
ADVANTEST®

株式会社アドバンテスト

取扱説明書

R4136

スペクトラム・アナライザ

MANUAL NUMBER OJJ00 9204

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

緒言

1. 関連マニュアル

TR4515	シンセサイズド・スイーパー
TR13211	スイープ・アダプタ
TR4154	トラッキング・ジェネレータ
TR4153A/B	トラッキング・ジェネレータ

2. 本書の中では、管面に表示されるソフト・キー・メニューを例えば

EXT INPUT

のように、点線囲みで表しています。ソフト・キー・メニューの選択は、そのメニューに対応するソフト・キー（メニューの右にあるキー）を押して下さい。

目次

1.	概説	1 - 1
1.1	この取扱説明書の使い方	1 - 2
1.2	製品概要	1 - 4
1.3	使用開始の前に	1 - 6
1.3.1	付属品の確認	1 - 6
1.3.2	電源ヒューズおよび電源電圧の設定	1 - 8
1.3.3	電源ケーブルについて	1 - 9
1.3.4	使用周囲環境	1 - 10
1.3.5	本器の保存、清掃および輸送	1 - 11
2.	本器を初めて使用される方へ	2 - 1
2.1	パネル面の説明	2 - 2
2.1.1	正面パネル	2 - 2
2.1.2	背面パネル	2 - 4
2.2	電源の投入と入力	2 - 6
2.3	初期設定とCRT ディスプレイ	2 - 8
2.4	基本操作に必要なキー	2 - 10
2.5	パネル・キーとそのソフト・キー・メニュー一覧	2 - 14
3.	操作方法(1)	3 - 1
3.1	DATAセクション	3 - 2
3.2	FUNCTIONセクション	3 - 3
3.2.1	中心周波数の設定	3 - 3
3.2.2	周波数スパンの設定	3 - 10
3.2.3	START/STOP周波数の設定	3 - 13
3.2.4	基準レベルの設定	3 - 14
3.3	COUPLED FUNCTION セクション	3 - 18
3.3.1	分解能帯域幅の設定	3 - 18
3.3.2	ビデオ帯域幅の設定 : 内部ノイズの除去	3 - 21
3.3.3	掃引時間の設定	3 - 22
3.3.4	入力アッテネータの設定 : 歪のない測定のために	3 - 24
3.4	SWEEP セクション	3 - 27
3.4.1	トリガ条件の設定	3 - 27
3.4.2	掃引の実行と中断	3 - 28
3.4.3	マニュアル・スイープ	3 - 28
3.5	MARKERセクション : 多様なデータの直読機能	3 - 29
3.5.1	基本的な操作	3 - 29
3.5.2	メニュー(MARKER)	3 - 31
3.5.3	ピーク・サーチ	3 - 36
3.6	TRACE セクション	3 - 37
3.6.1	トレース・メモリの選択と MAX HOLD およびAVERaging モード	3 - 38
3.6.2	2画面表示	3 - 42
3.6.3	メニュー(TRACE)	3 - 43

