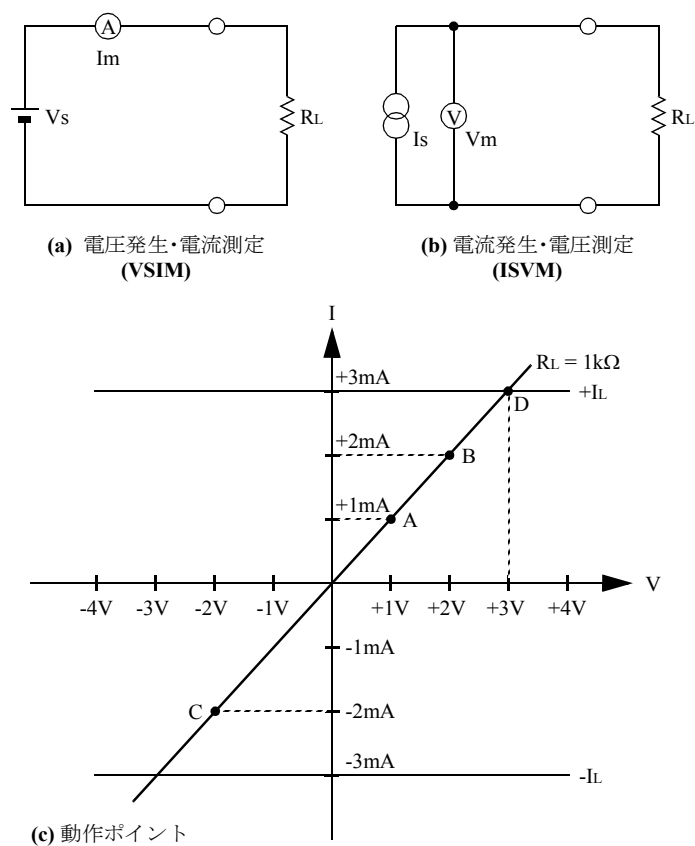


図 2-15 DC 測定の説明図

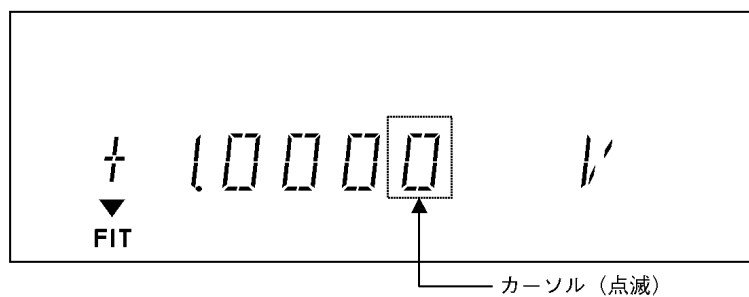
測定前の準備

- 「2.2.4 設定条件の初期化」の手順に従って、本器の設定を初期化します。
- 付属の入出力ケーブルとワニロクリップで試料を接続します。
 - 付属の入出力ケーブル A01044 に、ワニロクリップ A08532 を接続します。
 - 入出力ケーブルを本器の OUTPUT 端子の HI と LO に接続します。
 - ワニロクリップで試料の抵抗 $1\text{k}\Omega$ をクリップします。

2.2.5 DC 測定

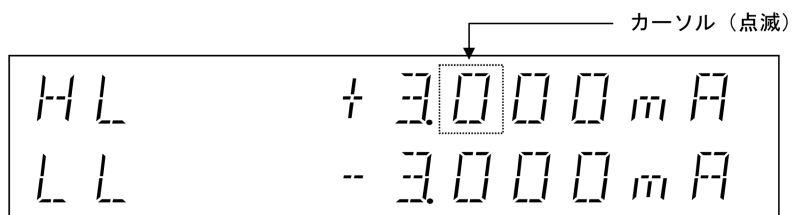
発生値の設定

3. **123...**, **1**, **UNIT ▲**, **ENTER** と押します。



電流リミッタの設定

4. **LIMIT** を押します。
5. **123...**, **3**, **ENTER** と押します。



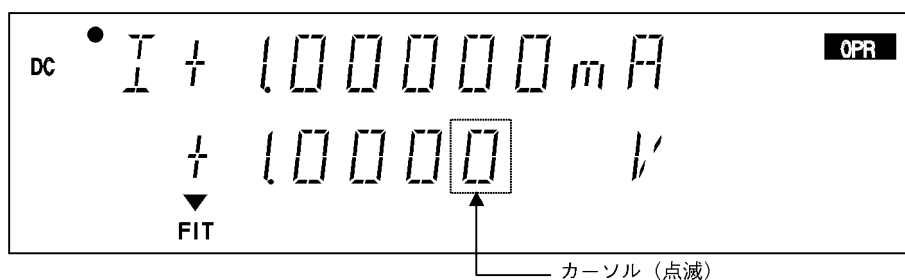
6. **LIMIT** を押します。

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

電圧発生 (VSIM)

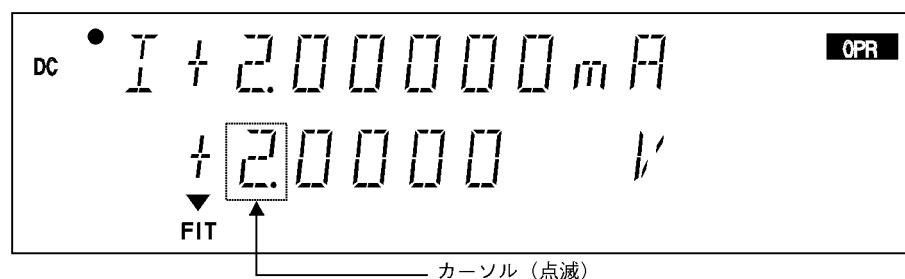
7. **OPR** を押します。

OPR ランプが点灯し、オペレート (出力 ON) 状態となります。抵抗 $1\text{k}\Omega$ に、 1V を印加したときの電流測定値が表示されます。(図 2-15 の動作ポイント A 点)

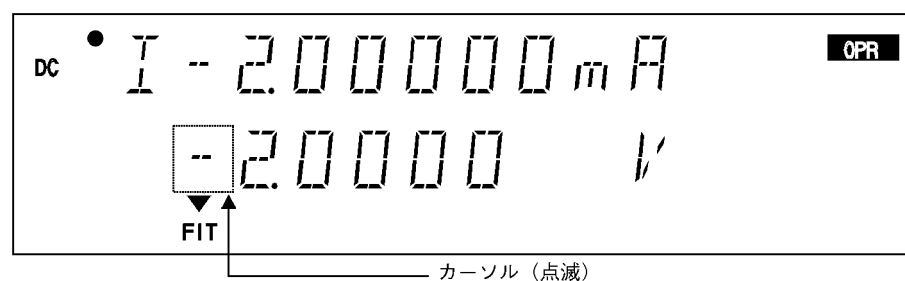


8. により、カーソルを 1 の位置まで移動し、またはにより発生値を 2V に変更します。

抵抗 $1\text{k}\Omega$ に、 2V を印加したときの電流測定値が表示されます。(図 2-15 の動作ポイント B 点)



9. により、カーソルを + の極性位置に移動し、またはにより発生値を -2V に変更します。(図 2-15 の動作ポイント C 点)

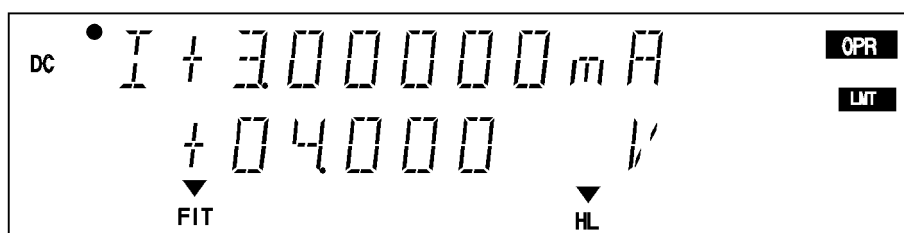


2.2.5 DC 測定

10.  または  により発生値を +2V に戻し、**123...**, **4**, **ENTER** と押します。

電圧発生値が、30V/6V レンジの 4V になります。

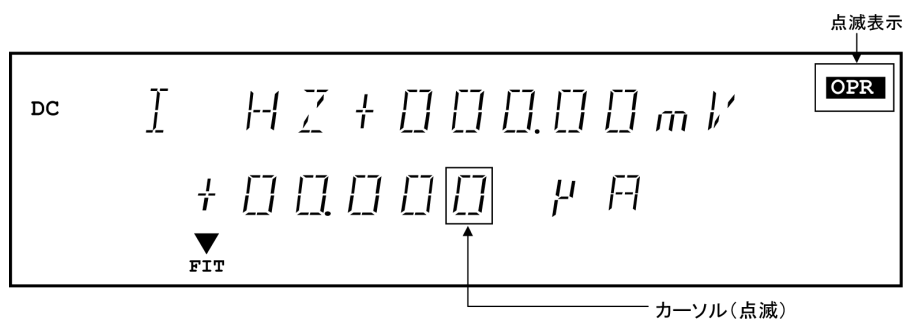
発生電流が、リミッタにより制限されるため、リミッタ・ランプが点灯します。(図 2-15 の動作ポイント D 点)



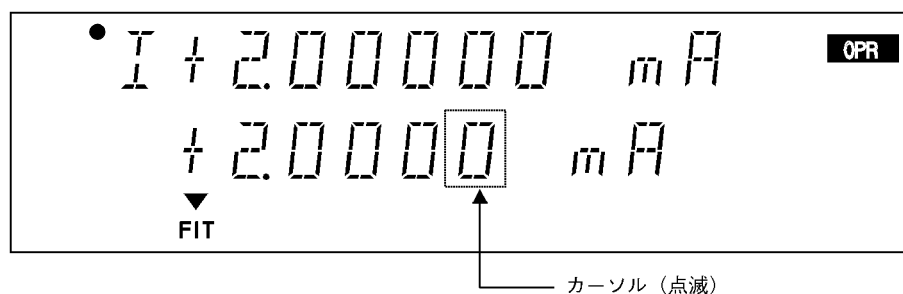
電流発生 (ISVM)

11. **VS/IS** を押します。

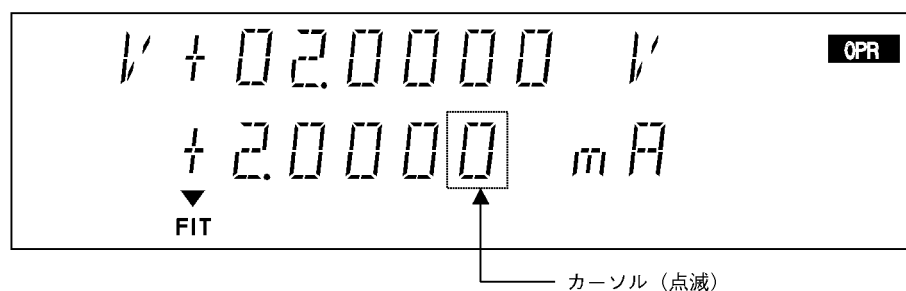
電流発生に切り替わり、サスペンド状態となります。



12. **123...**, **2**, **UNIT▲**, **ENTER**, **OPR** と押します。



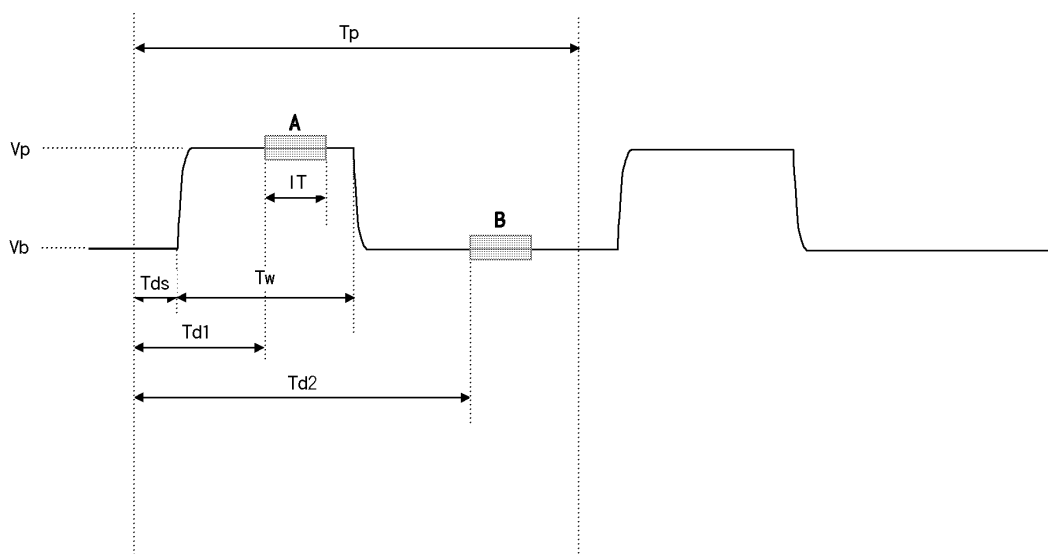
13. **MON, MON** と押して、電圧測定に切り替えます。(図 2-15 の動作ポイント B 点)



2.2.6 パルス測定

ここでは、パルス発生モードを使用したときの操作例を説明します。

電圧発生・電流測定 (VSIM) で、図 2-16 のように A 点と B 点の測定点を変更して測定する例を説明します。



Tds:	ソース・ディレイ時間	;	1ms
Tw:	パルス幅	;	50ms
Td1:	メジャー・ディレイ時間 (A 点のとき)	;	3ms
Td2:	メジャー・ディレイ時間 (B 点のとき)	;	60ms
Tp:	ピリオド時間	;	130ms
IT:	積分時間	;	1PLC (デフォルト)
Vp:	パルス値	;	2V, 2.5V
Vb:	ベース値	;	1V, 0.5V

図 2-16 パルス測定の説明図

2.2.6 パルス測定

測定前の準備

1. 「2.2.5 DC 測定」と同じ手順で準備をします。

パルス発生値の設定

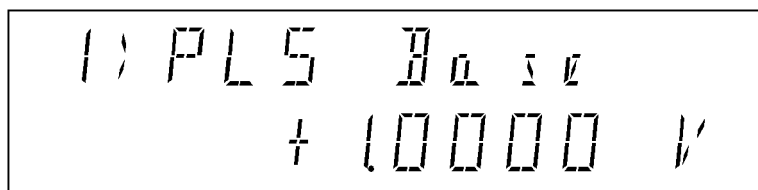
2. **123...**, **2**, **UNIT▲**, **ENTER** と押します。
パルス発生値を 2V に設定します。

電流リミッタ値の設定

3. **LIMIT**, **123...**, **3**, **ENTER** と押します。
電流リミッタを $\pm 3\text{mA}$ に設定します。
4. **LIMIT** を押します。
HOME 画面に戻ります。

ベース値の設定

5. **MENU** を押します。
6.  ,  により **A) SOURCE** を選択し  で選択階層へ移行させます。
7. **1) PLS Base** の項目であることを確認し、 で入力・実行階層に移行後、**123...**, **1**, **UNIT▲**, **ENTER** と順に押します。
1V に設定します。



パルス時間の設定

8.  ,  ,  ,  ,  ,  と押します。
時間設定の選択階層 **D) TIME** となります。
9.  を押し、**2) Src Delay** を選択し、 で入力・実行階層に移行させます。
10. **123...**, **1**, **ENTER** と順に押します。
Tds を 1ms に設定します。

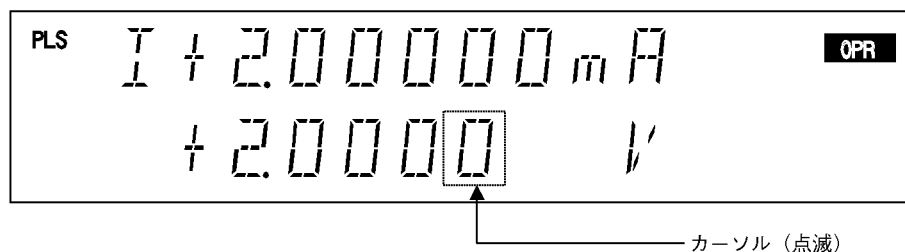
11. ,  を押し、**3) Meas Delay** を選択し  で入力・実行階層に移行させます。
12. **123...**, **3**, **ENTER** と順に押します。
Td1 を 3ms に設定します。
13. ,  を押し、**4) Pls Width** を選択し  で入力・実行階層に移行させます。
14. **123...**, **5**, **0**, **ENTER** と順に押します。
Tw を 50ms に設定します。
15. ,  を押し、**5) Period** を選択し  で入力・実行階層に移行させます。
16. **123...**, **1**, **3**, **0**, **ENTER** と順に押します。
Tp を 130ms に設定します。
17. **MENU** を押します。
HOME 画面に戻ります。
18. **MODE** を押します。
19.  を回すか、または、,  を押して **PLS** を選択します。



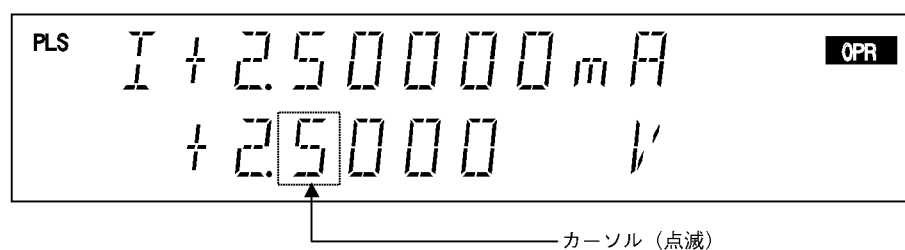
パルス値での電流測定

20. **ENTER** を押します。
HOME 画面に戻ります。
21. **OPR** を押します。
オペレート状態とします。
パルス値 2V での電流測定値（図 2-16 の A 点）が表示されます。

2.2.6 パルス測定

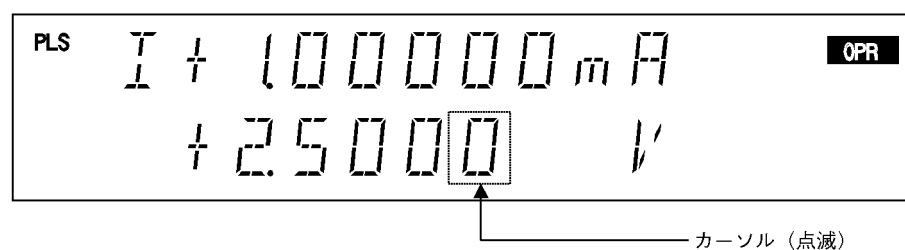


22.  と  により、発生値（パルス値）を 2.5V に変更します。
パルス値 2.5V での電流測定値が表示されます。

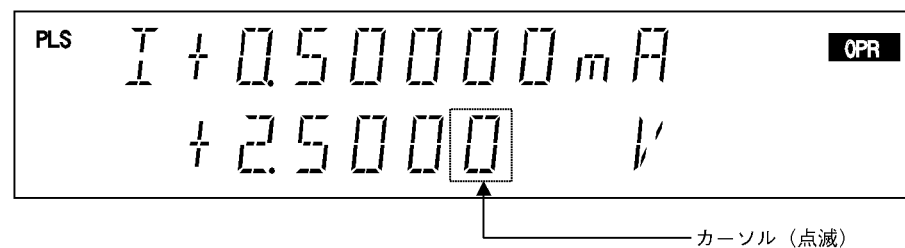


ベース値での電流測定

23. 手順 11 により、メジャー・ディレイ時間を 60ms に設定し、**MENU** を押します。
HOME 画面に戻ります。(Td2)
ベース値 1V での電流測定値が表示されます。(図 2-16 の B 点)



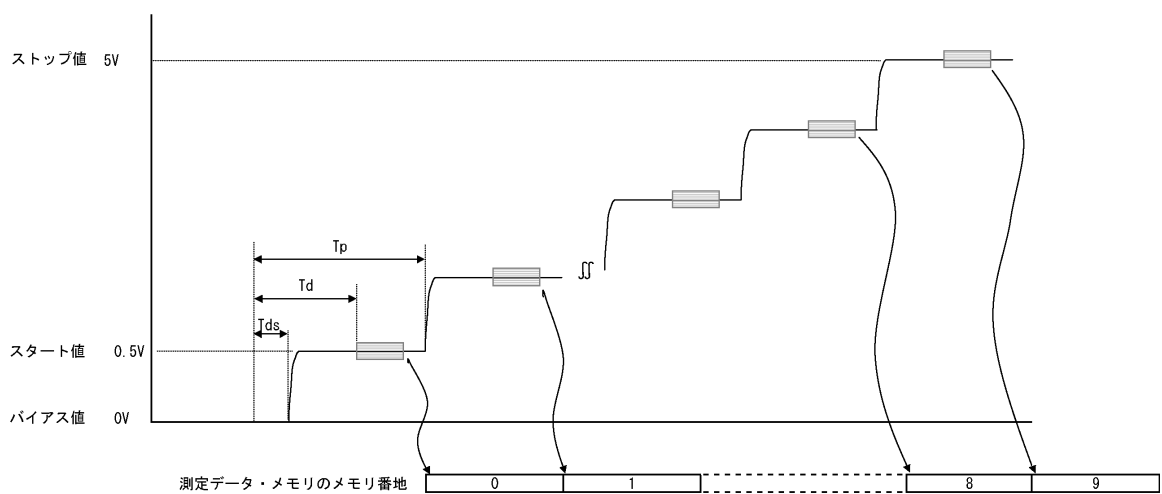
24. 手順 6 により、ベース値を 0.5V に変更し、**MENU** を押します。
HOME 画面に戻ります。ベース値 0.5V での電流測定値が表示されます。



2.2.7 スイープ測定

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

電圧発生・電流測定 (VSIM) にて、図 2-17 のように 0.5V から 5V まで、0.5V ステップでリニア・スイープを行います。



発生モード:	DC スイープ
スイープ・タイプ:	リニア・スイープ (デフォルト)
バイアス値:	0V (デフォルト)
スタート値:	0.5V
ストップ値:	5V
ステップ値:	0.5V
積分時間:	1PLC (デフォルト)
ソース・ディレイ時間 (Tds):	1ms
メジャー・ディレイ時間 (Td):	4ms
ピリオド時間 (Tp):	100ms
電流リミッタ:	30mA

図 2-17 スイープ測定の説明

2.2.7 スイープ測定

測定前の準備

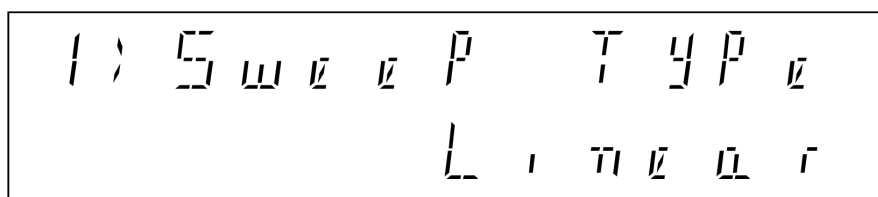
1. 「2.2.5 DC 測定」と同じ手順で準備をします。

電流リミッタの設定

2. **LIMIT, 123..., 3, 0, ENTER** と押します。
電流リミッタを $\pm 30\text{mA}$ に設定します。
3. **LIMIT** を押します。
HOME 画面に戻ります。

スイープ発生モードの設定

4. **MODE** を押し、 を回すか、 ,  を押して、**DC-SWP** を選択し、**ENTER** と押します。
DC ランプと SWP ランプが点灯し、DC スイープに設定されたことを示します。
5. **MENU** を押します。
6.  ,  により **B) SWEEP** を選択し  で選択階層へ移行させます。
7. **1) Sweep Type** の項目で **Linear** が選択されていることを確認します。



スイープ発生電圧の設定

8.  ,  ,  と押し、**1) Start Value** の項目を選択し、 で入力・実行階層に移行させます。
9. **123..., 0, ., 5, UNIT ▲, ENTER** と順に押します。
スタート値を 0.5V に設定します。
10.  ,  を押し、**2) Stop Value** を選択し  で入力・実行階層に移行させます。

11. **123...**, **5**, **UNIT ▲**, **ENTER** と順に押します。
ストップ値を 5V に設定します。
12. ,  を押し、**3) Step Value** を選択し  で入力・実行階層に移行させます。
13. **123...**, **0**, **.**, **5**, **UNIT ▲**, **ENTER** と順に押します。
ステップ値を 0.5V に設定します。
14. ,  を押し、**6) Bias Value** の項目を選択し、バイアス値が 0mV に設定されていることを確認します。

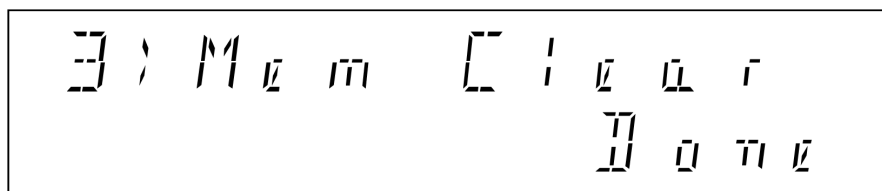
スイープ時間の設定

15. ,  と押し、**D) TIME** の項目を選択します。
16. ,  を押し、**2) Src Delay** を選択し  で入力・実行階層に移行させます。
17. **123...**, **1**, **ENTER** と順に押します。
ソース・ディレイ時間を 1ms に設定します。
18. ,  を押し、**3) Meas Delay** を選択し  で入力・実行階層に移行させます。
19. **123...**, **4**, **ENTER** と順に押します。
メジャー・ディレイ時間を 4ms に設定します。
20. , ,  を押し、**5) Period** を選択し  で入力・実行階層に移行させます。
21. **123...**, **1**, **0**, **0**, **ENTER** と順に押します。
ピリオド時間を 100ms に設定します。

測定メモリの設定

22. , , ,  と押し、**F) MEMORY** の項目を選択します。
23.  を押し、**1) Store Mode** 項目を選択し  で入力・実行階層に移行させます。
24.  を回し、**Normal** を選択します。
測定データ・メモリを Normal-ON に設定します。
25. , ,  と押し、**3) Mem Clear** の項目を選択し、, **ENTER** で測定データ・メモリの内容をクリアします。

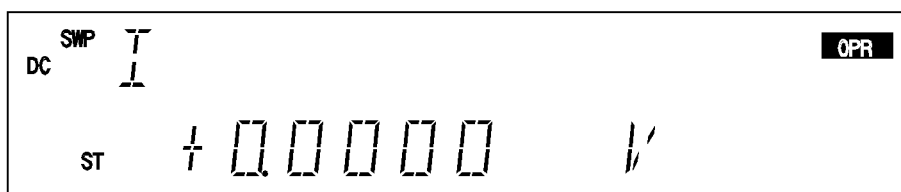
2.2.7 スイープ測定



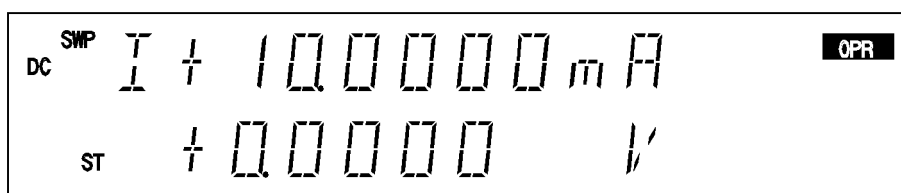
26. **MENU** を押します。
HOME 画面に戻ります。
27. ST ランプが点灯したことを、確認します。

スイープ測定のスタート

28. **OPR** を押します。
オペレート状態とします。
発生値は、バイアス値を表示しています。



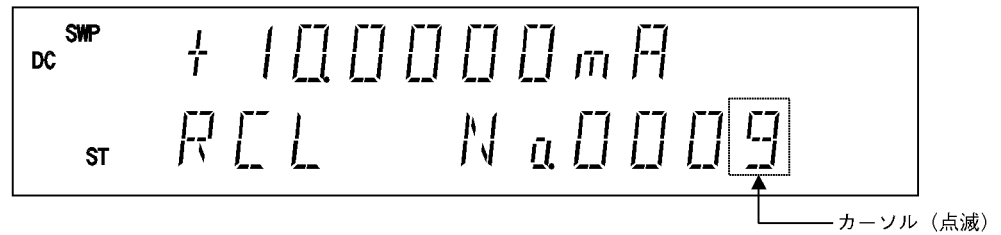
29. **TRIG** を押します。
発生値、測定値を表示しながら、スイープを開始します。スイープを終了すると、最終測定値を表示してストップします。



測定結果の読み出し

30. **STBY** を押します。
スタンバイにします。
31. **MENU** を押します。
32. , により **F) MEMORY** を選択し で選択階層へ移行させます。

33.  と押し **2) Mem Recall** を選択し  で入力・実行階層に移行させます。
測定データ・メモリにストアされたデータを読み出します。
最終ストア・データが表示されます。



34.  を回すと、メモリ番地が変化し、ストアされたデータを順次読み出すことができます。
123...によるダイレクト入力モードで、任意のメモリ番号を指定して読み出すこともできます。
35. **MENU** を押します。
HOME 画面に戻ります。

2.3 パラメータのセーブ／ロード

2.3 パラメータのセーブ／ロード

本器は設定パラメータを不揮発メモリの 0～3 の領域にセーブできます。
また、パラメータ・セーブ領域のほかに、ランダム・メモリ・データ領域もあります。

2.3.1 電源 ON 時の自動ロード

本器は電源 ON すると最後に電源 OFF したときの設定パラメータで起動します。
常に決まった条件で起動する場合、領域 0 にセーブされたパラメータをロードすることができます。
電源 ON 時のパラメータのロード方法の選択はメニュー画面より **K) PARAMETER → 3) PON. Load** にて選択します。

P.OFF 最後に電源 OFF したパラメータで起動
Load0 領域 0 にセーブされたパラメータで起動

注意

- 1. ランダム・メモリは自動ロード機能はありません。電源 ON 時は、不揮発メモリ領域にセーブされている、ランダム・メモリがロードされます。
- 2. GPIB アドレス、USB.Id、および、電源オン時の起動条件は、常に別の領域へセーブされ、電源 ON 時にロードされます。

2.3.2 パラメータのセーブ

操作		文字表示部
1.	MENU を押し、  ,  キーで K) PARAMETER を選択します。	K) PARAMETER
2.	 キーにて選択階層に移動します。	1) Parm Load Load0
3.	 ,  キーで 2) Parm Save を選択します。	2) Parm Save Save0
4.	 キーにて入力・実行階層に移動します。	2) Parm Save Ent Save0
5.	 キーでセーブ領域を選択します。	2) Parm Save Ent Save2
6.	ENTER を押します。	
7.	セーブが完了すると "Done" 表示され、選択階層に移動します。	2) Parm Save Done
8.	EXIT を押し、メニューを終了します。	2) Parm Save Save2

2.3.3 パラメータのロード

操作		文字表示部
1.	MENU を押し、  ,  キーで K) PARAMETER を選択します。	K) PARAMETER
2.	 キーにて選択階層に移動します。	1) Parm Load Load0
3.	 ,  キーで 1) Parm Load を選択します。	1) Parm Load Load0
4.	 キーにて入力・実行階層に移動します。	1) Parm Load Ent Load0
5.	 キーでロード領域を選択します。	1) Parm Load Ent Load2
6.	ENTER を押します。	
7.	ロードが完了すると "Done" 表示され、選択階層に移動します。	1) Parm Load Done
8.	EXIT を押し、メニューを終了します。	1) Parm Load Load2

3. 測定例

6241A を例にして以下を説明します。

3.1 ダイオードの測定

ここでは、パルス電流によるダイオードの順方向電圧 (VF) の測定例を説明します。

注意 正確な順方向電圧測定を行うには、4 端子接続を使用してください。

測定条件を以下に示します。

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

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

3.1 ダイオードの測定

試料の接続

1. 付属の入出力ケーブル A01044 にワニ口クリップ A08532 を取り付け、図 3-1 のようにダイオードを接続します。
ここでは、2 端子接続での測定例を示します。

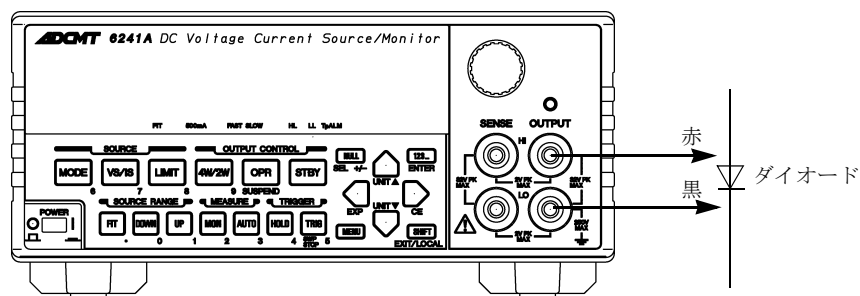


図 3-1 ダイオード測定の接続

ダイオードの順方向電圧測定

2. VF 測定条件のパラメータを設定します。
 3. NULL 値を取得するため HI OUTPUT ケーブル (赤) を LO OUTPUT ケーブル (黒) とショートします。
 4. オペレート ON にします。
 5. **NULL** を押します。
 6. スタンバイまたはサスペンドにします。
 7. ダイオードのアノードに HI OUTPUT ケーブル (赤) を、カソードに LO OUTPUT ケーブル (黒) を接続します。
 8. オペレート ON にします。
- VF の測定結果が表示されます。

3.2 電池の充放電試験

ここではニッカド電池、ニッケル水素電池などの2次電池の充放電試験例を説明します。
 充放電試験は本来長時間を要するため、リモートを使用したシステムで行うべきですが、ここでは本器の機能の使用例を目的としてマニュアル操作例を示します。
 充電は直流の定電流、定電圧充電を行い、充電電流が指定電流以下になったら終了します。
 放電はパルスの定電流で行い、電池電圧が指定電圧以下になったら終了します。電圧リミッタは同極性とし、HL 値を充電上限値、LL 値を放電下限値として過充電、過放電を防止します。
 サスペンド電圧を試料の電池と同じ電圧、HiZ に設定することによって、オペレート時の過渡電流を低減します。

また放電中の電圧はメモリにストアしておき試験終了後読み出します。
 ただし、メモリは 8000 データまでであり、8000 データを超えた場合、放電は継続しますがデータはストアされません。
 そのため、本例では 8000 秒 (= 2.22 時間) までのデータしか取れません。

注意

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

試験条件を以下に示します。

充電試験： 定電流 500mA で充電し、充電電圧 1.45V に達したら定電圧で充電します。
 充電電流が 100mA 以下となったところで充電を終了します。

充電試験条件の例	
発生モード	: DC
発生電流	: 500mA
リミッタ	: HL 値 ; 1.45V LL 値 ; 0.95V
サスペンド電圧	: HiZ ; 1.20V
ピリオド	: 1s
積分時間	: 200ms
測定レンジ	: 500mA レンジ固定
メモリ	: NORMAL, STORE ON
コンパレータ	: ON
外部単線信号	: コンパレータ下限値 100mA OPERATE OUT ; STBY IN COMPLETE OUT ; Comp-LO パルス幅 ; 100μs
リモート・センシング	: 4 Wire

3.2 電池の充放電試験

放電試験： 図 3-2 のような、500mA、パルス幅 20ms、周期 1 秒の定電流で放電し、放電時の電圧が 1.0V に達したら放電を終了します。
この間の電池電圧はメモリにストアし、試験終了後読み出します。
ただし、ストアされるデータはメモリ容量の制限により、放電開始から最大 8000 秒までのデータとなります。

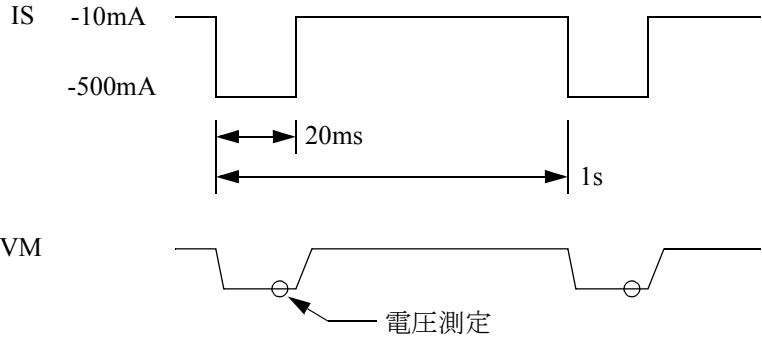


図 3-2 電池放電試験の波形

放電の試験条件	
発生モード	: パルス
パルス電流	: -500mA
ベース電流	: -10mA
リミッタ	: HL 値 ; 1.45V LL 値 ; 0.95V
サスペンド電圧	: HiZ ; 1.20V
パルス幅	: 20ms
ピリオド	: 1s
積分時間	: 1ms
メジャー・デイレイ	: 18ms
測定レンジ	: 3V レンジ固定
メモリ	: NORMAL, STORE ON
コンパレータ	: ON
リモート・センシング	上限値 1.5V
	下限値 1.0V
リモート・センシング	: 4 Wire

試料の接続

1. 接続ケーブルによる電圧降下をなくすため、図 3-3 のように 4 端子で接続します。
2. 背面パネルの COMPLETE OUT 端子と OPERATE IN 端子を BNC-BNC ケーブル A01036 で接続します。
この接続は、充電終了、放電終了で自動的にスタンバイさせるためのものです。

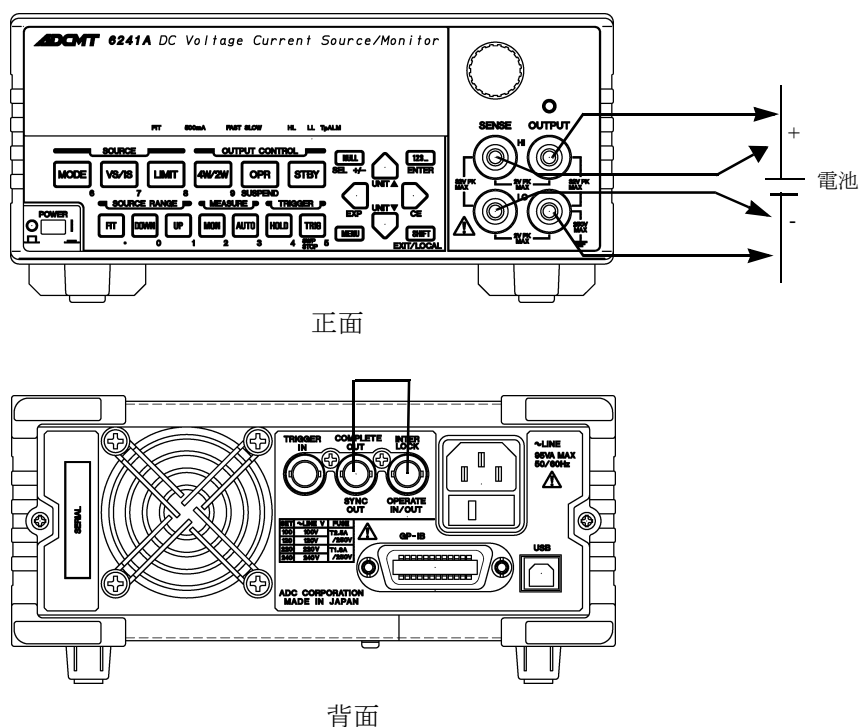


図 3-3 電池充放電試験の接続

充電試験

1. 電流発生、電流測定に設定します。
2. 充電試験条件のパラメータを設定します。
3. オペレート ON にします。

定電流で充電を開始し、電池電圧が +1.45V になると充電電流が減少しはじめます。
100mA 以下になったとき、自動的にスタンバイとなり充電を終了します。

3.2 電池の充放電試験

放電試験

1. 電流発生、電圧測定に設定します。
2. 放電試験条件のパラメータを設定します。
3. オペレート ON にします。

パルス電流で充電を開始し、電池電圧が +1.0V 以下になったとき、自動的にスタンバイとなり放電を終了します。

4. 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。

- 4.1 メニュー・インデックス：メニュー内の設定パラメータの索引として活用してください。
- 4.2 機能説明： 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。

4.1 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
A.Rng Delay	4-8	MEMORY	4-9
Auto Zero	4-8	Mfunc Link	4-9
Average	4-10	Middle Value	4-7
Bias Value	4-6, 4-7	Minimum	4-10
BUS	4-13	Monitor	4-15
Cmpl/Sync	4-12	Notice Buz	4-14
Compare SW	4-10	Null Value	4-11
CompareBuz	4-14	OPR Signal	4-11
COMPUTE	4-10	PARAMETER	4-13
CONST	4-11	Parm Load	4-13
Data Set.	4-10	Parm Save	4-13
Disp Digit	4-9	Period	4-8
Disp Unit	4-9	PLS Base	4-4
Error Log	4-14	Pls Width	4-8
EXT SIGNAL	4-11	PON. Load	4-13
First Value	4-7	PSW Base	4-6, 4-7
GPIO Adr	4-13	RANDOM MEMORY	4-10
Header	4-14	Relay Cnt	4-14
High Value	4-11	Repeat Cnt	4-5
Hold Time	4-7	Response	4-5
I/F	4-13	Reverse	4-5
Integ Time	4-8	Rtrn Bias	4-5
Last Value	4-7	Sample	4-10
Level Value	4-6	Sample Cnt	4-6
Limit Buz	4-14	Save Data	4-10
LMT Input	4-5	Scaling SW	4-10
Low Value	4-11	SCL Val_A	4-11
Max/Min SW	4-10	SCL Val_B	4-11
Maximum	4-10	SCL Val_C	4-11
Meas Delay	4-8	Self Test	4-14
MEASURE	4-8	Sig Width	4-12
Measure SW	4-9	SOURCE	4-4
Mem Clear	4-9	Source Mode	4-15
Mem Recall	4-9	Src Delay	4-7

4.1 メニュー・インデックス

Start Value	4-6
Step Value	4-6
Step1 Val	4-7
Step2 Val	4-7
Stop Value	4-6
Store Mode	4-9
Suspend V	4-4
Suspend Z	4-4
SWEEP	4-5
Sweep Adr	4-7
Sweep Type	4-5
SWEEP VAL	4-5
SWP Range	4-5
SYSTEM	4-14
Talk Only	4-14
TIME	4-7
Total	4-10
USB Id	4-13
View Mx/Mn	4-10

4.2 機能説明

ここでは、パネル・キーとパラメータの機能を各キー名称のアルファベット順に説明しています。

4.2.1 AUTO キー（測定レンジ）

測定のオート・レンジと固定レンジを切り替えます。

オート・レンジ： 設定されたリミッタのレンジから、最小レンジの範囲内を最適レンジで測定します。このとき、**AUTO** ランプが点灯します。

固定レンジ： 測定レンジは変化しません。このとき **AUTO** ランプが消灯します。
測定ファンクションと発生ファンクションが異なる場合、リミッタ・レンジに固定されます。測定ファンクションと発生ファンクションが同一の場合、発生レンジに固定されます。

測定オート・レンジの詳細は「5.2.5.2 測定のレンジング」を参照してください。

4.2.2 DOWN キー（発生レンジ）

発生のレンジを 1 つ下げます。ただし、現在設定されている発生値を出力できないレンジは下げられません。発生レンジ設定モードは、**LOCK** 状態となります。

4.2.3 FIT キー（発生レンジ）

発生値を入力したときの、発生レンジを決めるためのモード（発生レンジ設定モード ; **FIT/LOCK**）を切り替えます。

発生ファンクションごとに、発生レンジ設定モードは保持されます。

FIT 状態： 入力された発生値に最適なレンジになります。
FIT▼ ランプが点灯します。

LOCK 状態： 現在の発生レンジで固定されます。
FIT▼ ランプが消灯します。

注意 **FIT/LOCK** の切り替えで発生レンジは変化しません。

4.2.4 HOLD キー（トリガ・モード）

4.2.4 HOLD キー（トリガ・モード）

発生／測定トリガ・モードを切り替えます。

発生モード	AUTO	HOLD
DC / パルス	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。 測定時、サンプリング・ランプが点灯します。	トリガ入力によって、発生／測定を行います。 HOLD ランプが点灯します。
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。 測定時、サンプリング・ランプが点灯します。 スイープ中は、  が回転表示します。	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 ランプが点灯します。

ただし、スイープ動作中は切り替えられません。

4.2.5 LIMIT キー（リミッタ設定）

発生値設定画面とリミッタ値設定画面を切り替えます。

4.2.6 MENU キー（パラメータの設定）

MENU キーを押すと、パラメータ・グループの設定画面になります。

,  キーを押して、カテゴリ階層の項目 (**A) SOURCE ~ M) SYSTEM**) を選択します。
操作方法、および設定項目は「2.2.3 メニュー操作」を参照してください。

SOURCE	発生に関係する、主として共通要素の設定を行います。
PLS 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 :	出力の電流リミッタが、 $\pm 300\text{nA}$ 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 :	出力の電流リミッタが電圧発生時は、電流リミッタ値に、電流発生時は、電流レンジの 30 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。

LMT Input	リミッタの HL 値／LL 値の設定方式を選択します。 ±Balance : HL/LLの値が±の両極性で同時に変化します。 Separate : HL/LLの値を別々に設定します。 HL/LLの設定範囲は、(HL値-LL値) > (最小設定範囲) です。同一極性の設定も可能です。
Response	発生レスポンスの選択をします。 Fast : ファースト・モード Slow : スロー・モード
SWEEP	スイープ発生の動作に関する設定を行います。
Sweep Type	スイープ発生モードのスイープ・タイプを選択します。 Linear : リニア・スイープを行います。 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。 Linear 2 : ツー・スロープ・リニア・スイープを行います。
SWP Range	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。 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。
Reverse	リバース・モード（往復スイープ）の ON/OFF を選択します。 On : スタート値～トップ値～スタート値の往復スイープを行います。 Off : スタート値～ストップ値の片道スイープを行います。
Repeat Cnt	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、Reverse モードが ON のときは、往復で 1 回とカウントします。
Rtrn Bias	スイープ終了時、発生値がバイアス値に戻るか、そのまゝの値を維持するかを選択をします。 On : スイープ終了時、バイアス値に戻ります。 Off : スイープ終了時、発生中の発生値を維持します。
SWEEP VAL	スイープ発生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。

4.2.6 MENU キー（パラメータの設定）

Linear 設定時

SWEEP VAL

<i>Start Value</i>	リニア・スイープ時のスタート値を設定します。
<i>Stop Value</i>	リニア・スイープ時のストップ値を設定します。
<i>Step Value</i>	リニア・スイープ時のステップ値を設定します。
<i>Bias Value</i>	バイアス値(スイープ・スタート前の発生値)を設定します。
<i>PSW Base</i>	パルス掃引のベース値を設定します。