4.	操作方法(2)	4 - 1
4.1	ラベル機能	4 - 2
4.2	プロッタ出力	4 - 5
4.2.1	プログラム出力方法	4 - 5
4.2.2	ソフト・キー・メニュー構成とその説明	4 - 6
4.3	SAVE機能とRECALL機能	4 - 15
4.3.1	ソフト・キー・メニュー構成とその説明	4 - 15
4.3.2	基本操作	4 - 16
5.	測定例	5 - 1
5.1	電界強度測定	5 - 2
5.2	QP値測定: CISPR 規格に基づいた妨害電波測定	5 - 5
5.3	歪の測定例	5 - 7
5.4	AM信号の変調周波数と変調指数の測定	5 - 9
5.4.1	変調周波数が低く、変調指数が大きいAM波の測定	5 - 9
5.4.2	変調周波数が高く、変調指数が小さいAM波の測定	5 - 12
5.5	FM波の測定	5 - 13
5.5.1	変調周波数が低いFM波の測定例	5 - 14
5.5.2	変調周波数が高く、m が小さいFM波の測定	5 - 15
5.5.3	FM波のピーク偏移 (Δf ピーク) の測定例	5 - 16
5.5.4	FM変調指数mが小さい場合のmの算出例	5 - 17
5.6	パルス変調波の測定	5 - 18
5.6.1	パルス繰り返し周波数が高いパルス変調波の測定	5 - 18
5.6.2	バースト波信号の搬送波スペクトラムの測定	5 - 20
5.7	外部ミキサ使用による測定可能周波数の拡張	5 - 23
5.7.1	外部ミキサの接続	5 - 23
5.7.2	外部ミキサ使用による周波数測定	5 - 24
5.7.3	外部ミキサ使用による振幅測定 (オプションの場合)	5 - 26
5.8	雑音レベルの測定	5 - 30
5.8.1	雑音レベルの絶対値測定 (dBm/Hz, dBm/ \sqrt{Hz})	5 - 30
5.8.2	C/N の測定	5 - 31
5.9	占有帯域幅、隣接チャンネル漏洩電力の測定 (オプション04)	5 - 32
5.9.1	占有帯域幅の測定	5 - 32
5.9.2	隣接チャンネル漏洩電力の測定	5 - 34
6.	GPIB: リモート・プログラミング	6 - 1
6.1	概要	6 - 2
6.1.1	システムの構成	6 - 3
6.1.2	アドレスの設定	6 - 3
6.2	プログラミング	6 - 4
6.2.1	測定パラメータの入力 : パネル上のキー操作に対応した各種測定条件の入力	6 - 4
6.2.2	設定条件の出力	6 - 9
6.2.3	トレース・データの入出力	6 - 15
6.2.4	サービス・リクエスト	6 - 22
6.2.5	ラベルの入力	6 - 23

6.2.6	プログラミング上の注意	6 - 24
6.2.7	初期化についての注意	6 - 27
6.3.	プログラム例	6 - 29
6.4	GPIBの規格	6 - 30
7.	オプション06	7 - 1
7.1	メモリ・カードの取扱方法	7 - 2
7.1.1	メモリ・カード使用上の注意	7 - 2
7.1.2	ソフト・キー・メニュー構成とその説明	7 - 3
7.1.3	操作説明	7 - 6
7.1.4	エラー・メッセージ一覧	7 - 14
7.2	自動測定プログラミング・モードの取扱	7 - 15
7.2.1	操作説明	7 - 15
7.2.2	R4136 BASIC制御用ステートメント文法と活用	7 - 38
7.2.3	定数と変数	7 - 41
7.2.4	数式の取扱と関数	7 - 44
7.2.5	エラー・メッセージ	7 - 46
7.2.6	コマンドとステートメントの文法と解説	7 - 48
7.2.7	プロッタ出力	7 - 70
7.3	パラレルI/Oの取扱	7 - 71
7.3.1	R4136 パラレルI/O (BASIC) 制御用ステートメント文法と活用	7 - 72
7.4	16ビット・パラレルI/O	7 - 75
7.4.1	コネクタ信号仕様	7 - 75
7.4.2	入出力仕様	7 - 76
7.4.3	ハンドシェイク仕様	7 - 77
7.4.4	補助入出力	7 - 77
7.5	アンテナ補正	7 - 78
7.5.1	補正機能	7 - 78
7.5.2	ソフト・キー・メニュー構成	7 - 80
7.5.3	補正データ・テーブルの作成	7 - 83
7.5.4	補正の実行	7 - 89
7.5.5	メモリ機能	7 - 91
7.5.6	メモリ・カードへの登録、復元	7 - 91
7.5.7	プロッタ出力	7 - 92
8.	点検	8 - 1
8.1	点検と簡単な故障診断	8 - 2
9.	性能諸元、アクセサリ	9 - 1
9.1	性能諸元	9 - 2
9.2	アクセサリ	9 - 7
10.	動作説明	10 - 1
10.1	動作説明	10 - 2

R 4 1 3 6
 スペクトラム・アナライザ
 取扱説明書

目次

付録	A - 1
A1.1 用語解説	A - 2
A1.2 レベル換算表	A - 5
A1.3 パネル・キーとそのソフト・キー・メニュー一覧	A - 6
A1.3.1 TRACE セクション	A - 6
(1) MENUキー (TRACE)	A - 7
(2) [A]、[B] キー	A - 7
A1.3.2 MARKER セクション	A - 8
(1) MENUキー (MARKER)	A - 8
(2) PK SRCH キー	A - 8
A1.3.3 SWBPP セクション	A - 9
(1) TRIGキー	A - 9
(2) MANUALキー	A - 9
A1.3.4 f とMEMORY	A - 10
(1) f キー	A - 10
(2) MEMORYキー	A - 12
(3) PROGURAMキー	A - 12
A1.3.5 COUPLED FCTNセクション	A - 13
(1) RBW キー	A - 13
(2) ATT キー	A - 13
A1.3.6 FUNCTIONセクション	A - 14
(1) CENTER FREQ キー	A - 14
(2) FREQ SPAN キー	A - 15
(3) REF LEVEL キー	A - 16
図一覧	F - 1
表一覧	T - 1
例一覧	E - 1
索引	I - 1
外観図	巻末