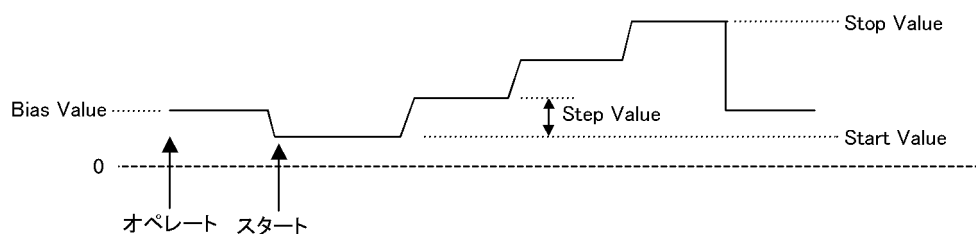


図 4-1 リニア・スイープ

Fixed 設定時

SWEEP VAL

<i>Level Value</i>	フィックスド・スイープ時の、フィックスド・レベル値を設定します。
<i>Sample Cnt</i>	フィックスド・スイープ時の、サンプル・カウント（ピリオド時間 T_p ごとの測定回数）値を設定します。
<i>Bias Value</i>	バイアス値(スイープ・スタート前の発生値)を設定します。
<i>PSW Base</i>	パルス掃引のベース値を設定します。

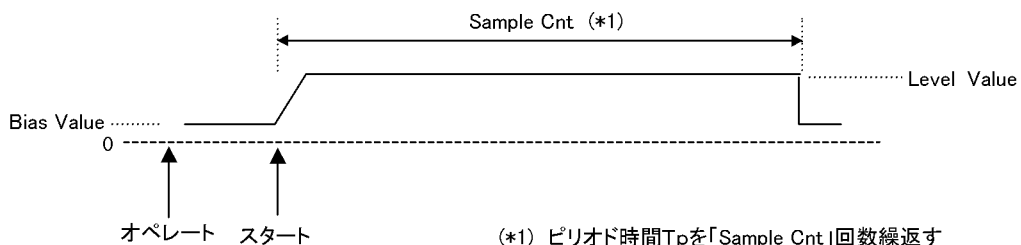
(*1) ピリオド時間 T_p を「Sample Cnt」回数繰返す

図 4-2 フィックスド・スイープ

Random 設定時

SWEEP VAL**Sweep Adr**

ランダム・スイープ時のスタート／ストップ・アドレスを設定します。NULL(SEL) キーでパラメータを選択します。

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

パルス掃引のベース値を設定します。

Linear 2 設定時

SWEEP VAL**First Value**

ツェー・スロープ・リニア・スイープ時のファースト値を設定します。

Middle Value

ツェー・スロープ・リニア・スイープ時のミドル値を設定します。

Last Value

ツェー・スロープ・リニア・スイープ時のラスト値を設定します。

Step1 Val

ツェー・スロープ・リニア・スイープ時の第 1 ステップ値(ファースト値～ミドル値)を設定します。

Step2 Val

ツェー・スロープ・リニア・スイープ時の第 2 ステップ値(ミドル値～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

パルス掃引のベース値を設定します。

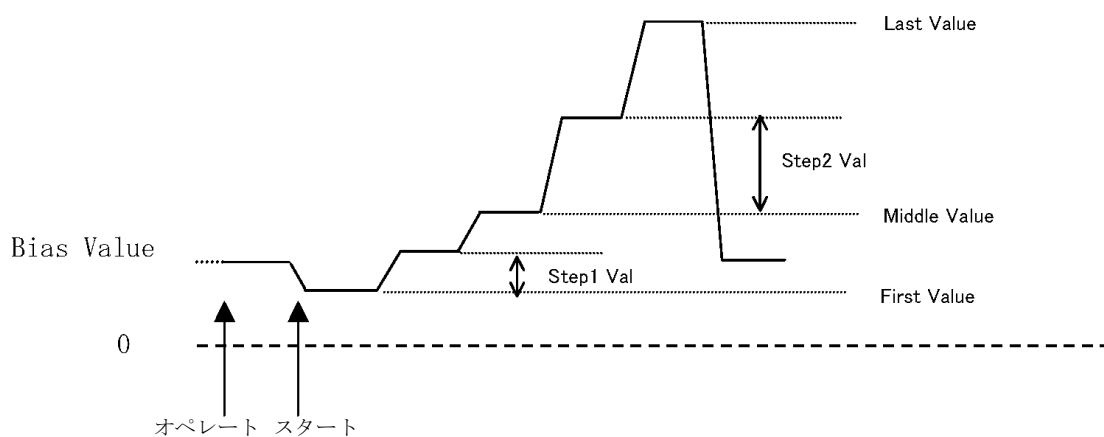


図 4-3 ツェー・スロープ・リニア・スイープ

TIME

スイープ発生に関する設定を行います。

Hold Time

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。

Src Delay

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。

4.2.6 MENU キー（パラメータの設定）

Meas Delay	測定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	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	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 • パルス発生時の発生周期 • スイープ発生時の1ステップの周期
A.Rng Delay	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。
MEASURE	測定に関する設定を行います。
Auto Zero	測定のオート・ゼロ機能の ON/OFF を切り替えます。 On: 測定のゼロ点ドリフトを、約10秒に1回補正します。AZランプが点灯します。 Off: オート・ゼロ機能をOFFにします。AZランプが消灯します。
Integ Time	測定の積分時間を設定します。 積分時間は 100 μ s, 500 μ s, 1ms, 5ms, 10ms, 1PLC, 100ms, 200ms, S/H から選択します。 S/H はサンプル・ホールド・モードで、積分時間は 100 μ s となります。サンプル・ホールド・モードの設定は、発生モードがパルス・モードまたはパルス・スイープ・モードに設定されている場合のみ可能です。 設定値は、F, M, S, L ランプに組み合わせ以下のように表示します。

積分時間の設定	ランプ			
	F	M	S	L
S/H	ブリンク			
100 μ s	ハーフ			
500 μ s	フル			
1ms		ハーフ		
5ms		フル		
10ms			ハーフ	
1PLC			フル	
100ms				ハーフ
200ms				フル

ブリンク：ランプのフル輝度点滅

ハーフ：ランプのハーフ輝度点灯

フル：ランプのフル輝度点灯

Measure SW	測定の ON/OFF を切り替えます。 On: 測定を実行します。 Off: 測定を実行しません。
Disp Digit	測定の表示桁数を選択します。 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。 5digits: 測定データを5$\frac{1}{2}$桁で表示します。 4digits: 測定データを4$\frac{1}{2}$桁で表示します。 3digits: 測定データを3$\frac{1}{2}$桁で表示します。
Disp Unit	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。 Prefix: 小数点と単位記号により、測定データを表示します。 Exponent: 指数形式で、測定データを表示します。
Mfunc Link	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をします。 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)。 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。
MEMORY	測定データ・メモリに関する設定を行います。 - STランプが点灯中は、メモリ・データは常に追加動作でメモリにストアされます。 - メモリがフルになったとき、ST ランプは点滅状態となり、それ以上のストア動作は出来ません。 - DC、パルス発生モードでフリー・ラン中の場合、設定階層への移行はできません。
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。
Mem Recall	測定データ・メモリに格納されたデータを、表示部に読み出します。 下段でリコール・ナンバーを指定することにより、上段にリコール・データは表示されます。 リコール・ナンバーは、0～7999 の範囲で設定します。データがストアされていない場合は、No Data と表示されます。
Mem Clear	測定データ・メモリ内のデータをクリアします。

4.2.6 MENU キー（パラメータの設定）

RANDOM MEM**Data Set..**

ランダム・スイープ時の発生データの設定を行います。

ランダム・メモリの内容を、アドレスとデータで設定します。0～7999のアドレス設定が有効です。
SEL キーでパラメータを選択します。

Save/Clear

ランダム・メモリのセーブ／クリアを実行します。

Save: ランダム・メモリの内容を、内蔵の不揮発メモリにセーブします。セーブされたデータは、電源ON時にロードされます。

Clear: ランダム・メモリの設定データをクリアします。

COMPUTE**Compare SW**

演算に関する設定を行います。

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、 ランプ、 GPIB 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。

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。

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

On: スケーリング演算を実行します。
MATHランプが点灯します。

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, MIN, AVE, Σランプが点灯します。

Off: MAX/MIN演算がOFFとなります。

View Mx/Mn

MAX/MIN 演算のデータを読み出します。

Sample

測定データの演算データ数

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

CONST**High Value**

演算時に使用する定数の設定を行います

Low Value

比較演算の上限判定値を設定します。

SCL Val_A

比較演算の下限判定値を設定します。

SCL Val_B

スケーリング演算の A 定数の設定を行います。

SCL Val_C

スケーリング演算の B 定数の設定を行います。

Null Value

スケーリング演算の C 定数の設定を行います。

Null 演算 ON 時の Null 値を変更します。
Null 演算 OFF 時には、この設定項目は表示されません。

EXT SIGNAL**OPR Signal**

背面パネルの外部単線信号に関する設定を行います。

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

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。

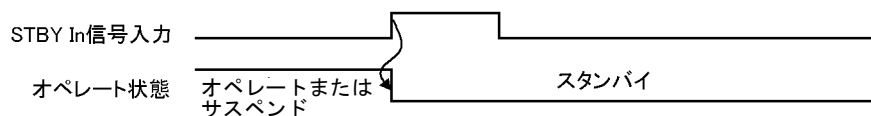


図 4-4 STBY In の動作

InterLock 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。入力信号がHiの間は、オペレート／サスペンドができません。

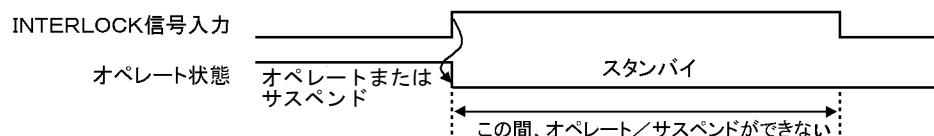


図 4-5 InterLock In の動作

Operate Out:

本器が、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。

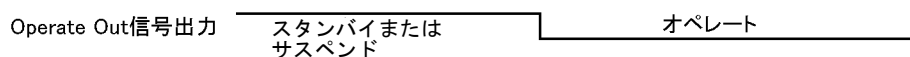


図 4-6 Operate Out の動作

4.2.6 MENU キー（パラメータの設定）

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。

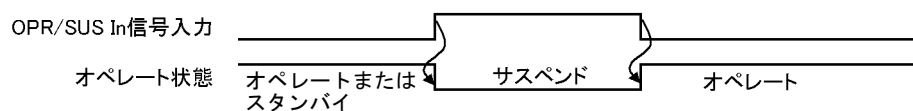


図 4-7 OPR SUS In の動作

OPR/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。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。

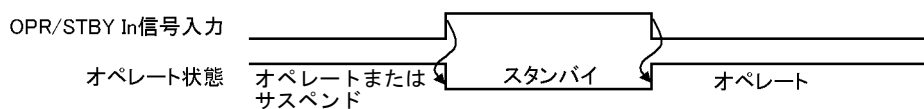


図 4-8 OPR/STBY In の動作

Cmpl/Sync

COMPLETE OUT / SYNC OUT の単線信号出力の機能を選択します。

Meas Front:

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。

Comp HI:

比較演算結果が HI のとき、負パルスを出力します。

Comp GO :

比較演算結果が GO のとき、負パルスを出力します。

Comp LO:

比較演算結果が LO のとき、負パルスを出力します。

Comp HIorLO:

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。

Sync Out:

スイープ発生において、ステップ開始のとき、負パルスを出力します。

Sig Width

10 μ s, 100 μ s から出力パルス幅の選択をします。

PARAMETER**Parm Load**

設定パラメータのロード／セーブを実行します。

不揮発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 ON 中は、メニュー画面として表示されません。

Load0: 不揮発メモリ領域 0 のデーターを、設定パラメータとしてロードします。

Load1: 不揮発メモリ領域 1 のデーターを、設定パラメータとしてロードします。

Load2: 不揮発メモリ領域 2 のデーターを、設定パラメータとしてロードします。

Load3: 不揮発メモリ領域 3 のデーターを、設定パラメータとしてロードします。

Ld Dflt: 工場出荷時の値を、設定パラメータとしてロードします。

Parm Save

設定パラメータを、不揮発メモリにセーブします。

Save0: 現在設定されているパラメータを、不揮発メモリの領域0へセーブします。

Save1: 現在設定されているパラメータを、不揮発メモリの領域1へセーブします。

Save2: 現在設定されているパラメータを、不揮発メモリの領域2へセーブします。

Save3: 現在設定されているパラメータを、不揮発メモリの領域3へセーブします。

Sv Dflt: 工場出荷時の値を、0～3 の領域すべてに設定します。

PON. Load

電源オン時の設定パラメータ条件を選択します。

P.OFF: 最後に電源オフした時の設定パラメータで立ち上がります。

Load0: 不揮発メモリの領域 0 にセーブされている内容で立ち上がります。

I/F

インタフェースの選択と設定を行います。

I/F BUS

インタフェースの選択を行います

GPIB: GPIB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 Adr

GPIB アドレス (0～30) の設定を行います。
USB インタフェース選択時はこの項目は表示されません。

USB Id

USB アドレス (1～127) の設定を行います。
GPIB インタフェース選択時はこの項目は表示されません。

4.2.6 MENU キー（パラメータの設定）

Header	ヘッダの ON/OFF を設定します。 On: ヘッダ ON Off: ヘッダ OFF
Talk Only	アドレスサブル／トーク・オンリ機能を切り替えます。 USB インタフェース選択時はこの項目は表示されません。 On: トーク・オンリ Off: アドレスサブル
SYSTEM	本器のシステムに関するパラメータを設定します。
Limit Buz	リミッタ（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。
CompareBuz	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 or LOのとき、ブザーが鳴ります。
Notice Buz	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。
Self Test	選択したテスト項目のセルフテストを実行します。
Error Log	ERR ランプが点灯しているとき、エラー・ログ内のデータを読み出すことができます。 発生したエラーの数を表示し、エラー内容は、エラー番号とエラー・メッセージで読み出すことができます。 この画面を表示したときに、エラー・ログの内容がクリアされ、ERR ランプも消灯します。
Relay Cnt	オペレート／スタンバイ用リレーの動作回数を表示します。

4.2.7 MODE キー（発生モード）

発生モードの設定を行います。, キーまたはキーで選択します。

Source Mode

発生モードを切り替えます。
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。DCランプが点灯します。

PLS: 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。PLSランプが点灯します。

DC-SWP: 直流電圧／直流電流のスweep波形を発生する、DCスweep発生モードに設定します。DCとSWPランプが点灯します。

PLS-SWP: パルス電圧／パルス電流のスweep波形を発生する、パルス・スweep発生モードに設定します。PLSとSWPランプが点灯します。

4.2.8 MON キー（測定モード）

測定モードの設定を行います。

Monitor

測定ファンクションを切り替えます。

IM: 電流測定ファンクションを設定します。
ヘッダ部にIを表示し、単位がAとなります。

VM: 電圧測定ファンクションを設定します。
ヘッダ部にVを表示し、単位がVとなります。

RM: 抵抗測定ファンクションを設定します。
ヘッダ部にRを表示し、単位が Ω となります。

4.2.9 NULL/SEL キー

NULL キー:

NULL 演算の ON/OFF を切り替えます。
NULL 演算機能の詳細は「5.2.9.1 NULL 演算」を参照してください。

SEL キー:

メニュー内の入力階層においてパラメータ項目を選択する場合に使用します。
詳細は「2.2.3 メニュー操作」を参照してください。

4.2.10 OPR/SUSPEND（オペレート／サスペンド）

4.2.10 OPR/SUSPEND（オペレート／サスペンド）

OPR キー： オペレート／サスペンドの切り替えを行います。

オペレート

出力が ON の状態となり、OPR ランプが点灯します。
測定が ON のときは、測定値を表示します。OFF のときは、表示が消えます。発生モードにより、以下のようになります。

DCのとき：

設定値を発生し、測定値を表示します。

PLSのとき：

パルスを発生し、測定値を表示します。

DC-SWP、PLS-SWPのとき：

バイアス値を発生し、測定待ちの状態となります。
スイープ・データの作成を行い、トリガ入力待ちになります。トリガ入力でスイープを開始し、測定値を表示します。

サスペンド

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 ランプは、点滅状態となります。サスペンド電圧を表示し、サスペンド状態をヘッダで表示します。

HZのとき：ハイ・インピーダンス状態

LZのとき：ロー・インピーダンス状態

SUSPEND キー（SHIFT 時）：

スタンバイ状態およびオペレート状態のときサスペンドになります。

注意 スイープ・データの作成は、発生モードが DC-SWP、PLS-SWP において発生状態を以下のように切り替えたときに行われます。

- ・スタンバイからオペレートへの切り替え
 - ・スタンバイからサスペンドへの切り替え
 - ・サスペンド中にスイープ・パラメータを変更後、オペレートへの切り替え
-

4.2.11 SHIFT/LOCAL（シフト・モード／ローカル）

SHIFT キー（通常動作時）

シフト・キーとして機能し、SHIFT ランプが点灯します。
シフト状態では、パネル上の青文字が有効な機能となります。再度シフト・キーを押すと、シフト・モードが解除されます。

LOCAL キー（リモート動作中）

リモート動作を解除します。
RMT ランプが消灯し、リモート制御からパネル操作に切り替わります。

注意 GPIB/USB インタフェースから LLO(Local LockOut) コマンドが設定されている場合は、ローカル動作にはなりません。

4.2.12 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 ランプが消灯します。

注意 オペレート／スタンバイの切り替えでは、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／サスペンドの切り替えで使用することを推奨します。

4.2.13 TRIG/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		トリガ・モード	
		AUTO	HOLD
DC 発生／パルス発生モード		-	測定およびパルス発生のトリガ
スイープ発生モード	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します

SWP STOP キー（SHIFT 時）：スイープの停止として動作します。

発生モード		トリガ・モード	
		AUTO	HOLD
DC 発生／パルス発生モード		-	-
スイープ発生モード	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

4.2.14 UP キー（発生レンジ・アップ）

発生のレンジを 1 つ上げます。

発生レンジ設定モードは、LOCK 状態となります。（LOCK 状態については、「4.2.3 FIT キー（発生レンジ）」を参照）

4.2.15 VS/IS キー（発生ファンクション）

4.2.15 VS/IS キー（発生ファンクション）

発生ファンクション（電圧発生／電流発生）を選択します。単位表示により、VS か IS かを判断します。VS/IS の変更に関して、以下の動作制限があります。

- ・ 発生モードがスweepで、かつスweep動作中のときは変更できません。
- ・ 発生モードがスweepで、かつスweep停止中（スタート・トリガ待ちの状態）のときに実行すると、強制的にサスペンドとなります。
- ・ DC 発生／パルス発生モードのとき、オペレート時に実行すると、強制的にサスペンドとなります。

4.2.16 123... キー（ダイレクト入力モード）

設定値がハーフ表示になり、数値データを直接キー入力するダイレクト入力モードになります。この状態では、キーはパネル上の緑文字が有効となります。ただし、EXP キーは **Disp Unit** が Exponent のときの演算定数設定時のみ有効となります。

ENTER キーで設定を実行し、ダイレクト入力モードを解除します。

EXIT キーでダイレクト入力モード移行時の値に戻してから、ダイレクト入力モードを解除します。

4.2.17 4W/2W キー（リモート・センシング選択）

出力センシングの 4 線式接続／2 線式接続を選択します。

4W: 出力センシングを 4 線式接続とします。4W ランプが点灯します。

2W: 出力センシングを 2 線式接続とします。2W ランプが点灯します。

5. 技術資料

この章では、より正確な測定を行うために、機能の詳細を説明します。

5.1 DUT の接続について

5.1.1 出力端子の注意

本器の内部結線を図 5-1 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。

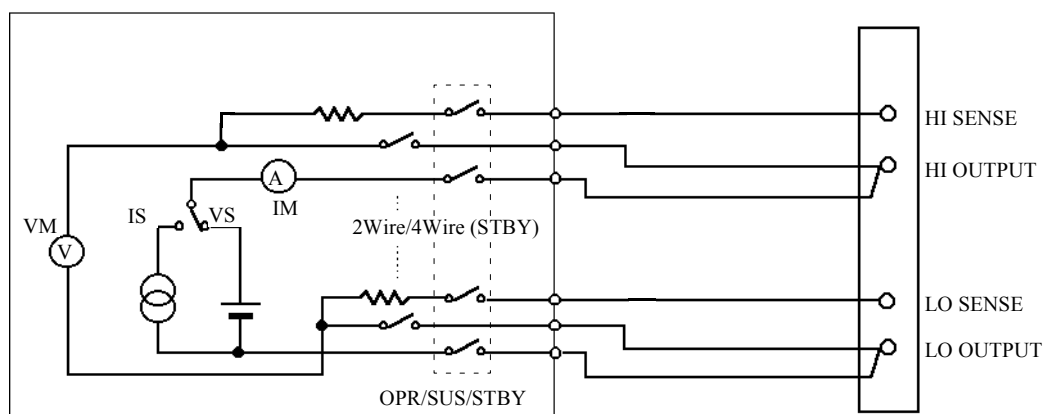


図 5-1 内部結線

5.1.2 リモート・センシング（2 端子／4 端子接続）

5.1.2 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。

- 出力電流が比較的小電流で、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、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
 $(\text{線路抵抗} \times \text{出力電流}) \leq 10\mu\text{V} \rightarrow 2 \text{ 端子接続}$
 $(\text{線路抵抗} \times \text{出力電流}) > 10\mu\text{V} \rightarrow 4 \text{ 端子接続}$

付属ケーブル A01044 の線路抵抗は約 $100\text{m}\Omega$ です。

上記計算から、出力電流が $100\mu\text{A}$ 以上の場合、4 端子接続が必要となります。

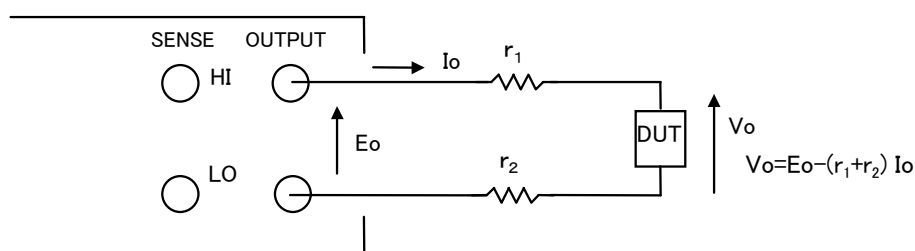
- ev の誤差を許容する場合
 $(\text{線路抵抗} \times \text{出力電流}) \leq \text{ev} \rightarrow 2 \text{ 端子接続}$
 $(\text{線路抵抗} \times \text{出力電流}) > \text{ev} \rightarrow 4 \text{ 端子接続}$

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

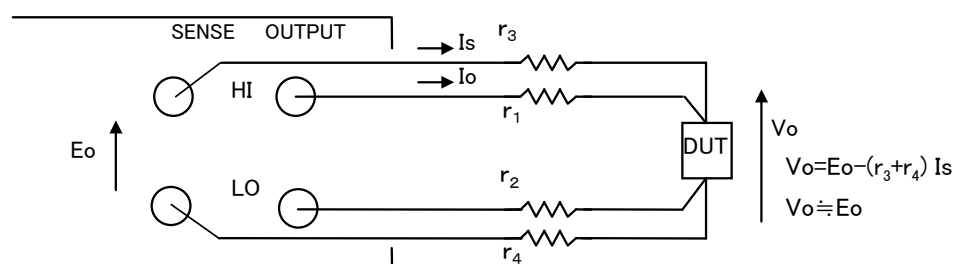
2 端子接続と 4 端子接続の切り替えは、**4W/2W** キーにより行います。

2 端子接続のとき：2W ランプが点灯します。

4 端子接続のとき：4W ランプが点灯します。



(a) 2 Wire (2端子接続)



(b) 4 Wire (4端子接続)

図 5-2 2 Wire/4 Wire 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 $\pm 1.0\text{V}$ 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。

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

（ I_o ：出力電流）

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

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

（例） $I_o = 0.5\text{A}$ のとき

$$r_1, r_2 \leq 1.0\text{V}/0.5\text{A} = 2\Omega$$

$r_1, r_2 = 2\Omega$ とすると

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

5.1.3 発振防止

5.1.3 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ンスが接続された場合に、本器が発振する場合があります（接続ケーブル、スキャナ、フィクスチャなどの浮遊容量および残留インダクタンスのため）。

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

5.1.3.1 本器の発振防止

1. 発振原因

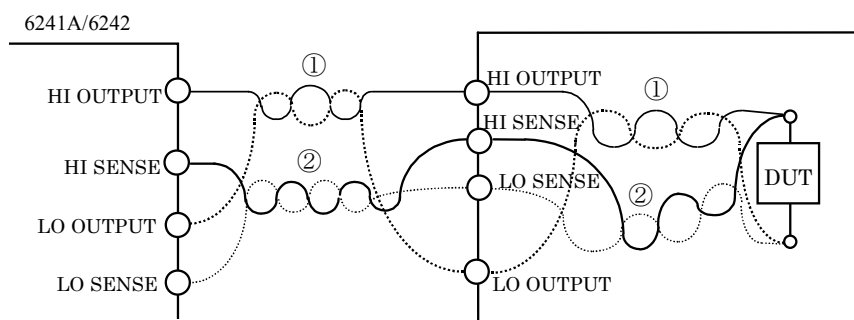
- 電圧発生時および電圧リミッタ動作中は、容量負荷によって発振することがあります。
- 電流発生時および電流リミッタ動作中は、インダクタンス負荷によって発振することがあります。

2. 発振時の処置

以下の手順によって、発振原因を取り除いてください。

1. 「9. 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 5-3 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 5-5 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。



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

② HI SENSE と LO SENSE をツイストペアにして配線する

図 5-3 浮遊容量、リード・インダクタの低減

5.1.3.2 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 g_m FET の場合、発振の可能性があります。

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 5-4）。
- 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。

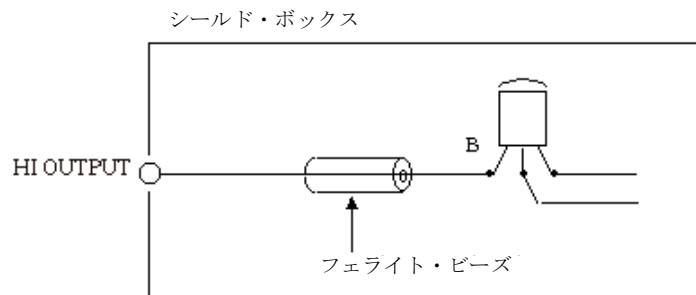
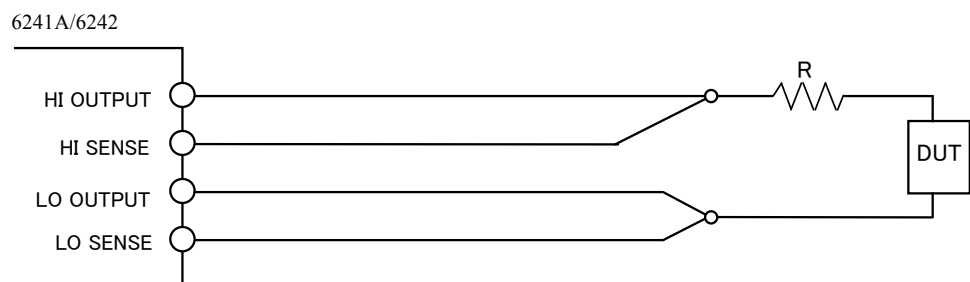


図 5-4 デバイスの発振防止

- 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・ビーズとパスコンを入れ高周波信号が電源にまわり込まないようにします。
 - ゲート、ドレイン共にマッチング抵抗を入れたり、パターン長を $\lambda/4$ にするなどマッチングをとります。



（注）R は許容できる誤差範囲内の値を入れる。

図 5-5 本器の発振対策

5.1.4 大電流測定時の接続

5.1.4 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 5-6 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 5-6 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 とともに 1.0V 以下にしてください。

出力範囲は、**HI SENSE - LO SENSE** 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。

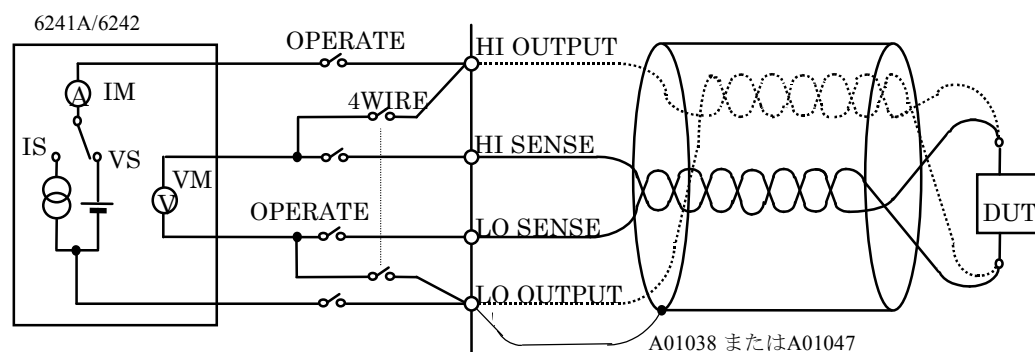


図 5-6 大電流測定時の接続

表 5-1 許容電流値と線材の太さ

電流値	線材 (AWG)
~ 500mA	24
~ 2A	22
~ 3.2A	18
~ 5A	16

5.1.5 フィクスチャ 12701A との接続

図 5-7 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。

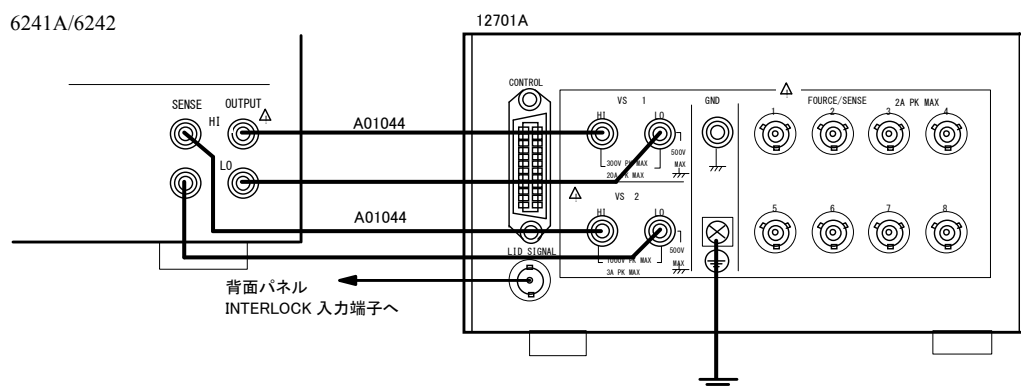


図 5-7 12701A との接続

注意 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 In に設定してください。
 これにより、インタロック機能が働き、12701A のフタが開放したとき、6241A/6242 がスタンバイになります。

5.2 機能詳細

5.2 機能詳細

5.2.1 DC 発生モードの動作

DC 発生モードの動作を表 5-2 に示します。

表 5-2 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
	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			

表 5-2 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: ペリオド時間 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、指定されたペリオド時間の間隔で繰り返します。
 - ペリオド時間内に測定を終了しない場合には、ペリオド時間が長くなり TpALM ランプが点灯します。
- 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。

5.2.2 パルス発生モードの動作

5.2.2 パルス発生モードの動作

パルス発生モードの動作を表 5-3 に示します。

表 5-3 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_{ds} : 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_{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			

表 5-3 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			

- 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 **TpALM** ランプが点灯します。
 - 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
 - 測定は、トリガが入力されてから、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。
 - レンジ変更処理中にトリガ入力した場合、レンジ変更処理の終了後、パルスが発生します。
- 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。

5.2.3 スイープ発生モードの動作

5.2.3 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 5-4 に示します。

表 5-4 スイープ発生モードの動作説明 (1/2)

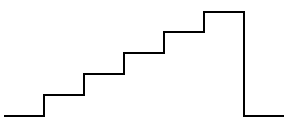
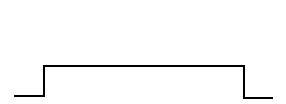
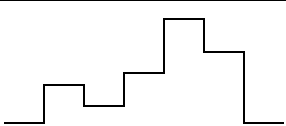
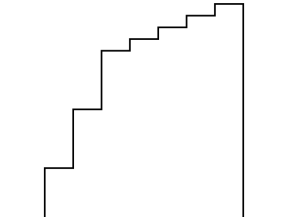
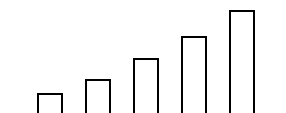
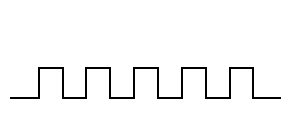
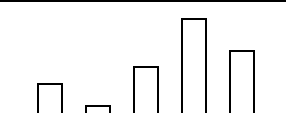
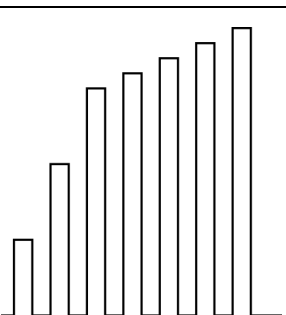
スイープの種類		動作説明	波形
DC スイープ	リニア・スイープ	指定したスタート値とストップ値間をステップ値の階段波でスイープをする。	
	フィクスト・スイープ	指定した一定の値で、指定したサンプル・カウントの回数をスイープする。	
	ランダム・スイープ	メモリにストアした発生値を指定したスタート番地からストップ番地までスイープする。	
	ツー・スロープ・リニア・スイープ	最初に、指定したファースト値とミドル値間を第1ステップ値の階段波でスイープし、次に、ミドル値とラスト値間を第2ステップの階段波でスイープする。	

表 5-4 スweep発生モードの動作説明 (2/2)

スweepの種類		動作説明	波形
パルス・スweep	リニア・スweep	指定したスタート値とストップ値間をステップ値の階段波状のパルス波でスweepする。	
	フィクスト・スweep	指定した一定の値で、指定したサンプル・カウントの回数をパルス波でスweepする。	
	ランダム・スweep	メモリにストアした発生値を指定したスタート番地からストップ番地までパルス波でスweepする。	
	ツー・スロープ・リニア・スweep	最初に、指定したファースト値とミドル値間を第1ステップ値の階段波状のパルス波でスweepし、次に、ミドル値とラスト値間を第2ステップの階段波状のパルス波でスweepする。	

1. スweepの種類の設定

- **MODE** キーにより、DC スweepの場合 **DC-SWP** を、パルス・スweepの場合 **PLS-SWP** を選択します。
- **MENU** キーにより、**B) SWEEP** の項目を選択します。
1) Sweep Type の項目から、リニア・スweepの場合は **Linear** を、フィクスト・スweepの場合は **Fixed** を、ランダム・スweepの場合は **Random** を、ツー・スロープ・リニア・スweepの場合は **Linear2** を選択します。

5.2.3 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番地、ストップ番地
(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、スタート番地とストップ番地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
 - ・ RTB 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

3. ランプによるスイープ状態表示

スイープ中は、 ランプによりスイープの状態を示します。

スイープ中：回転表示

HOLD 中： 停止して点灯

STOP 中： 消灯

5.2.3.1 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を表 5-5 に示します。

表 5-5 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_{ds} : 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_{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			

5.2.3 スイープ発生モードの動作

表 5-5 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・トリガが入ると、スタート値を出力します。
- ・ スタート・トリガからホールド時間経過後に、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らされます。
- ・ 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。

5.2.3.2 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を表 5-6 に示します。

表 5-6 パルス・スイープ発生モードの動作

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_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			

動作の説明は「5.2.3.1 DC スイープ発生モードの動作」を参照してください。

5.2.3 スイープ発生モードの動作

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

メモリへのストアは、任意の値を設定できるので、関数波の発生もできます。

このメモリは、ランダム・パルス・スイープと共用しているので、ストアした発生値を DC 波で発生するか、パルス波で発生するか選択できます。この関係を図 5-8 に示します。

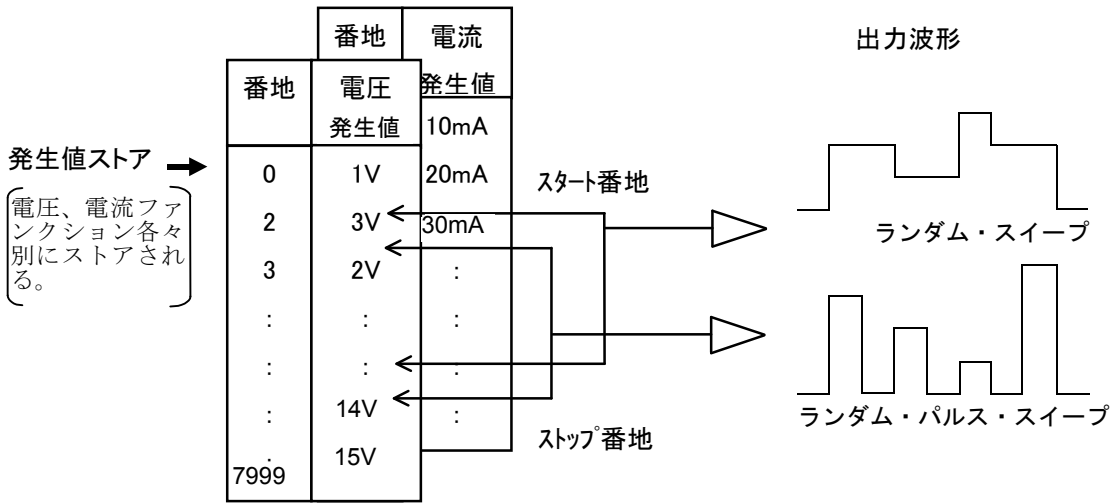


図 5-8 ランダム・スイープとランダム・パルス・スイープの動作

- ランダム・メモリは電圧／電流ファンクション各々 0～7999 まで設定可能です。

5.2.3.4 ツー・スロープ・リニア・スイープ

ツー・スロープ・リニア・スイープは、最初に、指定したファースト値とミドル値間を第1ステップ値の階段波（階段波状のパルス波）でスイープし、次に、ミドル値とラスト値間を第2ステップ値の階段波（階段波状のパルス波）でスイープします。

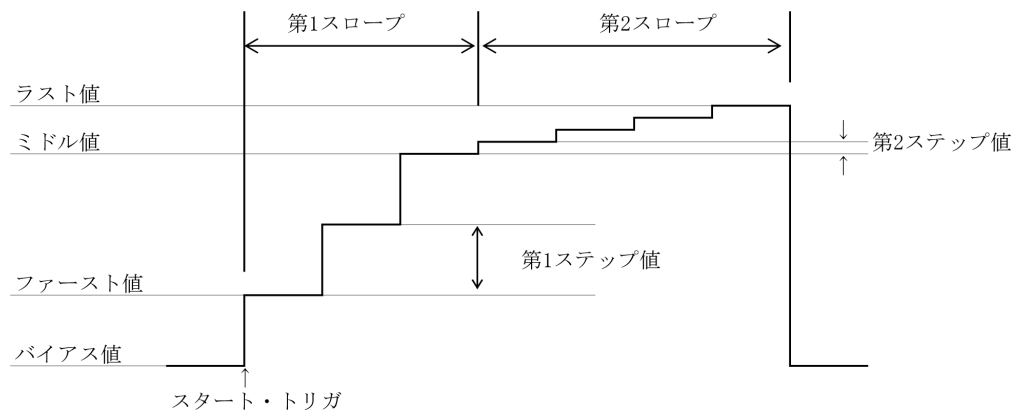


図 5-9 ツー・スロープ・リニア・スイープ

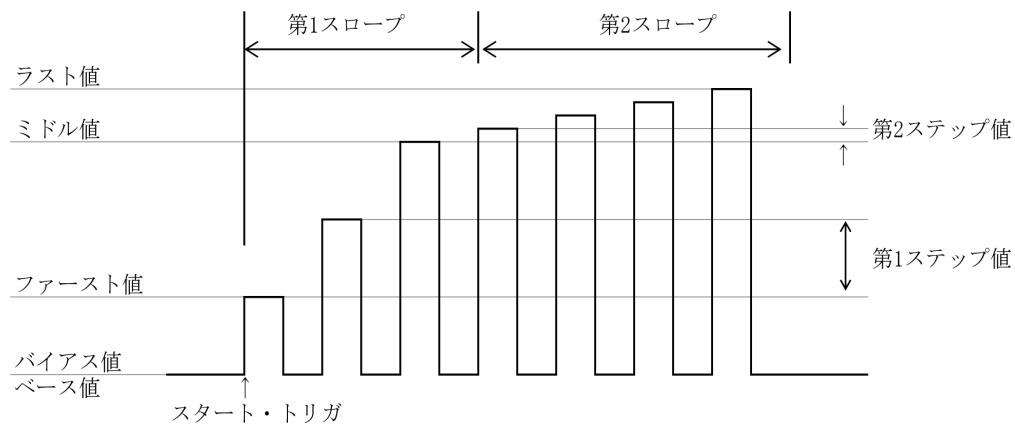


図 5-10 ツー・スロープ・リニア・パルス・スイープ

5.2.3 スイープ発生モードの動作

5.2.3.5 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替えることができます。

リバース OFF: 片道スイープ

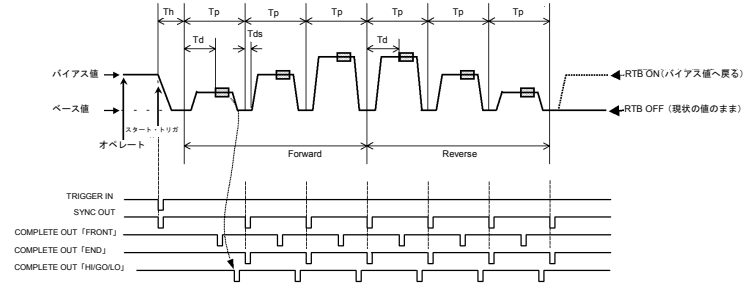
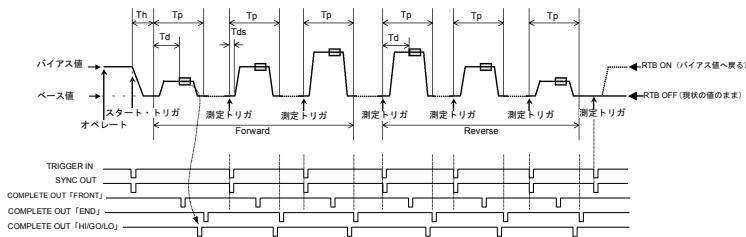
リバース ON: 往復スイープ

表 5-7 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		Th: ホールド時間 Tp: ビリオド時間 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		

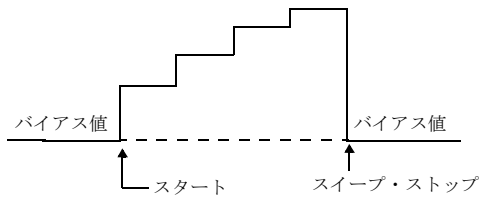
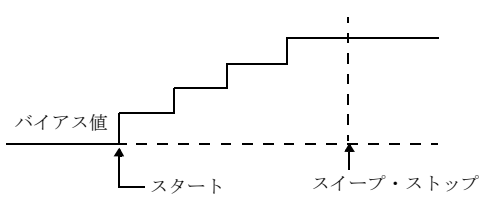
5.2.3 スイープ発生モードの動作

表 5-8 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		Th: ホールド時間 Tp: ビリオド時間 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		

5.2.3.6 RTB 機能

スイープ・ストップ時の出力値は、RTB の設定により切り替えることができます。

RTB	波形	動作説明
ON		スイープ・ストップのとき、バイアス値に戻ります。
OFF		スイープ・ストップのとき、最終出力値のままとなります。

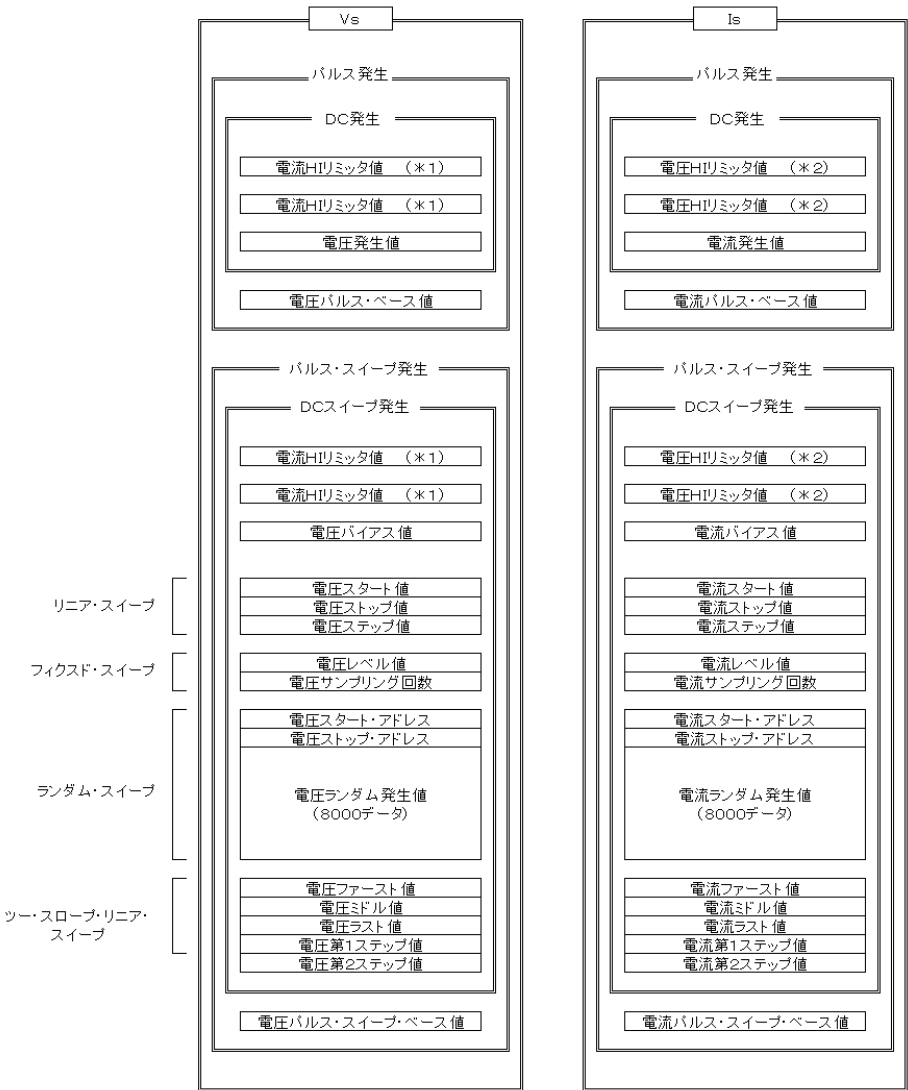
5.2.4 発生機能

5.2.4 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。

5.2.4.1 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), (※2) ; DC, パルス, DCスイープ, パルス・スイープで共通使用

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。

5.2.4.2 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 発生、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、サスペンド状態となります。
2. 発生モードが、スイープ設定でスイープ動作中は、Vs/Is の変更はできませんが、スイープ・ストップ状態の時は変更可能です。Vs/Is を変更するとサスペンド状態となります。

5.2.4.3 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、メニューの **B) SWEEP, 2) SWP Range** の項目により行います。

スイープ・レンジ設定	レンジの決定
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。
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。

5.2.4 発生機能

2. スイープ・レンジが Auto の場合の決定レンジ

• 6241A の場合

発生ファンクション	設定値	決定レンジ
電圧発生	$0\text{mV} \leq V_s \leq 320.00\text{mV}$	300mV
	$320.00\text{mV} < V_s \leq 3.2000\text{V}$	3V
	$3.2000\text{V} < V_s \leq 32.000\text{V}$	30V
電流発生	$0\mu\text{A} \leq I_s \leq 32.000\mu\text{A}$	30μA
	$32.000\mu\text{A} < I_s \leq 320.00\mu\text{A}$	300μA
	$320.00\mu\text{A} < I_s \leq 3.2000\text{mA}$	3mA
	$3.2000\text{mA} < I_s \leq 32.000\text{mA}$	30mA
	$32.000\text{mA} < I_s \leq 320.00\text{mA}$	300mA
	$320.00\text{mA} < I_s \leq 500.00\text{mA}$	500mA

• 6242 の場合

発生ファンクション	設定値	決定レンジ
電圧発生	$0\text{mV} \leq V_s \leq 320.00\text{mV}$	300mV
	$320.00\text{mV} < V_s \leq 3.2000\text{V}$	3V
	$3.2000\text{V} < V_s \leq 06.000\text{V}$	6V
電流発生	$0\mu\text{A} \leq I_s \leq 32.000\mu\text{A}$	30μA
	$32.000\mu\text{A} < I_s \leq 320.00\mu\text{A}$	300μA
	$320.00\mu\text{A} < I_s \leq 3.2000\text{mA}$	3mA
	$3.2000\text{mA} < I_s \leq 32.000\text{mA}$	30mA
	$32.000\text{mA} < I_s \leq 320.00\text{mA}$	300mA
	$320.00\text{mA} < I_s \leq 3.0000\text{A}$	3A
	$3.0000\text{A} < I_s \leq 5.0000\text{A}$	5A

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、ピリオド時間が長くなる場合があります。その場合のスイープ動作については、「表 5-5 DC スイープ発生モードの動作」、「表 5-6 パルス・スイープ発生モードの動作」を参照してください。

なお、ピリオド時間が長くなる現象が発生した場合、「TpALM」ランプが点灯します。

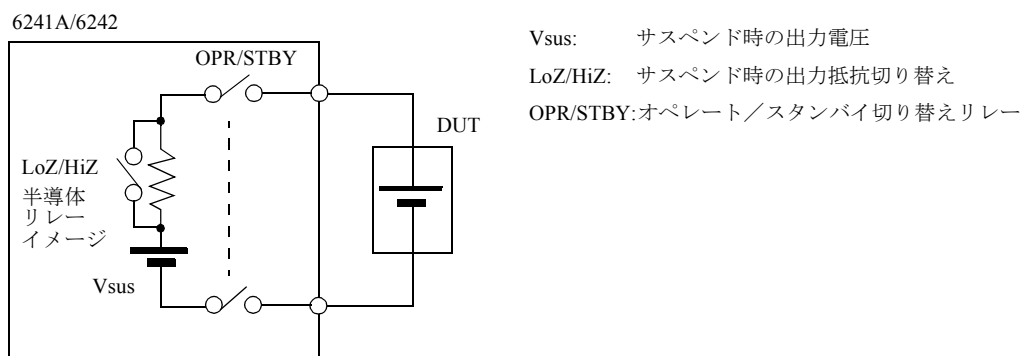
5.2.4.4 サスペンド機能

本器では、出力状態をスタンバイ状態（出力リレー OFF）、サスペンド HiZ 状態（出力リレー ON、高抵抗状態）、サスペンド LoZ（出力リレー ON、低抵抗状態）の 3 つの状態から選択することができます。

この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。

測定条件の変更などのために出力 OFF する場合は、極力サスペンド状態を使用することをお薦めします。

出力状態の概念図を図 5-11 に示します。



出力 OFF 時の状態	出力リレー	出力状態	電流リミッタの設定値
LoZ	ON	V_{sus} 、低抵抗	VS 時: 設定電流リミッタ (I_L) IS 時: 設定電流レンジの 30 digits
HiZ	ON	V_{sus} 、高抵抗	300nA
STBY	OFF	オープン	-

図 5-11 出力状態の概念図

5.2.4 発生機能

1. 動作説明

1. スタンバイ状態

STBY を押すと、スタンバイ状態となります。
DUT とは確実にアイソレーションされます。

2. HiZ サスペンド状態

SUSPEND(SHIFT, OPR) を押すと、サスペンド状態となり、OPR ランプが点滅します。OPR/STBY リレーが ON のままで、LoZ/HiZ のスイッチが OFF の状態です。
Vs/Is の出力状態にかかわらず、サスペンド時は、Vsus 電圧を Vs 状態で出力します。
出力は高抵抗出力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 ON 時は、以下のように動作します。

Vs 設定のとき：Vsus → Vs 出力

Is 設定のとき：Vsus → 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 ON 時にリミッタ・レンジの変更が発生しないため、出力の応答が速くなります。

4. サスペンド時の電流リミッタ

サスペンド時には、常に Vs 状態となり、電流リミッタの設定は、「図 5-11 出力状態の概念図」に記述されている値になります。

したがって、負荷の状況により HL, LL が点灯する場合があります。

2. 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、「A) SOURCE」→「2) 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、サスペンド電圧が発生電圧のレンジで発生できない値のときは、発生可能な電圧レンジとなり、オペレート時にレンジ変更が発生します。

以上をいくつかの例で示すと、以下のようになります。

(下表の「/」で示した部分は、「6241A/6242」の場合を示しています。)

発生ファンクション	サスペンド電圧の設定	発生レンジ	サスペンド電圧レンジ	発生レンジ変更の有無
Vs	0V	300mV	300mV	無
	10V/5V	3V	30V/6V	有
	10V/5V	30V/6V	30V/6V	無
Is	0V	3mA	300mV	有
	10V/5V	500mA	30V/6V	有

2. サスペンド時の出力抵抗の設定

メニュー画面より、"A) SOURCE" → "3) Suspend Z" の項目を選択し設定します。

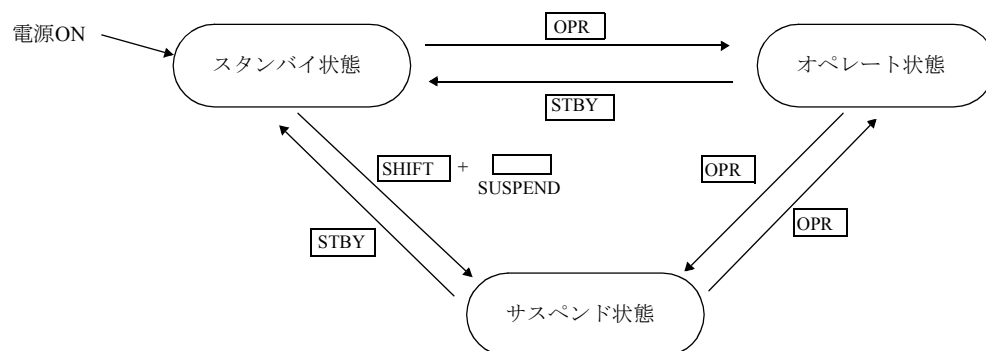
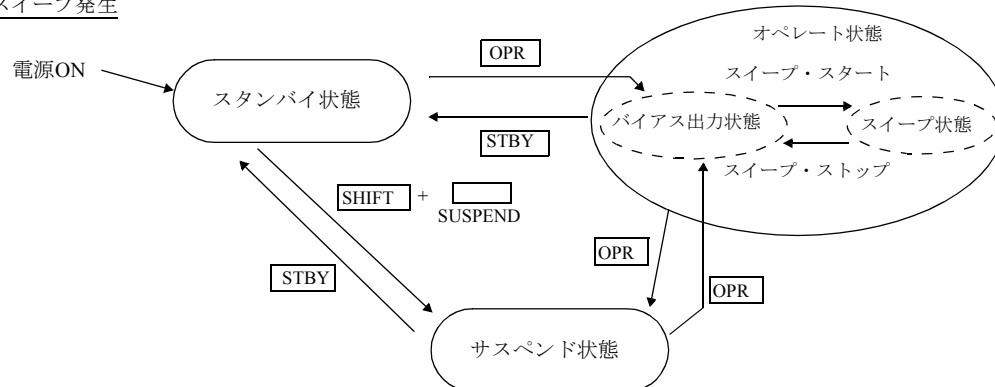
HiZ: 高抵抗出力状態…電流リミッタが 300nA になります。

LoZ: 低抵抗出力状態

V_s のとき…設定されている電流リミッタの値になります。

I_s のとき… I_s レンジの 30 digits になります。

3. オペレート／スタンバイ／サスペンドの状態遷移

DC発生／パルス発生スweep発生

注意 スweep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weep・パラメータを変更後、オペレート状態にしたとき

5.2.5 測定機能

5.2.5 測定機能

5.2.5.1 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

電圧発生ファンクションの場合は、電流測定による抵抗値表示

電流発生ファンクションの場合は、電圧測定による抵抗値表示

パルス発生モードの場合の抵抗値演算については、「5.2.5.3 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。

本モードの切り替えは、**E) 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様になります。

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。

Count Few: 電流発生値が 20 digits 未満、または電流測定値が 200 digits 未満のとき

VSource=0: 電圧発生値が 0 のとき

HiLimit RM: HI リミッタ状態のとき

LoLimit RM: LO リミッタ状態のとき

5.2.5.2 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	リミッタ・レンジに固定	発生レンジに固定	○
電流発生	リミッタ・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（リミッタ・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。

- 6241A の場合

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	300mV	-	321.000
	3V	0.29999	3.21000
	30V	02.9999	-
電流測定	30 μ A	-	32.1000
	300 μ A	029.999	321.000
	3mA	0.29999	3.21000
	30mA	02.9999	32.1000
	300mA	029.999	321.000
	500mA	299.999	-

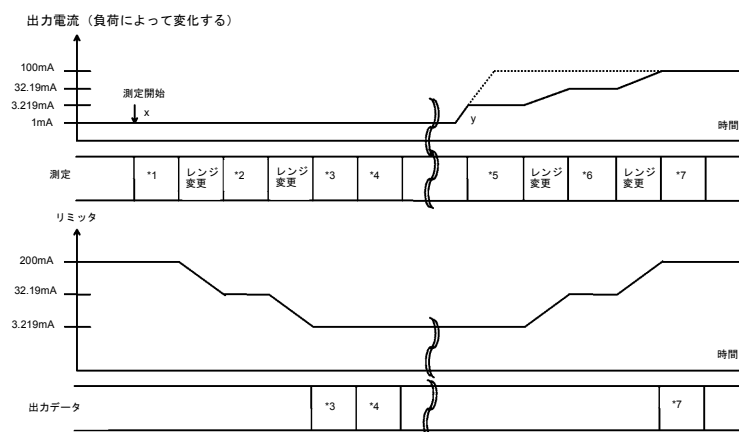
5.2.5 測定機能

- 6242 の場合

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	300mV	-	321.000
	3V	0.29999	3.21000
	6V	02.9999	-
電流測定	30μA	-	32.1000
	300μA	029.999	321.000
	3mA	0.29999	3.21000
	30mA	02.9999	32.1000
	300mA	029.999	321.000
	3A	0.29999	3.01000
	5A	2.89999	-

2. DC 発生モードの測定オート・レンジ

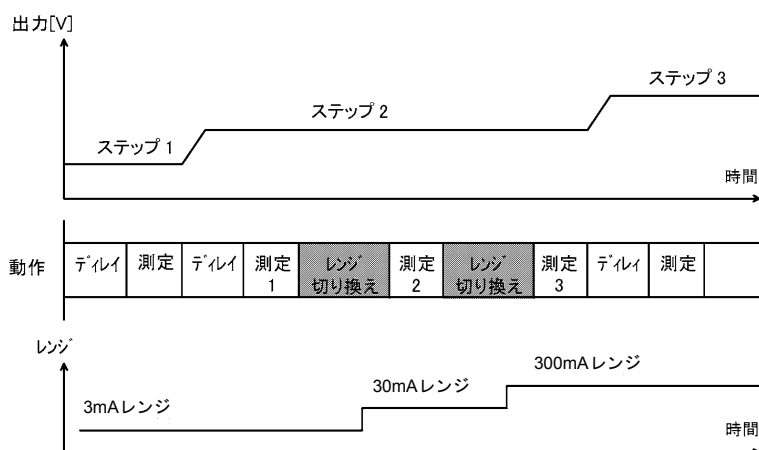
DC 発生モードの測定レンジとリミッタ・レンジの動作について、以下の例で説明します。電流リミッタの設定値が 200mA のとき、1mA の電流を測定したあと 100mA を測定した場合の例を示します。



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

- *1 は、300mA レンジで測定した結果が 1mA 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、30mA レンジになるため、リミッタが 30mA レンジの最大値 (32.19mA) に変更されます。
- *2 は、30mA レンジで測定した結果が 1mA であるため、レンジ変更され、リミッタは、3.219mA に変更されます。
- *3 は、3mA レンジで測定し、1mA の測定データを出力します。

- y 点で出力電流が 100mA に変化しようとするが、リミッタが 3.219mA になっているため、出力電流は 3.219mA におさえられます。
 - *5 は、3mA レンジで測定すると、測定値が 3.219mA となります。これは、オーバ・レンジ (3.2mA 以上) となり、レンジ変更を行います。
レンジ変更した結果、30mA レンジとなり、リミッタも 32.19mA に変更されます。
 - *6 は、30mA レンジで測定した結果が 32.19mA 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、300mA 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 200mA になります。
 - *7 は、300mA レンジで測定した結果が 100mA 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。

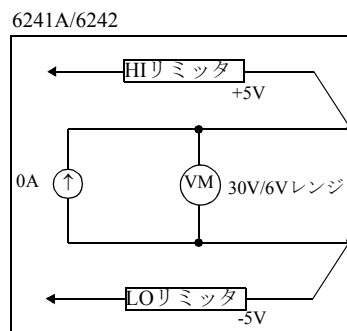


5.2.5 測定機能

4. 電流発生／電圧測定 (ISVM) で外部電源を測定した場合

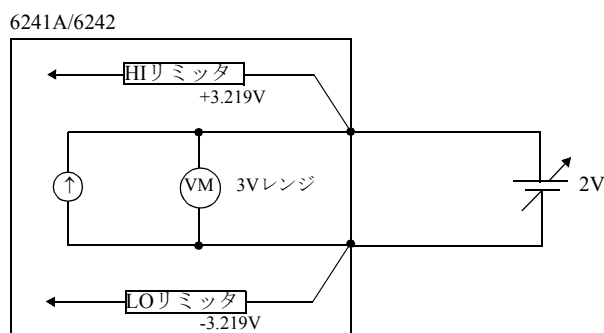
以下の例に示す順序で外部電圧をオート・レンジで測定した場合、オーバロード (OVL) を検出し、スタンバイになります。

1. 電流発生 0A、リミッタ電圧 $\pm 5V$ に設定します。



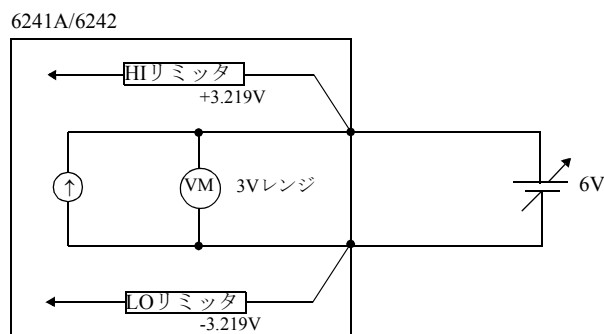
ISVM のときの VM レンジは、電圧リミッタのレンジと同じになります。

2. 外部電源 2V を接続します。



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

3. 外部電源を 6V 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 リミッタ値 < 外部電圧
となり、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。

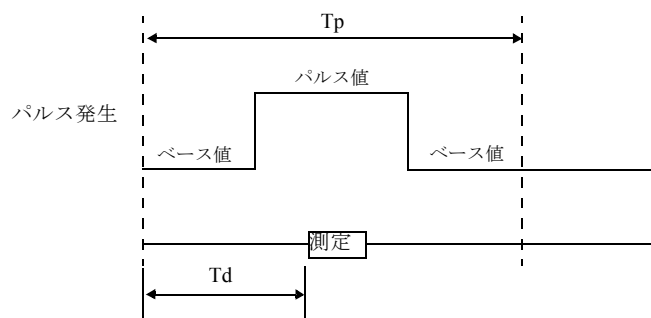
このような条件で使用する場合、測定オート・レンジを使用しないでください。

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 は電圧リミッタ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。

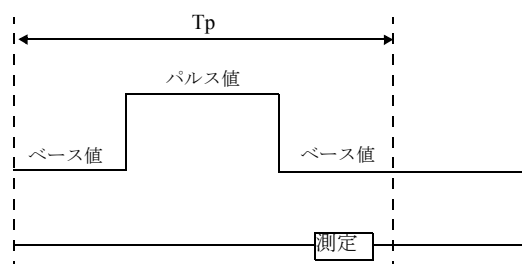
5.2.5.3 メジャー・ディレイ時間と測定値

1. パルス値タイミングでの測定



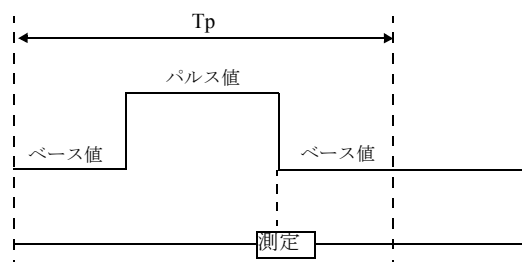
抵抗値表示の場合は、測定値とパルス値により計算されます。

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、測定値とパルス値により計算されるため、正確な値になりません。

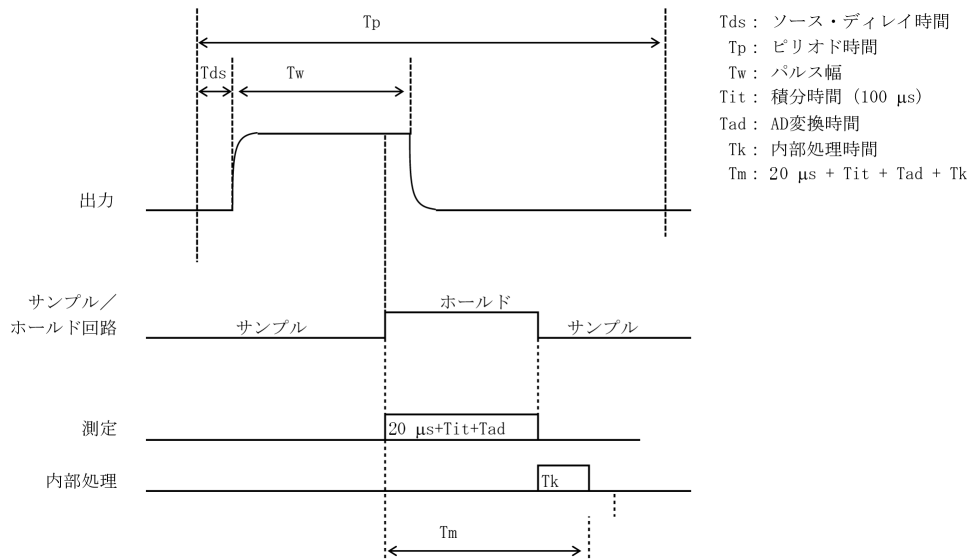
5.2.5.4 サンプル・ホールド・モードでの測定

サンプル・ホールド・モードは、発生モードが、パルス・モードとパルス・スイープ・モードのときのみ指定ができます。指定は積分時間のパラメータで設定してください。

サンプル・ホールド・モードでは以下の条件で測定します。

- 発生モード : パルス・モード、パルス・スイープ・モードに限る。
- 積分時間 : $100\mu\text{s}$
- 測定のタイミング : パルス幅の立ち下がり（パルス終了）の直前でホールドする。
- 実行可能なピリオド時間制限 : 600ms 以下

下記にパルス発生時のサンプル・ホールド・モードでの測定動作を示します。



* サンプル・ホールド・モードではメジャー・ディレイ時間(T_d)は無視されます。

図 5-12 サンプル・ホールド・モードでの測定動作

サンプル・ホールド・モードに設定について以下の点に注意してください。

- 発生モードを DC モード、DC スイープ・モードに再設定した場合、サンプル・ホールド・モードが解除され、積分時間のパラメータが $100\mu\text{s}$ となります。再度、サンプル・ホールド・モードを使用したい場合は、積分時間のパラメータ設定をサンプル・ホールド・モードに設定してください。
- サンプル・ホールド・モード時、ピリオド時間の設定範囲は $500\mu\text{s} \sim 600\text{ms}$ となります。超える設定をした場合、エラー・メッセージを表示し測定を開始しません。設定範囲を確認してください。
 - スタンバイ状態からオペレート／サスペンド状態にしようとしたとき
 - オペレート／サスペンド状態のとき、ピリオド時間を変更したとき

注意 サンプル・ホールド・モードでの測定時にはリミット検出は行いません。

5.2.5 測定機能

5.2.5.5 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-ON のときはオート・ゼロを行いません。)
- 積分時間が変更されたとき。

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

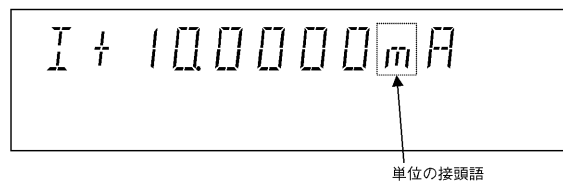
5.2.5.6 単位表示の切り替え

メニュー画面より、"E) MEASURE" → "5) Disp Unit" の項目を選択し設定します。

Prefix: 小数点と単位記号により、測定データを表示します。

Exponent: 指数形式で、測定データを表示します。

1. Prefix で 10mA を表示した場合

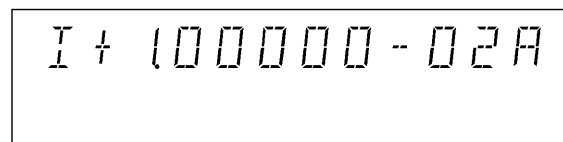


単位の接頭語と指数の関係は、表 5-9 のようになります。

表 5-9 単位の接頭語と指数の関係

単位の接頭語	読み方	指数表示
Y	ヨタ	10 ²⁴
Z	ゼタ	10 ²¹
E	エクサ	10 ¹⁸
P	ペタ	10 ¹⁵
T	テラ	10 ¹²
G	ギガ	10 ⁹
M	メガ	10 ⁶
k	キロ	10 ³
m	ミリ	10 ⁻³
μ	マイクロ	10 ⁻⁶
n	ナノ	10 ⁻⁹
p	ピコ	10 ⁻¹²
f	フェムト	10 ⁻¹⁵
a	アト	10 ⁻¹⁸
z	zepto	10 ⁻²¹
y	ヨクト	10 ⁻²⁴

2. Exponent で 10mA を表示した場合



小数点は、常に最上位桁につきます。

単位は、V または A となります。

5.2.6 リミッタ（コンプライアンス）

5.2.6 リミッタ（コンプライアンス）

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

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

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

電圧リミッタの場合、HI リミッタと LO リミッタは、+/- 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、電圧リミッタ値 (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。

5.2.6.1 リミッタ設定範囲

リミッタ値は、以下の条件で設定可能です。

$$60 \text{ digits} \leq (\text{HL 値} - \text{LL 値})$$

注意

1. 電流リミッタは、必要な範囲でできるだけ大きく設定してください。
電流リミッタが小さいほど、セットリング時間が長くなります。
 2. 電圧リミッタは、必要な範囲でできるだけ小さく設定してください。
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タに達します。
-

5.2.6.2 リミッタ設定方法

1. 設定方法の種類

リミッタ値の設定方法には、 $\pm$ 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 Separate 設定の 2 種類があります。

設定方法の詳細については、「2.2.2 リミッタ値の設定」を参照してください。

2. 設定レンジについて

HI リミッタ値と LO リミッタ値のレンジは、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. 「Separate」設定の動作について

HI リミッタ値、LO リミッタ値をともに + 電圧に設定すると、2 次電池の充電、放電試験に使用できます。

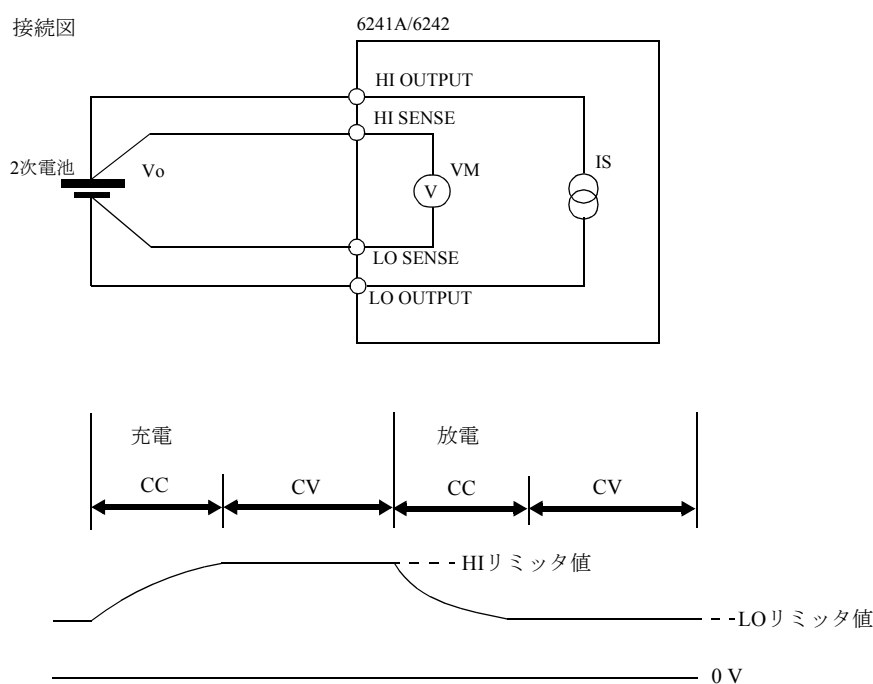


図 5-13 2次電池の充放電動作

HI リミッタ値を定電圧充電の電圧、LO リミッタ値を放電終了電圧に設定すると、図 5-13 のような CV/CC 動作となります。

注意 本器に、外部から HI リミッタ値より高い電圧または LO リミッタ値より低い電圧を印加すると、OVL が発生して、スタンバイとなります。
たとえば、LO リミッタ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。

5.2.7 アラーム検出

5.2.6.3 リミッタ検出の表示／出力

リミッタ検出の表示には、LMT, HL, LL のランプがあります。

LMT は、測定データがリミッタ検出時の測定値であることを示します。

HL, LL は、現在リミッタを検出中であることを示します。

リミッタの検出タイミングと、表示／リモート出力の関連を以下に示します。

表示	リモート出力		ブザー
	サブヘッダ	ステータス	
LMT	○	×	×
HL, LL	×	○	○

5.2.7 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 5-10 に示します。

表 5-10 アラーム検出内容

メッセージ	内容	原因
Source Unit	発生部故障	故障
Fan Stop	ファン停止	故障
Over Heat	オーバ・ヒート (内部過熱)	- 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	- 外部からの過電圧印加 - 電圧リミッタ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場合があります
LMT、HL/LL ランプ	リミッタ検出	電圧／電流リミッタが動作している

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

5.2.8 発生と測定のタイミング

本器の発生と測定のタイミングは、表 5-11 のように発生モードによって異なります。

正確な測定を行うためには、発生と測定のタイミングを考慮して、必要なパラメータを設定してください。

表 5-11 発生モードと考慮すべき時間パラメータ

発生モード		Th	Tds	Td	Tw	Tp	Tm	タイミング図
DC	トリガ・モード AUTO			●		●	●	表 5-2
	トリガ・モード HOLD			●		●	●	
パルス			●	●	●	●	●	表 5-3
DC スイープ		●	●	●		●	●	表 5-5
パルス・スイープ		●	●	●	●	●	●	表 5-6

項目	内容	カテゴリ階層	変更階層／ 入力・実行階層
Th	ホールド時間	MENU キー ↓ D) TIME	1) Hold Time
Tds	ソース・ディレイ時間		2) Src Delay
Td	メジャー・ディレイ時間		3) Meas Delay
Tw	パルス幅		4) Pls Width
Tp	ピリオド時間		5) Period
Tm	測定時間（積分時間＋処理時間）	MENU キー ↓ E) MEASURE	2) Integ Time

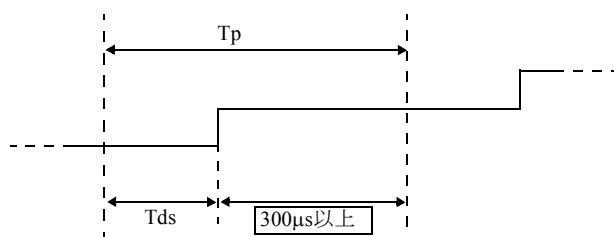
5.2.8 発生と測定のタイミング

5.2.8.1 時間パラメータの制限

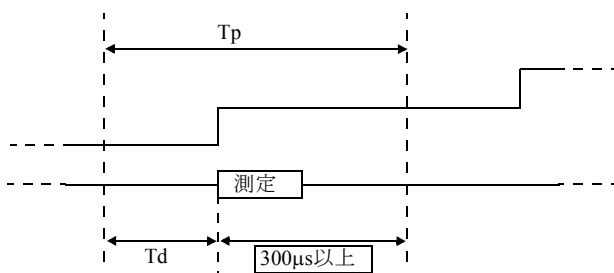
時間パラメータには、各パラメータの相互間に、設定制限があります。これらの制限を超えて設定した場合には、オペレート ON 時、あるいはスweep・スタート時にエラー・メッセージを表示し、測定を開始しません。

1. 設定制限事項

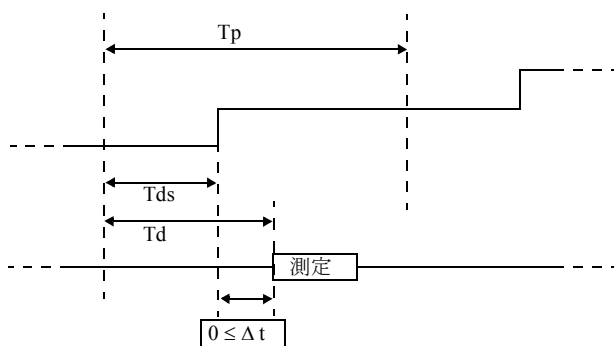
- ソース・ディレイ時間 (T_{ds}) + 300 μ s < ピリオド時間 (T_p)



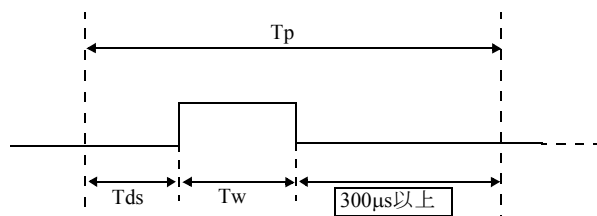
- メジャー・ディレイ時間 (T_d) + 300 μ s < ピリオド時間 (T_p)



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



- ソース・ディレイ時間 (T_{ds}) + パルス幅 (T_w) + $300\mu s <$ ピリオド時間 (T_p)



- ピリオド時間 (T_p) $\leq 600ms$

条件： 発生モード パルス・モード、または、パルス・スイープ・モード
積分時間 サンプル・ホールド・モード

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	DC-SWP	PLS-SWP
$[T_{ds} + 300\mu s < T_p]$	—	○	○	○
$[T_d + 300\mu s < T_p]$	○	○	○	○
$[T_{ds} \leq T_d]$	—	○	○	○
$[T_{ds} + T_w + 300\mu s < T_p]$	—	○	○	○
$[600ms \leq T_p]$	—	○	—	○

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
0.500ms ~ 60.000ms	1μs
60.01ms ~ 600.00ms	10μs
600.1ms ~ 6000.0ms	100μs
6001ms ~ 60000ms	1ms

5.2.8 発生と測定のタイミング

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様になります。

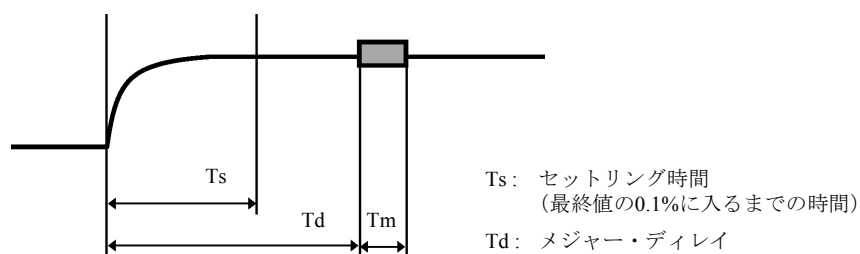
ピリオド時間	分解能		
	10 μ s	100 μ s	1ms
ソース・ディレイ時間 (Tds)	30 μ s	200 μ s	2ms
メジャー・ディレイ時間 (Td)	50 μ s	200 μ s	2ms
パルス幅 (Tw)	50 μ s	100 μ s	1ms

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 T_p ALM インジケータが点灯します。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。

5.2.8.2 メジャー・ディレイとセットリング時間

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

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



1. セットリング時間切り替え

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。メニュー画面より、**A) SOURCE → 5) 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

本製品のセットリング時間 (T_s) は、電圧発生値の変化 (V_s)、電流リミッタの設定値 DIL (digit)、セットリング時間の設定 (Fast/Slow) によって以下のようになります。

メジャー・ディレイ (T_d) は、 T_s 以上に設定してください。

- ファスト・モード時

電流リミッタレンジが 300 μ A ~ 500mA のとき：

$$T_s = 50 + (V_s \cdot 30000 / \text{DIL}) \quad [\mu\text{s}]$$

電流リミッタレンジが 30 μ A のとき：

$$T_s = (50 + (V_s \cdot 30000 / \text{DIL})) \cdot 3 \quad [\mu\text{s}]$$

電流リミッタレンジが 3A, 5A のとき：

$$T_s = (50 + (V_s \cdot 30000 / \text{DIL})) \cdot 4 \quad [\mu\text{s}]$$

- スロー・モード時

電流リミッタレンジが 300 μ A ~ 500mA のとき：

$$T_s = 300 + (V_s \cdot 100000 / \text{DIL}) \quad [\mu\text{s}]$$

電流リミッタレンジが 30 μ A のとき：

$$T_s = (300 + (V_s \cdot 100000 / \text{DIL})) \cdot 1.25 \quad [\mu\text{s}]$$

電流リミッタレンジが 3A, 5A のとき：

$$T_s = (300 + (V_s \cdot 100000 / \text{DIL})) \cdot 1.5 \quad [\mu\text{s}]$$

(例) 電流リミッタレンジが 300 μ A ~ 500mA における T_s 単位 [μ s]

Vs[V]	電流リミッタ設定値 DIL [digit]							
	500		1000		2000		3000	
	Fast	Slow	Fast	Slow	Fast	Slow	Fast	Slow
1	110	500	80	400	65	350	60	333
3	230	900	140	600	95	450	80	400
6	410	1500	230	900	140	600	110	500
10	650	2300	350	1300	200	800	150	633
30	1850	6300	950	3300	500	1800	350	1300

注 500mA レンジは 6241A のみ、3A, 5A レンジは 6242 のみの設定です。

5.2.8 発生と測定のタイミング

3. 電流発生の場合

本製品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 ($VRL=I_s \cdot RL$)、セットリング時間の設定 (Fast/Slow) によって以下のようになります。

メジャー・ディレイ (T_d) は、 T_s 以上に設定してください。

単位 [μs]

レンジ	Fast	Slow
30 μA	$T_s=(60 \cdot VRL)/(I_s \cdot R_s)+200$	$T_s=(100 \cdot VRL)/(I_s \cdot R_s)+300$
300 $\mu A \sim 300mA$	$T_s=(16 \cdot VRL)/(I_s \cdot R_s)+50$	$T_s=(60 \cdot VRL)/(I_s \cdot R_s)+150$
500mA	$T_s=(30 \cdot VRL)/(I_s \cdot R_s)+80$	$T_s=(100 \cdot VRL)/(I_s \cdot R_s)+200$
3A, 5A	$T_s=(10 \cdot VRL)/(I_s \cdot R_s)+100$	$T_s=(20 \cdot VRL)/(I_s \cdot R_s)+400$

Rs の値	
レンジ	Rs [Ω]
30 μA	22k
300 μA	2.2k
3mA	220
30mA	22
300mA	2.2
500mA	2.2
3A	22m
5A	22m

注 500mA レンジは 6241A のみ、3A, 5A レンジは 6242 のみの設定です。

(例) 3mA レンジ、スロー・モードにて、1mA を抵抗 1k Ω に流した場合

$$I_s=1mA$$

$$VRL=1mA \cdot 1k\Omega=1V$$

$$T_s=(60 \cdot VRL)/(I_s \cdot R_s)+150$$

$$T_s=(60 \cdot 1V)/(1mA \cdot 220\Omega)+150=422.7$$

以上より、

$T_d > 423\mu s$ に設定してください。

5.2.8.3 積分時間と測定時間

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

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

積分時間 (Tit) は設定によって 100 μ s ~ 200ms の間で選択できます。

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

発生モード	Memory Store	Tk [ms]
DC パルス	OFF	約 4
	Normal-ON	約 4
	Burst-ON	約 1
DC スイープ パルス・スイープ	OFF	約 5
	Normal-ON	約 5
	Burst-ON	約 1

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

(例) DC 発生モード、積分時間: 1PLC (50Hz)、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、
 測定時間は以下のようにになります。

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

$$T_k = 4 + 0.2 + 1 + 1 + 15 = 21.2\text{ms}$$

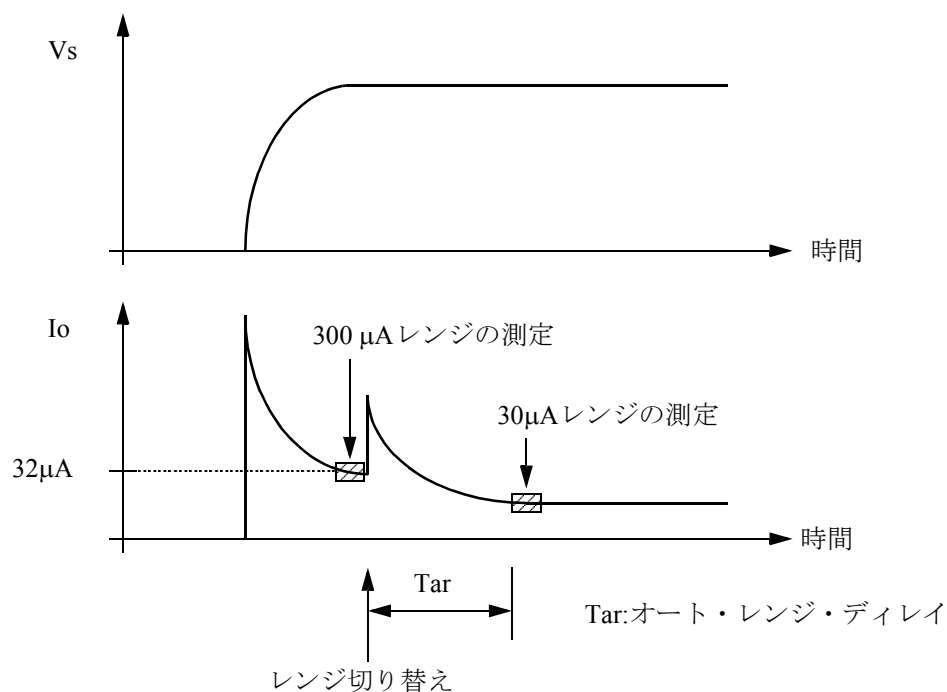
$$T_m = T_{it} + T_k = 41.2\text{ms}$$

5.2.8.4 オート・レンジ・ディレイ

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

CL に電圧印加し、電流測定をオート・レンジで測定する場合、CL 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替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。

5.2.8 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 30 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
30 μ A	Tar	500ms
300 μ A	Tar/10	50ms
3mA	Tar/100	5ms
30mA	Tar/1000	1ms
300mA 以上	0	0ms

- Tar の目安

Tar の設定は下式を目安として計算してください。

$$\text{Tar} = \frac{C_L \times 50\text{mV}}{30\mu\text{A}} = 1500 \times C_L \quad [\text{s}]$$

(例) $C_L = 1 \mu\text{F}$ のとき

$$\text{Tar} = 1500 \times 1\mu = 1.5\text{ms}$$

Tar = 2 ms に設定します。

5.2.9 演算機能

5.2.9.1 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

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

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。

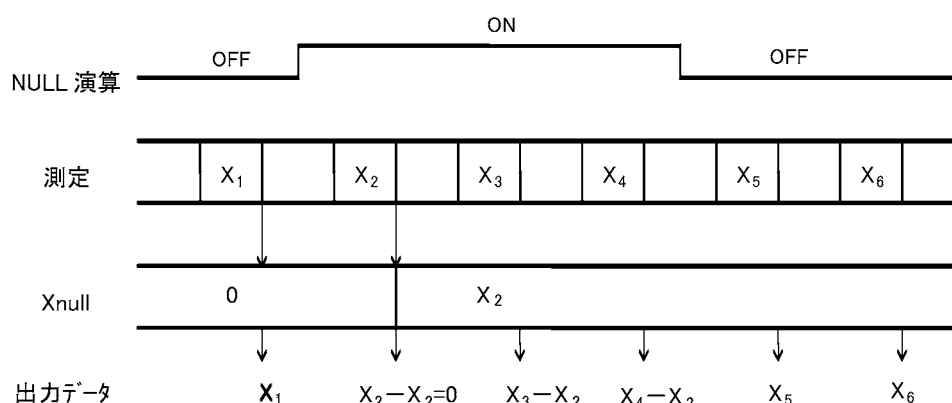


図 5-14 NULL 演算のタイミング

- NULL 演算が ON のとき、NULL ランプが点灯します。
- NULL 値の書き換えは、NULL 演算が OFF から ON に設定されたとき、またはイン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・データの時 NULL 演算を ON 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。ただし、6241A の電流測定 500mA レンジの場合は $\pm 999.9999\text{mA}$ 、6242 の電流測定 5A レンジの場合は $\pm 9.99999\text{A}$ までとなります。
- 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。
メニュー画面より、**I) CONST, Null Value** の項目を選択し設定します。
設定範囲は、0 ~ $\pm 999.999\text{E}+24$ です。

5.2.9 演算機能

5.2.9.2 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。

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

X: 測定値

2. 動作

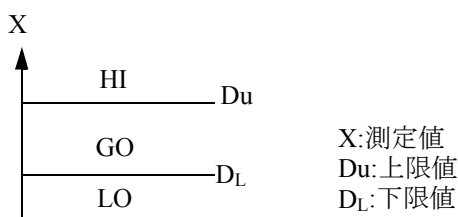
- スケーリング演算が ON のとき、MATH ランプが点灯します。
- A 定数、B 定数、C 定数の設定範囲は、0 ~ ±999.999E+24 です（ただし、A ≠ 0）。
- 演算結果の値が、±999.999E+24 を超えた場合、スケーリング・オーバとなり、±SCL Over のエラー・メッセージが表示されます。
- *RST コマンドで OFF にされます。
- 測定ファンクションの変更では OFF されません。

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

2. 演算結果の出力

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

3. 動作

- 比較演算が ON のとき  ランプが全点灯し、演算結果の HI/GO/LO に応じて  ,  ,  の該当するランプが点灯します。
- 上限値、下限値の設定範囲は、0 ~ 999.999E+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 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、メニュー画面より、**M) SYSTEM, 2) Compare Buz** の項目で設定します。

5.2.9 演算機能

5.2.9.4 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

メニュー画面より **H) COMPUTE**, **4) View Mx/Mn** の項目で参照します。

1. 測定回数

2. 最大値

3. 最小値

4. 平均値

5. 積算値

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。
- 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

5.2.10 外部単線信号

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

表 5-12 に、その信号名とレベル、機能を示します。

表 5-12 外部単線信号の機能

信号名	入出力	レベル	インピーダンス	機能
TRIGGER IN	入力	TTL 負パルス (2 μ s 以上)	約 4.7k Ω	- 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
COMPLETE OUT *1	出力	TTL 負パルス (10 μ s 以上) *3	約 100 Ω オープンドレイ ン (+5V に 10k Ω でブル アップ)	- 測定開始信号 (FRONT) - 測定終了かつピリオド終了信号 (END) - 比較演算結果信号 (HI/GO/LO)
SYNC OUT *1	出力			- 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
INTERLOCK IN *2	入力	TTL 負レベル	約 10k Ω	"LO $\rightarrow$ HI" の変化でスタンバイにする。 "HI" または入力オープンときは、オペレートできない。
STBY IN *2				"LO $\rightarrow$ HI" の変化でスタンバイにする。
OPR/STBY IN *2				"LO $\rightarrow$ HI" の変化でスタンバイにする。 "HI $\rightarrow$ LO" の変化でオペレートにする。
OPR/SUS IN *2				"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 *3	約 100 Ω オープンドレイ ン (+5V に 10k Ω でブル アップ)	- オペレートするとき、"LO" 出力 - スタンバイ／サスペンドするとき、"HI" 出力

*1、*2: 同一端子を切り替えて使用します。

*1: SYNC OUT 信号は、DC 発生モードでは出力しません。

*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。

5.2.10.1 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 CH 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替え時には入力しないでください。
2. TRIGGER IN 信号と、TRG 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. パルス周期設定値 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、パルス周期 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 5-13、表 5-14 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 $T_{hp(ext)}$ 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 $T_{hp(ext)}$ に制限があります（表 5-13、表 5-14 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（OPR 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 5-15 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 10ms 以上経過してから入力してください。

表 5-13 T_p , $T_p(ext)$, T_h , $T_h(ext)$ の制約

測定	メモリ・モード	T_p , $T_p(ext)$	$T_p(ext)$ min	T_h , $T_h(ext)$	$T_{hp(ext)}$
OFF	BURST	$1ms \leq T_p \leq T_p(ext)-T_A$	1.3ms	$1ms \leq T_h \leq T_h(ext)-3ms$ $4ms \leq T_h(ext)$	$T_{hp(ext)} = T_h(ext) + T_p(ext)$
	NORMAL	$10ms \leq T_p \leq T_p(ext)-T_A$	15ms		
	OFF				
ON	BURST	$2.2ms \leq T_p \leq T_p(ext)-T_A$	2.5ms		
	NORMAL	$10ms \leq T_p \leq T_p(ext)-T_A$	15ms		
	OFF				