図一覽

図番号	名 称	ページ
1 - 1	電源ヒューズおよび電源電圧セレクタの位置	1 - 8
1 - 2	ヒューズの交換と電圧設定カード	1 - 8
1 - 3	電源ケーブルのプラグとアダプタ	1 - 9
1 - 4	使用周囲環境	1 - 10
1 - 5	CRT のフィルタの外し方	1 - 11
2 - 1	正面パネル	2 - 2
2 - 2	背面パネル	2 - 3
2 - 3	電源の投入と入力	2 - 4
2 - 4	初期設定画面	2 - 6
2 - 5	CRT ディスプレイの読み方	2 - 7
2 - 6	基本操作に必要なキー	2 - 8
2 - 7	キャリブレーション信号の入力	2 - 9
2 - 8	初期設定でのキャリブレーション信号	2 - 9
2 - 9	中心周波数を200 MHz に設定	2 - 10
2 - 10	周波数スパンを100 MHz に設定	2 - 10
2 - 11	基準レベルを-10 dBに設定	2 - 11
2 - 12	マーカによる周波数とレベルの測定	2 - 11
3 - 1	中心周波数オフセット値の表示	3 - 5
3 - 2	基準レベル	3 - 14
3 - 3	縦軸目盛のLINEAR表示	3 - 15
3 - 4	分解能帯域幅 300 kHz	3 - 18
3 - 5	分解能帯域幅 30 kHz	3 - 18
3 - 6	VIDEO FILTER 1 MHz	3 - 21
3 - 7	VIDEO FILTER 1 kHz	3 - 21
3 - 8	掃引時間200 ms UNCALメッセージ	3 - 22
3 - 9	掃引時間20秒の波形	3 - 22
3 - 10	入力信号の歪の観測 INPUT ATTENUATOR 10 dB	3 - 24
3 - 11	入力信号の歪の観測 INPUT ATTENUATOR 30 dB	3 - 24
3 - 12	マーカとそのデータの表示	3 - 29
3 - 13	ピーク・サーチ	3 - 30
3 - 14	MarKeR→Center Frequency	3 - 30
3 - 15	ΔMARKER	3 - 31
3 - 16	カウンタ・モード	3 - 32
3 - 17	CRT ディスプレイ画面のドット構成	3 - 37
3 - 18	トレース・モードの動作概念	3 - 37
3 - 19	MAX HOLD	3 - 40
3 - 20	AveraGing	3 - 41
3 - 21	被測定信号	3 - 42
3 - 22	新たなWRITE 波形との2画面表示	3 - 42
3 - 23	NORMAL DETENTION	3 - 44
3 - 24	POSI PEAK DETECTION	3 - 44
3 - 25	NEGA PEAK DETECTION	3 - 44
3 - 26	SAMPLE DETECTION	3 - 45