表 5-14 TA の値

メモリ・モード		Tp の設定時間
BURST	NORMAL, OFF	
300μs	5ms	1.000ms ~ 60.000ms
400μs		60.01ms ~ 600.00ms
500μs		600.1ms ~ 6000.0ms
2ms		6001ms ~ 60000ms

表 5-15 Top の制約

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

Tp: 周期の設定値

Th: ホールド時間の設定値

Tp(ext): TRIGGER IN 信号の周期

Th(ext): TRIGGER IN 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、「ステップ数×0.5ms」程度加算されます。

Tp(ext)min: 動作可能な TRIGGER IN 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；100μs、オート・ゼロ；OFF、メジャー・ディレイ；100μs、ソース・ディレイ；30μs、パルス幅；500μs、BURST 時は高速バースト動作状態 (*2) において

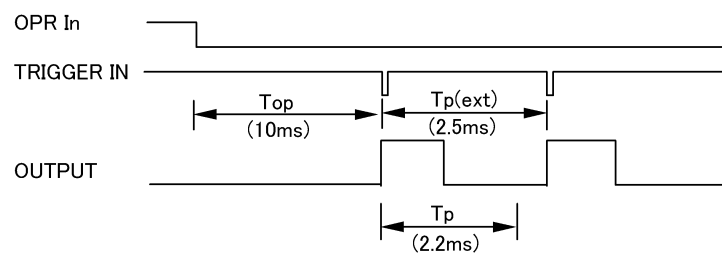
*2: 高速バースト動作状態

高速バースト動作状態とは、測定レンジ；固定、SWP Range;Fix、トリガ・モード；HOLD、メモリ・モード；BURST において、TRIGGER IN 信号が入力された場合に動作し、以下ようになります。

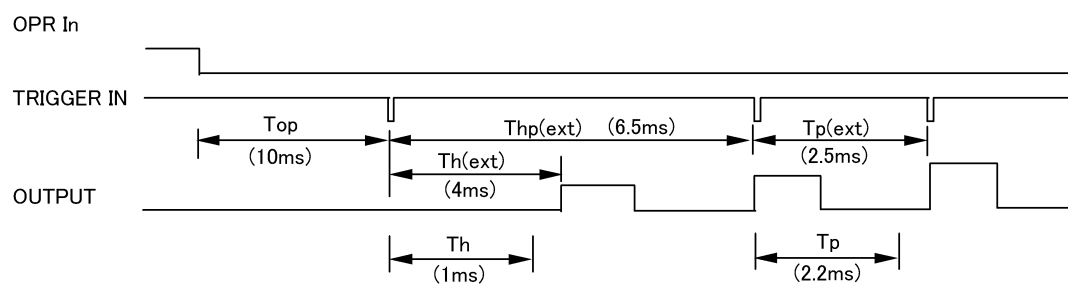
- ・  インジケータは、常に回転表示となります。
- ・ 発生測定条件変更またはサスペンド、スタンバイ指定するまで TRG キー、*TRG コマンドは無視されます。
- ・ TpALM が点灯した場合、この動作状態から抜け、ステップ時間は NORMAL、OFF と同じになります。

5.2.10 外部単線信号

- 発生モードが PLS の例（メモリ・モード ;BURST、測定 ;ON での最小値）



- 発生モードが PLS SWP の例（メモリ・モード ;BURST、測定 ;ON での最小値）



5.2.10.2 スキャナのコントロール

7210 スキャナをコントロールする例を示します。

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

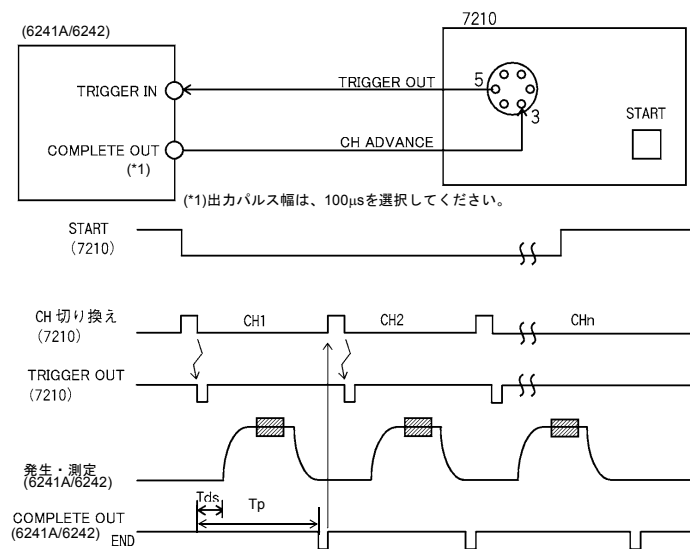


図 5-15 スキャナのコントロール

5.2.11 複数台運転

5.2.11 複数台運転

複数台の 6241A/6242 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。

5.2.11.1 同期運転

6241A/6242 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weep発生モードでは発生および測定の同期が可能です。

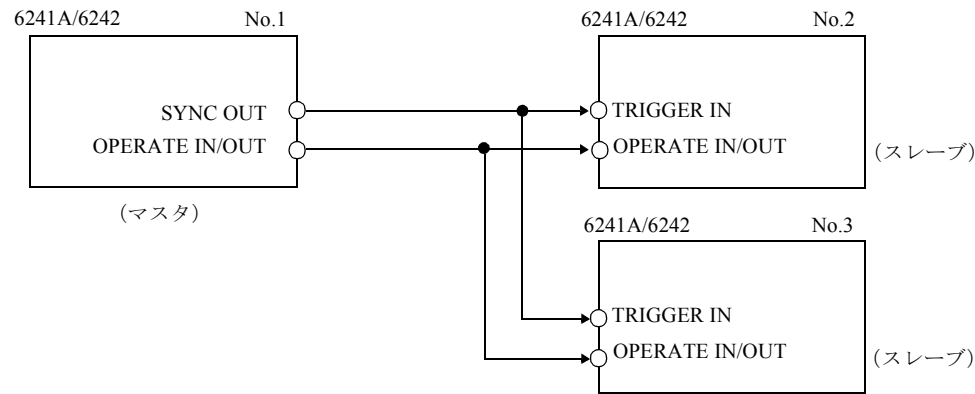
同期のためのタイミング・コントロールは、TRIGGER IN、SYNC OUT、COMPLETE OUT の単線信号と、メジャー・ディレイ、ソース・ディレイなどの時間パラメータの設定で行います。

1. SYNC OUT による、3 台同期運転

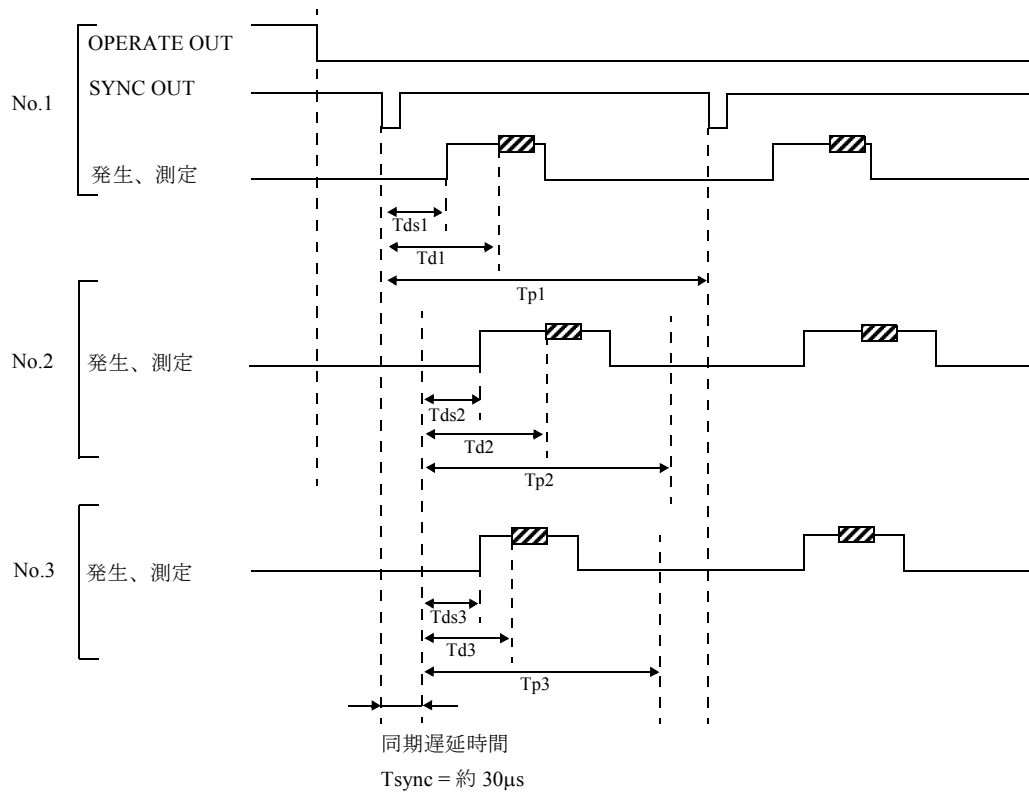
- ・ 設定

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
トリガ・モード	AUTO	HOLD	HOLD

- ・ 接続



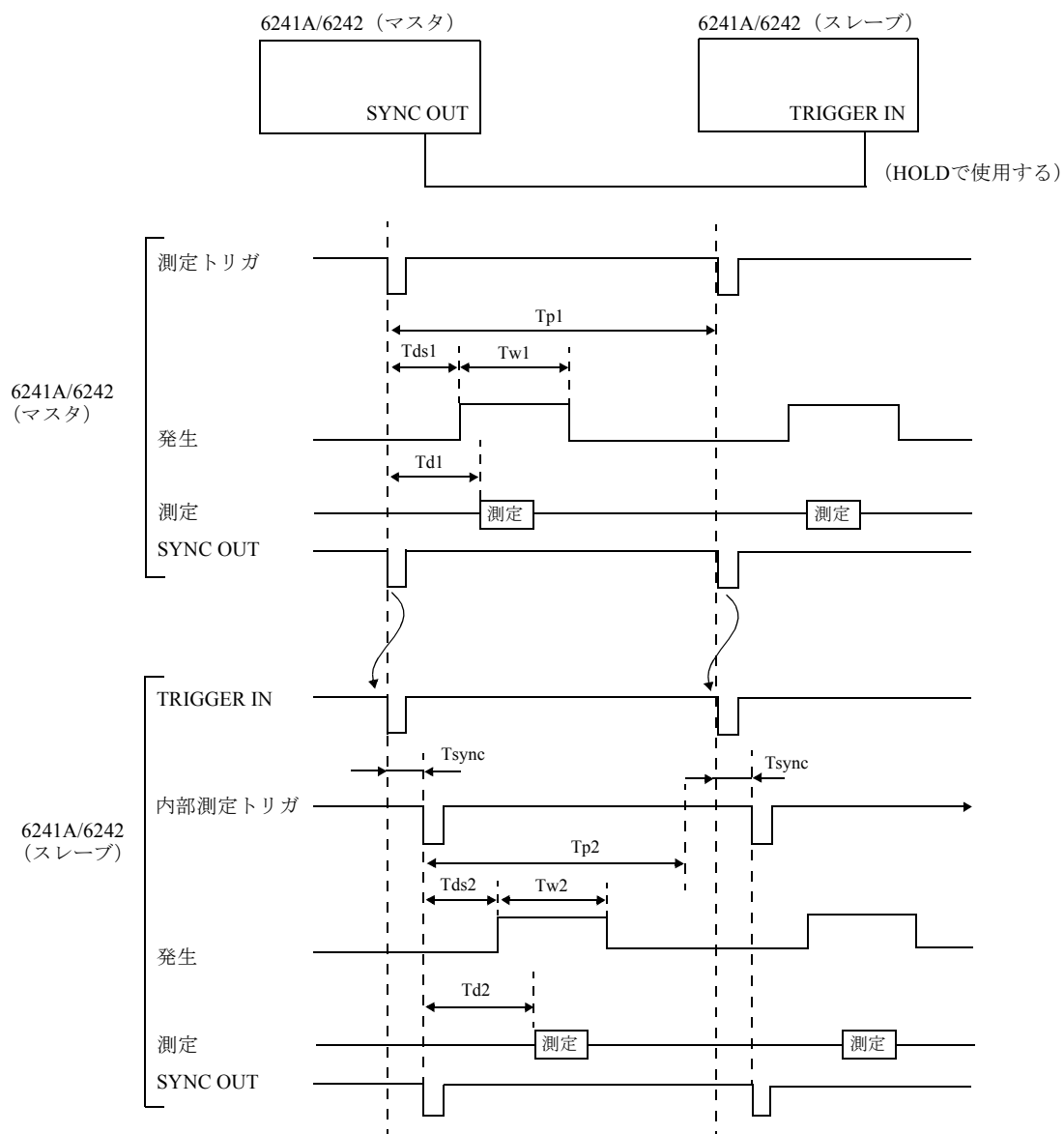
・ 動作タイミング



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 $30\mu\text{s}$) の遅れ時間が発生します。2 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。
- ・ 発生レンジ、測定レンジは 3 台とも固定レンジとし、オート・ゼロは OFF にしてください。
- ・ 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 (5.2.10.1 項を参照)。
- ・ 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。

5.2.11 複数台運転



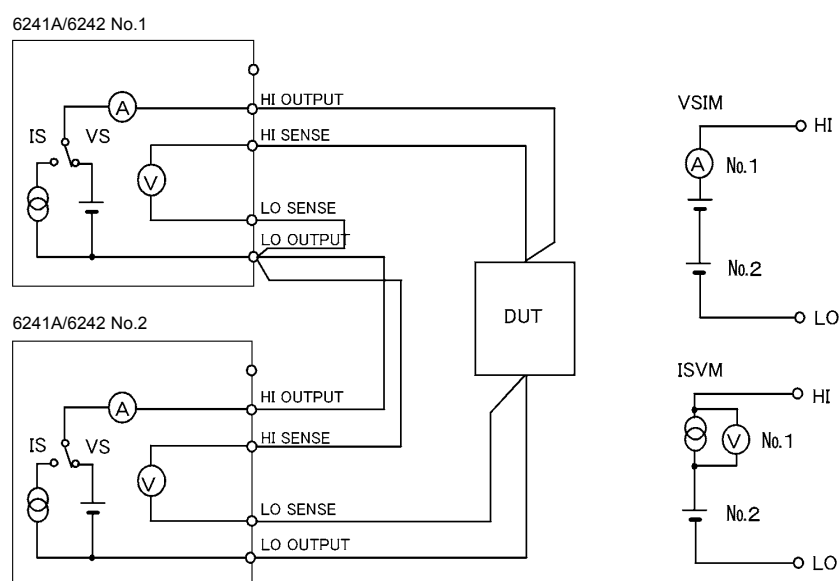
以上より、 $Tsync$ 時間を考慮して以下のように設定してください。

1. $Tds2 \cong Tds1 - Tsync$
2. $Td2 \cong Td1 - Tsync$
3. $Tw2 \cong Tw1$
4. $Tp2 \leq Tp1 - T_A$

5.2.11.2 直列接続

本器を2台直列接続して、最大 $\pm 64\text{V}/\pm 0.5\text{A}$ （6241Aの場合）、 $\pm 12\text{V}/\pm 5\text{A}$ （6242の場合）の発生が可能です。

図 5-16 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 5-16 直列接続

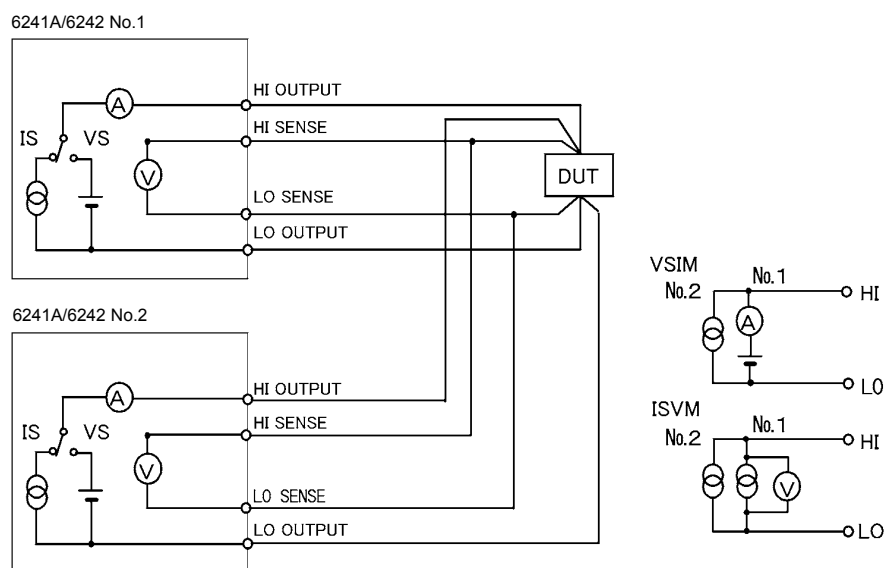
注意

1. 負荷がショートした場合、6241A/6242 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ー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、6241A/6242 を破損する恐れがあります。
3. 定電流発生時は、図 5-16 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。

5.2.11.3 並列接続

本器を 2 台並列接続して、最大 1A/32V（6241A の場合）、10A/6V（6242 の場合）の発生が可能です。

図 5-17 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 台で電圧測定します。



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

図 5-17 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ー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ものとシンクするものが決定され、そのバランスによって電圧制御を行うものが決まります。

5.2.12 測定データ・メモリ機能

本器は 8000 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。

5.2.12.1 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。メニュー画面より、**F) MEMORY, 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 5-18 に、Normal モードと Burst モードの動作の比較を表 5-16 に示します。

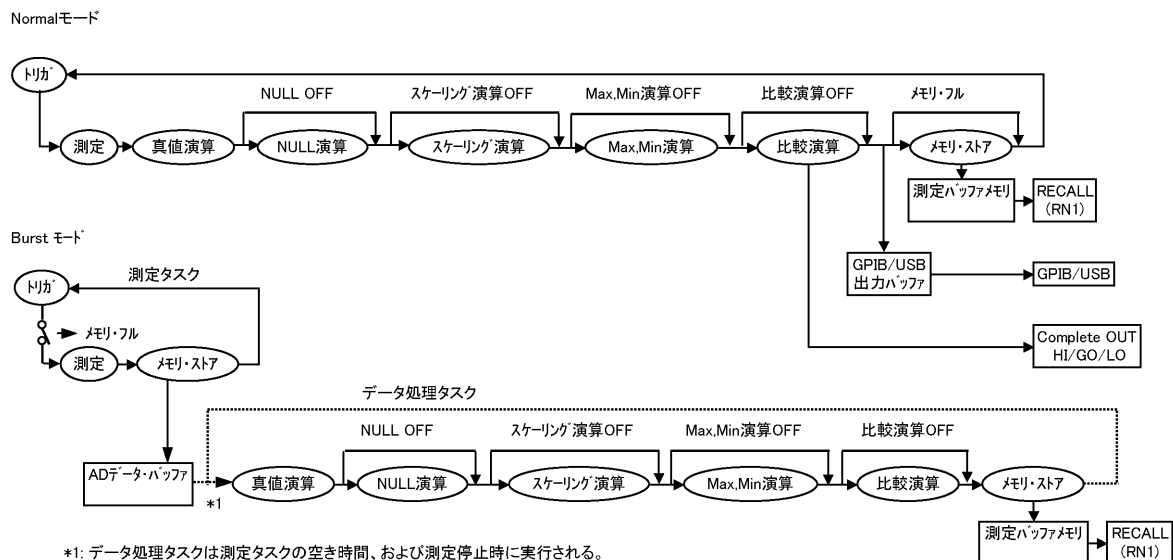


図 5-18 メモリ・ストア動作の概念図

5.2.13 メモリ・クリア

表 5-16 メモリ・ストア動作の比較

		Normal	Burst
推奨使用方法		低速測定 DC、パルス測定など、通常の測定をしながらデータをストアする場合	高速測定 スイープ測定など、一定数測定後にデータを読み出す場合
最小繰り返し時間 (*)		10ms	2ms
測定値表示		リアルタイムで表示	測定タスクの空き時間、または測定停止時
データ出力	ENTER で最新データ読み出し	可能	不可
	RECALL、RN1 コマンド	可能	
メモリ・フル時の動作		ST ランプが点滅 デバイス・イベント・ステータス・レジスタの MFL (bit 10) ビットが立つ	
		メモリ・ストアの停止	測定の停止 スイープ : STOP DC、パルス : HOLD
比較演算結果	Complete Out HI/GO/LO 信号	リアルタイムで出力	出力しない
	ブザー		
	HI/GO/LO 表示		測定タスクの空き時間、または測定停止時
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 ASM (bit4)		測定データ数が測定バッファ・メモリの指定したストア数 (RNM コマンドにて設定) に到達したときにビットが立つ	

(*) 積分時間 : 100 μ s、ソース・ディレイ : 30 μ s、メジャー・ディレイ : 100 μ s において

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

- ・ DC、パルス発生モードでフリーラン中
- ・ スイープ発生モードでスイープ動作中

5.2.13 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 モード) に設定したとき
- ・ Normal モードと Burst モードを切り替えたとき
- ・ 電源投入時

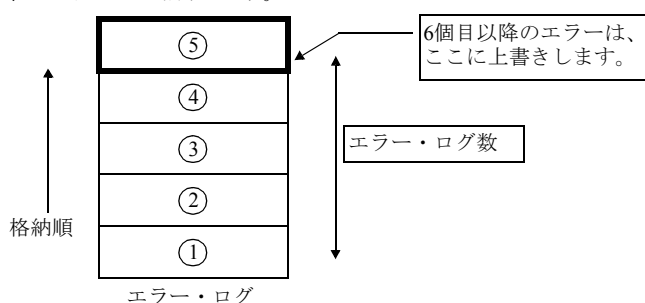
5.2.14 エラー・ログ

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・ログとして最大 5 個のメモリがあり、以下のように動作します。

- ・最大5個のエラー番号を発生順に保持します。
- ・5個を超えるエラーが発生した場合は、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ランプを点灯します。



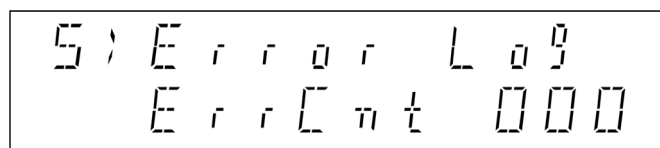
2. エラー・ログのクリア

以下の要因で、エラー・ログの内容がクリアされ、ERR ランプが消灯します。

- ・ 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、メニュー画面を終了した時点でクリアされます。）
 - ・ 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

メニュー画面より、**M) SYSTEM, 5) Error Log** 項目を選択します。



エラーの発生数の表示画面となります。

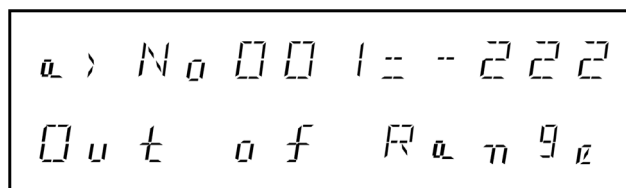


により、エラー内容表示画面となります。



を回すことにより、エラー・ログ番号を変更します。

以下に、入力値が設定範囲外のエラー表示例を示します。



5.2.15 セルフ・テスト

5.2.15 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 5-17 を参照してください。

表 5-17 セルフ・テスト項目 (1/2)

	表示エラー・コード	内容	実行方法			表示メッセージ	TER レジスタ (*1)		6241A	6241
			電源 ON	*TST?	キー操作		レジスタ	データ		
1	001	ROM チェック SUM	●			ROM Chk SUM	-	-	-	-
2	002	表示部 ROM/RAM	●			Panel Memory				
3	003	LCA データ	●			LCA data				
4	004	RAM リード／ライト	●			RAM Rd/Wt				
5	005	表示部通信	●			Panel Comm				
6	011	アナログ部通信	●	●	●	Analog Comm				
7	012	CAL データ SUM	●	●	●	CAL data SUM	a	2	○	○
8	013	パラメータ SUM	●	●	●	Param SUM		4	○	○
9	501	校正データ消滅	●	●	●	CAL dt Lost		16	○	○
10	502	"SAVE" データ消滅	●	●	●	Save dt Lost		32	○	○
11	503	保存パラメータ・データ消滅	●	●	●	Para dt Lost		64	○	○
12	130	SCI 通信のエラー	●	●	●	No resp SCI		128	○	○
13	101	AD 動作 IR1 と IR2 の比	●	●	●	AD Ratio 1-2	b	1	○	○
14	102	AD 動作 IR2 と IR3 の比	●	●	●	AD Ratio 2-3		2	○	○
15	103	AD 動作 IR3 と IR4 の比	●	●	●	AD Ratio 3-4		4	○	○
16	104	AD 動作 IR4 と IR5 の比	●	●	●	AD Ratio 4-5		8	○	○
17	111	アナログ部の RST ラインのテスト	●	●	●	AD RST Sig		16	○	○
18	112	アナログ部の TRIG ラインのテスト	●	●	●	AD TRG Sig		32	○	○
19	151	AD 動作 ZERO X10	●	●	●	ADx10 Zero		64	○	○
20	152	AD 動作 ZERO X1	●	●	●	ADx1 Zero		128	○	○
21	201	VSVM 300mV ZERO	●	●	●	VSVM 0.3V Z	c	1	○	○
22	202	VSVM 300mV +FS	●	●	●	VSVM 0.3V +F		2	○	○
23	203	VSVM 300mV -FS	●	●	●	VSVM 0.3V -F		4	○	○
24	204	VSVM 3V ZERO	●	●	●	VSVM 3V Zero		8	○	○
25	205	VSVM 3V +FS	●	●	●	VSVM 3V +FS		16	○	○
26	206	VSVM 3V -FS	●	●	●	VSVM 3V -FS		32	○	○
27	207	VSVM 30V ZERO	●	●	●	VSVM 30V Z		64	○	-
28	208	VSVM 30V +FS	●	●	●	VSVM 30V +FS		128	○	-
29	209	VSVM 30V -FS	●	●	●	VSVM 30V -FS		256	○	-
30	207	VSVM 6V ZERO	●	●	●	VSVM 6V Zero		64	-	○
31	208	VSVM 6V +FS	●	●	●	VSVM 6V +FS		128	-	○
32	209	VSVM 6V -FS	●	●	●	VSVM 6V -FS		256	-	○
33	211	High Limit 300mV +FS	●	●	●	HL 0.3V +FS		512	○	○
34	212	High Limit 300mV -FS	●	●	●	HL 0.3V -FS		1024	○	○
35	213	High Limit 3V +FS	●	●	●	HL 3V +FS		2048	○	○
36	214	High Limit 3V -FS	●	●	●	HL 3V -FS		4096	○	○
37	215	High Limit 30V +FS	●	●	●	HL 30V +FS		8192	○	-
38	216	High Limit 30V -FS	●	●	●	HL 30V -FS		16384	○	-
39	215	High Limit 6V +FS	●	●	●	HL 6V +FS		8192	-	○
40	216	High Limit 6V -FS	●	●	●	HL 6V -FS		16384	-	○

表 5-17 セルフ・テスト項目 (2/2)

	表示エラー・コード	内容	実行方法			表示メッセージ	TER レジスタ (*1)		6241A	6241
			電源 ON	*TST?	キー操作		レジスタ	データ		
41	221	Low Limit 300mV +FS	●	●	●	LL 0.3V +FS	b	256	○	○
42	222	Low Limit 300mV -FS	●	●	●	LL 0.3V -FS		512	○	○
43	223	Low Limit 3V +FS	●	●	●	LL 3V +FS		1024	○	○
44	224	Low Limit 3V -FS	●	●	●	LL 3V -FS		2048	○	○
45	225	Low Limit 30V +FS	●	●	●	LL 30V +FS		4096	○	○
46	226	Low Limit 30V -FS	●	●	●	LL 30V -FS		8192	○	○
47	225	Low Limit 30V +FS	●	●	●	LL 30V +FS		4096	○	○
48	226	Low Limit 30V -FS	●	●	●	LL 30V -FS		8192	○	○
49	225	Low Limit 6V +FS	●	●	●	LL 6V +FS		4096	-	○
50	226	Low Limit 6V -FS	●	●	●	LL 6V -FS		8192	-	○
51	231	IM 30μA ZERO	●	●	●	IM 30μA Zero	d	1	○	○
52	232	IM 300μA ZERO	●	●	●	IM 300μA Z		2	○	○
53	233	IM 3mA ZERO	●	●	●	IM 3mA Zero		4	○	○
54	234	IM 30mA ZERO	●	●	●	IM 30mA Zero		8	○	○
55	235	IM 300mA ZERO	●	●	●	IM 300mA Z		16	○	○
56	236	IM 500mA ZERO	●	●	●	IM 500mA Z		32	○	-
57	236	IM 3A ZERO	●	●	●	IM 3A Zero		32	-	○
58	237	IM 5A ZERO	●	●	●	IM 5A Zero		64	-	○
59	241	ISIM 30μA +FS	●	●	●	IS 30μA +FS	e	1	○	○
60	242	ISIM 30μA -FS	●	●	●	IS 30μA -FS		2	○	○
61	243	ISIM 300μA +FS	●	●	●	IS 300μA +FS		4	○	○
62	244	ISIM 300μA -FS	●	●	●	IS 300μA -FS		8	○	○
63	245	ISIM 3mA +FS	●	●	●	IS 3mA +FS		16	○	○
64	246	ISIM 3mA -FS	●	●	●	IS 3mA -FS		32	○	○
65	247	ISIM 30mA +FS	●	●	●	IS 30mA +FS		64	○	○
66	248	ISIM 30mA -FS	●	●	●	IS 30mA -FS		128	○	○
67	249	ISIM 300mA +FS	●	●	●	IS 300mA +FS		256	○	○
68	250	ISIM 300mA -FS	●	●	●	IS 300mA -FS		512	○	○
69	251	ISIM 500mA +FS	●	●	●	IS 500mA +FS		1024	○	-
70	252	ISIM 500mA -FS	●	●	●	IS 500mA -FS		2048	○	-
71	251	ISIM 3A +FS	●	●	●	IS 3A +FS		1024	-	○
72	252	ISIM 3A -FS	●	●	●	IS 3A -FS		2048	-	○
73	253	ISIM 5A +FS	●	●	●	IS 5A +FS		4096	-	○
74	254	ISIM 5A -FS	●	●	●	IS 5A -FS		8192	-	○
75	301	OVL 検出チェック	●	●	●	OVL Check	d	256	○	○
76	311	サンプル・ホールド・チェック	●	●	●	S/H Check		512	○	○
77	-	パネル全点灯	●		●	表示の目視確認	-	-	○	○
78	-	ブザー	●		●	ブザー音で確認		-	○	○
79	-	パネル・キー			●	キー表示の目視確認		-	○	○

(*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

5.2.15 セルフ・テスト

2. マニュアル操作、および電源 ON 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、メニュー画面より、**M) SYSTEM, 5) Self Test** 項目を選択し実行します。

◀ を押し、◀, ▶ により「テスト実行」と「表示／キー・テスト」の項目を選択します。

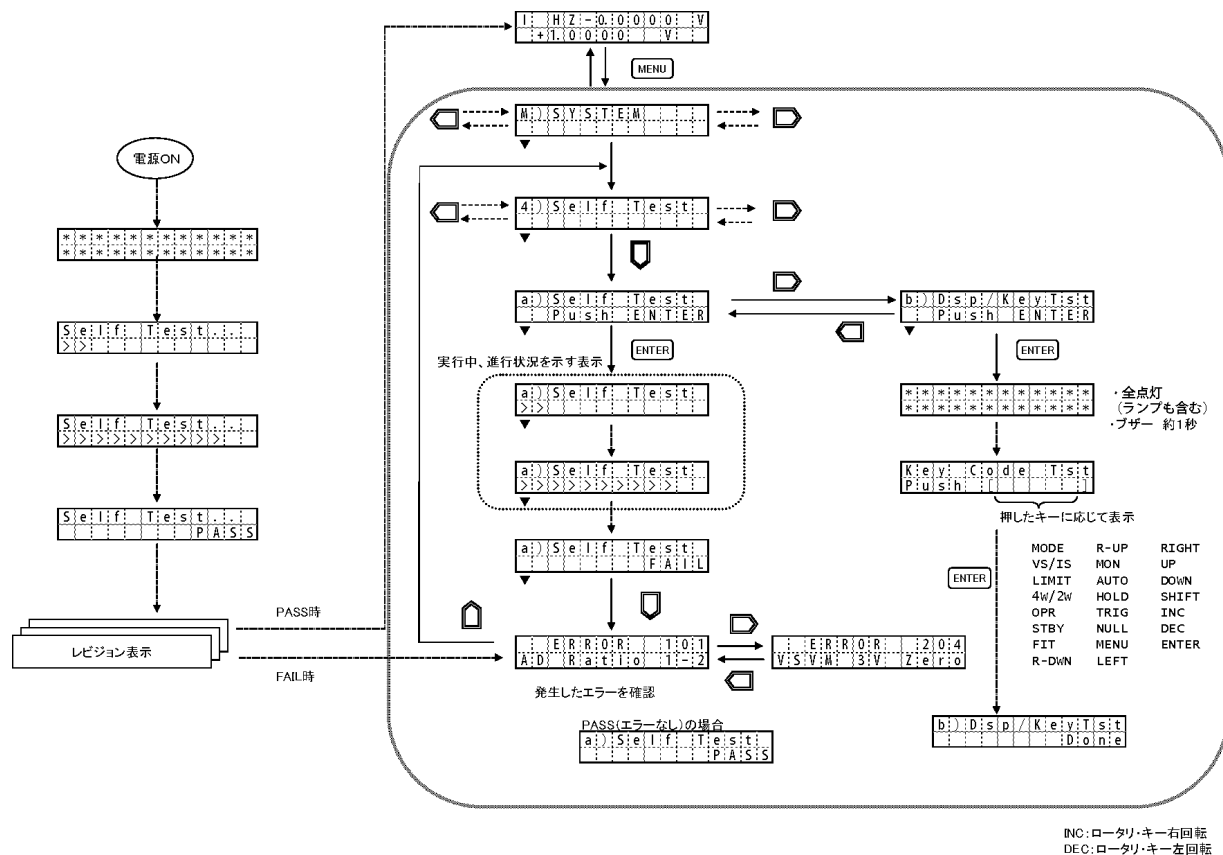


図 5-19 セルフ・テスト動作

5.3 互換性について

本器は 6240A 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 6243/44 との互換性について説明します。

5.3.1 リモート・コマンド互換性

6243/44 とは、機能が同等ですが、コマンドの互換性がありません。

リモート動作時には、「6.7.3 リモート・コマンド一覧」を参照して作成してください。

なお、以下のコマンドについては、互換性があります。

- V コマンド
- I コマンド
- D コマンド
- H コマンド
- E コマンド
- N コマンド

5.3.2 パルス発生、スweep発生の周期パラメータ相違点

6243/44 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	6240A/6241A/6242	6243/44
パルス		
DC スweep		
パルス・スweep		

5.3.3 同期動作上の留意事項

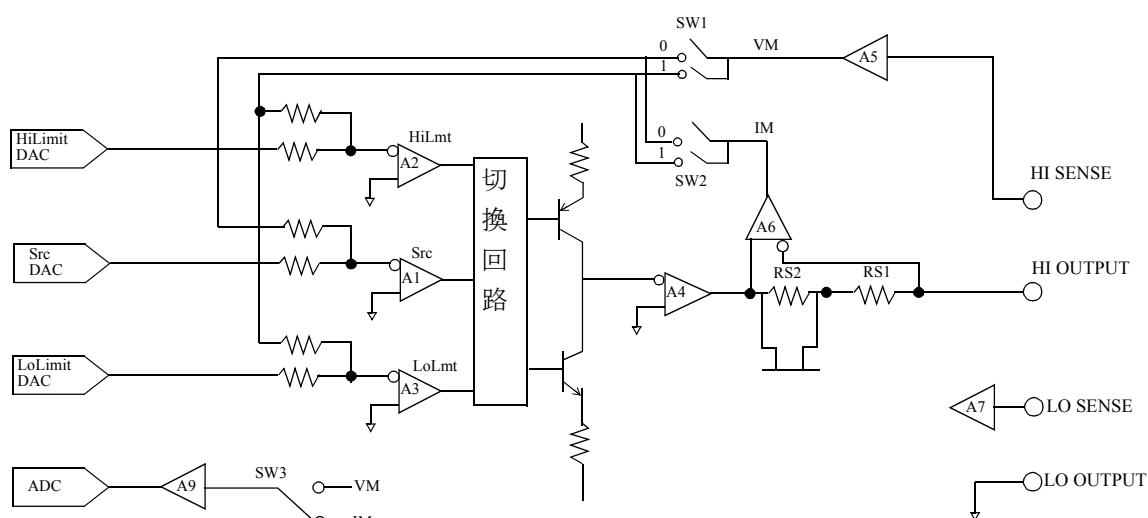
5.3.3 同期動作上の留意事項

6243/44 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 Tsync の遅れ時間が発生します。

したがって、6243/44 と本器を同期運転で動作させる場合には、「5.2.11.1 同期運転」を参照して Tsync の時間について考慮してください。

5.4 動作原理

5.4.1 ブロック図



5.4.2 動作原理

- 6241A/6242 には、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、電流リミッタ、電圧リミッタを設定する 2 つの DA 変換器 HiLimitDAC、LoLimit DAC があります。
SrcDAC は 16bit、HiLimitDAC、LoLimitDAC は 13bit 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 側電流リミッタ用 DAC となり、HiLmt エラー・アンプ (A2) は Hi 側電流リミッタ用エラー・アンプとなります。同様に LoLimitDAC、LoLmt エラー・アンプ (A3) は、Lo 側電流リミッタ用として働きます。
このとき、帰還回路の SW1、SW2 は、SW1 は 0 がオン、SW2 は 1 がオンです。
電流発生の場合は、各 DAC、エラー・アンプの用途が入れ換わり、SW1 は 1 がオン、SW2 は 0 がオンとなり、電流発生の状態となります。
- 発生とリミッタの切り替えは、図の切り替え回路が発生の帰還量と、リミッタの帰還量のどちらか大きいほうで動作することによって行われます。
- 電流レンジの切り替えは、電流検出抵抗 R_s を切り替えることによって行われます。そのため、電流測定は、電流発生または電流リミッタとは常に同一レンジとなります。

5.4.2 動作原理

- 電圧レンジの切り替えは A₅ によって行われ、電圧測定、電圧発生および電圧リミッタは、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、リークを最少にしています。
- A₇ のアンプも、高入力インピーダンスとなっていて、4 端子接続時の誤差を小さくします。
- AD 変換器は、積分型の AD を使用していて、積分時間は 100 μ s ~ 200ms まで設定できます。

6. リモート・プログラミング

GPIB/USB 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。

6.1 インタフェースの使用方法

本器は GPIB、USB インタフェースが装備されております。
 ただし、同時に使用することはできません。どちらか一方を選択して使用してください。

6.1.1 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生メモリに保存され、電源をオフ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、おのの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
インターフェース選択	USB
ヘッダ・オン／オフ	オン
GPIB アドレス／ USB.Id	1
GPIB トーカー機能	アドレスابل

インタフェース選択はメニュー画面より L) I/F → 1) I/F BUS にて使用するインタフェースを選択します。

ヘッダ・オン／オフの選択はメニュー画面より L) I/F → 3) Header にて選択します。

6.2 リモート・コマンド・インデックス

このリモート・コマンド・インデックスは、6 章のリモート・コマンド索引として活用してください。

リモート・コマンド	参照ページ	リモート・コマンド	参照ページ
*CLS	6-37	DL	6-36
*ESE	6-37	DL0	6-36
*ESR	6-37	DL1	6-36
*IDN	6-34	DL2	6-36
*OPC	6-37	DL3	6-36
*RST	6-34	DM	6-31
*SRE	6-37	DM0	6-31
*STB	6-37	DM1	6-31
*TRG	6-30	DSE	6-37
*TST	6-35	DSR	6-37
*WAI	6-37	E	6-40
AVE	6-33	ERC	6-35
AVN	6-33	ERL	6-35
AZ	6-31	ERR	6-37
AZ0	6-31	F	6-30
AZ1	6-31	F0	6-30
BS	6-29	F1	6-30
BZ	6-35	F2	6-30
BZ0	6-35	F3	6-30
BZ1	6-35	FL	6-27
BZ2	6-35	FL0	6-27
BZ3	6-35	FL1	6-27
BZ4	6-35	FX	6-30
C	6-34	FX0	6-30
CAL	6-38	FX1	6-30
CAL0	6-38	G	6-25
CAL1	6-38	H	6-40
CO	6-33	I	6-24, 6-39
CO0	6-33	I0	6-39
CO1	6-33	I-1	6-39
CP	6-36	I1	6-39
CP0	6-36	I2	6-39
CP1	6-36	I3	6-39
CP2	6-36	I4	6-39
CP3	6-36	I5	6-39
CP4	6-36	IF	6-24
CP5	6-36	IT	6-31
CP6	6-36	IT0	6-31
CW	6-36	IT1	6-31
CW0	6-36	IT2	6-31
CW1	6-36	IT3	6-31
D	6-39	IT4	6-31
DBI	6-26	IT5	6-31
DBV	6-26	IT6	6-31

IT7	6-31	RCLP2	6-34
IT8	6-31	RCLP3	6-34
KA	6-33	RCLR	6-29
KB	6-33	RD	6-31
KC	6-33	RDN	6-32
KHI	6-33	RDT	6-32
KLO	6-33	RE	6-31
KNL	6-33	RE3	6-31
LF	6-34	RE4	6-31
LMI	6-25	RE5	6-31
LMV	6-25	RINI	6-34
M	6-26	RL	6-31
M0	6-26	RLOD	6-29
M1	6-26	RLY	6-35
MAX	6-33	RN	6-32
MD	6-24	RNM	6-32
MD0	6-24	RS	6-26
MD1	6-24	RS0	6-26
MD2	6-24	RS1	6-26
MD3	6-24	RSAV	6-29
MIN	6-33	S	6-37
MN	6-33	S0	6-37
MN0	6-33	S1	6-37
MN1	6-33	SB	6-29
N	6-29, 6-40	SBY	6-26
NL	6-33	SC	6-27
NL0	6-33	SCL	6-33
NL1	6-33	SCL0	6-33
NP	6-29	SCL1	6-33
NZ	6-34	SD	6-27
NZ0	6-34	SF	6-27
NZ1	6-34	SINI	6-34
OH	6-36	SIR	6-25
OH0	6-36	SIR0	6-25
OH1	6-36	SIR-1	6-25
OP	6-35	SIR1	6-25
OP0	6-35	SIR2	6-25
OP1	6-35	SIR3	6-25
OP2	6-35	SIR4	6-25
OP3	6-35	SIR5	6-25
OP4	6-35	SIRX	6-25
OPR	6-26	SM	6-28
P	6-29, 6-40	SN	6-27
R	6-30	SOI	6-25
R0	6-30	SOV	6-25
R1	6-30	SP	6-27
RB	6-29	SR	6-30
RB0	6-29	SR0	6-30
RB1	6-29	SR1	6-30
RCLP0	6-34	SS	6-30
RCLP1	6-34	ST	6-31

6.2 リモート・コマンド・インデックス

ST0	6-31	XVLH	6-38
ST1	6-31	XVLL	6-38
ST2	6-31	XVM	6-38
STP0	6-34	XVS	6-38
STP1	6-34	XWR	6-38
STP2	6-34		
STP3	6-34		
SUS	6-26		
SUV	6-26		
SUZ	6-26		
SUZ0	6-26		
SUZ1	6-26		
SV	6-30		
SV0	6-30		
SV1	6-30		
SVR	6-24		
SVR3	6-24		
SVR4	6-24		
SVR5	6-24		
SVRX	6-24		
SWSP	6-30		
SX	6-28		
SZ	6-32		
TER	6-35		
TOT	6-33		
UZ	6-35		
UZ0	6-35		
UZ1	6-35		
V	6-24, 6-39		
V3	6-39		
V4	6-39		
V5	6-39		
VF	6-24		
XADJ	6-38		
XD	6-38		
XDAT	6-38		
XDN	6-38		
XILH	6-38		
XILL	6-38		
XIM	6-38		
XINI	6-38		
XIS	6-38		
XNXT	6-38		
XR0	6-38		
XR-1	6-38		
XR1	6-38		
XR2	6-38		
XR3	6-38		
XR4	6-38		
XR5	6-38		
XUP	6-38		

6.3 GPIB

6.3.1 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 6-1 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
T5	基本的トーカー機能、リスナ指定によるトーカー解除機能、トーク・オンリ・モード機能、シリアル・ポール機能
L4	基本的リスナ機能、トーカー指定によるリスナ解除機能
SR1	サービス要求機能
RL1	リモート／ローカル切り替え機能
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

6.3.2 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 20m 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 6-2 標準バス・ケーブル

長さ	名称
0.5m	408JE-1P5
1m	408JE-101
2m	408JE-102
4m	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 male, female 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、コネクタ止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、必ずオンにしてください。もし、電源をオン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. トーク・オンリ・モードで使用する場合は、コントローラは接続しないでください。
7. 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。
8. プログラム・コマンド送出後、5ms 以上は REN ラインを LOW に保持してください。

6.3.3 GPIB の設定

下記の設定メニューは、インタフェース選択が GPIB の場合に設定可能となります。

• アドレス設定

操作	文字表示部
1. MENU を押し、  ,  キーで L) I/F を選択します。	L) I/F
2.  キーにて選択階層に移動します。	1) I/F BUS GPIB
3.  ,  キーで 2) GPIB を選択します。 (現在設定のアドレス)	2) GPIB Addr 01
4.  キーにて選択階層に移動します。	2) GPIB Addr 01
5.  ,  キーで変更桁を選択し、  キーで数値を増減しアドレス設定、または 123... のダイレクト入力でアドレス設定をします。	2) GPIB Addr 17
6. EXIT を押し、メニューを終了します。	

• トーク・オンリ設定

操作	文字表示部
1. MENU を押し、  ,  キーで L) I/F を選択します。	L) I/F
2.  キーにて選択階層に移動します。	1) I/F BUS GPIB
3.  ,  キーで 4) Talk Only を選択します。 (現在設定のアドレス)	4) Talk Only Off
4.  キーにて選択階層に移動します。	4) Talk Only Off
5.  キーでトーク・オンリの ON/OFF を設定します。	4) Talk Only On
6. EXIT を押し、メニューを終了します。	

6.4 USB

6.4.1 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、ハブ等での動作を保証するものではありません。

6.4.2 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

6.4.3 USB のセットアップ

6.4.3.1 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。

6.4.3.2 USB Id の設定

下記の設定メニューは、インタフェース選択が USB の場合に設定可能となります。

操作	文字表示部
1. MENU を押し、  ,  キーで L) I/F を選択します。	L) I/F
2.  キーにて選択階層に移動します。	1) I/F BUS USB
3.  ,  キーで 2) USB Id を選択します。 (現在設定のアドレス)	2) USB Id 001
4.  キーにて選択階層に移動します。	2) USB Id 002
5.  ,  キーで変更桁を選択し、  キーで数値を増減しアドレス設定、または 123... のダイレクト入力でアドレス設定をします。	
6. EXIT を押し、メニューを終了します。	

6.4.3.3 USB 使用上の注意事項

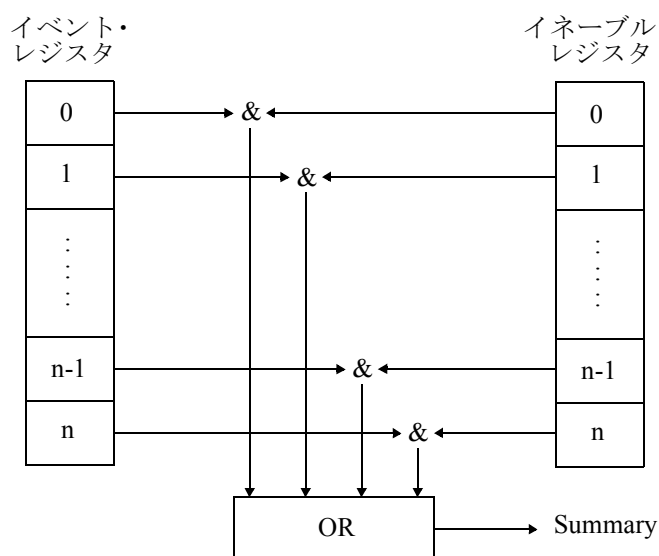
クエリ・コマンドを実行する場合、直前に実行したコマンドとの間に 20msec の待ち時間を入れてください。

6.5 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。



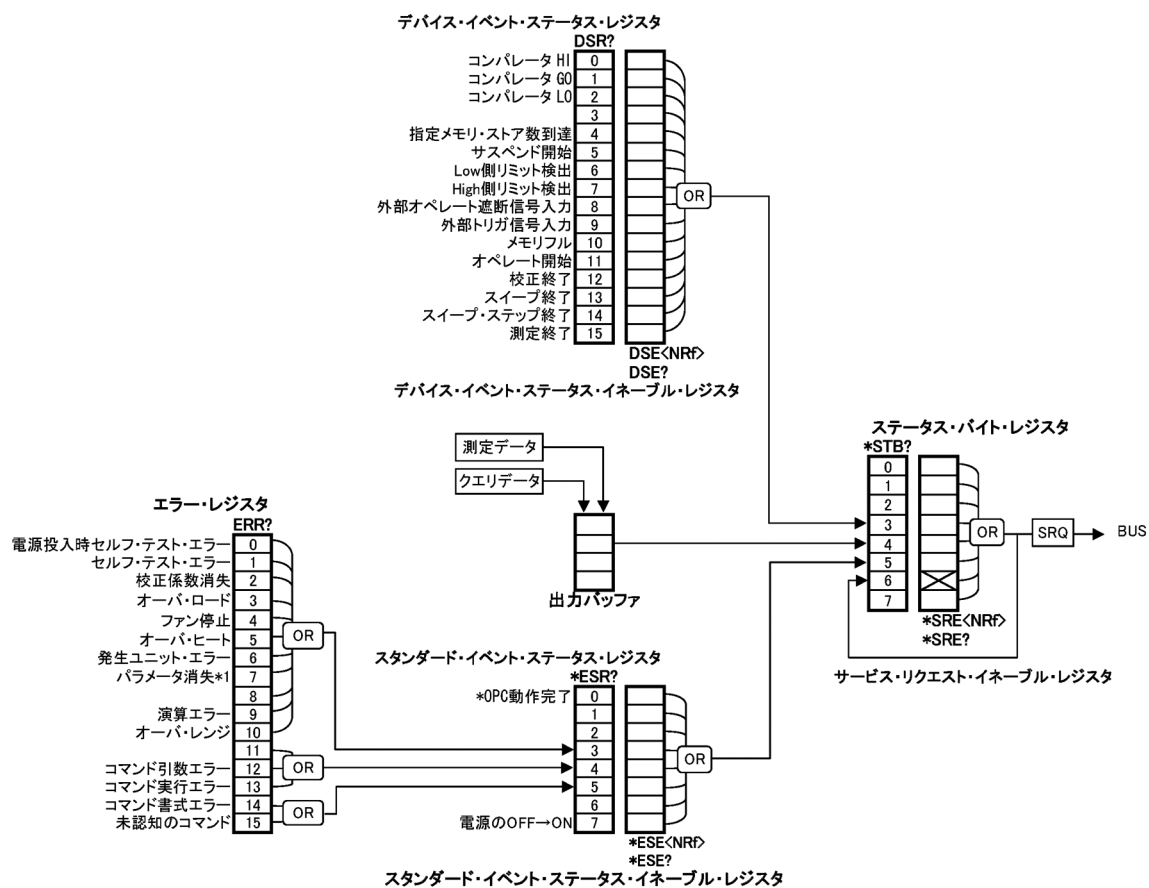
- イベント・レジスタ**
 イベント・レジスタは、各イベントに応じたステータスをラッチして保持します（変化を保持する場合もある）。このレジスタがセットされると、クエリで読み出されるか、*CLS でクリアされるまでセットされたままです。イベント・レジスタにデータを書き込むことはできません。
- イネーブル・レジスタ**
 イネーブル・レジスタは、イベント・レジスタのどのビットを有効なステータスとしてサマリを生成するのか指定します。イネーブル・レジスタはイベント・レジスタと AND をとられ、その結果の OR がサマリとして生成されます。サマリはステータス・バイト・レジスタに書き込まれます。イネーブル・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・イベント・レジスタ (ERR)

本器のステータス・レジスタの構造を図 6-1 に示します。

ステータス・レジスタ構造



*1: パラメータ消失は、パラメータ保存データ消失またはバックアップ・パラメータ消失のことです。

図 6-1 ステータス・レジスタの構造

6.5 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定めるイネーブル・レジスタがあります。イネーブル・レジスタは、対応するビットを 10 進値で設定します。

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

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

(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 6-2 に示します。

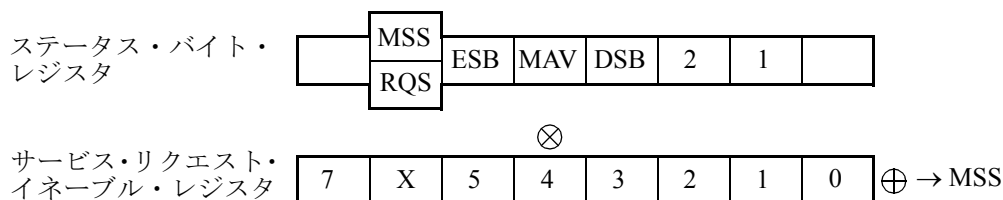


図 6-2 ステータス・バイト・レジスタの構造

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。それと同時に、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 6-3 に示します。

表 6-3 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
- DSB、MAV、ESB のすべてのビットがクリアされたとき
- *STB? で読み出してもクリアされない

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

6.5 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 6-4 に示します。

表 6-4 スタンダード・イベント・ステータス・レジスタ (ESR)

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 6-3 に示します。

表 6-5 デバイス・イベント・ステータス・レジスタ (DSR)

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	未使用	常に 0
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	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
6	LML Limiter Low	ON: Low リミッタ検出時に 1 が設定される
7	LMH Limiter High	ON: High リミッタ検出時に 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: 掃引終了のときに 1 が設定される OFF: 掃引開始のときに 0 が設定される
14	SSC Sweep Step Complete	ON: トリガ・モード; HOLD で掃引ステップ終了のときに 1 が設定される (ただし高速バースト動作状態を除く) OFF: 掃引ステップ開始のときに 0 が設定される 掃引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

6.5 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 6-6 に示します。

表 6-6 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 フラッシュ書き込み異常発生時に 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 (Save/Load で保存されているパラメータ) 電源 ON 時のチェックで保存されているパラメータが失われ、デフォルト値でのときに 1 が設定される (電源 OFF 時記憶したパラメータ)
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。

6.6 データ出力形式（トーカ・フォーマット）

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。

1データの場合：

○○○ ±	○○○○○○○○○	E ±	○○	CRLF
└──┘	└──────────┘	└──┘	└──┘	
H	D	E	B	

複数データの場合：

○○○ ±	○○○○○○○○○	E ±	○○	,	○○○ ±	○○○○○○○○○	E ±	○○	,	
└──┘	└──────────┘	└──┘	└──┘							
H	D	E	S							

.....	○○○ ±	○○○○○○○○○	E ±	○○	CRLF	└──┘
						B

H: ヘッダ（メイン・ヘッダ文字+サブ・ヘッダ 1 文字）

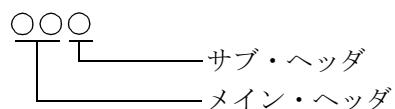
D: 仮数部（極性+小数点+6桁の数字）

E: 指数部（E+ 極性+2桁の数字）

S: スtring・デリミタ

B: ブロック・デリミタ

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 : 直流電流測定（抵抗表示）

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	↑	U : ハイ・リミット発生
			B : ロー・リミット発生
			O : レンジ・オーバ
			Z : 抵抗測定の場合、電圧発生値が0（ゼロ）設定
			F : 抵抗測定の場合、電流発生値が20カウント未満 または電流測定値が200カウント未満
			E : 演算エラー（スケーリング機能またはトータル機能）
			H : コンペア演算結果がHI
			G : コンペア演算結果がGO
			L : コンペア演算結果が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）

6.6 データ出力形式（トカー・フォーマット）

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		指数形式の場合			
					仮数部	指数部	仮数部	指数部
直流電圧測定	測定 レンジ	300mV	±ddd.ddd	E-03	±d.ddd	E-01		
		3V	±d.ddd	E+00		E+00		
		30V/6V	±dd.ddd	E+00		E+01		
直流電流測定		30μA	±dd.ddd	E-06		E-05		
		300μA	±ddd.ddd	E-06		E-04		
		3mA	±d.ddd	E-03		E-03		
		30mA	±dd.ddd	E-03		E-02		
		500mA/300mA	±ddd.ddd	E-03		E-01		
		3A	±d.ddd	E+00		E+00		
		5A	±d.ddd	E+00		E+00		
		抵抗測定	有効桁	1 桁		±0000.0d	E-09 ~ E+09	±00000d.
±00000.d								
±00000d.								
2 桁	±0000.dd			±0000d.d	E-10 ~ E+10			
	±0000d.d							
	±0000dd.							
3 桁	±000d.dd			±000d.dd	E-09 ~ E+11			
	±000dd.d							
	±000ddd.							
4 桁	±00d.ddd			±00d.ddd				
	±00dd.dd							
	±00ddd.d							
5 桁	±0d.ddd	±0d.ddd						
	±0dd.ddd							
	±0ddd.dd							
抵抗測定で High リミットを検出 *1				+9.99999	E+37	+9.99999		E+37
抵抗測定で Low リミットを検出 *1				+9.99999	E+36	+9.99999		E+36
± レンジ・オーバ				±9.99999	E+35	±9.99999		E+35

6.6 データ出力形式（トーカ・フォーマット）

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		指数形式の場合	
	仮数部	指数部	仮数部	指数部
IS が 20 カウント未満または IM が 200 カウント未満 *1	+9.99999	E+34	+9.99999	E+34
VS が 0（ゼロ）設定 *1	+9.99999	E+33	+9.99999	E+33
± スケーリング・エラー	±9.99999	E+32	±9.99999	E+32
±TOTAL エラー	±9.99999	E+31	±9.99999	E+31
リコール時データなし *2	+8.88888	E+30	+8.88888	E+30

*1： 抵抗測定の際に、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. スtring・デリミタ

データの区切りを示すために、", "（カンマ）を出力します。

測定データ・メモリから複数データを読み出す場合に出力されます。

4. 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。

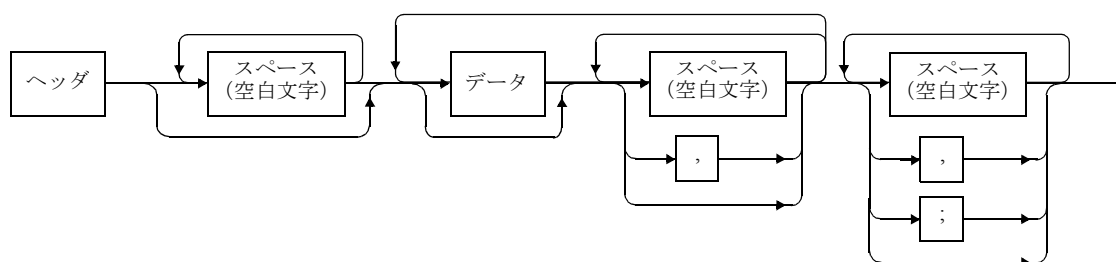
ブロック・デリミタ	設定コマンド	初期値
CR LF+EOI	DL0	○
LF	DL1	
EOI	DL2	
LF+EOI	DL3	

（EOI は GPIB の機能です。USB では出力されません。）

6.7 リモート・コマンド

6.7.1 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、ニーモニックの先頭にアスタリスク (*) を付けたものです。

単純ヘッダは、階層構造を持たない、機能的に独立した命令です。

ヘッダの英文字の直後に ? を付けるとクエリ・コマンドになります。

2. スペース（空白文字）

1文字分以上のスペースが可能です（スペースを省略しても構いません）。

3. データ

コマンドが複数のデータを必要とするときは、データをカンマ (,) で区切って複数並べます。カンマ (,) の前後にスペース（空白文字）を入れても構いません。データ・タイプの詳細については、「6.7.2 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。

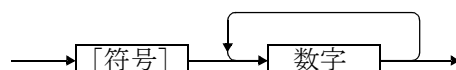
6.7.2 データ・フォーマット

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。

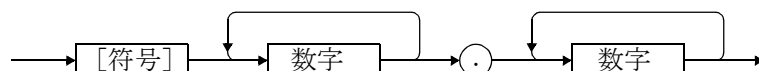
1. 数値データ

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。

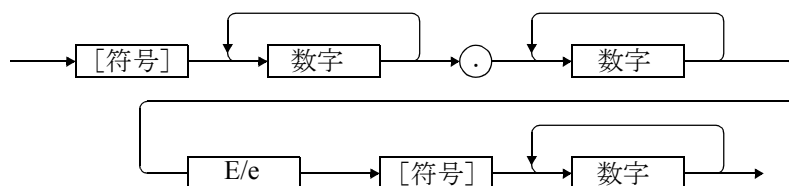
- 整数型：NR1 フォーマット



- 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。

6.7.3 リモート・コマンド一覧

6.7.3 リモート・コマンド一覧

- 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。
- 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付けられます。
スweep OPR/SUS 中 ; スweep・ストップ状態またはサスペンド状態のときのみ受け付けられます。
 - 動作可否の欄の ▲ は、サスペンド状態のみ受け付けられます。

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		●	○ 実行時、サスペンドになる	△ 実行時、サスペンドになる
		IF	電流発生ファンクション				
		V? I?	応答 : VF のとき V3 ~ V5 IF のとき I-1 ~ I4 / I-1 ~ I5			○	○
	発生レンジ	SVRX	最適レンジ		●	○	×
		SVR3	300mV レンジ				
		SVR4	3V レンジ				
		SVR5	30V レンジ / 6V レンジ				
		SVR?	応答 : SVRX3 ~ SVRX5 (最適レンジの場合) SVR3 ~ SVR 5 (固定レンジの場合)			○	○

6.7.3 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	発生レンジ	SIRX	最適レンジ		●	○	×
		SIR-1	30 μ A レンジ				
		SIR0	300 μ A レンジ				
		SIR1	3mA レンジ				
		SIR2	30mA レンジ				
		SIR3	300mA レンジ				
		SIR4	500mA レンジ／3A レンジ				
		SIR5	5A レンジ *9				
		SIR?	応答：SIRX-1 ～ SIRX 5（最適レンジの場合） SIR-1 ～ SIR 5（固定レンジの場合）			○	○
	発生値	SOV $\pm$ data	電圧発生値の設定		0	○	×
		SOI $\pm$ data	電流発生値の設定		0		
		SOV?	応答：SOV $\pm$ d.dddE $\pm$ d *1、*2			○	○
		SOI?	SOI $\pm$ d.dddE $\pm$ d			○	○
	スポット・ コマンド	G $\pm$ 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 $\pm$ data1 [, $\pm$ data2]	電圧リミット値の設定		$\pm$ 32V/ $\pm$ 6V	○	△
		LMI $\pm$ data1 [, $\pm$ data2]	電流リミット値の設定		$\pm$ 500mA/ $\pm$ 300mA		
			リミット値には、High 値と Low 値の設定が できます。 • data1 と data2 で、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 は省略可能。 この場合、data1 の極性に関わらず +data1 を High 値、-data1 を Low 値とします。				
			注意 1. LMI の data1 と data2 は同極性の設 定が不可です。 2. High リミット値と Low リミット値の 差は 60digits 以上にしてください。				
		LMV? LMI?	応答：LMV $\pm$ <hl>, $\pm$ <ll> *1 LMI $\pm$ <hl>, $\pm$ <ll> *1 hl: <d.dddE $\pm$ d> (High リミット値) ll: <d.dddE $\pm$ d> (Low リミット値) *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。

*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。

*9: 6241A では、エラーとなります。

6.7.3 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	サスペンド電圧	SUV ± data	サスペンド電圧の設定 設定範囲：0 ～ ± 32V / 0 ～ ± 6V		0	○	△								
		SUV?	応答：SUV ± d.dddE ± 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.dddE ± d *1			○	○								
		DBI?	DBI ± d.dddE ± d												
	トリガ・モード	M0	AUTO		●	○	△								
		M1	HOLD												
		M?	応答：M0 または M1			○	○								
	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"><tr><td>状態</td><td>SBY?, OPR?, SUS?</td></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	SBY?, OPR?, SUS?	オペレート中	OPR	サスペンド中	SUS	スタンバイ中	SBY			○	○
		状態	SBY?, OPR?, SUS?												
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	2W		●	○	△									
	RS1	4W													
	RS?	応答：RS0 または RS1			○	○									

*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
発生	時間パラメータ	SP Th,Td,Tp,[Tw]	Th : ホールド時間	単位 : ms Tw は省略可能	3ms	○	△
			Td : メジャー・ディレイ時間		4ms		
			Tp : ピリオド		50ms		
			Tw : パルス幅		25ms		
		SP?	応答 : SP<Th>,<Td>,<Tp>,<Tw> Th,Td,Tp,Tw:<d.ddd> *1		○	○	
		SD Tds	Tds: ソース・ディレイ時間 (単位 : ms)	0.03ms	○	△	
	SD?	応答 : SDd.ddd *1		○	○		
	レスポンス	FL0	SLOW		●	○	△
		FL1	FAST				
		FL?	応答 : FL0 または FL1			○	○
スweep	リニア・スweep	SN [± st, ± sp, step]	st: スタート値	0.01mV/ 0.001μA	○	▲	
			sp: ストップ値	1mV/ 0.1μA			
			step: ステップ値 (極性は無視されます)	0.01mV/ 0.001μA			
			設定値をすべて省略した場合、スweep・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不可です。				
		SN?	応答 : SN ± <st>, ± <sp>, <step> st,sp,step: <d.dddE ± d> *1		○	○	
	フィクスドレベル・スweep	SF [± lvl, cnt]	lvl: レベル発生値	0V/0A	○	▲	
			cnt: サンプリング回数 (1 ~ 8000)	1			
			設定値をすべて省略した場合、スweep・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不可です。				
	SF?	応答 : SF ± <lvl>,<cnt> lvl: <d.dddE ± d> cnt: <ddd> *1		○	○		
	ランダム・スweep	SC [st,sp]	st: スタート番地 (0 ~ 7999)	0	○	△*3 ▲	
sp: ストップ番地 (0 ~ 7999)			0				
設定値をすべて省略した場合、スweep・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不可です。							
SC?	応答 : SCst,sp st,sp:<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。

*3: スタンバイ時に設定した、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。

6.7.3 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
スweep	ツー・スロープ リニア・スweep	SM [±fd, ±md, ±ld, st1, st2] fd: ファースト値 md: ミドル値 ld: ラスト値 st1: 第 1 ステップ値 st2: 第 2 ステップ値 設定値を全て省略した場合、スweep・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不可です。		0.01mV/ 0.001μA	○	▲
				1mV/ 0.1μA		
				2mV/ 0.2μA		
				0.01mV/ 0.001μA		
				0.01mV/ 0.001μA		
	SM?	応答: SM<±fd>, ±<md>, ±<ld>, <st1>, <st2> *1 fd, md, ld, st1, st2: <d.dddE±d>			○	○
スweep・ タイプ	SX?	現発生ファンクションのスweep・タイプを応答 します。 応答: リニア・スweepの場合: SN? の応答と同一 フィクスト・レベル・スweepの場合: SF? の応答と同一 ランダム・スweepの場合: SC? の応答と同一 ツー・スロープ・リニア・スweepの場合: SM? 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	スリープ OPR/SUS 中
スリープ	ランダム・スリープ スリープ メモリ・データ	N [adr] P ランダム・スリープのメモリ・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 ~ 7999) 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 1. 発生レンジ指定がない場合、最適レ ンジとなります。 2. 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 0 *6	○	×
		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・スリープ・メモリ設定状態のクエリ 応答: 0 ... ランダム・スリープ・メモリ設定終了 1 ... ランダム・スリープ・メモリ設定中	0		○	○
		RSAB ランダム・スリープ・データのセーブ実行			○	×
		RLOD ランダム・スリープ・データのロード実行			○	×
		RCLR ランダム・スリープ・データの初期化実行 (メモ リ・セーブされたデータは初期化しません)			○	×
	パルス掃引 ベース値	BS [data] data: パルス掃引ベース値		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			○	○
	RTB (Return To Bias)	RB0 OFF (スリープ・ストップ時、最終出力値のまま となる)			○	△
		RB1 ON (スリープ・ストップ時、バイアス値へ戻る)		●		
		RB? 応答: RB0 または RB1			○	○

*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。

6.7.3 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	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) (0 の場合は無限回となる)	1	○	△
		SS?	応答: SSdddd		○	○
	スイープの停止	SWSP	実行中のスイープを停止		○	○
測定	ファンクション	*TRG	掃引スタート・トリガ 測定トリガ		○	○
		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	リミッタ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) (ただし、測定 OFF の場合はパラメータを変更した場合でも測定 OFF の状態は保持されます)			
		FX?	応答: FX0 または FX1		○	○

6.7.3 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	積分時間	IT0	100μs		○	△
		IT1	500μs			
		IT2	1ms			
		IT3	5ms			
		IT4	10ms			
		IT5	1PLC	●		
		IT6	100ms			
		IT7	200ms			
		IT8	S/H (サンプル・ホールド・モード)			
		IT?	応答 : IT0 ~ IT8		○	○
	オート・ゼロ	AZ0	OFF		○	△
		AZ1	ON	●		
		AZ?	応答 : AZ0 または AZ1		○	○
	単位表示切換え	DM0	「小数点と単位記号形式」の単位表示	●	○	△
		DM1	「指数形式」の単位表示			
		DM?	応答 : DM0 または DM1		○	○
	測定表示桁数	RE3	3½ 桁表示		○	△
		RE4	4½ 桁表示			
		RE5	5½ 桁表示	●		
		RE?	応答 : RE3 ~ RE5		○	○
	測定オート・レンジ・ディレイ	RD Ard	Ard: 測定オート・レンジ・ディレイ時間 (単位 : ms) *1	0	○	△
		RD?	応答 : RDdddd.		○	○
	測定バッファメモリ	ST0	ストア OFF	●	○*7	△
		ST1	ノーマル ON			
		ST2	バースト ON			
		ST?	応答 : ST0 ~ ST2		○	○
		RL	ストアされたデータの初期化		△	△

*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。

*7: ST0↔ST1 のみ動作可能

6.7.3 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	測定バッファ メモリ	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 ~ 7999) (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 +8.88888E+30> となる ・ 読み出しても、メモリ内のデータは消えない	●	●	○	△
		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 (GPIB の み) adr1: 先頭リコール・データ番号 (0 ~ 7999) adr2: 最終リコール・データ番号 (0 ~ 7999)	(0,0)	(0,0)	○	△
		RDN?	応答 : RDN adr1,adr2 (GPIB のみ) adr1,adr2: <dddd>			○	○
		RDT?	指定範囲のメモリ・データ読み出し (GPIB のみ) 応答 : 「6.6 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無かった時、出 力は <EE +8.88888E+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	(0)		○	△
		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 ~ 8000) 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時、デバイ ス・イベント・ステータス・レジスタ (DSR) のビット 4 (ASM) がセットされます。	0	*6	△	△
		RNM?	ストア到達アドレス設定値の読み出し 応答 : RNMdddd			○	○

*6: RINI、*RST コマンドで初期化されません

6.7.3 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	NULL 演算	NL0	OFF	●	○	△
		NL1	ON			
		NL?	応答 :NL0 または NL1		○	○
		KNL ± data	NULL 定数の設定 (NULL OFF 中はエラーとなる) *4	0	○	△
		KNL?	応答 :KNL ± d.dddddE ± dd		○	○
	コンペア演算	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?	応答 :KHI ± d.dddddE ± dd		○	○
		KLO?	KLO ± d.dddddE ± dd			
	スケーリング演算	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?	応答 :KA ± d.dddddE ± dd		○	○
		KB?	KB ± d.dddddE ± dd			
		KC?	KC ± d.dddddE ± dd			
	MAX/MIN 演算	MN0	OFF	●	○	△
		MN1	ON			
		MN?	応答 :MN0 または MN1		○	○
		AVE?	平均値の読み出し	0		
		MAX?	最大値の読み出し	-9.99999 E+26		
		MIN?	最小値の読み出し	+9.99999 E+26		
		TOT?	積算値の読み出し	0		
		AVN?	測定回数の読み出し	0		
			応答 :AVN d.dddddE+dd			

*4: 設定範囲は、0 ~ ± 999.999E+24 です。

6.7.3 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
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				
	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			○	○
	機器情報	*IDN?	機器の問い合わせセクエリ・コマンド 応答: ADC Corp.,nnnnn,xxxxxxxxx,yyyyy ADC Corp.: 製造者 (9 文字) nnnnn: 機器名 "6241A" (5 文字), "6242" (4 文字) xxxxxxxxx: シリアル番号 (9 文字) yyyyy: ROM レビジョン番号 (5 文字)			○	○
	電気周波数	自動設定				○	○
		LF?	応答: LF0...50Hz LF1...60Hz				
	通知ブザー	NZ0	OFF			○	△
		NZ1	ON		●		
		NZ?	応答: NZ0 または NZ1			○	○

6.7.3 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
システム	比較演算結果 ブザー	BZ0	OFF	●	○	△
		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	●	○	△
		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 応答します。 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 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)		×	×
	インタロック 設定	OP0	STBY In 信号入力 (IN)	●	×	×
		OP1	OPR/STBY In 信号入力 (IN)			
		OP2	InterLock In 信号入力 (IN)			
		OP3	Operate Out 信号出力 (OUT)			
		OP4	OPR/SUS In 信号入力 (IN)			
		OP?	応答 : OP0 ~ OP4		○	○

6.7.3 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
シス テム	同期制御信号の 入出力設定	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	COMPLETE 信号出力 Comp HI or LO (比較演算結果が「HI」または「LO」)				
		CP6	Sync Out 信号出力				
		CP?	応答 : CP0 ~ CP6			○	○
		CW0	同期制御信号の出力信号幅指定 : 10 μ s			○	△
		CW1	同期制御信号の出力信号幅指定 : 100 μ s		●		
		CW?	応答 : CW0 または CW1			○	○
GPIB	ブロック・ デリミタ	DL0	CRLF<EOI>	●	*5 *8	○	△
		DL1	LF				
		DL2	<EOI>				
		DL3	LF<EOI>				
		DL?	応答 : DL0 ~ DL3			○	○
	ヘッダの出力	OH0	OFF		*6 ●	○	△
		OH1	ON				
		OH?	応答 : OH0 または OH1			○	○

*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。USB では出力されません。

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
GPIB	SRQ	S0	ON			
		S1	OFF			
		S?	応答 : S0 または S1			
	ステータス	*STB?	ステータス・バイト・レジスタ (STB) 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	*5	
		*SRE?	応答 : ddd			
		*ESR?	スタンダード・イベント・ステータス・レジスタ (ESR) のクエリ 応答 : ddd			
		*ESE	スタンダード・イベント・ステータス・イネーブル・ レジスタの設定 (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 (DSR) のクエリ 応答 : dddddd			
		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 : dddddd			
		ERR?	エラー・レジスタ (ERR) 内容のクエリ 応答 : dddddd			
		*CLS	ステータスのクリア			
	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)			

*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。

6.7.3 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																									
校正	校正 SW	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	校正データ領域の初期化（不揮発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	電圧リミッタ (High) 校正の選択																													
		XVLL	電圧リミッタ (Low) 校正の選択																													
		XILH	電流リミッタ (High) 校正の選択																													
		XILL	電流リミッタ (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	XR-1 XR0 XR1 XR2 XR3 XR4 XR5	校正レンジの設定				×	×																								
			<table><tr><td></td><td>電圧レンジの場合</td><td>電流レンジの場合</td></tr><tr><td>XR-1</td><td>-</td><td>30μA</td></tr><tr><td>XR0</td><td>-</td><td>300μA</td></tr><tr><td>XR1</td><td>-</td><td>3mA</td></tr><tr><td>XR2</td><td>-</td><td>30mA</td></tr><tr><td>XR3</td><td>300mV</td><td>300mA</td></tr><tr><td>XR4</td><td>3V</td><td>500mA/3A</td></tr><tr><td>XR5</td><td>30V/6V</td><td>5A *9</td></tr></table>			電圧レンジの場合			電流レンジの場合	XR-1	-	30μA	XR0	-	300μA	XR1	-	3mA	XR2	-	30mA	XR3	300mV	300mA	XR4	3V	500mA/3A	XR5	30V/6V	5A *9		
				電圧レンジの場合	電流レンジの場合																											
			XR-1	-	30μA																											
			XR0	-	300μA																											
			XR1	-	3mA																											
XR2			-	30mA																												
XR3			300mV	300mA																												
XR4			3V	500mA/3A																												
XR5			30V/6V	5A *9																												
校正データ	XDAT	DMM データ入力モードへ移行			×	×																										
	XD	data: DMM 読み込みデータの入力																														
	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			×	×																										

*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。

*9: 6241A では、エラーとなります。

在来機種との互換のためのコマンド

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 オペレート 中	スリープ 動作中
発生	発生レンジ・ 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 300mV レンジ			○ 実行時、 サスペ ンドに なる	×
		V4	電圧発生ファンクションの 3V レンジ				
		V5	電圧発生ファンクションの 30V レンジ/ 6V レンジ				
		I-1	電流発生ファンクションの 30μA レンジ				
		I0	電流発生ファンクションの 300μA レンジ				
		I1	電流発生ファンクションの 3mA レンジ				
		I2	電流発生ファンクションの 30mA レンジ				
		I3	電流発生ファンクションの 300mA レンジ				
		I4	電流発生ファンクションの 500mA レンジ/ 3A レンジ				
		I5	電流発生ファンクションの 5A レンジ *9				
	発生値 (パルス値) および リミット値	V? I?	応答: V3 ~ V5 または I-1 ~ I5			○	○
		D ± data UNIT	UNIT の指定により発生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; mV, V, μA, 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。 +data が High リミット値 -data が Low リミット値			○	×
		D?	応答: D ± <data1>UNIT, D <data2>UNIT data1: 電圧または電流発生値 <d.dddE ± d> *1 data2: 電圧または電流リミット値 (極性はスペース) <0d.dddE ± d> *1 UNIT: V または A 注意 High と Low のリミット値の絶対値が異な る場合は、D ± d.dddE ± dUNIT, D 09.999E + 9UNIT です。			○	○

*9: 6241A では、エラーとなります。

6.7.4 TER? 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 オペレート 中	スweep 動作中							
発生	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"><tr><td>状態</td><td>E?, H?</td></tr><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></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													
	ランダム・ スweep メモリデータ (D コマンド使 用)	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 ~ 7999) 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 1. 発生レンジ指定がない場合、最適レ ンジとなります。 2. 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: RINI、*RST コマンドで初期化されません。

6.7.4 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

dddddd,dddddd,dddddd,dddddd,dddddd
a b c d e

2. a, b, c, d, e の値の意味

表 5-17 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。

00000, 00000, 00016, 00000, 00000

6.8 サンプル・プログラム

6.8.1 GPIB でのプログラム例

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

【動作確認環境】

使用コンピュータ：DELL OPTIPLEX 170L(Pentium® 4 CPU 2.80GHz)

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

「2.2 基本操作」で説明した内容の操作を行うプログラム例です。

- ・ プログラム例 1: 2.2.5 項の DC 測定例
- ・ プログラム例 2: 2.2.6 項の パルス測定例
- ・ プログラム例 3: 2.2.7 項の スイープ測定例
- ・ プログラム例 4: 測定バッファ・メモリから測定データを最短時間で読み出す例

注意 本器の GPIB アドレスは 1 に設定してあります。

6.8.1.1 プログラム例 1: DC 測定

Option Explicit	′ すべての変数を明示的に宣言
Private Sub Sample1_GPIB_Click()	′ コマンド・ボタンのイベント・プロシージャ
Dim board As Integer	′ GPIB ボード・アドレス
Dim pad As Integer	′ 本器のアドレス
Dim vig As Integer	′ 本器のデバイス・ディスクリプタ
Dim dt As String * 20	′ データ受信用バッファ
 board=0	′ GPIB ボード・アドレス 0
pad=1	′ 本器のアドレス 1
 Call ibdev(board,pad,0,T10s,1,0,vig)	′ デバイス（本器）を開いて初期化（タイムアウト 10s）
 Call ibconfig(vig,IbcUnAddr,1)	′ 送受信ごとにアドレス設定を行う
 Call ibwrt(vig, "C,*RST" & vbCrLf)	′ DCL およびパラメータの初期化
Call ibwrt(vig, "OH1" & vbCrLf)	′ ヘッダ ON
 Call ibwrt(vig, "M1" & vbCrLf)	′ トリガ・モード ホールド
Call ibwrt(vig, "VF" & vbCrLf)	′ 電圧発生ファンクション
Call ibwrt(vig, "F2" & vbCrLf)	′ 電流測定ファンクション

6.8.1 GPIB でのプログラム例

```

Call ibwrt(vig, "SOV1,LMI0.003" & vbLf)
' DC 発生値 1V、リミット値 3mA

Call ibwrt(vig, "OPR" & vbLf)
' 出力 ON
Call SUBmeas(vig, dt)
' 測定トリガ & データ読み込み
Cells(1, 1) = Left(dt, 15)
' 指定されたセルにデータを代入する

Call ibwrt(vig, "SOV2" & vbLf)
' DC 発生値 2V
Call SUBmeas(vig, dt)
' 測定トリガ & データ読み込み
Cells(2, 1) = Left(dt, 15)
' 指定されたセルにデータを代入する

Call ibwrt(vig, "SOV-2" & vbLf)
' DC 発生値 -2V
Call SUBmeas(vig, dt)
' 測定トリガ & データ読み込み
Cells(3, 1) = Left(dt, 15)
' 指定されたセルにデータを代入する

Call ibwrt(vig, "SOV4" & vbLf)
' DC 発生値 4V
Call SUBmeas(vig, dt)
' 測定トリガ & データ読み込み
Cells(4, 1) = Left(dt, 15)
' 指定されたセルにデータを代入する

Call ibwrt(vig, "F1" & vbLf)
' 電圧測定ファンクション
Call ibwrt(vig, "IF" & vbLf)
' 電流発生ファンクション

Call ibwrt(vig, "SOI0.002,LMV3" & vbLf)
' DC 発生値 2mA、リミット値 3V

Call ibwrt(vig, "OPR" & vbLf)
' 出力 ON
Call SUBmeas(vig, dt)
' 測定トリガ & データ読み込み
Cells(5, 1) = Left(dt, 15)
' 指定されたセルにデータを代入する

Call ibwrt(vig, "SBY" & vbLf)
' 出力 OFF

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

' サブルーチン
Private Sub SUBmeas(vig As Integer, dt As String)
' 測定トリガ & 測定データ読み込み

Call ibwrt(vig, "**TRG" & vbLf)
' 測定トリガをかける
Call ibrd(vig, dt)
' 測定データを読み込む
End Sub

(出力例)
DI +1.00000E-03
DI +2.00000E-03
DI -2.00000E-03
DIU+3.00000E-03
DV +2.00000E-00

```

6.8.1.2 プログラム例 2: パルス測定

```

Option Explicit                                ' すべての変数を明示的に宣言

Private Sub Sampl2_GPIB_Click()                ' コマンド・ボタンのイベント・プロシージャ
    Dim board As Integer                        ' GPIB ボード・アドレス
    Dim pad As Integer                          ' 本器のアドレス
    Dim vig As Integer                          ' 本器のデバイス・ディスクリプタ
    Dim dt As String * 20                      ' データ受信用バッファ

    board=0                                    ' GPIB ボード・アドレス 0
    pad=1                                       ' 本器のアドレス 1

    Call ibdev(board,pad,0,T10s,1,0,vig)       ' デバイス（本器）を開いて初期化（タイムアウト 10s）
    Call ibconfig(vig,IbcUnAddr,1)             ' 送受信ごとにアドレス設定を行う

    Call ibwrt(vig, "C,*RST" & vbLf)           ' DCL およびパラメータの初期化
    Call ibwrt(vig, "OH1" & vbLf)              ' ヘッダ ON
    Call ibwrt(vig, "M1" & vbLf)               ' トリガ・モード ホールド
    Call ibwrt(vig, "VF" & vbLf)               ' 電圧発生ファンクション
    Call ibwrt(vig, "F2" & vbLf)               ' 電流測定ファンクション
    Call ibwrt(vig, "MD1" & vbLf)              ' パルス発生モード

    Call ibwrt(vig, "SOV2,LMI0.003" & vbLf)    ' パルス発生値 2V、リミット値 3mA
    Call ibwrt(vig, "DBV1" & vbLf)             ' パルス・ベース値 1V
    Call ibwrt(vig, "SP3,1,130,50" & vbLf)     ' ホールド時間 3ms、メジャー・ディレイ時間 1ms
                                           ' ピリオド 130ms、パルス時間 50ms

    Call ibwrt(vig, "OPR" & vbLf)              ' 出力 ON
    Call SUBmeas(vig, dt)                      ' 測定トリガ & データ読み込み
    Cells(1, 1) = Left(dt, 15)                 ' 指定されたセルにデータを代入する

    Call ibwrt(vig, "SOV2.5" & vbLf)           ' パルス発生値 2.5V
    Call SUBmeas(vig, dt)                      ' 測定トリガ & データ読み込み
    Cells(2, 1) = Left(dt, 15)                 ' 指定されたセルにデータを代入する

    Call ibwrt(vig, "SP3,60,130,50" & vbLf)    ' ホールド時間 3ms、メジャー・ディレイ時間 60ms
                                           ' ピリオド 130ms、パルス時間 50ms

    Call SUBmeas(vig, dt)                      ' 測定トリガ & データ読み込み
    Cells(3, 1) = Left(dt, 15)                 ' 指定されたセルにデータを代入する

    Call ibwrt(vig, "DBV0.5" & vbLf)           ' パルス・ベース値 0.5V
    Call SUBmeas(vig, dt)                      ' 測定トリガ & データ読み込み
    Cells(4, 1) = Left(dt, 15)                 ' 指定されたセルにデータを代入する

    Call ibwrt(vig, "SBY" & vbLf)              ' 出力 OFF

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

Private Sub SUBmeas(vig As Integer, dt As String)
    ' 測定トリガ & 測定データ読み込み

```

6.8.1 GPIB でのプログラム例

```

Call ibwrt(vig, "*TRG" & vbLf)      ' 測定トリガをかける
Call ibrd(vig,dt)                   ' 測定データを読み込む

End Sub

```

(出力例)

```

DI +2.00000E-03
DI +2.50000E-03
DI +1.00000E-03
DI +0.50000E-03

```

6.8.1.3 プログラム例 3: スイープ測定

```

Option Explicit                      ' すべての変数を明示的に宣言

Private Sub Sampl3_GPIB_Click()      ' コマンド・ボタンのイベント・プロシージャ
    Dim board As Integer             ' GPIB ボード・アドレス
    Dim pad As Integer               ' 本器のアドレス
    Dim vig As Integer               ' 本器のデバイス・ディスクリプタ
    Dim dt As String*20              ' データ受信用バッファ
    Dim s As Integer                 ' シリアル・ボール結果格納変数
    Dim rowNum As Integer             ' セルの番号

    board = 0                        ' GPIB ボード・アドレス 0
    pad = 1                          ' 本器のアドレス 1

    Call ibdev(board,pad,0,T10s,1,0,vig) ' デバイス（本器）を開いて初期化（タイムアウト 10s）
    Call ibconfig(vig,IbcUnAddr,1)      ' 送受信ごとにアドレス設定を行う

    Call SUBsend(vig, "C,*RST" & vbLf)  ' DCL およびパラメータの初期化
    Call SUBsend(vig, "*CLS" & vbLf)    ' ステータス・バイトの初期化
    Call SUBsend(vig, "*SRE8" & vbLf)    ' サービス・リクエスト・イネーブル・レジスタの bit3 を 1 にする
    Call SUBsend(vig, "DSE8192" & vbLf) ' デバイス・イベント・イネーブル・レジスタの bit13 を 1 にする
    Call SUBsend(vig, "S0" & vbLf)      ' SRQ 発信モード
                                          ' スイープ終了により SRQ を発信させるためのレジスタ設定
    Call SUBsend(vig, "OH1" & vbLf)      ' ヘッダ ON

    Call SUBsend(vig, "VF" & vbLf)      ' 電圧発生ファンクション
    Call SUBsend(vig, "F2" & vbLf)      ' 電流測定ファンクション
    Call SUBsend(vig, "MD2" & vbLf)      ' スイープ発生モード

    Call SUBsend(vig, "SN0.5,5,0.5" & vbLf) ' リニア・スイープ：スタート 0.5V、ストップ 5V、ステップ 0.5V
    Call SUBsend(vig, "SB0" & vbLf)      ' スイープ・バイアス値 0V
    Call SUBsend(vig, "SP3,4,100" & vbLf) ' ホールド時間 3ms、メジャー・ディレイ時間 4ms
                                          ' ピリオド 100ms
    Call SUBsend(vig, "LMI0.03" & vbLf)  ' リミット値 30mA

    Call SUBsend(vig, "ST1,RL" & vbLf)   ' メモリ・ストア ON、メモリ・クリア

    Call SUBsend(vig, "OPR" & vbLf)      ' 出力 ON
    Call SUBsend(vig, "*TRG" & vbLf)    ' スイープ・スタート

    ' スイープ測定終了を待つ

```

```

Call ibwait(vig,RQS Or TIMO)          ' SRQ が発信されるまで待つ
If (ibsta And TIMO) Then                ' タイムアウトなら
    Call MsgBox("SRQ Time Out",vbOKOnly,"Error")
                                         ' エラー表示をする
Else                                    ' タイムアウトでなければ
    Call ibrsp(vig,s)                   ' シリアル・ボールの実行
End If                                  ' Ifの終了

Call SUBsend(vig, "SBY" & vbLf)         ' 出力 OFF

rowNum = 1                             ' セルの列番号の先頭を指定

                                         ' 測定バッファ・メモリのデータを読み出す
Call SUBsend(vig, "RN1,0" & vbLf)       ' 測定バッファ・メモリ読み出しモードにし、
                                         ' 読み出し番号を 0 番からに指定する
Do                                       ' 無限ループ
    Call ibrd(vig,dt)                  ' 測定バッファ・メモリ・データ読み込み
                                         ' メモリ読み出しモード設定後のデータ読み込みで
                                         ' メモリのデータが出力され、読み出し番号は+1 される
    Cells(rowNum, 1) = Left(dt, 15)    ' 指定されたセルにデータを代入する
    If 1=Instr(1,dt,"EE+8.88888E+30") Then
                                         ' 読み出したデータが空のデータならば
                                         ' 無限ループを抜ける
        Exit Do
    End If
    rowNum = rowNum + 1                ' セルの列番号を+1
Loop                                    ' Do の終了
Call SUBsend(vig, "RN0,0" & vbLf)       ' 測定バッファ・メモリ読み出しモードを解除

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

```

(出力例)

```

DI +00.5000E-03
DI +01.0000E-03
DI +01.5000E-03
DI +02.0000E-03
DI +02.5000E-03
DI +03.0000E-03
DI +03.5000E-03
DI +04.0000E-03
DI +04.5000E-03
DI +05.0000E-03
EE +8.88888E+30

```

6.8.1 GPIB でのプログラム例

6.8.1.4 プログラム例 4: 測定バッファ・メモリの使用

(100 個の測定データを最短時間で読み出す例)

Option Explicit	′ すべての変数を明示的に宣言
Private Sub Sampl4_GPIB_Click()	′ コマンド・ボタンのイベント・プロシージャ
Dim board As Integer	′ GPIB ボード・アドレス
Dim pad As Integer	′ 本器のアドレス
Dim vig As Integer	′ 本器のデバイス・ディスクリプタ
Dim dt As String*20	′ データ受信用バッファ
Dim dt_sz As Integer	′ 測定バッファ・メモリ・データ数
Dim dt_rn(100) As String*20	′ 測定バッファ・メモリ・データ格納配列変数
Dim i As Integer,s As Integer	′ i:For ループ用変数、s: シリアル・ポール結果格納変数
board = 0	′ GPIB ボード・アドレス 0
pad = 1	′ 本器のアドレス 1
Call ibdev(board,pad,0,T30s,1,0,vig)	′ デバイス（本器）を開いて初期化（タイムアウト 30s）
Call ibconfig(vig,IbcUnAddr,1)	′ 送受信ごとにアドレス設定を行う
Call ibwrt(vig, "C,*RST" & vbLf)	′ スイープ測定を実行する
Call ibwrt(vig, "*CLS" & vbLf)	′ DCL およびパラメータの初期化
Call ibwrt(vig, "*SRE8" & vbLf)	′ ステータス・バイトの初期化
Call ibwrt(vig, "DSE8192" & vbLf)	′ サービス・リクエスト・イネーブル・レジスタの bit3 を 1 にする
Call ibwrt(vig, "S0" & vbLf)	′ デバイス・イベント・イネーブル・レジスタの bit13 を 1 にする
Call ibwrt(vig, "VF,F2" & vbLf)	′ SRQ 発信モード
Call ibwrt(vig, "MD2" & vbLf)	′ スイープ終了により SRQ を発信させるためのレジスタ設定
Call ibwrt(vig, "SN0.05,5,0.05" & vbLf)	′ 電圧発生、電流測定ファンクション
Call ibwrt(vig, "SB0" & vbLf)	′ スイープ発生モード
Call ibwrt(vig, "SP3,4,100" & vbLf)	′ リニア・スイープ: スタート 0.05V、ストップ 5V、ステップ 0.05V
Call ibwrt(vig, "LMI0.03" & vbLf)	′ スイープ・バイアス値 0V
Call ibwrt(vig, "ST1,RL" & vbLf)	′ ホールド時間 3ms、メジャー・ディレイ時間 4ms
Call ibwrt(vig, "OPR" & vbLf)	′ ピリオド 100ms
Call ibwrt(vig, "*TRG" & vbLf)	′ リミット値 30mA
Call ibwait(vig, RQS Or TIMO)	′ メモリ・ストア ON、メモリ・クリア
If (ibsta And TIMO) Then	′ 出力 ON
Call MsgBox("SRQ Time Out",vbOKOnly,"Error")	′ スイープ・スタート
Else	′ スイープ測定終了を待つ
Call ibrsp(vig,s)	′ SRQ が発信されるまで待つ
End If	′ タイムアウトなら
Call ibwrt(vig, "SBY" & vbLf)	′ エラー表示をする
	′ タイムアウトでなければ
	′ シリアル・ポールの実行
	′ If の終了
	′ 出力 OFF

6.8.1 GPIB でのプログラム例

```

Call ibwrt(vig, "SZ?" & vbLf)
Call ibrd(vig, dt)
dt_sz = Val(dt)
Call ibwrt(vig, "OH0" & vbLf)
Call ibwrt(vig, "DL2" & vbLf)
Call ibwrt(vig, "RN1,0" & vbLf)

For i=1 To dt_sz
    Call ibrd(vig, dt)

    dt_rn(i) = dt
Next i
Call ibwrt(vig, "RN0,0" & vbLf)

For i=1 To dt_sz
    Cells(i, 1) = i
    Cells(i, 2) = "'" & Left(dt_rn(i), 12)
Next i

Call ibonl(vig, 0)
End Sub

```

' 測定バッファ・メモリのデータを読み出す
 ' 出力データ・ヘッダなし、ブロック・デリミタ EOI
 ' 測定バッファ・メモリ・データ数のクエリ
 ' 測定バッファ・メモリ・データ数を読み込む
 ' 読み込んだデータ数を数値変数に変換する
 ' 出力データのヘッダを OFF にする
 ' 出力データのブロック・デリミタを EOI にする
 ' 測定バッファ・メモリ出力モードにし、
 ' 出力番号を 0 番から指定する
 ' メモリ・データ数の回数分だけ繰り返す
 ' 測定バッファ・メモリ・データ読み込み
 ' メモリ読み出しモード設定後のデータ読み込みで
 ' メモリのデータが出力され、出力番号は +1 される
 ' 読み込んだデータを配列に格納する
 ' For の終了
 ' 測定バッファ・メモリ出力モードを解除
 ' 測定データを表示する
 ' メモリ・データ数の回数分だけ繰り返す
 ' 指定されたセルにメモリ番号を代入
 ' 指定されたセルにデータを代入する
 ' For の終了
 ' デバイス（本器）をオフラインにする
 ' イベント・プロシージャの終了

(出力例)

```

1 +00.0500E-03
2 +00.1000E-03
3 +00.1500E-03
| (省略)
98 +04.9000E-03
99 +04.9500E-03
100 +05.0000E-03

```

6.8.2 USB でのプログラム例

6.8.2 USB でのプログラム例

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

【動作確認環境】

使用コンピュータ：DELL OPTIPLEX 170L(Pentium® 4 CPU 2.80GHz)

モジュール：asub.bas（弊社製 ADC 計測器 USB ドライバに付属のソフトウェア）

言語：Microsoft Excel Visual Basic for Application

GPIB でのサンプル例「6.8.1.1 プログラム例 1: DC 測定」と同じ動作を USB で行う場合の例です。

注意 本器の USB.Id は 1 に設定してあります。

6.8.2.1 プログラム例：DC 測定

```
Option Explicit                                ' すべての変数を明示的に宣言

Private Const OK As Integer = 0                ' OK の定義

Private Sub Sampl1_USB_Click()                 ' コマンド・ボタンのイベント・プロシージャ

    Dim vig As Long                            ' USB ハンドル
    Dim myID As Long                           ' 本器の USB.Id の変数を宣言する
    Dim ret As Long                           ' ドライバ戻り値の変数を宣言する
    Dim dt As String                          ' USB データ受信用バッファの変数を宣言する

    myID = 1                                  ' USB.Id"1" 番

    ret = ausb_start(10)                      ' USB 初期化、タイムアウト:10 秒
    If ret <> OK Then                          ' USB 初期化が NG なら
        MsgBox "USB 初期化エラー ", vbExclamation
        GoTo err_exit
    End If

    Call mSecSleep(100)                       ' USB 初期化を待つ (100ms)

    ret = ausb_open(vig, myID)                 ' MyID:1 番の VIG をオープン、USB ハンドルを取得
    If ret <> OK Then                          ' デバイス・オープンが NG なら
        MsgBox " デバイス OPEN エラー ", vbExclamation
        GoTo err_exit
    End If

    Call ausbwrt(vig, "*RST")                  ' パラメータの初期化
    Call ausbwrt(vig, "OH1")                  ' ヘッダ ON

    Call ausbwrt(vig, "M1")                   ' トリガ・モード ホールド
    Call ausbwrt(vig, "VF")                   ' 電圧発生ファンクション
    Call ausbwrt(vig, "F2")                   ' 電流測定ファンクション
```

```

Call ausbwrt(vig, "SOV1,LMI0.003") 'DC 発生値 1V、リミット値 3mA
Call ausbwrt(vig, "OPR")           '出力 ON
Call SUBmeas(vig, dt)              '測定トリガ "&" 測定データ読み込み
Cells(1, 1) = Left(dt, 15)         '指定されたセルにデータを代入する

Call ausbwrt(vig, "SOV2")           'DC 発生値 2V
Call SUBmeas(vig, dt)              '測定トリガ & 測定データ読み込み
Cells(2, 1) = Left(dt, 15)         '指定されたセルにデータを代入する

Call ausbwrt(vig, "SOV-2")          'DC 発生値 -2V
Call SUBmeas(vig, dt)              '測定トリガ & 測定データ読み込み
Cells(3, 1) = Left(dt, 15)         '指定されたセルにデータを代入する

Call ausbwrt(vig, "SOV4")           'DC 発生値 4V
Call SUBmeas(vig, dt)              '測定トリガ & 測定データ読み込み
Cells(4, 1) = Left(dt, 15)         '指定されたセルにデータを代入する

Call ausbwrt(vig, "F1")             '電圧測定ファンクション
Call ausbwrt(vig, "IF")             '電流発生ファンクション

Call ausbwrt(vig, "SOI0.002,LMV3") 'DC 発生値 2mA、リミット値 "3V
Call ausbwrt(vig, "OPR")           '出力 ON
Call SUBmeas(vig, dt)              '測定トリガ & 測定データ読み込み
Cells(5, 1) = Left(dt, 15)         '指定されたセルにデータを代入する

Call ausbwrt(vig, "SBY")           '出力 "OFF"

err_exit:

ret = ausb_close(vig)               'デバイスをクローズ
If ret <> OK Then                   'デバイス・クローズが NG なら
    MsgBox " デバイス CLOSE エラー ", vbExclamation
End If

ret = ausb_end()                    'USB 終了
If ret <> OK Then                   'USB 終了が NG なら
    MsgBox "USB 終了エラー ", vbExclamation
End If
End Sub                             'イベント・プロシージャの終了

' サブルーチン
Private Sub SUBmeas(id As Long, dt As String)
    '測定トリガ & 測定データ読み込み

    Call ausbwrt(id, "*TRG")        '測定トリガをかける
    Call ausbrd(id, dt)             '測定データを讀込む

End Sub

```

6.8.2 USB でのプログラム例

```

' サブルーチン
Private Sub ausbwrt(id As Long, command As String)
' コマンド送信サブルーチン
' ドライバ戻り値の変数を宣言する

Dim ret As Long

ret = ausb_write(id, command) ' コマンド送信
If ret <> OK Then
MsgBox "送信エラー", vbExclamation
GoTo err_exit
End If

Exit Sub
err_exit:

ret = ausb_close(id)
If ret <> OK Then
MsgBox "デバイス CLOSE エラー", vbExclamation
End If

ret = ausb_end()
If ret <> OK Then
MsgBox "USB 終了エラー", vbExclamation
End If
End Sub

```

```

' サブルーチン
Private Sub ausbrd(id As Long, dt As String)
' データ受信サブルーチン
' ドライバ戻り値の変数を宣言する

Dim ret As Long
Dim siz As Long

ret = ausb_read(id, dt, 50, siz) ' データ受信
If ret = OK Then
dt = Left$(dt, siz - 1)
Else
ret = ausb_clear(id) ' デバイス・クリアを実行
MsgBox "受信エラー", vbExclamation
GoTo err_exit
End If

Exit Sub
err_exit:

ret = ausb_close(id)
If ret <> OK Then
MsgBox "デバイス CLOSE エラー", vbExclamation
End If

ret = ausb_end()
If ret <> OK Then
MsgBox "USB 終了エラー", vbExclamation
End If
End Sub

```

(出力例)

```

DI +1.00000E-03
DI +2.00000E-03
DI -2.00000E-03
DIU+3.00000E-03
DV +2.00000E+00

```

7. パフォーマンス・テスト

この章では、本器が保証された確度内で、正常に動作していることを確認するための操作を説明します。

7.1 6241A のテスト

7.1.1 パフォーマンス・テストに必要な測定器

パフォーマンス・テストに必要な測定器は、「8.1.1 校正に必要な測定器とケーブル」に示した測定器と同じものです。

7.1.2 接続

パフォーマンス・テストに必要な接続は「図 8-1 6241A 校正時の接続」と同じです。

7.1.3 テスト方法

パフォーマンス・テストは、埃、振動、ノイズなどの生じない場所で、以下の条件で行ってください。

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

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 **SYSTEM** を選択し、「5.2.15 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、「5.2.15 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。

7.1.3 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 8-1 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 10PLC 以上に設定します。
3. 本器を DC 発生モード、フリーラン、積分時間 200ms 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. 300mV レンジ～30V レンジの ZERO と $\pm$ F.S を発生させて、発生の設定値と DMM の測定値の差、および、本器の測定値と DMM の測定値の差が「9. 性能諸元」の確度以内であることを確認します。

注意 このテストで確度に入っていない場合は、「8. 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（30 μ A～500mA レンジ）

1. 本器と DMM を図 8-1 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 10PLC 以上に設定します。
3. 本器を DC 発生モード、フリーラン、積分時間 200ms に設定します。
4. 電流発生・電流測定にし、オペレートします。
5. 30 μ A レンジ～500mA レンジの ZERO と $\pm$ F.S を発生させて、発生の設定値と DMM の測定値の差、および、本器の測定値と DMM の測定値の差が「9. 性能諸元」の確度以内であることを確認します。

注意 このテストで確度に入っていない場合は、「8. 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。

7.2 6242 のテスト

7.2.1 パフォーマンス・テストに必要な測定器

パフォーマンス・テストに必要な測定器は、「8.2.1 校正に必要な測定器とケーブル」に示した測定器と同じものです。

7.2.2 接続

パフォーマンス・テストに必要な接続は「図 8-7 6242 校正時の接続」と同じです。

7.2.3 テスト方法

パフォーマンス・テストは、埃、振動、ノイズなどの生じない場所で、以下の条件で行ってください。

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

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 **SYSTEM** を選択し、「5.2.15 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、「5.2.15 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。

7.2.3 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 8-7 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 10PLC 以上に設定します。
3. 本器を DC 発生モード、フリーラン、積分時間 200ms 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. 300mV レンジ～6V レンジの ZERO と $\pm$ F.S を発生させて、発生の設定値と DMM の測定値の差、および、本器の測定値と DMM の測定値の差が「9. 性能諸元」の確度以内であることを確認します。

注意 このテストで確度に入っていない場合は、「8. 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（30 μ A～300mA レンジ）

1. 本器と DMM を図 8-7 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 10PLC 以上に設定します。
3. 本器を DC 発生モード、フリーラン、積分時間 200ms に設定します。
4. 電流発生・電流測定にし、オペレートします。
5. 30 μ A レンジ～300mA レンジの ZERO と $\pm$ F.S を発生させて、発生の設定値と DMM の測定値の差、および、本器の測定値と DMM の測定値の差が「9. 性能諸元」の確度以内であることを確認します。

注意 このテストで確度に入っていない場合は、「8. 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（3A, 5A レンジ）

1. 本器と DMM、標準抵抗を図 8-7 の (c) のように接続します。
抵抗の値は下記のとおりです。

レンジ	標準抵抗値
3A	100mΩ
5A	10mΩ

2. DMM を DCV、オート・レンジ、積分時間 10PLC 以上に設定します。
3. 本器を DC 発生モード、フリーラン、積分時間 200ms 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. 3A, 5A レンジの ZERO と $\pm$ F.S を発生させて、発生の設定値と DMM の測定値／標準抵抗値より電流換算値の差が、「9. 性能諸元」の確度以内であることを確認します。

注意 このテストで確度に入っていない場合は、「8. 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。

8. 校正

この章では、本器を規定の確度内で使用するための校正方法を説明します。
本器を規定の確度で使用するためには、1年に1度の定期的校正が必要です。
校正を弊社へ依頼する場合は、弊社または代理店へ連絡してください。
弊社の所在地と電話番号は巻末に記載しています。

8.1 6241A の校正

8.1.1 校正に必要な測定器とケーブル

下表に各レンジで校正に必要な測定器の確度とケーブルを示します。

レンジ	ZERO		FS		推奨測定器	ケーブル
	校正ポイント	要求確度	校正ポイント	要求確度		
300mV	0V	500nA	± 300mV	16ppm	6581 *1	A01044 (標準付属品) *2
3V		5μV	± 3V	10ppm		
30V		50μV	± 30V	21ppm		
30μA	0A	50pA	± 30μA	120ppm		
300μA		500pA	± 300μA	122ppm		
3mA		5nA	± 3mA	122ppm		
30mA		50nA	± 30mA	122ppm		
300mA		500nA	± 300mA	230ppm		
500mA		500nA	± 500mA	200ppm		

*1: 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; 10PLC, Auto ZERO; ON, INT CAL 後 24 時間以内

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

8.1.2 注意事項

8.1.2 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。
3. 温度 $23^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$
相対湿度 70% 以下
4. 本器の校正時のウォームアップは 2 時間以上です。
また、使用する測定器は規定のウォームアップをしてから校正してください。
6581 のウォームアップは 4 時間以上必要です。
5. 校正終了後、校正実施日および次期校正期限をカードまたはステッカなどで明示しておく
と便利です。
6. 校正は、キー操作では行えません。
 GPIB/USB 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。

8.1.3 接続方法

6581 を使用して校正する場合の接続を図 8-1 に示します。

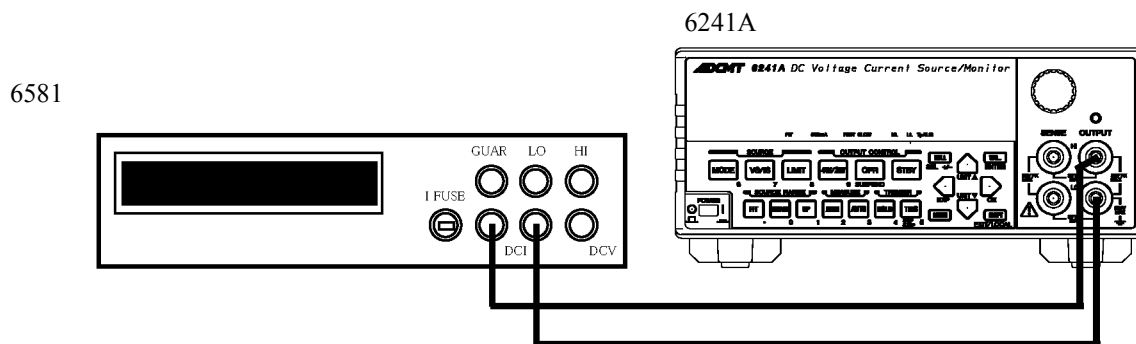
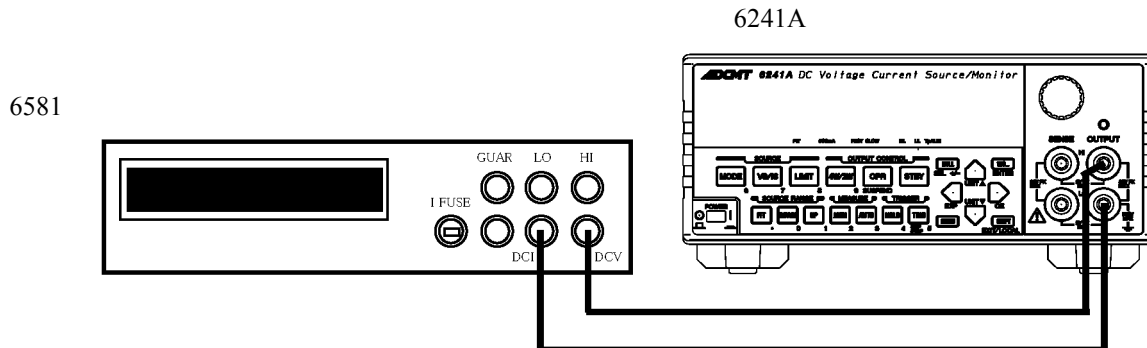


図 8-1 6241A 校正時の接続

8.1.4 校正ポイントと合わせ込み範囲

校正は、「8.1.1 校正に必要な測定器とケーブル」で要求される確度を満足する測定器を使用して、下表に示される範囲内に合わせ込みます。

項目	レンジ	校正ポイント		合わせ込み範囲
		ZERO	F.S	
電圧発生	300mV	0V	+300.00mV	10 μ V
	3V		+3.0000V	100 μ V
	30V		+30.000V	1mV
電流発生	30 μ A	0A	+30.000 μ A	1nA
	300 μ A		+300.00 μ A	10nA
	3mA		+3.0000mA	100nA
	30mA		+30.000mA	1 μ A
	300mA		+300.00mA	10 μ A
	500mA		+500.00mA	20 μ A
電圧測定	300mV	0V	+300.000mV	2 μ V
	3V		+3.00000V	20 μ V
	30V		+30.0000V	200 μ V
電流測定	30 μ A	0A	+30.0000 μ A	200pA
	300 μ A		+300.000 μ A	2nA
	3mA		+3.00000mA	20nA
	30mA		+30.0000mA	200nA
	300mA		+300.000mA	5 μ A
	500mA		+500.000mA	5 μ A
電圧 HI リミッタ	300mV	0V	+300.00mV	50 μ V
	3V		+3.0000V	500 μ V
	30V		+30.000V	5mV
電圧 LO リミッタ	300mV	0V	-300.00mV	50 μ V
	3V		-3.0000V	500 μ V
	30V		-30.000V	5mV

8.1.4 校正ポイントと合わせ込み範囲

項目	レンジ	校正ポイント		合わせ込み範囲
		ZERO	F.S	
電流 HI リミッタ	30 μ A	0A	+30.00 μ A	5nA
	300 μ A		+300.0 μ A	50nA
	3mA		+3.000mA	500nA
	30mA		+30.00mA	5 μ A
	300mA		+300.0mA	50 μ A
	500mA		+500.0mA	500 μ A
電流 LO リミッタ	30 μ A	0A	-30.00 μ A	5nA
	300 μ A		-300.0 μ A	50nA
	3mA		-3.000mA	500nA
	30mA		-30.00mA	5 μ A
	300mA		-300.0mA	50 μ A
	500mA		-500.0mA	500 μ A

8.1.5 校正の操作

本器の校正は、GPIB または USB によるリモート・コマンドで行います。

図 8-2 ～ 図 8-6 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、「6.7.3 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。

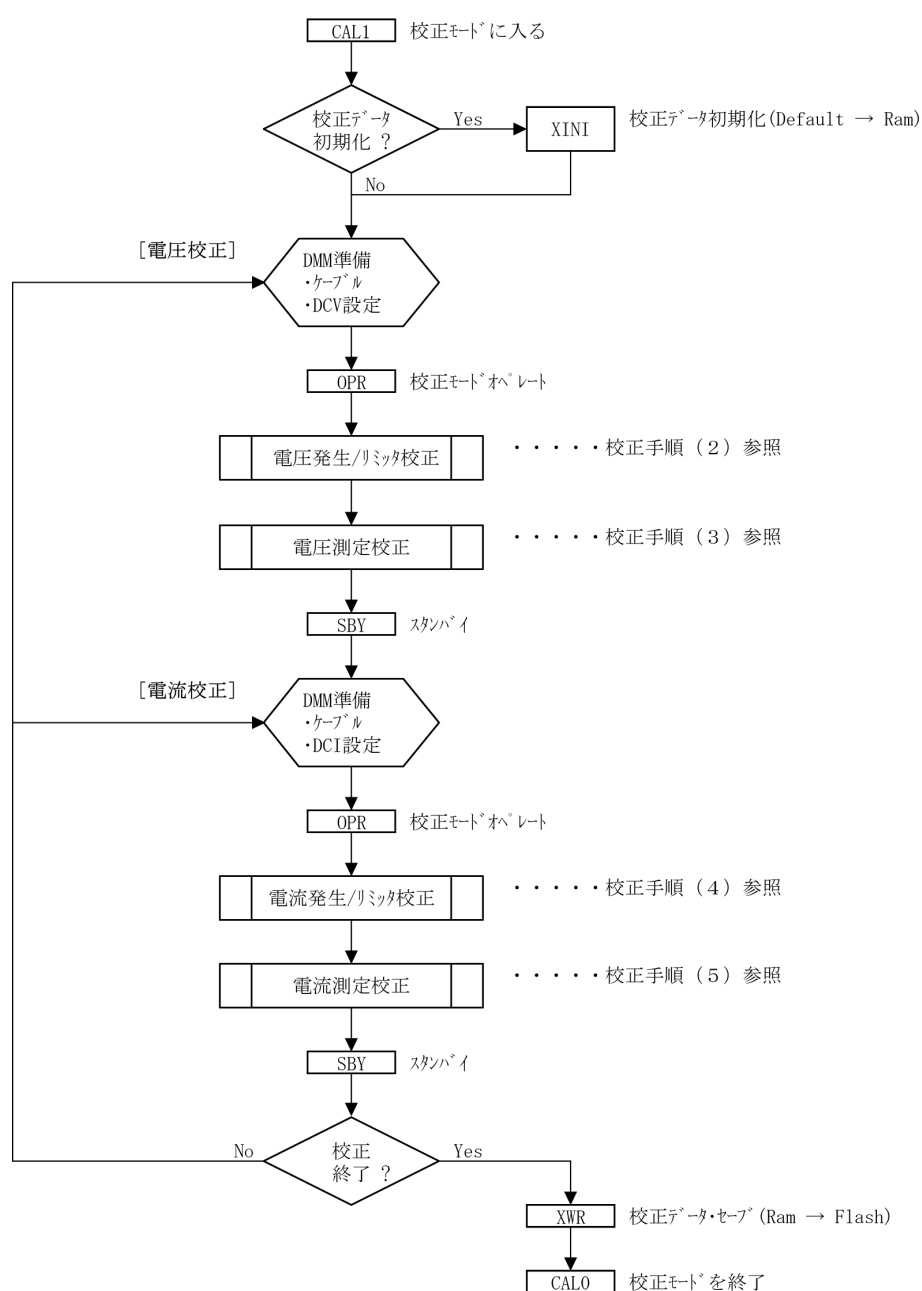


図 8-2 6241A 校正手順 (1)

8.1.5 校正の操作

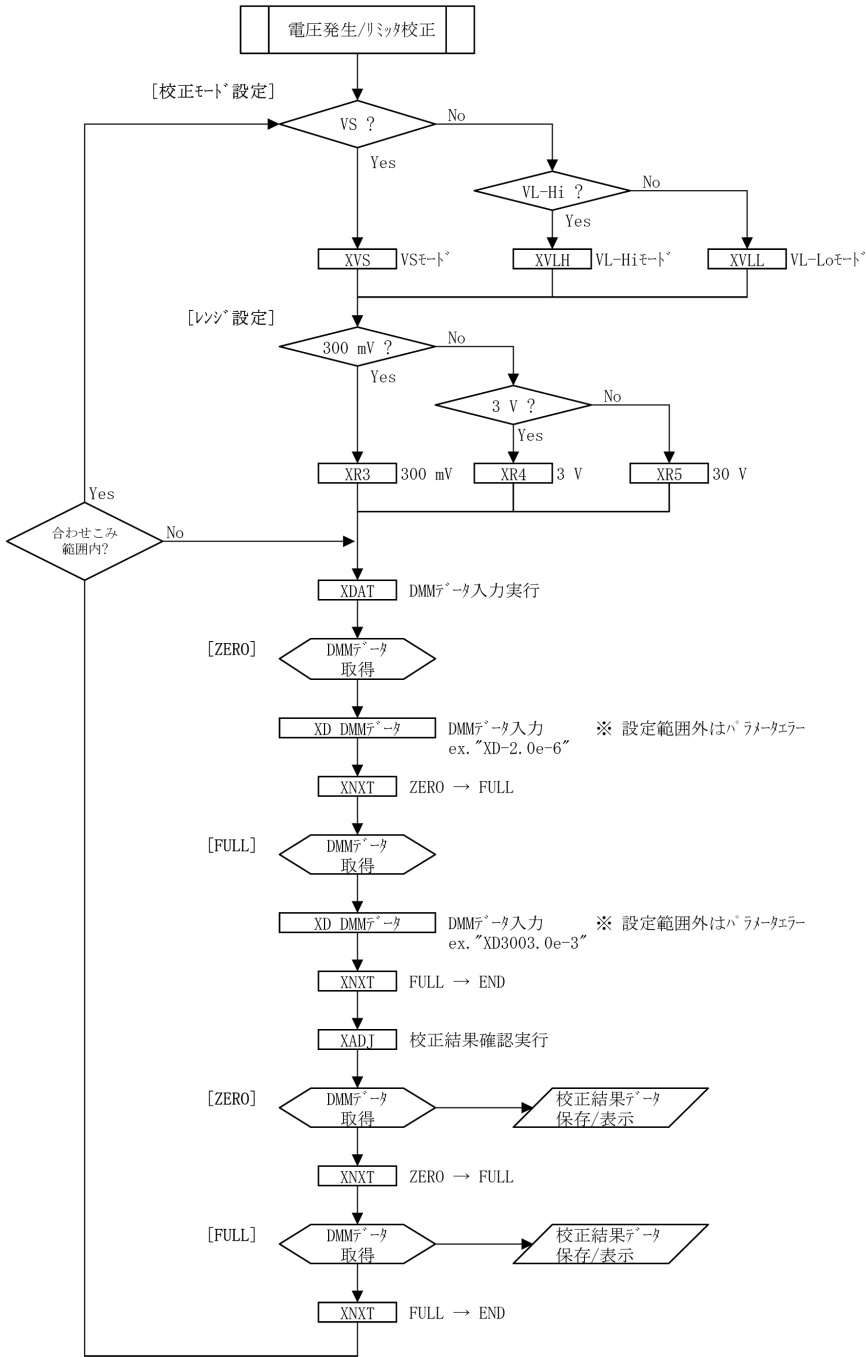


図 8-3 6241A 校正手順 (2)

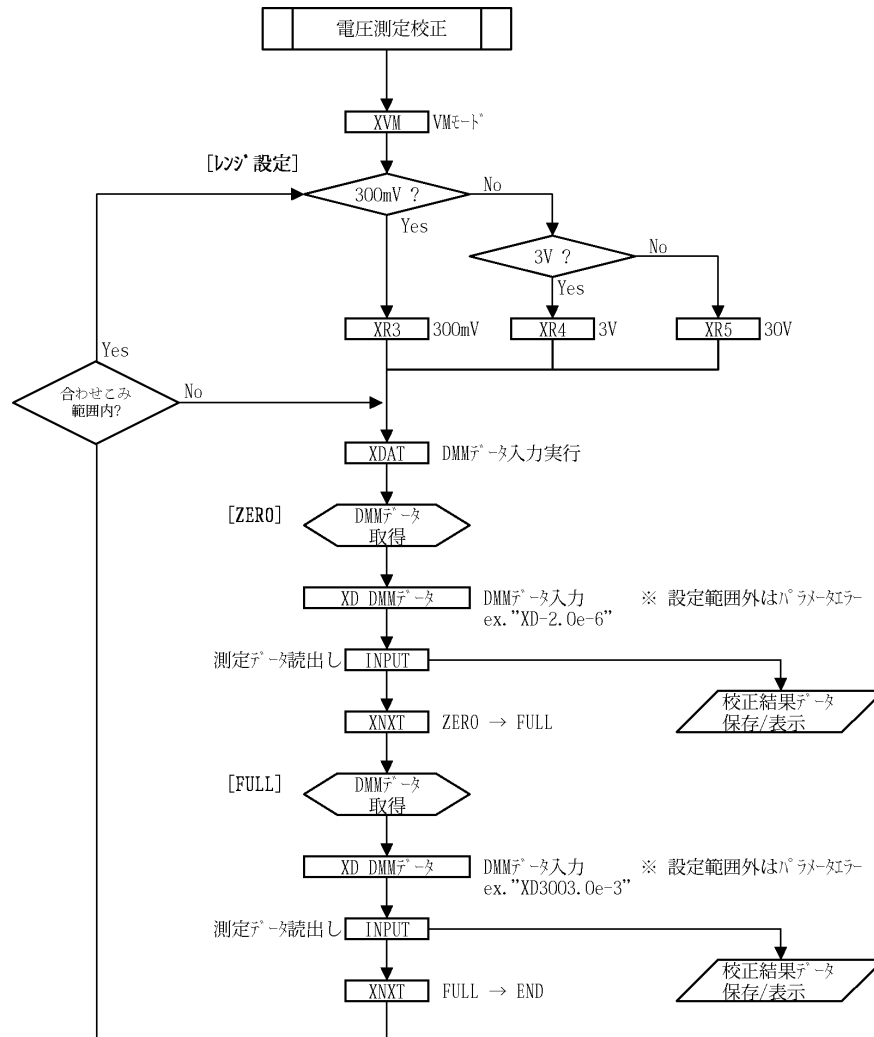


図 8-4 6241A 校正手順 (3)

8.1.5 校正の操作

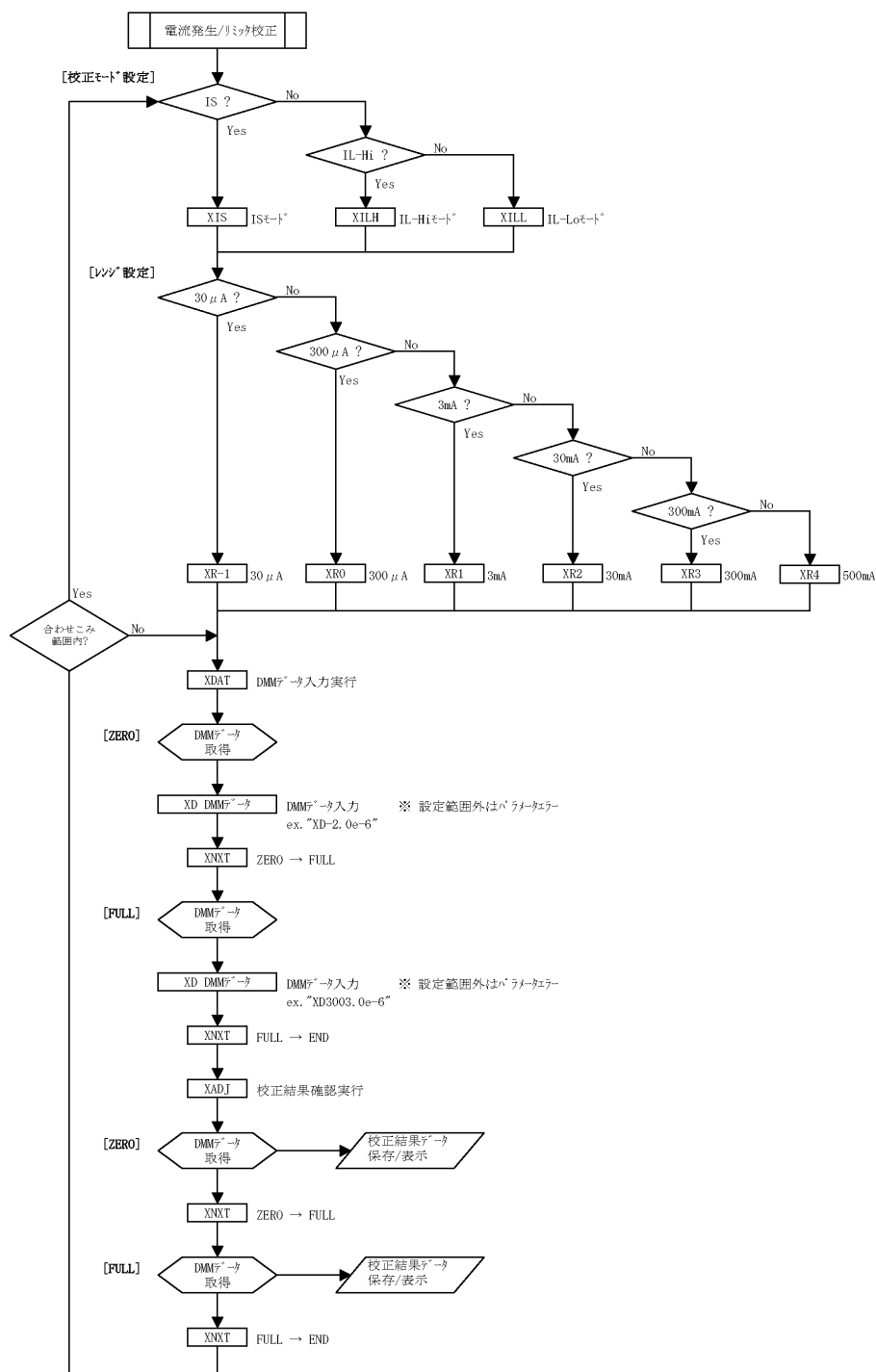


図 8-5 6241A 校正手順 (4)

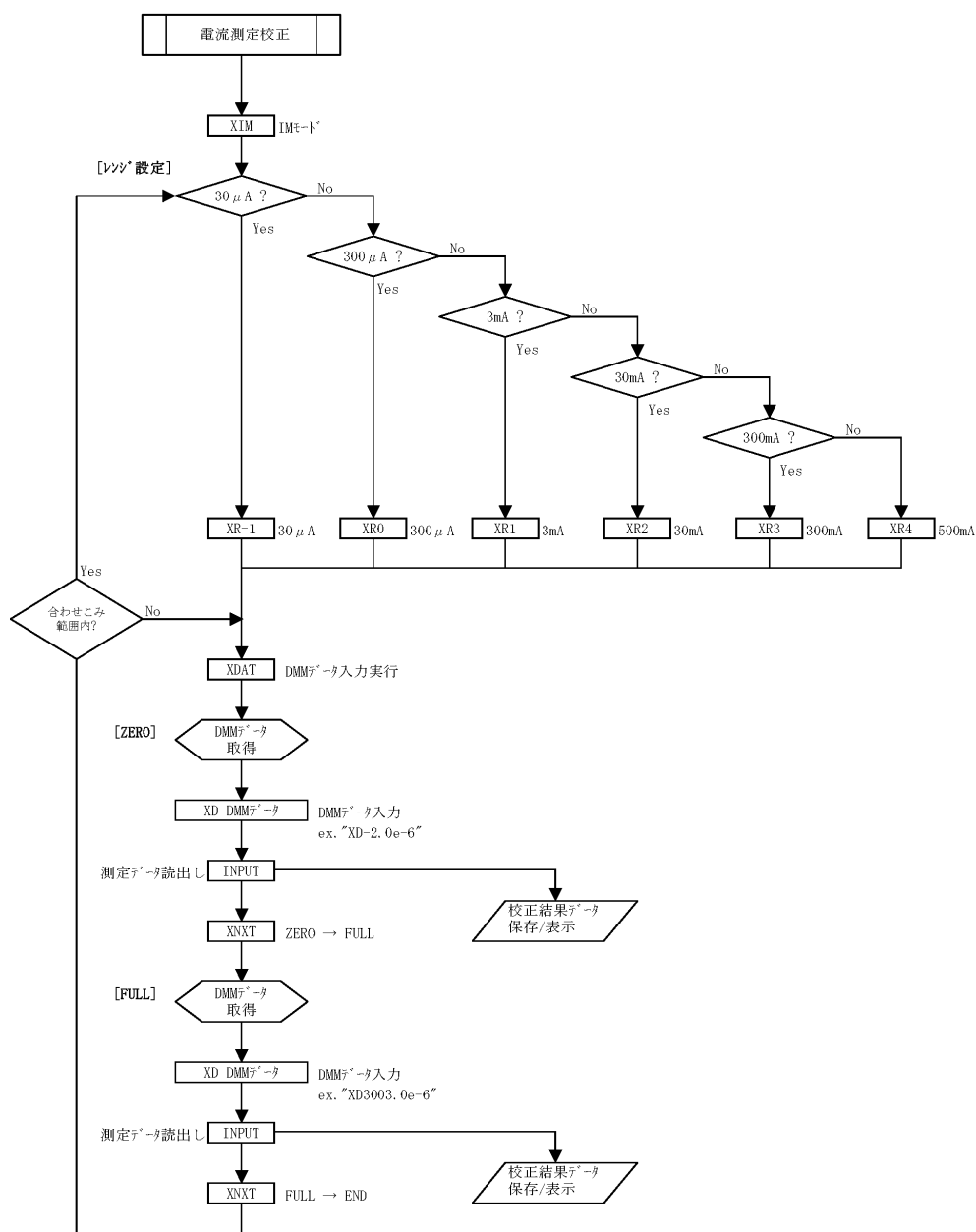


図 8-6 6241A 校正手順 (5)

8.1.5 校正の操作

8.1.5.1 校正手順

校正の手順を図 8-2 の 6241A 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、「8.1.3 接続方法」を参照して電圧校正の接続を行います。
4. OPR により、校正モードでオペレートにします。
5. 図 8-3 6241A 校正手順 (2)、図 8-4 6241A 校正手順 (3) により校正を行います。
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メモリにストアします。
8. CAL0 で校正モードを終了します。

8.1.5.2 電圧発生／電圧リミッタの校正

1. 電圧校正のモードを選択します。
電圧発生： XVS
電圧 HI リミッタ： XVLH
電圧 LO リミッタ： XVLL
2. レンジを選択します。
300mV レンジ： XR3
3V レンジ： XR4
30V レンジ： XR5
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。
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： XVM

8.1.5.3 電圧測定の校正

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。
300mV レンジ： XR3
3V レンジ： XR4
30V レンジ： XR5
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／電圧リミッタ
校正へ移行する場合： XIS, XVLH, XVLL

8.1.5 校正の操作

8.1.5.4 電流発生／電流リミッタの校正

1. 電流校正のモードを選択します。
電流発生： XIS
電流 HI リミッタ： XILH
電流 LO リミッタ： XILL
2. レンジを選択します。
30 μ A レンジ： XR-1
300 μ A レンジ： XR0
3mA レンジ： XR1
30mA レンジ： XR2
300mA レンジ： XR3
500mA レンジ： XR4
3. 以下の手順は、「8.1.5.2 電圧発生／電圧リミッタの校正」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： XIM

8.1.5.5 電流測定の校正

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。
30 μ A レンジ： XR-1
300 μ A レンジ： XR0
3mA レンジ： XR1
30mA レンジ： XR2
300mA レンジ： XR3
500mA レンジ： XR4
3. 以下の手順は、「8.1.5.3 電圧測定の校正」と同様に行ってください。

8.2 6242 の校正

8.2.1 校正に必要な測定器とケーブル

下表に各レンジで校正に必要な測定器の確度とケーブルを示します。

レンジ	ZERO		FS		標準抵抗	推奨測定器	ケーブル
	校正ポイント	要求確度	校正ポイント	要求確度			
300mV 3V 6V	0V	500nA	± 300mV	16ppm		6581 *1	A01044 (標準付属品) *2
		5μV	± 3V	10ppm			
		50μV	± 6V	21ppm			
30μA		50pA	± 30μA	120ppm			
300μA		500pA	± 300μA	122ppm			
3mA		5nA	± 3mA	122ppm			
30mA	0V (0A) *3	50nA	± 30mA	122ppm	100mΩ 要求確度： 150ppm		A01044 (標準付属品) *2
300mA		500nA	± 300mA	230ppm			
3A		1.5μV	± 300mV (± 3A) *3	16ppm			
5A		1.5μV	± 50mV (± 5A) *3	60ppm	10mΩ 要求確度： 150ppm		A01035 (6581 標準 付属)

*1: 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；10PLC, Auto ZERO；ON, INT CAL 後 24 時間以内

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

*3: 6242 の 3A レンジと 5A レンジは標準抵抗にて電圧値換算して校正した場合です。

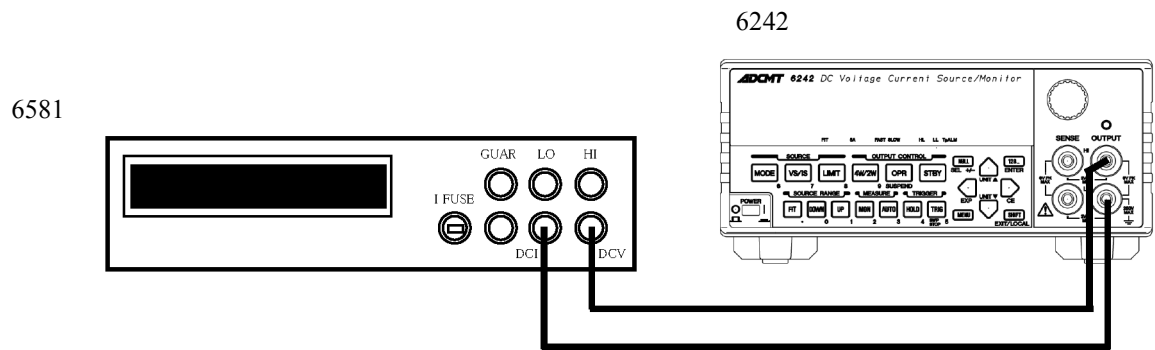
8.2.2 注意事項

8.2.2 注意事項

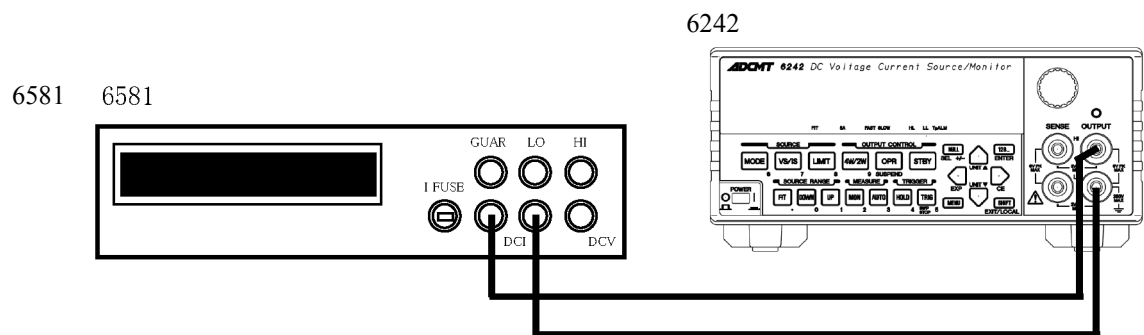
1. AC 電源は指定電圧を使用してください。
2. 校正は埃、振動、ノイズなどの生じない場所で、以下の条件で行ってください。
3. 温度 $23^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$
相対湿度 70% 以下
4. 本器の校正時のウォームアップは 2 時間以上です。
また、使用する測定器は規定のウォームアップをしてから校正してください。
6581 のウォームアップは 4 時間以上必要です。
5. 校正終了後、校正実施日および次期校正期限をカードまたはステッカなどで明示しておく
と便利です。
6. 校正は、キー操作では行えません。
 GPIB/USB によるリモート・コマンドを使用して、コンピュータで行ってください。

8.2.3 接続方法

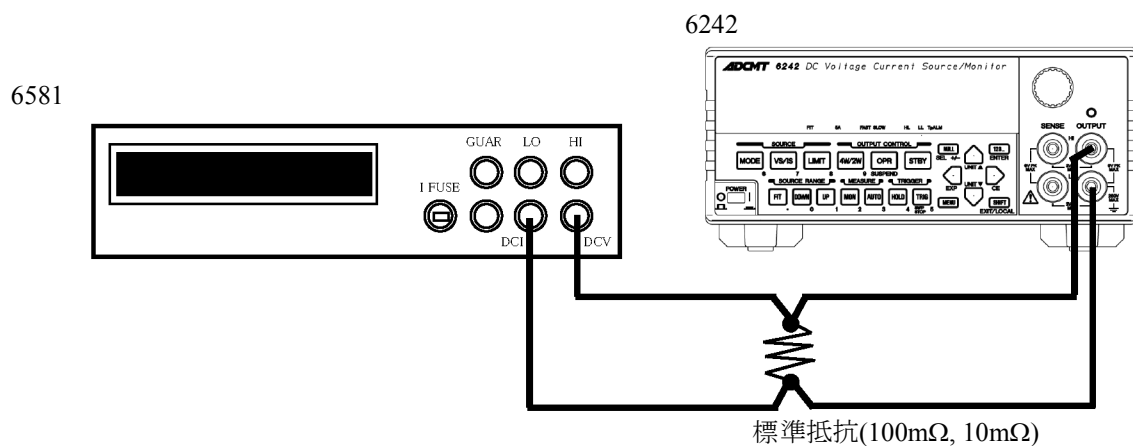
6581 を使用して校正する場合の接続を図 8-7 に示します。



(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 (30 μ A ~ 300mAレンジ)



(c) 電流発生測定の確認、および校正時の接続 (3A, 5Aレンジ)

図 8-7 6242 校正時の接続

8.2.4 校正ポイントと合わせ込み範囲

8.2.4 校正ポイントと合わせ込み範囲

校正は、「8.2.1 校正に必要な測定器とケーブル」で要求される確度を満足する測定器を使用して、下表に示される範囲内に合わせ込みます。

項目	レンジ	校正ポイント		合わせ込み範囲
		ZERO	F.S	
電圧発生	300mV	0V	+300.00mV	10 μ V
	3V		+3.0000V	100 μ V
	6V		+06.000V	0.6mV
電流発生	30 μ A	0A	+30.000 μ A	1nA
	300 μ A		+300.00 μ A	10nA
	3mA		+3.0000mA	100nA
	30mA		+30.000mA	1 μ A
	300mA		+300.00mA	10 μ A
	3A		+3.0000A	100 μ A
	5A		+5.0000A	200 μ A
電圧測定	300mV	0V	+300.000mV	2 μ V
	3V		+3.00000V	20 μ V
	6V		+06.0000V	200 μ V
電流測定	30 μ A	0A	+30.0000 μ A	200pA
	300 μ A		+300.000 μ A	2nA
	3mA		+3.00000mA	20nA
	30mA		+30.0000mA	200nA
	300mA		+300.000mA	5 μ A
	3A		+3.00000A	50 μ A
	5A		+5.00000A	50 μ A
電圧 HI リミッタ	300mV	0V	+300.0mV	50 μ V
	3V		+3.000V	500 μ V
	6V		+06.00V	5mV
電圧 LO リミッタ	300mV	0V	-300.0mV	50 μ V
	3V		-3.000V	500 μ V
	6V		-06.00V	5mV

8.2.4 校正ポイントと合わせ込み範囲

項目	レンジ	校正ポイント		合わせ込み範囲
		ZERO	F.S	
電流 HI リミッタ	30 μ A	0A	+30.00 μ A	5nA
	300 μ A		+300.0 μ A	50nA
	3mA		+3.000mA	500nA
	30mA		+30.00mA	5 μ A
	300mA		+300.0mA	50 μ A
	3A		+3.000A	500 μ A
	5A		+5.000A	1mA
電流 LO リミッタ	30 μ A	0A	-30.00 μ A	5nA
	300 μ A		-300.0 μ A	50nA
	3mA		-3.000mA	500nA
	30mA		-30.00mA	5 μ A
	300mA		-300.0mA	50 μ A
	3A		-3.000A	500 μ A
	5A		-5.000A	1mA

8.2.5 校正の操作

8.2.5 校正の操作

本器の校正は、GPIB または USB によるリモート・コマンドで行います。

図 8-9 ～ 図 8-14 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、「6.7.3 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。

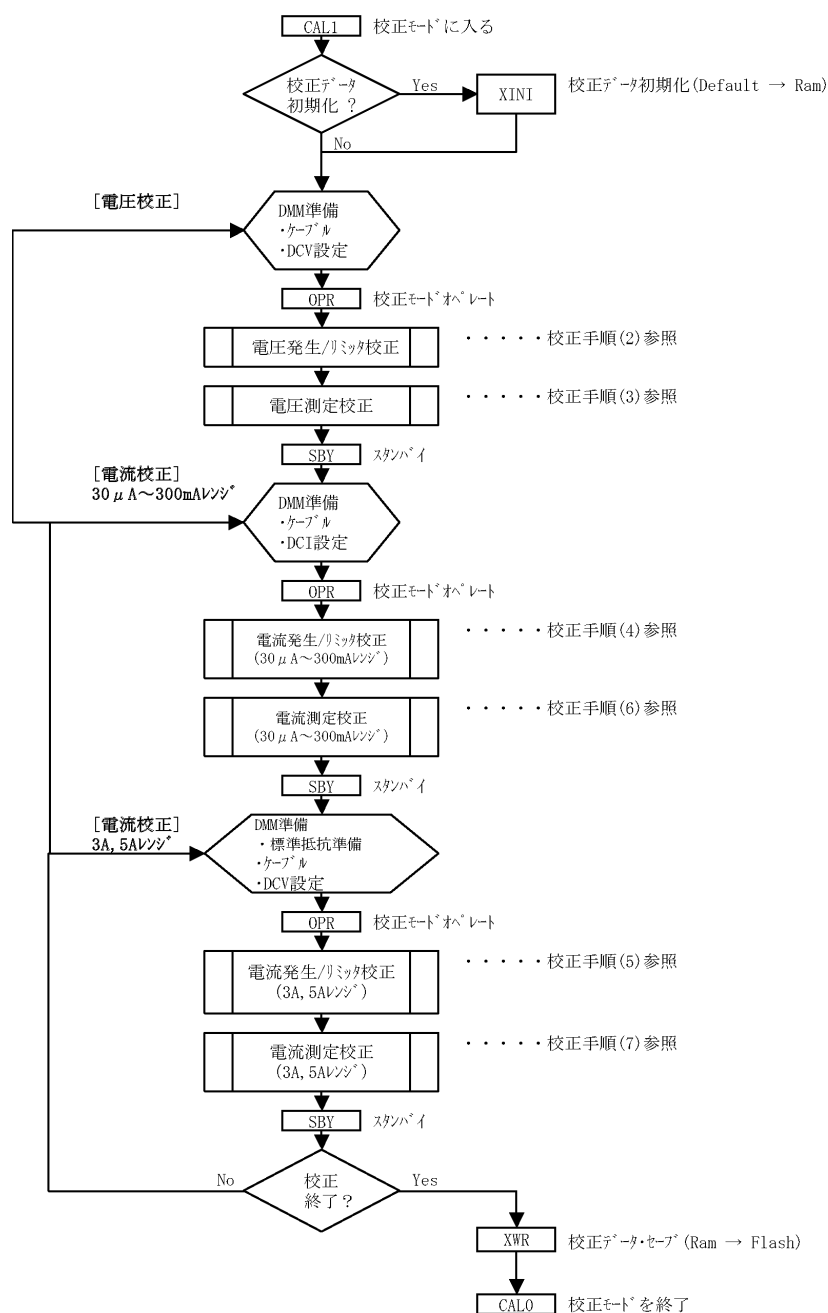


図 8-8 6242 校正手順 (1)

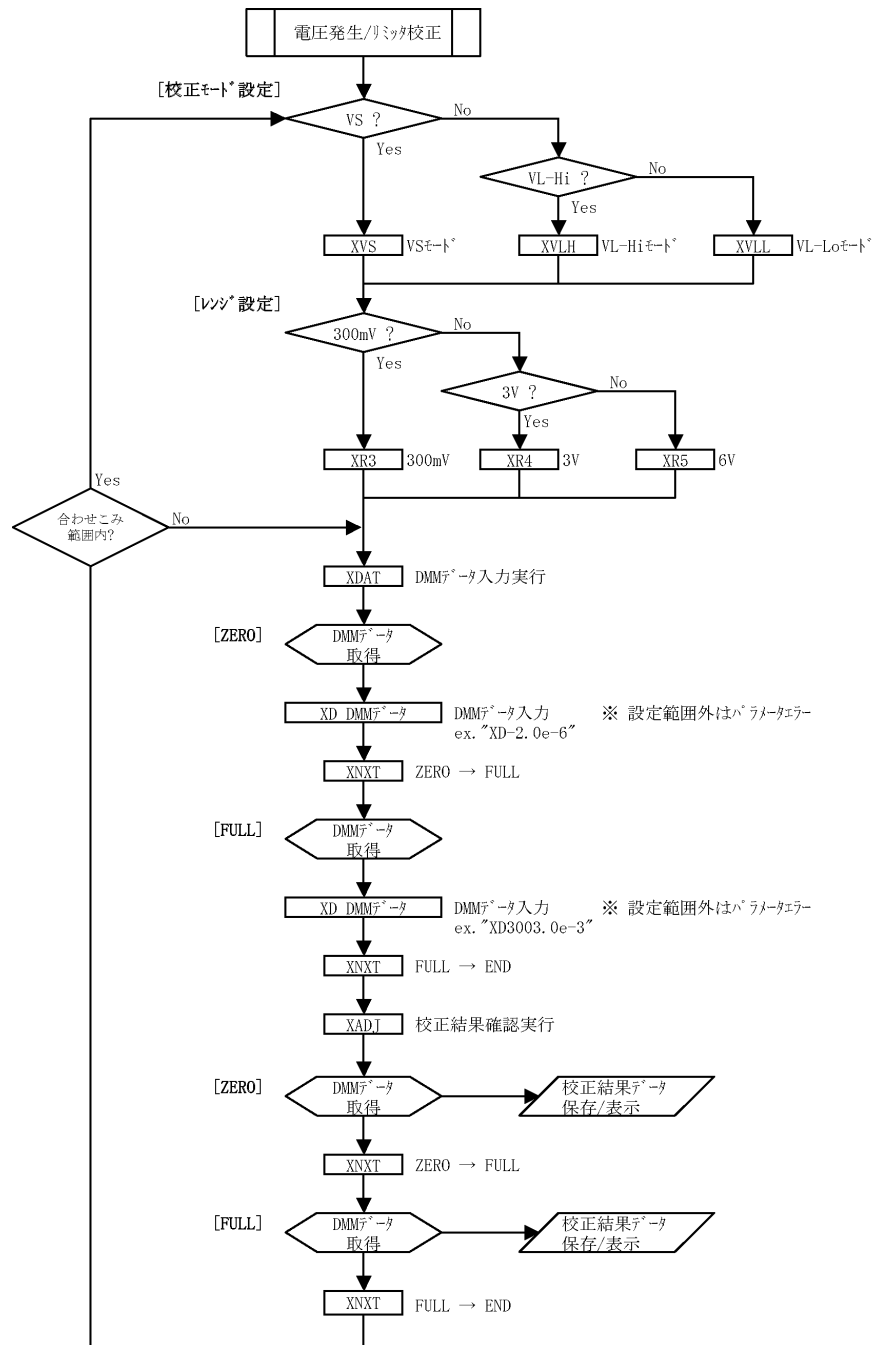


図 8-9 6242 校正手順 (2)

8.2.5 校正の操作

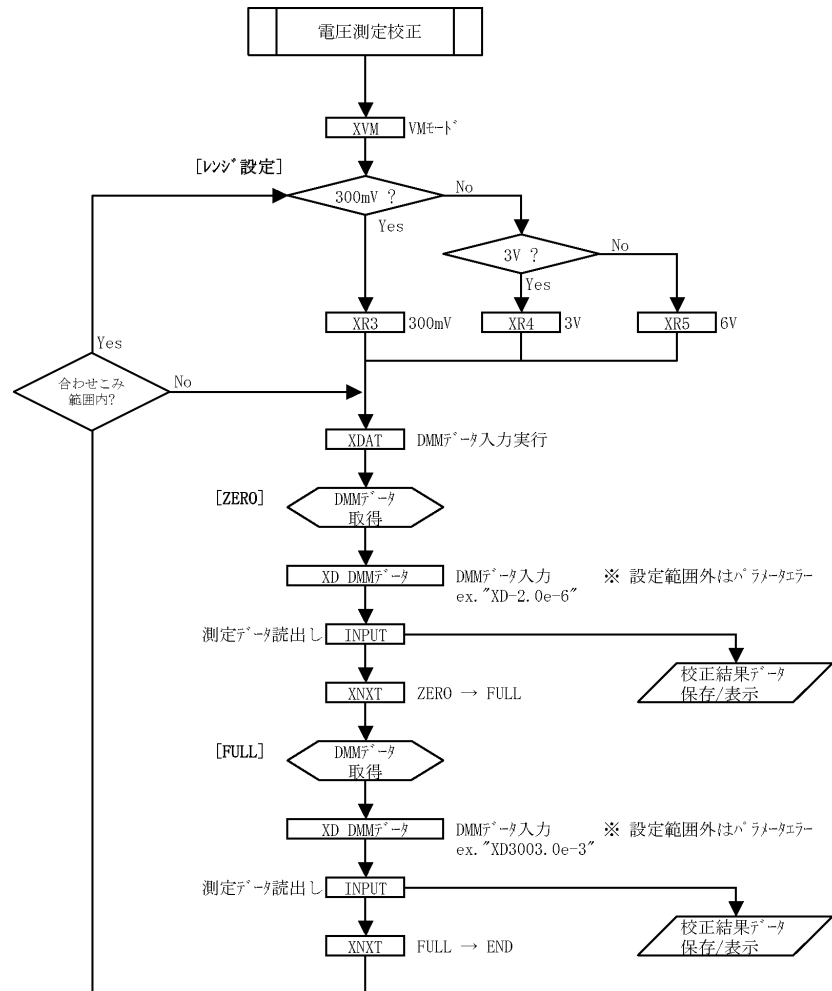


図 8-10 6242 校正手順 (3)

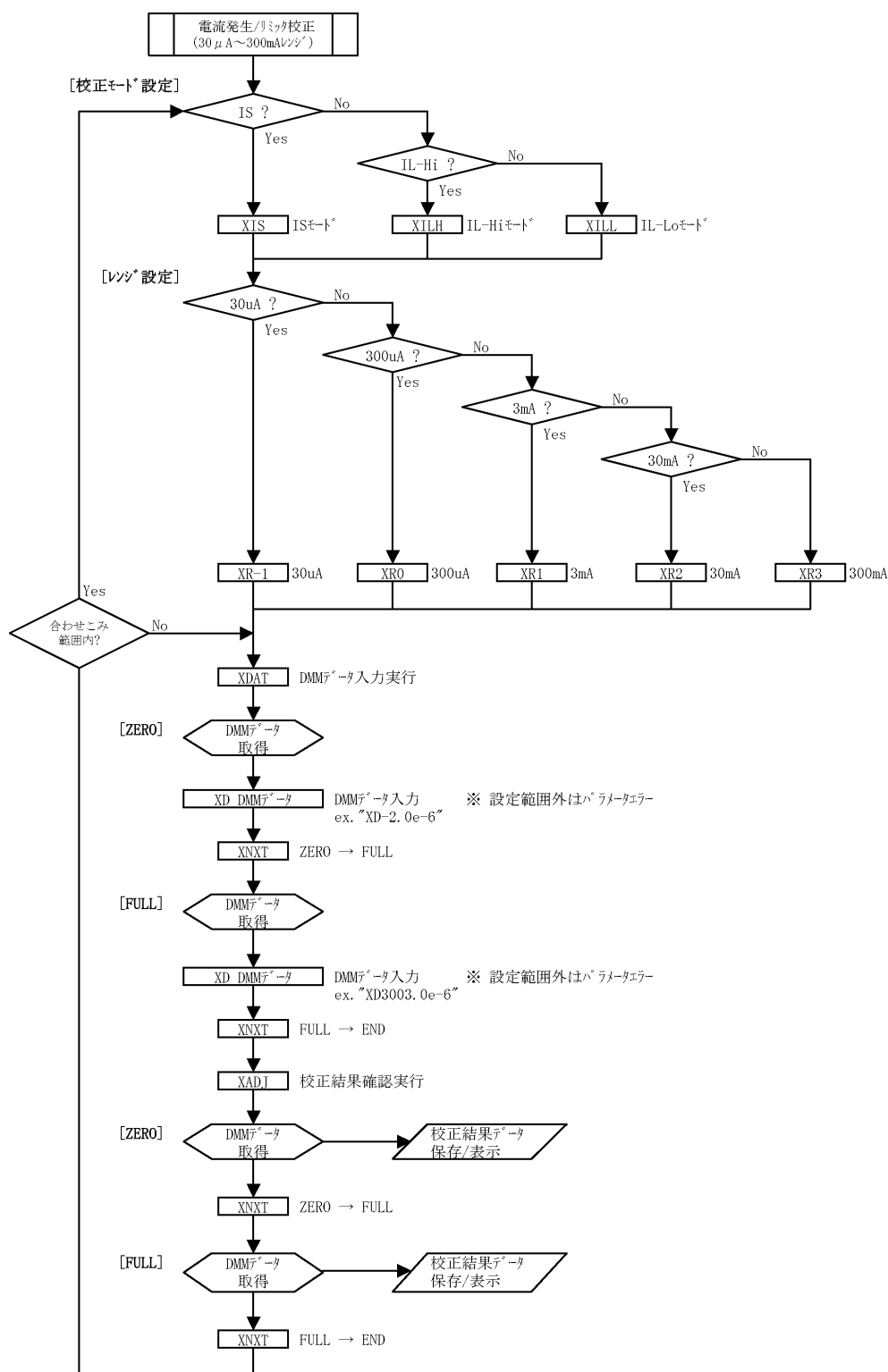


図 8-11 6242 校正手順 (4)

8.2.5 校正の操作

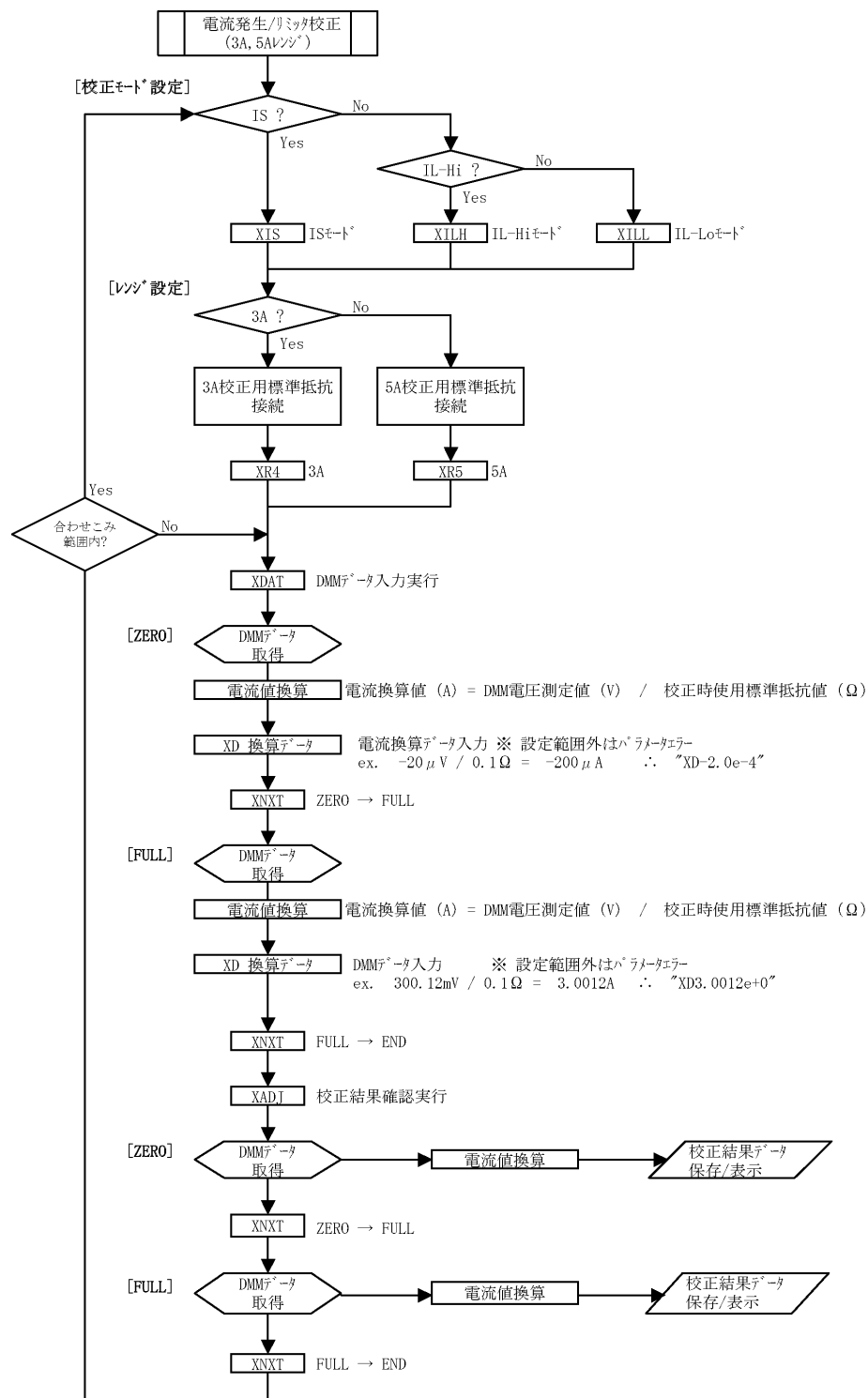


図 8-12 6242 校正手順 (5)

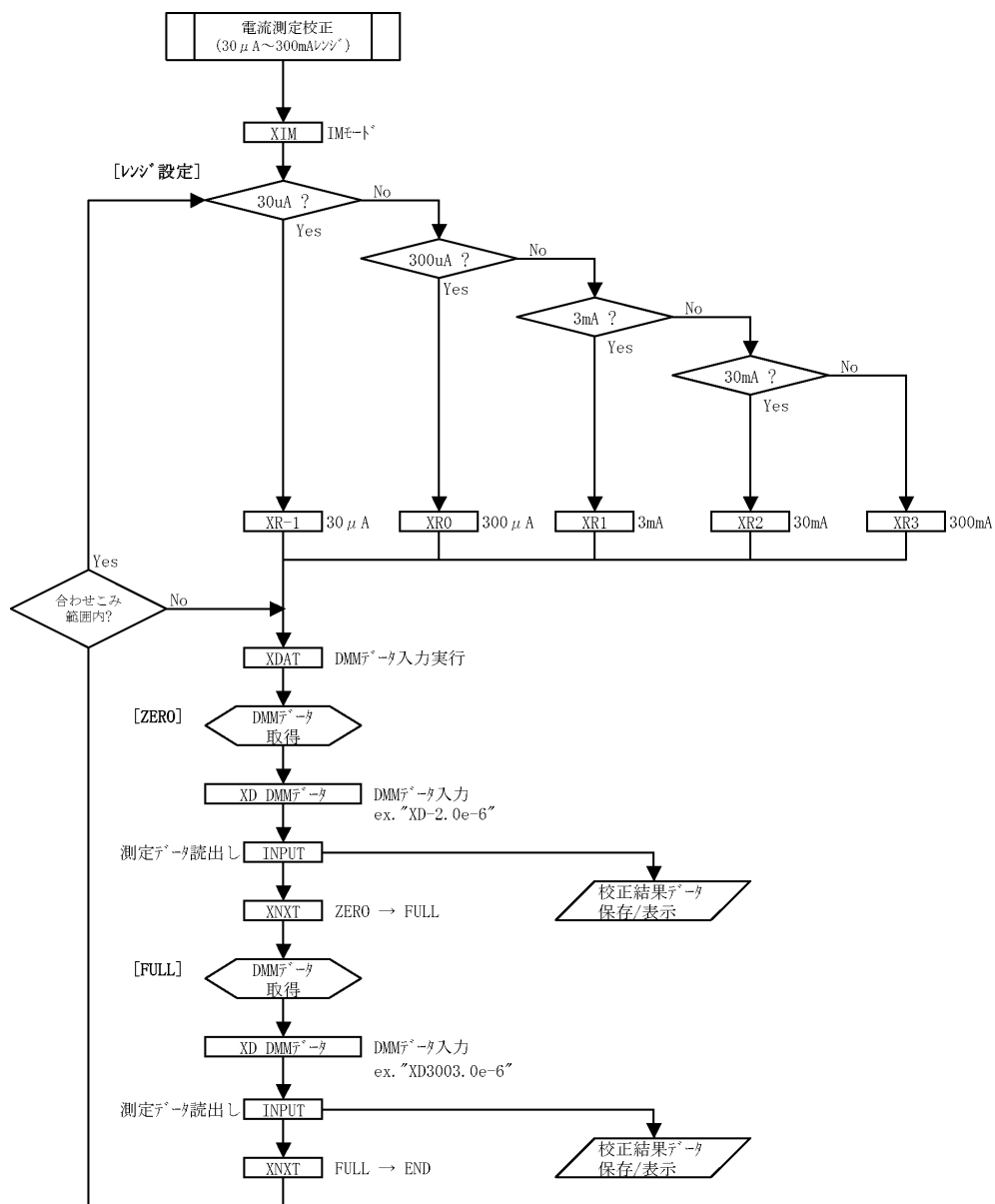


図 8-13 6242 校正手順 (6)

8.2.5 校正の操作

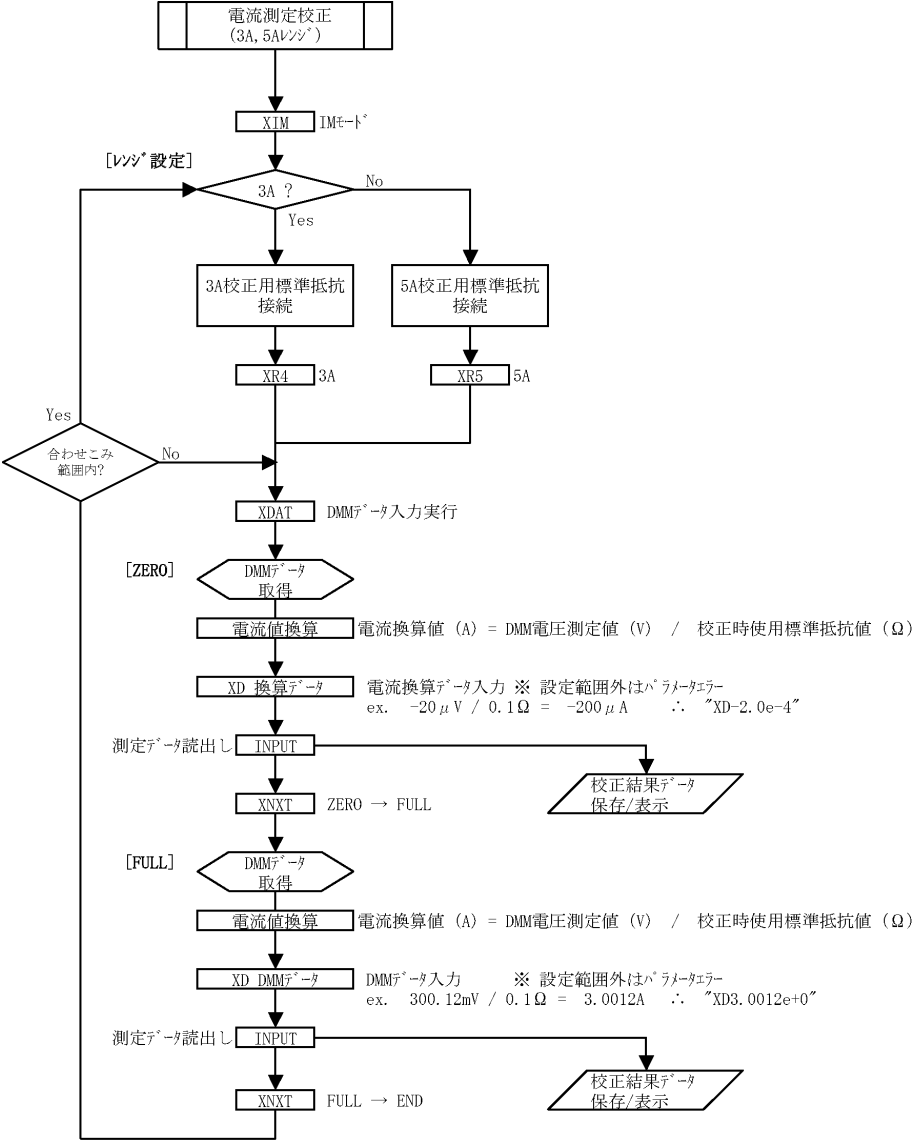


図 8-14 6242 校正手順 (7)

8.2.5.1 校正手順

校正の手順を図 8-8 の 6242 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、「8.2.3 接続方法」を参照して電圧校正の接続を行います。
4. OPR により、校正モードでオペレートにします。
5. 図 8-9 6242 校正手順 (2)、図 8-10 6242 校正手順 (3) により校正を行います。
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メモリにストアします。
8. CAL0 で校正モードを終了します。

8.2.5.2 電圧発生／電圧リミッタの校正

1. 電圧校正のモードを選択します。
電圧発生： XVS
電圧 HI リミッタ： XVLH
電圧 LO リミッタ： XVLL
2. レンジを選択します。
300mV レンジ： XR3
3V レンジ： XR4
6V レンジ： XR5
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。
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。

8.2.5 校正の操作

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： XVM

8.2.5.3 電圧測定の校正

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。
300mV レンジ： XR3
3V レンジ： XR4
6V レンジ： XR5
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／電圧リミッタ
校正へ移行する場合： XIS, XVLH, XVLL

8.2.5.4 電流発生／電流リミッタの校正 (30 μ A ~ 300mA)

1. 電流校正のモードを選択します。
電流発生： XIS
電流 HI リミッタ： XILH
電流 LO リミッタ： XILL
2. レンジを選択します。
30 μ A レンジ： XR-1
300 μ A レンジ： XR0
3mA レンジ： XR1
30mA レンジ： XR2
300mA レンジ： XR3

3. 以下の手順は、「8.2.5.2 電圧発生／電圧リミッタの校正」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： XIM

8.2.5.5 電流発生／電流リミッタの校正 (3A, 5A)

1. 本レンジ校正時は、図 8-7 6242 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 リミッタ： XILH
電流 LO リミッタ： XILL
2. レンジを選択します。
3A レンジ： XR4
5A レンジ： XR5
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。
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： XIM

8.2.5 校正の操作

8.2.5.6 電流測定 of 校正 (30 μ A ~ 300mA)

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。
30 μ A レンジ： XR-1
300 μ A レンジ： XR0
3mA レンジ： XR1
30mA レンジ： XR2
300mA レンジ： XR3
3. 以下の手順は、「8.2.5.3 電圧測定 of 校正」と同様に行ってください。

8.2.5.7 電流測定 of 校正 (3A, 5A)

1. 本レンジ校正時は、図 8-7 6242 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 で電流校正モードへ移行します。
3. レンジを選択します。
3A: XR4
5A: XR5
4. XDAT で DMM データ入力モードにします。
5. DMM の読み値を下式で求めます。
$$\text{data} = \text{DMM 読み値 [V]} / \text{標準抵抗値 } [\Omega]$$
6. 算出した data を XD data で設定します。
7. 測定データを読み出して確認します。
8. XNXT でフル・スケール校正モードへ移行します。
9. DMM の読み値を下式で求めます。
$$\text{data} = \text{DMM 読み値 [V]} / \text{標準抵抗値 } [\Omega]$$
10. 算出した data を XD data で設定します。
11. 測定データを読み出して確認します。
12. 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／電流リミッタ
校正へ移行する場合： XVS, XILH, XILL

9. 性能諸元

すべての確度は温度 $23 \pm 5^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度 85% 以下において 1 年間保証

9.1 発生／測定

9.1.1 6241A 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
電圧発生／ 測定範囲	300mV	0 ~ $\pm 320.00\text{mV}$	10 μV	0 ~ $\pm 320.999\text{mV}$	1 μV
	3V	0 ~ $\pm 3.2000\text{V}$	100 μV	0 ~ $\pm 3.20999\text{V}$	10 μV
	30V	0 ~ $\pm 32.000\text{V}$	1mV	0 ~ $\pm 32.0999\text{V}$	100 μV
電流発生／ 測定範囲	30 μA	0 ~ $\pm 32.000\mu\text{A}$	1nA	0 ~ $\pm 32.0999\mu\text{A}$	100pA
	300 μA	0 ~ $\pm 320.00\mu\text{A}$	10nA	0 ~ $\pm 320.999\mu\text{A}$	1nA
	3mA	0 ~ $\pm 3.2000\text{mA}$	100nA	0 ~ $\pm 3.20999\text{mA}$	10nA
	30mA	0 ~ $\pm 32.000\text{mA}$	1 μA	0 ~ $\pm 32.0999\text{mA}$	100nA
	300mA	0 ~ $\pm 320.00\text{mA}$	10 μA	0 ~ $\pm 320.999\text{mA}$	1 μA
	500mA	0 ~ $\pm 500.00\text{mA}$	20 μA	0 ~ $\pm 500.999\text{mA}$	1 μA
抵抗測定	電圧レンジ／ 電流レンジの 演算にて決定	-	-	0 ~ 1.6G Ω	最小 2 $\mu\Omega$

ただし、積分時間 100 μs 、500 μs 、S/H（サンプル・ホールド）での測定分解能は以下のようになります。

積分時間	100 μs	500 μs	S/H (100 μs)
測定分解能 (digits)	10	2	10

9.1.1 6241A 発生／測定

電圧／電流リミッタ（コンプライアンス）範囲：

	最大設定範囲	設定分解能 *1
電圧リミッタ	0V ~ 320mV	100μV
	320.1mV ~ 3.2V	1mV
	3.201V ~ 32V	10mV
電流リミッタ	100nA ~ 32μA	10nA
	32.01μA ~ 320μA	100nA
	320.1μA ~ 3.2mA	1μA
	3.201mA ~ 32mA	10μA
	32.01mA ~ 320mA	100μA
	320.1mA ~ 500mA	100μA

*1: ただし、(Hi 側リミッタ値 - Lo 側リミッタ値) ≥ 60digits

総合確度： 校正確度、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°C において

	レンジ	総合確度	1 日の安定度	温度係数
		± (% of setting + V)		± (ppm of setting + V)/°C
電圧発生	300mV	0.02 + 150μV	0.01 + 70μV	15 + 15μV
	3V	0.02 + 350μV	0.01 + 200μV	15 + 30μV
	30V	0.02 + 3mV *2	0.01 + 2mV	15 + 300μV
電圧リミッタ	300mV	0.10 + 500μV *3	0.05 + 200μV	100 + 50μV
	3V	0.05 + 3mV *3	0.01 + 1mV	15 + 100μV
	30V	0.05 + 30mV *3	0.01 + 10mV	15 + 1mV

*2: 30V レンジは、リモートセンス電圧 0.1V につき 200μV 加算される

*3: 電圧リミッタ追加誤差：Hi リミッタを「-」値、Lo リミッタを「+」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
		$\pm (\% \text{ of setting} + A + A \times V_o/1V)$		$\pm (\text{ppm of setting} + A + A \times V_o/1V)/^{\circ}\text{C}$
電流発生	30 μA	$0.03 + 10\text{nA} + 300\text{pA}$	$0.01 + 5\text{nA} + 100\text{pA}$	$20 + 1\text{nA} + 10\text{pA}$
	300 μA	$0.03 + 80\text{nA} + 3\text{nA}$	$0.01 + 40\text{nA} + 1\text{nA}$	$20 + 10\text{nA} + 100\text{pA}$
	3mA	$0.03 + 800\text{nA} + 30\text{nA}$	$0.01 + 400\text{nA} + 10\text{nA}$	$20 + 100\text{nA} + 1\text{nA}$
	30mA	$0.03 + 8\mu\text{A} + 300\text{nA}$	$0.01 + 4\mu\text{A} + 100\text{nA}$	$20 + 1\mu\text{A} + 10\text{nA}$
	300mA	$0.045 + 80\mu\text{A} + 3\mu\text{A}$	$0.01 + 40\mu\text{A} + 1\mu\text{A}$	$20 + 10\mu\text{A} + 100\text{nA}$
	500mA	$0.05 + 160\mu\text{A} + 6\mu\text{A}$	$0.02 + 80\mu\text{A} + 1\mu\text{A}$	$20 + 12\mu\text{A} + 200\text{nA}$
電流リミッタ	30 μA	$0.045 + 35\text{nA} + 300\text{pA}$	$0.01 + 10\text{nA} + 100\text{pA}$	$20 + 8\text{nA} + 10\text{pA}$
	300 μA	$0.045 + 350\text{nA} + 3\text{nA}$	$0.01 + 100\text{nA} + 1\text{nA}$	$20 + 20\text{nA} + 100\text{pA}$
	3mA	$0.045 + 3.5\mu\text{A} + 30\text{nA}$	$0.01 + 1\mu\text{A} + 10\text{nA}$	$20 + 200\text{nA} + 1\text{nA}$
	30mA	$0.045 + 35\mu\text{A} + 300\text{nA}$	$0.01 + 10\mu\text{A} + 100\text{nA}$	$20 + 2\mu\text{A} + 10\text{nA}$
	300mA	$0.055 + 350\mu\text{A} + 3\mu\text{A}$	$0.01 + 100\mu\text{A} + 1\mu\text{A}$	$20 + 20\mu\text{A} + 100\text{nA}$
	500mA	$0.055 + 500\mu\text{A} + 6\mu\text{A}$	$0.02 + 100\mu\text{A} + 1\mu\text{A}$	$40 + 20\mu\text{A} + 200\text{nA}$

V_o : 追従電圧 (-32V ~ +32V)

	レンジ	総合確度	1 日の安定度	温度係数
		$\pm (\% \text{ of reading} + V)$		$\pm (\text{ppm of reading} + V)/^{\circ}\text{C}$
電圧測定	300mV	$0.02 + 75\mu\text{V}$	$0.008 + 50\mu\text{V}$	$15 + 15\mu\text{V}$
	3V	$0.02 + 120\mu\text{V}$	$0.008 + 60\mu\text{V}$	$15 + 15\mu\text{V}$
	30V	$0.02 + 1.2\text{mV}^{*2}$	$0.008 + 400\mu\text{V}$	$15 + 150\mu\text{V}$

(オート・ゼロ ON、積分時間 1PLC ~ 200ms)

*2: 30V レンジは、リモートセンス電圧 0.1V につき 200 μV 加算される

	レンジ	総合確度	1 日の安定度	温度係数
		$\pm (\% \text{ of reading} + A + A \times V_o/1V)$		$\pm (\text{ppm of reading} + A + A \times V_o/1V)/^{\circ}\text{C}$
電流測定	30 μA	$0.03 + 8\text{nA} + 300\text{pA}$	$0.01 + 4\text{nA} + 100\text{pA}$	$20 + 1\text{nA} + 10\text{pA}$
	300 μA	$0.03 + 70\text{nA} + 3\text{nA}$	$0.01 + 35\text{nA} + 1\text{nA}$	$20 + 7\text{nA} + 100\text{pA}$
	3mA	$0.03 + 700\text{nA} + 30\text{nA}$	$0.01 + 350\text{nA} + 10\text{nA}$	$20 + 70\text{nA} + 1\text{nA}$
	30mA	$0.03 + 7\mu\text{A} + 300\text{nA}$	$0.01 + 3.5\mu\text{A} + 100\text{nA}$	$20 + 700\text{nA} + 10\text{nA}$
	300mA	$0.045 + 70\mu\text{A} + 3\mu\text{A}$	$0.01 + 35\mu\text{A} + 1\mu\text{A}$	$20 + 7\mu\text{A} + 100\text{nA}$
	500mA	$0.05 + 120\mu\text{A} + 6\mu\text{A}$	$0.02 + 60\mu\text{A} + 1\mu\text{A}$	$35 + 10\mu\text{A} + 200\text{nA}$

(オート・ゼロ ON、積分時間 1PLC ~ 200ms)

9.1.1 6241A 発生／測定

	発生条件	総合確度	1 日の安定度	温度係数
		$\pm (\% \text{ of reading }) \pm (\text{digits} + \text{digits} + \text{digits})$		$\pm (\text{ppm of reading}) \pm (\text{digits} + \text{digits} + \text{digits}) / ^\circ\text{C}$
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 digit 値 + 電流測定 of フル・スケール項 digit 値 + CMV 項 digit 値) *4		
	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 digit 値 + 電圧測定 of フル・スケール項 digit 値 + CMV 項 digit 値) *4		

(オート・ゼロ ON、積分時間 1PLC ~ 200ms)

Vo: 追従電圧 (-32V ~ +32V)

*4: CMV 項 = $(A \times V_o / 1V)$; 発生または測定電流 × 発生または測定電圧 / 1V の digit 値

積分時間 10ms ~ 100 μ s 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ます。

	測定レンジ	積分時間 単位: digits (5 $\frac{1}{2}$ 桁表示において)					
		10ms	5ms	1ms	500 μ s	100 μ s	S/H
電圧測定	300mV	10	15	20	30	60	200
	3V	5	8	10	15	30	50
	30V	5	8	10	15	30	50
電流測定	30 μ A	200	300	300	300	300	300
	300 μ A	20	30	30	30	70	100
	3mA	10	30	30	30	50	80
	30mA	10	30	30	30	50	100
	300mA	10	15	15	15	50	100
	500mA	10	30	30	50	100	200

S/H: サンプル・ホールド (積分時間は 100 μ s) による測定

LO OUTPUT が筐体に接地されている場合、30 μ A レンジの積分時間追加誤差は、300 μ A レンジと同じになる。

発生リニアリティ: ± 3 digits 以下 (ただし、500mA レンジは、 ± 5 digits 以下)最大出力電流: 0 ~ $\pm 32V$ まで; $\pm 500mA$ 最大追従電圧: 500mA まで; 0 ~ $\pm 32V$

出力ノイズ： 電圧発生は無負荷および最大負荷以内において [Vp-p]
電流発生は下記の負荷抵抗において [Ap-p]

	レンジ	負荷抵抗	低周波ノイズ		高周波ノイズ
			DC ~ 100Hz	DC ~ 10kHz	DC ~ 20MHz
電圧発生	300mV	-	50μV	200μV	3mV
	3V	-	50μV	300μV	3mV
	30V	-	500μV	2mV	4mV
電流発生	30μA	10kΩ	10nA	60nA	500nA
	300μA	10kΩ	30nA	150nA	600nA
	3mA	1kΩ	200nA	2μA	6μA
	30mA	1kΩ	2μA	15μA	20μA
	300mA	1kΩ	20μA	100μA	150μA
	500mA	1kΩ	20μA	100μA	150μA

切り替えノイズ：

		代表値 [p-p]	負荷抵抗
出力オン／オフ・ノイズ	電圧発生	600mV	100kΩ のとき
	電流発生	600mV	100kΩ のとき
レンジ切り替えノイズ	電圧発生	50mV	-
	電流発生	fast: 100digits+50mV *5	-
	電流リミッタ	slow: 300digits+50mV *5	-
	電圧リミッタ	50mV *6	-
	電圧測定	50mV *6	-
	電流測定	50mV *6	-
レスポンス切り替えノイズ		80mV	
電源オフ・ノイズ		600mV	100kΩ のとき

*5: digits は、電流発生 4 桁半の digit 値。500mA レンジのときは 2 倍となる。

*6: リミッタ動作していないとき。リミッタ動作中は電流発生レンジ切り替えノイズと同じになる。

9.1.1 6241A 発生／測定

セットリング・タイム：

ゼロからフル・スケールまで出力を変化させたとき、最終値の± 0.1%に入るまでの時間。

設定条件： 発生値、リミッタ値は、フル・スケール設定

負荷条件： 純抵抗負荷、負荷容量 200pF 以下

	発生 レンジ	リミッタ・ レンジ	セットリング・タイム	
			出力レスポンス	
			FAST	SLOW
電圧発生 (出力電流：500mA において)	300mV	500mA	200μs 以下	1ms 以下
	3V		70μs 以下	400μs 以下
	30V		300μs 以下	1.5ms 以下
電流発生 (出力電圧：30V において)	30μA	30V	2ms 以下	3.5ms 以下
	300μA		600μs 以下	2.5ms 以下
	3mA			
	30mA			
	300mA			
	500mA		700μs 以下	3ms 以下

代表値	発生 レンジ	リミッタ・ レンジ	セットリング・タイム	
			出力レスポンス	
			FAST	SLOW
電圧発生 (出力電流：フル・スケールの 20% 以下となる負荷において)	300mV	3mA ~ 300mA	35μs 以下	300μs 以下
	3V		30μs 以下	200μs 以下
	30V		100μs 以下	500μs 以下
電流発生 (出力電圧：1V となる負荷において)	30μA	3V	800μs 以下	1ms 以下
	300μA		30μs 以下	200μs 以下
	3mA			
	30mA			
	300mA			
	500mA		50μs 以下	250μs 以下

オーバ・シュート: $\pm 0.1\%$ 以下 純抵抗負荷、標準ケーブル端において ($30\mu\text{A}$, $300\mu\text{A}$ レンジを除く)

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 (4Wire 接続時、最大負荷において)
電流発生; 総合確度の CMV 項 ($A \times V_o / 1V$) による

出力抵抗: 2Wire 接続時 ただし出力ケーブルは含まない。

最大負荷容量: 電圧発生、または電圧リミッタ動作状態において発振しない最大負荷容量。

電流レンジ	出力抵抗 (Ω)		最大負荷容量
	電圧発生	電流発生	
$30\mu\text{A}$	$500\text{m}\Omega$ 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	$1\mu\text{F}$
3mA	$10\text{m}\Omega$ 以下	$100\text{M}\Omega$ 以上	$100\mu\text{F}$
30mA	$10\text{m}\Omega$ 以下	$10\text{M}\Omega$ 以上	$100\mu\text{F}$
300mA	$10\text{m}\Omega$ 以下	$1\text{M}\Omega$ 以上	$2000\mu\text{F}$
500mA	$10\text{m}\Omega$ 以下	$1\text{M}\Omega$ 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、または電流リミッタ動作状態において発振しない最大誘導負荷。

電流発生レンジ／ 電流リミッタ・レンジ	レスポンス	$30\mu\text{A}$	$300\mu\text{A}$	$3\text{mA} \sim 500\text{mA}$
最大誘導負荷	FAST	$100\mu\text{H}$	$200\mu\text{H}$	1mH
	SLOW	$500\mu\text{H}$	1mH	

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

	積分時間	
	$100\mu\text{s} \sim 10\text{ms}$	1PLC $\sim 200\text{ms}$
電圧測定／電流測定	60dB	120dB

NMRR: AC50/60Hz $\pm 0.08\%$ において

	積分時間	
	$100\mu\text{s} \sim 10\text{ms}$	1PLC $\sim 200\text{ms}$
電圧測定／電流測定	0dB	60dB

9.1.2 6242 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
電圧発生／ 測定範囲	300mV	0 ~ ± 320.00mV	10μV	0 ~ ± 320.999mV	1μV
	3V	0 ~ ± 3.2000V	100μV	0 ~ ± 3.20999V	10μV
	6V	0 ~ ± 6.000V	1mV	0 ~ ± 6.0999V	100μV
電流発生／ 測定範囲	30μA	0 ~ ± 32.000μA	1nA	0 ~ ± 32.0999μA	100pA
	300μA	0 ~ ± 320.00μA	10nA	0 ~ ± 320.999μA	1nA
	3mA	0 ~ ± 3.2000mA	100nA	0 ~ ± 3.20999mA	10nA
	30mA	0 ~ ± 32.000mA	1μA	0 ~ ± 32.0999mA	100nA
	300mA	0 ~ ± 320.00mA	10μA	0 ~ ± 320.999mA	1μA
	3A	0 ~ ± 3.0000A	100μA	0 ~ ± 3.00999A	10μA
	5A	0 ~ ± 5.0000A	200μA	0 ~ ± 5.00999A	10μA
抵抗測定	電圧レンジ／ 電流レンジの 演算にて決定	-	-	0 ~ 304MΩ	最小 0.2μΩ

ただし、積分時間 100μs、500μs、S/H（サンプル・ホールド）での測定分解能は以下のようになります。

積分時間	100μs	500μs	S/H (100μs)
測定分解能 (digits)	10	2	10

電圧／電流リミッタ（コンプライアンス）範囲：

	最大設定範囲	設定分解能 *1
電圧リミッタ	0V ~ 320mV	100μV
	320.1mV ~ 3.2V	1mV
	3.201V ~ 6V	10mV
電流リミッタ	100nA ~ 32μA	10nA
	32.01μA ~ 320μA	100nA
	320.1μA ~ 3.2mA	1μA
	3.201mA ~ 32mA	10μA
	32.01mA ~ 320mA	100μA
	320.1mA ~ 3A	1mA
	3.001A ~ 5A	1mA

*1: ただし、(Hi 側リミッタ値 - Lo 側リミッタ値) ≥ 60digits

総合確度： 校正確度、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°C において

	レンジ	総合確度	1 日の安定度	温度係数
		± (% of setting + V)		± (ppm of setting + V)/°C
電圧発生	300mV	0.02 + 150μV	0.01 + 70μV	15 + 15μV
	3V	0.02 + 350μV	0.01 + 200μV	15 + 30μV
	6V	0.025 + 3mV *2	0.01 + 2mV	15 + 300μV
電圧リミッタ	300mV	0.10 + 500μV *3	0.05 + 200μV	100 + 50μV
	3V	0.05 + 3mV *3	0.01 + 1mV	15 + 100μV
	6V	0.16 + 30mV *3	0.018 + 10mV	36 + 1mV

*2: 6V レンジは、リモートセンス電圧 0.1V につき 200μV 加算される

*3: 電圧リミッタ追加誤差：Hi リミッタを「-」値、Lo リミッタを「+」値に設定した場合、±0.1% of setting の誤差が加算される

9.1.2 6242 発生／測定

	レンジ	総合確度	1 日の安定度	温度係数
		$\pm (\% \text{ of setting} + A + A \times V_o/1V)$		$\pm (\text{ppm of setting} + A + A \times V_o/1V)/^{\circ}\text{C}$
電流発生	30 μ A	$0.03 + 10\text{nA} + 300\text{pA}$	$0.01 + 5\text{nA} + 100\text{pA}$	$20 + 1\text{nA} + 10\text{pA}$
	300 μ A	$0.03 + 80\text{nA} + 3\text{nA}$	$0.01 + 40\text{nA} + 1\text{nA}$	$20 + 10\text{nA} + 100\text{pA}$
	3mA	$0.03 + 800\text{nA} + 30\text{nA}$	$0.01 + 400\text{nA} + 10\text{nA}$	$20 + 100\text{nA} + 1\text{nA}$
	30mA	$0.03 + 8\mu\text{A} + 300\text{nA}$	$0.01 + 4\mu\text{A} + 100\text{nA}$	$20 + 1\mu\text{A} + 10\text{nA}$
	300mA	$0.045 + 80\mu\text{A} + 3\mu\text{A}$	$0.01 + 40\mu\text{A} + 1\mu\text{A}$	$20 + 10\mu\text{A} + 100\text{nA}$
	3A	$0.08 + 2.5\text{mA} + 150\mu\text{A}$	$0.06 + 1.5\text{mA} + 25\mu\text{A}$	$50 + 300\mu\text{A} + 20\mu\text{A}$
	5A	$0.15 + 2.5\text{mA} + 150\mu\text{A}$	$0.12 + 1.5\text{mA} + 25\mu\text{A}$	$50 + 300\mu\text{A} + 20\mu\text{A}$
電流リミッタ	30 μ A	$0.045 + 35\text{nA} + 300\text{pA}$	$0.01 + 10\text{nA} + 100\text{pA}$	$20 + 8\text{nA} + 10\text{pA}$
	300 μ A	$0.045 + 350\text{nA} + 3\text{nA}$	$0.01 + 100\text{nA} + 1\text{nA}$	$20 + 20\text{nA} + 100\text{pA}$
	3mA	$0.045 + 3.5\mu\text{A} + 30\text{nA}$	$0.01 + 1\mu\text{A} + 10\text{nA}$	$20 + 200\text{nA} + 1\text{nA}$
	30mA	$0.045 + 35\mu\text{A} + 300\text{nA}$	$0.01 + 10\mu\text{A} + 100\text{nA}$	$20 + 2\mu\text{A} + 10\text{nA}$
	300mA	$0.055 + 350\mu\text{A} + 3\mu\text{A}$	$0.01 + 100\mu\text{A} + 1\mu\text{A}$	$20 + 20\mu\text{A} + 100\text{nA}$
	3A	$0.1 + 4\text{mA} + 150\mu\text{A}$	$0.06 + 2\text{mA} + 25\mu\text{A}$	$80 + 500\mu\text{A} + 20\mu\text{A}$
	5A	$0.15 + 4\text{mA} + 150\mu\text{A}$	$0.12 + 2\text{mA} + 25\mu\text{A}$	$80 + 500\mu\text{A} + 20\mu\text{A}$

Vo: 追従電圧 (-6V ~ +6V)

	レンジ	総合確度	1 日の安定度	温度係数
		$\pm (\% \text{ of reading} + V)$		$\pm (\text{ppm of reading} + V)/^{\circ}\text{C}$
電圧測定	300mV	$0.02 + 75\mu\text{V}$	$0.008 + 50\mu\text{V}$	$15 + 15\mu\text{V}$
	3V	$0.02 + 120\mu\text{V}$	$0.008 + 60\mu\text{V}$	$15 + 15\mu\text{V}$
	6V	$0.02 + 1.2\text{mV} *2$	$0.008 + 600\mu\text{V}$	$15 + 150\mu\text{V}$

(オート・ゼロ ON、積分時間 1PLC ~ 200ms)

*2: 6V レンジは、リモートセンス電圧 0.1V につき 200 μ V 加算される

	レンジ	総合確度	1 日の安定度	温度係数
		$\pm (\% \text{ of reading} + A + A \times V_o/1V)$		$\pm (\text{ppm of reading} + A + A \times V_o/1V)/^{\circ}\text{C}$
電流測定	30 μA	$0.03 + 8\text{nA} + 300\text{pA}$	$0.01 + 4\text{nA} + 100\text{pA}$	$20 + 1\text{nA} + 10\text{pA}$
	300 μA	$0.03 + 70\text{nA} + 3\text{nA}$	$0.01 + 35\text{nA} + 1\text{nA}$	$20 + 7\text{nA} + 100\text{pA}$
	3mA	$0.03 + 700\text{nA} + 30\text{nA}$	$0.01 + 350\text{nA} + 10\text{nA}$	$20 + 70\text{nA} + 1\text{nA}$
	30mA	$0.03 + 7\mu\text{A} + 300\text{nA}$	$0.01 + 3.5\mu\text{A} + 100\text{nA}$	$20 + 700\text{nA} + 10\text{nA}$
	300mA	$0.045 + 70\mu\text{A} + 3\mu\text{A}$	$0.01 + 35\mu\text{A} + 1\mu\text{A}$	$20 + 7\mu\text{A} + 100\text{nA}$
	3A	$0.08 + 2.2\text{mA} + 150\mu\text{A}$	$0.05 + 1.5\text{mA} + 25\mu\text{A}$	$50 + 300\mu\text{A} + 20\mu\text{A}$
	5A	$0.15 + 2.2\text{mA} + 150\mu\text{A}$	$0.12 + 1.5\text{mA} + 25\mu\text{A}$	$50 + 300\mu\text{A} + 20\mu\text{A}$

(オート・ゼロ ON、積分時間 1PLC ~ 200ms)

	発生条件	総合確度	1 日の安定度	温度係数
		$\pm (\% \text{ of reading}) \pm (\text{digits} + \text{digits} + \text{digits})$		$\pm (\text{ppm of reading}) \pm (\text{digits} + \text{digits} + \text{digits})/^{\circ}\text{C}$
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 digit 値 + 電流測定 of フル・スケール項 digit 値 + CMV 項 digit 値) *4		
	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 digit 値 + 電圧測定 of フル・スケール項 digit 値 + CMV 項 digit 値) *4		

(オート・ゼロ ON、積分時間 1PLC ~ 200ms)

 V_o : 追従電圧 (-6V ~ +6V)*4: CMV 項 = $(A \times V_o/1V)$; 発生または測定電流 $\times$ 発生または測定電圧 / 1V の digit 値

9.1.2 6242 発生／測定

積分時間 10ms ~ 100 μ s 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ます。

	測定レンジ	積分時間 単位: digits (5 ^{1/2} 桁表示において)					
		10ms	5ms	1ms	500 μ s	100 μ s	S/H
電圧測定	300mV	10	15	20	30	60	200
	3V	5	8	10	15	30	50
	6V	5	8	10	15	30	50
電流測定	30 μ A	200	300	300	300	300	300
	300 μ A	20	30	30	30	70	100
	3mA	10	30	30	30	50	80
	30mA	10	30	30	30	50	100
	300mA	10	15	15	15	50	100
	3A	20	30	75	75	250	500
	5A	20	30	75	75	250	500

S/H: サンプル・ホールド（積分時間は 100 μ s）による測定

LO OUTPUT が筐体に接地されている場合、30 μ A レンジの積分時間追加誤差は、300 μ A レンジと同じになる。

発生リニアリティ: ± 3 digits 以下（ただし、5A レンジは、 ± 5 digits 以下）

最大出力電流: 0 ~ ± 6 V まで; ± 5 A

最大追従電圧: 5A まで; 0 ~ ± 6 V

出力ノイズ: 電圧発生は無負荷および最大負荷以内において [Vp-p]
電流発生は下記の負荷抵抗において [Ap-p]

	レンジ	負荷抵抗	低周波ノイズ		高周波ノイズ
			DC ~ 100Hz	DC ~ 10kHz	DC ~ 20MHz
電圧発生	300mV	-	50 μ V	200 μ V	3mV
	3V	-	50 μ V	300 μ V	3mV
	6V	-	500 μ V	2mV	4mV
電流発生	30 μ A	10k Ω	10nA	60nA	500nA
	300 μ A	10k Ω	30nA	150nA	600nA
	3mA	1k Ω	200nA	2 μ A	6 μ A
	30mA	1k Ω	2 μ A	15 μ A	20 μ A
	300mA	1k Ω	20 μ A	100 μ A	150 μ A
	3A	10 Ω	500 μ A	1mA	10mA
	5A	10 Ω	500 μ A	1mA	10mA

切り替えノイズ：

		代表値 [p-p]	負荷抵抗
出力オン／オフ・ノイズ	電圧発生	600mV	100k Ω のとき
	電流発生	600mV	100k Ω のとき
レンジ切り替えノイズ	電圧発生	50mV	-
	電流発生	fast: 100digits+50mV *5	-
	電流リミッタ	slow: 300digits+50mV *5	-
	電圧リミッタ	50mV *6	-
	電圧測定	50mV *6	-
	電流測定	50mV *6	-
レスポンス切り替えノイズ		80mV	
電源オフ・ノイズ		600mV	100k Ω のとき

*5: digits は、電流発生 4 桁半の digit 値。3A, 5A レンジのときは、fast: 300digits+50mV, slow: 600digits+50mV となる。

*6: リミッタ動作していないとき。リミッタ動作中は電流発生レンジ切り替えノイズと同じになる。

セットリング・タイム：

ゼロからフル・スケールまで出力を変化させたとき、最終値の $\pm 0.1\%$ に入るまでの時間。

設定条件： 発生値、リミッタ値は、フル・スケール設定

負荷条件： 純抵抗負荷、負荷容量 200pF 以下

	発生 レンジ	リミッタ・ レンジ	セットリング・タイム	
			出力レスポンス	
			FAST	SLOW
電圧発生 (出力電流：5A において)	300mV	5A	300 μ s 以下	1ms 以下
	3V		200 μ s 以下	500 μ s 以下
	6V		400 μ s 以下	800 μ s 以下
電流発生 (出力電圧：6V において)	30 μ A	6V	2ms 以下	3ms 以下
	300 μ A		200 μ s 以下	600 μ s 以下
	3mA			
	30mA			
	300mA			
	3A		700 μ s 以下	1.5ms 以下
	5A			

9.1.2 6242 発生／測定

代表値	発生 レンジ	リミッタ・ レンジ	セッティング・タイム	
			出力レスポンス	
			FAST	SLOW
電圧発生 (出力電流：フル・スケールの 20% 以下となる負荷において)	300mV	3mA ~ 300mA	35 μ s 以下	300 μ s 以下
	3V		30 μ s 以下	200 μ s 以下
	6V		40 μ s 以下	300 μ s 以下
電流発生 (出力電圧：1V となる負荷において)	30 μ A	3V	800 μ s 以下	1ms 以下
	300 μ A		30 μ s 以下	200 μ s 以下
	3mA			
	30mA			
	300mA			
	3A		100 μ s 以下	300 μ s 以下
	5A			

オーバ・シュート： $\pm 0.1\%$ 以下 純抵抗負荷、標準ケーブル端において (30 μ A, 300 μ A, 3A, 5A レンジを除く)

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 (4Wire 接続時、最大負荷において)
電流発生：総合確度の CMV 項 ($A \times V_o / 1V$) による

出力抵抗： 2Wire 接続時 ただし出力ケーブルは含まない。

最大負荷容量： 電圧発生、または電圧リミッタ動作状態において発振しない最大負荷容量。

電流レンジ	出力抵抗 (Ω)		最大負荷容量
	電圧発生	電流発生	
30 μ A	500m Ω 以下	1000M Ω 以上	1 μ F
300 μ A	100m Ω 以下	1000M Ω 以上	1 μ F
3mA	10m Ω 以下	100M Ω 以上	100 μ F
30mA	10m Ω 以下	10M Ω 以上	100 μ F
300mA	10m Ω 以下	1M Ω 以上	2000 μ F
3A/5A	10m Ω 以下	70k Ω 以上	2000 μ F

標準付属ケーブル 抵抗 :100m Ω 以下

最大誘導負荷： 電流発生、または電流リミッタ動作状態において発振しない最大誘導負荷。

電流発生レンジ／ 電流リミッタ・レンジ	レスポンス	30 μ A	300 μ A	3mA ~ 5A
最大誘導負荷	FAST	100 μ H	200 μ H	1mH
	SLOW	500 μ H	1mH	

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

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

NMRR: AC50/60Hz $\pm$ 0.08% において

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

9.2 発生・測定機能

9.2 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)
直流掃引発生・測定：	リニア、ツープ・スロープ・リニア、ランダム、フィクスト・レベルによる発生・測定
パルス掃引発生・測定：	リニア、ツープ・スロープ・リニア、ランダム、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)
積分時間：	100 μ s, 500 μ s, 1ms, 5ms, 10ms, 1PLC, 100ms, 200ms, S/H の 9 種類 S/H: サンプル・ホールド (積分時間は 100 μ s) による測定 (パルス発生時またはパルス掃引発生時のみ有効) (PLC: Power Line Cycle, 50Hz: 20ms, 60Hz: 16.66ms)
掃引モード：	リバース ON (往復) / OFF (片道)
掃引リピート回数：	1 ~ 1000 回、無限
掃引最大ステップ数：	8000 ステップ
ランダム掃引最大メモリ：	8000 データ
測定データ・メモリ：	8000 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
リミッタ：	HI 側と LO 側で、個別に設定可能 (ただし、電流リミッタの場合、同極性のリミッタ設定は不可)
演算機能：	NULL 演算 コンペア演算 (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 HI OUTPUT, HI SENSE, LO OUTPUT, LO SENSE
端子間最大印加電圧：	6241A: 32V peak MAX (HI - LO 間) 6242: 6V peak MAX (HI - LO 間) 2V peak MAX (OUTPUT - SENSE 間) 250V MAX (LO- 筐体間)
最大リモート・センシング電圧：	± 1 V MAX； HI OUTPUT-HI SENSE 間, LO OUTPUT-LO SENSE 間 (HI SENSE - LO SENSE 間の電圧が最大出力電圧の範囲内であること)
電圧測定入力抵抗：	1G Ω 以上

電圧測定入力リーク電流： $\pm 1\text{nA}$ 以下

GPIB インタフェース： IEEE-488.2-1987 に準拠
インタフェース機能；SH1,AH1,T5,L4,SR1,RL1,PP0,DC1,DT1,C0,E2
コネクタ； アンフェノール 24pin

USB インタフェース： USB 2.0 Full-Speed 準拠
コネクタ；タイプ B

単線信号： TRIGGER IN
INTERLOCK, OPERATE IN/OUT
COMPLETE OUT, SYNC OUT
コネクタ； BNC

9.3 設定時間

最小パルス幅： $50\mu\text{s}$

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 $100\mu\text{s}$ 、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	メモリ・モード	最小ステップ時間
OFF	-	0.5ms
ON	BURST	2ms
	NORMAL	10ms
	OFF	

ソース・ディレイ時間：

設定範囲	分解能 *7	設定確度
0.030ms ~ 60.000ms	$1\mu\text{s}$	$\pm(0.1\% + 10\mu\text{s})$
60.01ms ~ 600.00ms	$10\mu\text{s}$	
600.1ms ~ 6000.0ms	$100\mu\text{s}$	
6001ms ~ 59998ms	1ms	

ピリオド（パルス周期）：

設定範囲	分解能 *7	設定確度
0.500ms ~ 60.000ms	$1\mu\text{s}$	$\pm(0.1\% + 10\mu\text{s})$
60.01ms ~ 600.00ms	$10\mu\text{s}$	
600.1ms ~ 6000.0ms	$100\mu\text{s}$	
6001 ms ~ 60000ms	1ms	

9.3 設定時間

パルス幅：

設定範囲	分解能 *7	設定確度
0.050ms ~ 60.000ms	1 μ s	$\pm(0.1\% + 10\mu\text{s})$
60.01ms ~ 600.00ms	10 μ s	
600.1ms ~ 6000.0ms	100 μ s	
6001 ms ~ 59998ms	1ms	

メジャー・ディレイ時間：

設定範囲	分解能 *7	設定確度
0.050ms ~ 60.000ms	1 μ s	$\pm(0.1\% + 10\mu\text{s})$
60.01ms ~ 600.00ms	10 μ s	
600.1ms ~ 6000.0ms	100 μ s	
6001ms ~ 59998ms	1ms	

*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
1ms ~ 60000ms	1ms	$\pm(2\% + 3\text{ms})$

オート・レンジ・ディレイ時間：

設定範囲	分解能	設定確度
0ms ~ 500ms	1ms	$\pm(2\% + 3\text{ms})$

9.4 一般仕様

使用環境範囲：	周囲温度 0°C～+50°C、相対湿度 85%RH 以下、結露のないこと
保存環境範囲：	周囲温度 -25°C～+70°C、相対湿度 85%RH 以下、結露のないこと
ウォームアップ時間：	60 分以上（規定の確度に入るまで）
表示：	16 セグメント×12 桁 蛍光表示管
電源：	AC 電源 100V/120V/220V/240V（ユーザにて切り替え可能）

オプション NO	標準	OPT.32	OPT.42	OPT.44
電源電圧	100V	120V	220V	240V

注文時指定

ユーザ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：	50Hz/60Hz
消費電力：	6241A: 95VA 以下 6242: 180VA 以下
外形寸法：	約 212（幅）× 88（高）× 400（奥行）mm
質量：	6241A: 6kg 以下 6242: 6.5kg 以下
安全性：	IEC61010-1 準拠
EMI:	EN61326 classA

付録

A.1 困ったときに（修理を依頼する前に）

6241A/6242 を使用しているときに、不具合が生じた場合は表 A-1 に従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 4W/2W 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 Head) 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：リミッタが働いている。 処置：リミッタの設定を確認する。
	原因： • OUTPUT 端子と SENSE 端子をまちがって接続している。 • 4 端子接続で 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：インタロック信号によりスタンバイになっている。 処置： • インタロック設定を他の設定に変更する。 • インタロック信号を 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：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：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：TRIG INPUT 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：ケーブルが誤った端子に接続されている。 処置：ケーブルの接続を再確認する。
	原因：誘導ノイズによって測定値がばらつく。 処置：積分時間を 1PLC 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 倍以上となったとき。 処置：発生値またはリミッタ・レンジを上げる。
6. 設定中に測定コントロールのキーが入力できなくなった。	原因：ダイレクト入力モードの実行中は、設定値が半輝度状態となりパネル上の緑色に印刷されたキーのみ有効となっている。 処置：123... キーを押して、ダイレクト入力モードを終了させる。

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)

分類	表示 エラー・ コード	表示メッセージ	説明	6241A	6242
セルフ・テスト	001	ROM Chk SUM	ROM チェック SUM エラー	○	○
	002	Panel Comm	表示部通信／RAM のエラー	○	○
		(連続ブザー ON)	LCA データのエラー	○	○
	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	○	○
	008	Flash Write	FLASH メモリ書き込み時のエラー	○	○
	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	AD Ratio 1-2	AD 動作 IR1 と IR2 の比のテスト・エラー	○	○
	102	AD Ratio 2-3	AD 動作 IR2 と IR3 の比のテスト・エラー	○	○
	103	AD Ratio 3-4	AD 動作 IR3 と IR4 の比のテスト・エラー	○	○
	104	AD Ratio 4-5	AD 動作 IR4 と IR5 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	○	○
	151	ADx10 Zero	AD 動作 X10 ZERO のテスト・エラー	○	○
	152	ADx1 Zero	AD 動作 X1 ZERO のテスト・エラー	○	○
	201	VSVM 0.3V Z	VSVM 300mV ZERO のテスト・エラー	○	○
	202	VSVM 0.3V +F	VSVM 300mV +FS のテスト・エラー	○	○
	203	VSVM 0.3V -F	VSVM 300mV -FS のテスト・エラー	○	○
	204	VSVM 3V Zero	VSVM 3V ZERO のテスト・エラー	○	○
	205	VSVM 3V +FS	VSVM 3V +FS のテスト・エラー	○	○
	206	VSVM 3V -FS	VSVM 3V -FS のテスト・エラー	○	○
	207	VSVM 30V Z	VSVM 30V ZERO のテスト・エラー	○	-
		VSVM 6V Zero	VSVM 6V ZERO のテスト・エラー	-	○
	208	VSVM 30V +FS	VSVM 30V +FS のテスト・エラー	○	-
		VSVM 6V +FS	VSVM 6V +FS のテスト・エラー	-	○
	209	VSVM 30V -FS	VSVM 30V -FS のテスト・エラー	○	-
		VSVM 6V -FS	VSVM 6V -FS のテスト・エラー	-	○

表 A-2 エラー・メッセージ一覧 (2/3)

分類	表示 エラー・ コード	表示メッセージ	説明	6241A	6242
セルフ・テスト	211	HL 0.3V +FS	High Limit 300mV +FS のテスト・エラー	○	○
	212	HL 0.3V -FS	High Limit 300mV -FS のテスト・エラー	○	○
	213	HL 3V +FS	High Limit 3V +FS のテスト・エラー	○	○
	214	HL 3V -FS	High Limit 3V -FS のテスト・エラー	○	○
	215	HL 30V +FS	High Limit 30V +FS のテスト・エラー	○	-
		HL 6V +FS	High Limit 6V +FS のテスト・エラー	-	○
	216	HL 30V -FS	High Limit 30V -FS のテスト・エラー	○	-
		HL 6V -FS	High Limit 6V -FS のテスト・エラー	-	○
	221	LL 0.3V +FS	Low Limit 300mV +FS のテスト・エラー	○	○
	222	LL 0.3V -FS	Low Limit 300mV -FS のテスト・エラー	○	○
	223	LL 3V +FS	Low Limit 3V +FS のテスト・エラー	○	○
	224	LL 3V -FS	Low Limit 3V -FS のテスト・エラー	○	○
	225	LL 30V +FS	Low Limit 30V +FS のテスト・エラー	○	-
		LL 6V +FS	Low Limit 6V +FS のテスト・エラー	-	○
	226	LL 30V -FS	Low Limit 30V -FS のテスト・エラー	○	-
		LL 6V -FS	Low Limit 6V -FS のテスト・エラー	-	○
	231	IM 30μA Zero	IM 30μA ZERO のテスト・エラー	○	○
	232	IM 300μA Z	IM 300μA ZERO のテスト・エラー	○	○
	233	IM 3mA Zero	IM 3mA ZERO	○	○
	234	IM 30mA Zero	IM 30mA ZERO のテスト・エラー	○	○
	235	IM 300mA Z	IM 300mA ZERO のテスト・エラー	○	○
	236	IM 500mA Z	IM 500mA ZERO のテスト・エラー	○	-
		IM 3A Zero	IM 3A ZERO のテスト・エラー	-	○
	237	IM 5A Zero	IM 5A ZERO のテスト・エラー	-	○
	241	IS 30μA +FS	ISIM 30μA +FS のテスト・エラー	○	○
	242	IS 30μA -FS	ISIM 30μA -FS のテスト・エラー	○	○
	243	IS 300μA +FS	ISIM 300μA +FS のテスト・エラー	○	○
	244	IS 300μA -FS	ISIM 300μA -FS のテスト・エラー	○	○
	245	IS 3mA +FS	ISIM 3mA +FS のテスト・エラー	○	○
	246	IS 3mA -FS	ISIM 3mA -FS のテスト・エラー	○	○
	247	IS 30mA +FS	ISIM 30mA +FS のテスト・エラー	○	○
	248	IS 30mA -FS	ISIM 30mA -FS のテスト・エラー	○	○
	249	IS 300mA +FS	ISIM 300mA +FS のテスト・エラー	○	○
	250	IS 300mA -FS	ISIM 300mA -FS のテスト・エラー	○	○
	251	IS 500mA +FS	ISIM 500mA +FS のテスト・エラー	○	-
		IS 3A +FS	ISIM 3A +FS のテスト・エラー	-	○

表 A-2 エラー・メッセージ一覧 (3/3)

分類	表示 エラー・ コード	表示メッセージ	説明	6241A	6242
セルフ・テスト	252	IS 500mA -FS	ISIM 500mA -FS のテスト・エラー	○	-
		IS 3A -FS	ISIM 3A -FS のテスト・エラー	-	○
	253	IS 5A +FS	ISIM 5A +FS のテスト・エラー	-	○
	254	IS 5A -FS	ISIM 5A -FS のテスト・エラー	-	○
	301	OVL Check	OVL 検出チェックのエラー	○	○
	311	S/H Check	サンプルホールドのテスト・エラー	○	○
	130	No resp SCI	SCI 通信のエラー	○	○
	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	○	○
ハード・エラー	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	○	○
発生／測定の エラー	-	± OverRange	測定レンジ・オーバ	○	○
	-	HiLimit RM/LoLimit RM	リミット状態での抵抗測定	○	○
	-	VSource=0	発生値 = 0 での抵抗測定	○	○
	-	Count Few	IS が 20 カウント未満 または IM が 200 カウント未満	○	○
	-	±SCL Over	スケーリング・オーバ	○	○
	-	±TotalOver	積算値オーバ	○	○
操作	801	Over Step	8000 < 掃引ステップ数	○	○
	822	Tp < Tds	タイマ条件エラー (Tp>Tds+300μs でないため)	○	○
	823	Tp < Td	タイマ条件エラー (Tp>Td+300μs でないため)	○	○
	824	Tp < Tds+Tw	タイマ条件エラー (Tp>Tds+Tw+300μs でないため)	○	○
	825	Td < Tds	タイマ条件エラー (Td>Tds でないため)	○	○
	828	600ms < Tp	S/H タイマ条件エラー (Tp≤600ms でないため)	○	○
	831	Interlock	インタロックによる Disable 状態	○	○
	855	CAL data	校正データ・エラー	○	○
リモート・ コマンド・ 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	○	○
USB 通信	140	CPU Comm	USB/SCI 通信エラー (不正なコード受信)	○	○
	141	ILL Comm	USB/SCI 通信エラー (応答中に他のコード受信)	○	○
	150	USB error	USB 通信エラー	○	○

A.3 実行時間

A.3.1 GPIB/USB リモート実行時間（代表値）

使用コンピュータ： 富士通株式会社製 FMV-6667CL6c Windows98SE

GPIB ハードウェア： NATIONAL INSTRUMENTS 社製 PCI-GPIB

使用言語： Visual Basic 6

項目		プログラム・コード		条件	GPIB 単位 [ms]	USB 単位 [ms]
オペレート／ サスペンド／ スタンバイ	オペレート	OPR	(スタンバイ時)	発生モード：DC, パルス IT：1PLC (20ms) 発生ファンクション：VS/IS その他：デフォルト値	127/93	139/104
			(サスペンド HiZ 時)		50/17	63/28
			(サスペンド LoZ 時)		12/17	24/28
		OPR	(スタンバイ時)	発生モード：スweep ステップ数 100 IT：1PLC (20ms) その他：デフォルト値	170	181
			(サスペンド HiZ 時)		51	63
			(サスペンド LoZ 時)		12	25
	サスペンド	SUS	(OPR → SUS LoZ)	発生モード：DC, パルス IT：1PLC (20ms) 発生ファンクション：VS/IS その他：デフォルト値	11/17	24/29
			(OPR → SUS HiZ)		53/18	65/30
			(SBY → SUS LoZ)		126/88	137/98
			(SBY → SUS HiZ)		87/87	98/98
	スタンバイ	SBY	(オペレート時)	発生モード：DC, パルス IT：1PLC (20ms) 発生ファンクション：VS/IS その他：デフォルト値	94/61	106/71
			(サスペンド HiZ 時)		51/51	64/64
			(サスペンド LoZ 時)		93/52	106/64
発生ファンクション		VF	(IS オペレート状態時)	発生モード：DC, パルス オペレート、HOLD 状態	20~62	33~72
			(サスペンド時)		10	22
		IF	(VS オペレート状態時)		55~61	66~73
			(サスペンド時)		10	22
発生レンジ変更		V3~ V5 (VF 設定時)			14~16	26~28
		I-1~ I4 / I-1~ I5 (IF 設定時)			28~51	40~64

項目		プログラム・コード	条件		GPIB 単位 [ms]	USB 単位 [ms]
電圧発生 *	発生値 パルス値 ベース値 バイアス値	SOV<data> BS<data> SB<data>	オペ レート、 HOLD 状態	レンジ変更なし	9~12	22~25
				レンジ変更あり	15~28	26~42
電流発生 *	発生値 パルス値 ベース値 バイアス値	SOI<data> BS<data> SB<data>		レンジ変更なし	21~29	35~43
				レンジ変更あり	43~66	57~79
電圧リミッタ値 *		LMV<data>		レンジ変更なし	9~11	22~24
				レンジ変更あり	14~27	25~42
電流リミッタ値 *		LMI<data>		レンジ変更なし	22~25	36~41
				レンジ変更あり	42~66	55~79
測定ファンクション		F0 ~ F3	発生モード：DC、パルス オペレート、HOLD 状態		10	23
積分時間		IT0			12	25
		IT1			13	26
		IT2			14	27
		IT3			22	35
		IT4			33	45
		IT5			52	65
		IT6			212	225
		IT7			412	425
		時間 パラメータ *			Th,Td,Tp,Tw	SP<data>,<data>,<data>,<data>
Tds	SD<data>		9~20	23~36		
スweep・ タイプ *	リニア	SN<data>	スタンバイ状態		12~36	26~52
	フィクスト	SF<data>			10~11	24~26
	ランダム	SC<data>			9~10	23~25
	ツープ・スロープ	SM<data>			15~67	31~86
発生モード		MD0 ~ MD3			9	23
ランダム・データ設定 *		N<adrs>,<data>, P			12~28	30~47

* データ <data> を伴うコマンドは、データ長により処理時間が変わります。

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；5 $\frac{1}{2}$ 桁、
 積分時間；100 μ s、メジャー・ディレイ；0.3ms、ソース・ディレイ；30 μ s、
 ピリオド；2ms、パルス幅；1ms
 ヘッダ；OFF、ブロック・デリミタ；EOI (DL2)

- トリガ入力 (*TRG) から測定、 GPIB/USB へのデータ出力終了までの時間

発生値条件	GPIB 実行時間	USB 実行時間
DC、パルス発生時	9ms	18ms
スイープのスタート値発生時	12ms	21ms
スイープのステップ値発生時	10ms	19ms

- 発生コマンド受信＋トリガ入力 (*TRG) による測定、 GPIB/USB へのデータ出力終了までの時間
 DC, パルス発生モードにて

発生	コマンド	GPIB 実行時間	USB 実行時間
電圧発生	SOV<data> (<data>: 1 文字)	13ms	23ms
電流発生	SOI<data> (単位なし、<data>: 3 文字)	14ms	25ms

- 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、 GPIB/USB へのデータ出力終了までの時間
 DC, パルス発生モードにて

発生	コマンド	GPIB 実行時間	USB 実行時間
電圧発生	G<data> (<data>: 1 文字)	11ms	19ms
電流発生	G<data> (単位なし、<data>: 3 文字)	12ms	21ms

2. データ・リード時間

項目	データ数	GPIO 実行時間	USB 実行時間
クエリによる発生値データ・リード	1	6ms	18ms
RN1 コマンド後の測定バッファ・メモリ・リード 条件：測定桁数；5 $\frac{1}{2}$ 桁、ヘッダ； OFF、ブロック・デリミタ；EOI(DL2)	1	7ms	20ms
	100	403ms	1.33s

3. スイープ・スタート～データ・リード時間

100 ステップのスイープを行い、RN1 コマンドにてメモリから GPIO ヘデータ出力終了までの時間

条件： 発生レンジ；Fixed Range（固定レンジ）

測定レンジ；固定、トリガ・モード；内部トリガ、測定桁数；5 $\frac{1}{2}$ 桁、積分時間；100 μ s
メジャー・ディレイ；0.1ms、ホールド時間；1ms、ソース・ディレイ；30 μ s、
パルス幅；1ms

ヘッダ；OFF、ブロック・デリミタ；EOI (DL2)

メモリ・モード	ピリオド	GPIO 実行時間
Normal-ON	10ms	1.4s
Burst-ON	2ms	0.6s

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「5.2.8.2 節」のセットリング時間による。

条件： 発生レンジ；Fixed Range（固定レンジ）

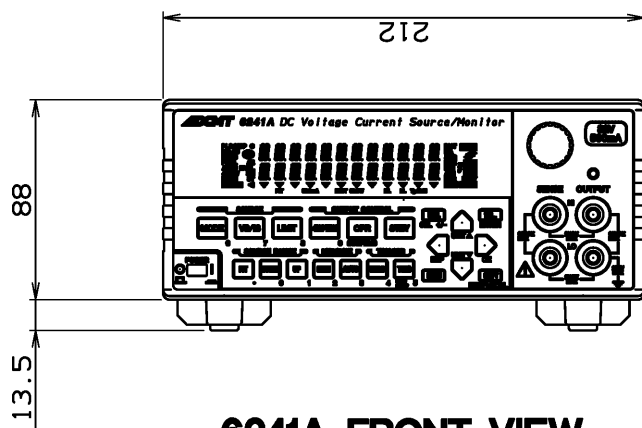
測定レンジ；固定、トリガ・モード；HOLD または外部トリガ
ソース・ディレイ；30 μ s

発生モード	発生値	実行時間
パルス	パルス値	60 μ s
DC・スweep	スタート値	1ms
	ステップ値	60 μ s
パルス・スweep＊	スタート（ベース）値	1ms
	ステップ値	60 μ s

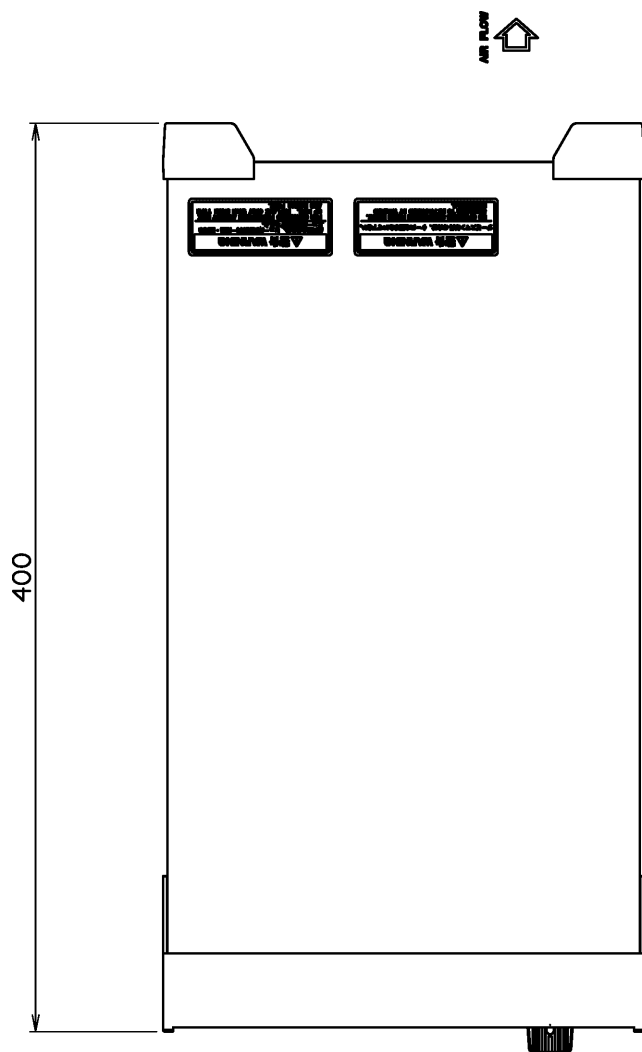
＊パルス・スweepのスタート値はトリガからベース値発生までの時間を示す。
（ベース値発生からスタート・パルス発生までの時間はホールド時間による。）

2. 切り替え処理時間

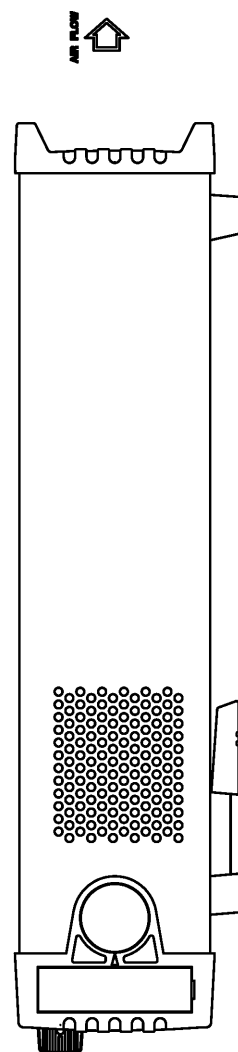
- 発生ファンクション変更時間：5ms
- 発生レンジ変更時間
電圧発生ファンクション：8ms
電流発生ファンクション：24ms
- 測定レンジ変更時間
電圧測定ファンクション：8ms
電流測定ファンクション：35ms
- 測定オート・レンジ処理時間
電圧測定ファンクション：積分時間＋8ms
電流測定ファンクション：積分時間＋35ms



6241A FRONT VIEW



6241A TOP VIEW



6241A RIGHT SIDE VIEW

外形寸法図

Unit : mm

注意

この図は、本器の外形寸法を示しています。
製品シリーズおよびオプションの有無などで、
外観の一部が異なることがあります。

索引

【数字】

123... キー（ダイレクト入力モード）	4-18
12701A との接続	5-7
2 端子／4 端子接続	5-2
4W/2W キー （リモート・センシング選択）	4-18
6241A の校正	8-1
6241A のテスト	7-1
6241A 発生／測定	9-1
6242 の校正	8-13
6242 のテスト	7-3
6242 発生／測定	9-8

【A】

A.Rng Delay	4-8
Auto Zero	4-8
AUTO キー（測定レンジ）	4-3
Average	4-10

【B】

Bias Value	4-6, 4-7
BUS	4-13

【C】

Cmpl/Sync	4-12
Compare SW	4-10
CompareBuz	4-14
COMPUTE	4-10
CONST	4-11

【D】

Data Set..	4-10
DC 測定	2-35
DC 発生モードの動作	5-8
Disp Digit	4-9
Disp Unit	4-9
DOWN キー（発生レンジ）	4-3
DUT の接続について	5-1

【E】

Error Log	4-14
EXT SIGNAL	4-11

【F】

First Value	4-7
FIT キー（発生レンジ）	4-3

【G】

GPIO Adr	4-13
GPIO 使用上の注意事項	6-6
GPIO の概要	6-5

【H】

Header	4-14
High Value	4-11
Hold Time	4-7
HOLD キー（トリガ・モード）	4-4

【I】

I/F	4-13
Integ Time	4-8

【L】

Last Value	4-7
Level Value	4-6
Limit Buz	4-14
LIMIT キー（リミッタ設定）	4-4
LMT Input	4-5
Low Value	4-11

【M】

Max/Min SW	4-10
Maximum	4-10
Meas Delay	4-8
MEASURE	4-8
Measure SW	4-9
MEASURE セクション	2-4
Mem Clear	4-9
Mem Recall	4-9
MEMORY	4-9
MENU キー（パラメータの設定）	4-4
Mfunc Link	4-9
Middle Value	4-7
Minimum	4-10
MODE キー（発生モード）	4-15
Monitor	4-15
MON キー（測定モード）	4-15

【N】

Notice Buz	4-14
Null Value	4-11
NULL/SEL キー	4-15

[O]		Suspend Z 4-4
OPR Signal 4-11		SWEEP 4-5
OPR/SUSPEND (オペレート／サスペンド) 4-16		Sweep Adr 4-7
OUTPUT CONTROL セクション 2-5		Sweep Type 4-5
		SWEEP VAL 4-5
		SWP Range 4-5
		SYSTEM 4-14
[P]		[T]
PARAMETER 4-13		Talk Only 4-14
Parm Load 4-13		TIME 4-7
Parm Save 4-13		Total 4-10
Period 4-8		TER? コマンド 6-40
PLS Base 4-4		TRIG/SWP STOP (トリガ／スイープ・ストップ) 4-17
Pls Width 4-8		TRIGGER セクション 2-5
PON. Load 4-13		
POWER スイッチ 2-7		[U]
PSW Base 4-6, 4-7		UP (発生レンジ・アップ) 4-17
		USB 6-8
		USB Id 4-13
		USB 仕様 6-8
		USB の概要 6-8
		USB のセットアップ 6-8
[R]		[V]
RANDOM MEMORY 4-10		View Mx/Mn 4-10
Relay Cnt 4-14		VS/IS キー (発生ファンクション) 4-18
Repeat Cnt 4-5		
Response 4-5		[あ]
Reverse 4-5		アクセサリ 1-3
RTB 機能 5-21		アラーム検出 5-40
Rtrn Bias 4-5		一般仕様 9-19
		インタフェースの使用方法 6-1
		インタフェースの選択 6-1
		ウォームアップ (予熱時間) 1-13
		エラー・メッセージ一覧 A-3
		エラー・ログ 5-65
		演算機能 5-49
		オート・レンジ・ディレイ 5-47
[S]		[か]
Sample 4-10		カーソル・キー／ロータリ・ノブを 使用した発生値の設定 (FIT ランプ消灯時) 2-14
Sample Cnt 4-6		カーソル・キー／ロータリ・ノブを 使用した発生値の設定 (
Save Data 4-10		FIT ランプ点灯時) 2-18
Scaling SW 4-10		外部単線信号 5-53
SCL Val_A 4-11		画面のアノテーション 2-8
SCL Val_B 4-11		環境条件 1-4
SCL Val_C 4-11		
Self Test 4-14		
SHIFT/LOCAL (シフト・モード／ローカル) 4-16		
Sig Width 4-12		
SOURCE 4-4		
Source Mode 4-15		
SOURCE RANGE セクション 2-4		
SOURCE セクション 2-3		
Src Delay 4-7		
Start Value 4-6		
STBY キー (出力スタンバイ) 4-17		
Step Value 4-6		
Step1 Val 4-7		
Step2 Val 4-7		
Stop Value 4-6		
Store Mode 4-9		
Suspend V 4-4		

技術資料	5-1
機能詳細	5-8
機能説明	4-3
基本操作	2-13
校正	8-1
校正について	1-13
校正に必要な測定器とケーブル	8-1, 8-13
校正の操作	8-5, 8-18
校正ポイントと合わせ込み範囲	8-3, 8-16
互換性について	5-69
困ったときに	A-1
コマンド文法	6-22
コンプライアンス	5-38

【さ】

実行時間	A-6
出力セクション	2-7
出力端子の注意	5-1
寿命部品について	1-13
使用環境	1-4
正面パネル	2-2
スweep測定	2-43
スweep発生モードの動作	5-12
ステータス・レジスタ構造	6-5, 6-10
性能諸元	9-1
製品概要	1-1
製品の廃棄・リサイクルについて	1-14
接続	7-1, 7-3
接続方法	8-2, 8-15
設定キー関連図	2-13
設定時間	9-17
設定条件の初期化	2-34
操作	2-1
測定機能	5-28
測定データ・メモリ機能	5-63
測定例	3-1
その他のキー	2-6

【た】

ダイオードの測定	3-1
大電流測定時の接続	5-6
ダイレクト入力モードを 使用した発生値の設定	2-19
注意事項	8-2, 8-14
ツェー・スロープ・リニア・スweep ディスプレイ・セクション	5-19
データ出力形式 (トーカー・フォーマット)	2-3
データ・フォーマット	6-18
データ・フォーマット	6-23
テスト方法	7-1, 7-3
電源 ON 時の自動ロード	2-48
電源ケーブル	1-8

電源仕様	1-6
電源電圧の変更と電源ヒューズの 確認／交換	1-7
電池の充放電試験	3-3
同期動作上の留意事項	5-70
動作原理	5-71
動作チェック	1-9

【は】

パーソナル・コンピュータとの接続	6-8
背面パネルの説明	2-11
発振防止	5-4
発生機能	5-22
発生値の設定	2-13
発生と測定のタイミング	5-41
発生・測定機能	9-16
発生／測定	9-1
パネル面の説明	2-1
パフォーマンス・テスト	7-1
パフォーマンス・テストに必要な 測定器	7-1, 7-3
パラメータのセーブ	2-48
パラメータのセーブ／ロード	2-48
パラメータのロード	2-49
パルス測定	2-39
パルス発生、スweep発生の 周期パラメータ相違点	5-69
パルス発生モードの動作	5-10
フィクスチャ 12701A との接続	5-7
複数台運転	5-58
付属品	1-2
ブロック図	5-71
本器の清掃、保管および輸送方法	1-12

【ま】

メニュー構造とパラメータ設定	2-28
メニュー操作	2-25
メニュー操作方法	2-25
メニュー・インデックス	4-1
メモリ・クリア	5-64

【ら】

ランダム・スweep	5-18
ランダム・パルス・スweep	5-18
リファレンス	4-1
リミッタ	5-38
リミッタ値の設定	2-21
リモート・コマンド・インデックス	6-2
リモート・プログラミング	6-1
リモート・コマンド	6-22
リモート・コマンド互換性	5-69
リモート・コマンド・インデックス	6-2

索引

リモート・コマンド一覧	6-24
リモート・センシング	5-2