R 4 1 3 6
 スペクトラム・アナライザ
 取扱説明書

図一覽

図番号	名 称	ページ
4 - 1	LABEL モードにおける書き込み不能エリアおよび測定条件の変更に伴いLABEL が消されるエリア	4 - 4
5 - 1	電界強度測定の設定・アップ	5 - 2
5 - 2	被測定信号	5 - 2
5 - 3	電界強度の直読	5 - 3
5 - 4	電界強度測定における周波数と校正係数の関係	5 - 4
5 - 5	妨害端子電圧の測定	5 - 5
5 - 6	送信機の歪測定	5 - 7
5 - 7	基本波のレベル測定	5 - 7
5 - 8	2次高調波レベル測定	5 - 7
5 - 9	3次高調波レベル測定	5 - 8
5 - 10	AM信号波	5 - 9
5 - 11	被測定信号を表示	5 - 9
5 - 12	縦軸LINEAR, ZERO SPANモード	5 - 10
5 - 13	Δ マーカによる変調波周期T(s)の読み取り	5 - 11
5 - 14	E _{max} の読み取り	5 - 11
5 - 15	E _{min} の読み取り	5 - 11
5 - 16	変調周波数が高く変調指数が小さいAM波の測定	5 - 12
5 - 17	側波帯のレベル—搬送波のレベル(E _{SB} -E _c)の値と変調指数m(%)の関係	5 - 12
5 - 18	FM信号	5 - 13
5 - 19	変調周波数が低いFM波の観測	5 - 14
5 - 20	復調波のピークの時間間隔 T _(s) を求める	5 - 15
5 - 21	Δ マーカの表示から変調周波数を読む	5 - 15
5 - 22	Δf_{peak} が小さい場合	5 - 16
5 - 23	Δf_{peak} が大きい場合	5 - 16
5 - 24	FM変調指数m が小さい場合のm の求め方	5 - 17
5 - 25	パルス変調波	5 - 18
5 - 26	繰り返し周波数が低いバースト波信号例	5 - 20
5 - 27	バースト波信号を直接観測した場合	5 - 20
5 - 28	ゲートッド・スイープ機能により観測した場合	5 - 20
5 - 29	ゲートッド・スイープ機能の設定アップ	5 - 21
5 - 30	被測定バースト波信号とゲート信号の関係	5 - 21
5 - 31	外部ミキサ使用時のマルチプル・レスポンス	5 - 24
5 - 32	SIGNAL IDENT on	5 - 25
5 - 33	雑音レベルの測定	5 - 30
5 - 34	C/N の測定例	5 - 31
5 - 35	占有帯域幅の測定	5 - 33
5 - 36	隣接チャンネル漏洩電力グラフ	5 - 35
5 - 37	隣接チャンネル漏洩電力の測定	5 - 36
5 - 38	オプション04測定例	5 - 37
6 - 1	GPIB関連のパネル面	6 - 2
6 - 2	GPIBアドレスの表示	6 - 3
6 - 3	測定パラメータの出力データ・フォーマット	6 - 9
6 - 4	管面格子とトレース・データの相互関係	6 - 15
6 - 5	トレース・データ・フォーマット (バイナリ・コード)	6 - 18
6 - 6	トレース・データ・フォーマット (ASCII コード)	6 - 20

R 4 1 3 6
 スペクトラム・アナライザ
 取扱説明書

図一覧

図番号	名 称	ページ
6 - 7	トレース・データ・フォーマット (バイナリ・コード)	6 - 20
6 - 8	ラベル入力 of 書式	6 - 23
6 - 9	ラベル消去 of 書式	6 - 23
6 - 10	GPIBバス・ライン of 構成	6 - 30
6 - 11	GPIBコネクタ・ピン配列	6 - 31
6 - 12	信号線 of 終端	6 - 31
7 - 1	メモリ・カード of 挿入	7 - 2
7 - 2	メモリ・カード of ディレクトリ・ダンプ 管面フォーマット	7 - 10
7 - 3	メモリ・カード of ディレクトリ・ダンプ 表示例	7 - 11
7 - 4	エディタ・モード of 管面表示 (1/2)	7 - 15
	(2/2)	7 - 16
7 - 5	プログラム of 入力キー	7 - 17
7 - 6	GPIBコード of 割り付け (正面パネル)	7 - 17
7 - 7	数値範囲	7 - 41
7 - 8	CRT ディスプレイ of XY座標数値範囲	7 - 56
7 - 9	入出力仕様	7 - 76
7 - 10	出力ハンドシェイク	7 - 77
7 - 11	入力ハンドシェイク	7 - 77
7 - 12	補正データと補間データ	7 - 78
7 - 13	補正誤差	7 - 79
7 - 14	補正データ作成モード of 管面表示	7 - 84
7 - 15	補正実行例	7 - 90
10 - 1	R4136 動作ブロック図	10 - 3
A - 1	IFバンド幅	A - 2
A - 2	ノイズ・サイドバンド	A - 3
A - 3	バンド幅選択度	A - 3
A - 4	バンド幅スイッチング誤差	A - 3
A - 5	基準レベル	A - 4
A - 6	V. S. W. R.	A - 4
A - 7	スプリアス・レスポンス	A - 4
A - 8	レベル換算表	A - 5

表一覽

表番号	名 称	ページ
1 - 1	標準付属品 (1/2).....	1 - 6
	(2/2).....	1 - 7
1 - 2	電源ヒューズの規格.....	1 - 8
3 - 1	周波数スパンと分解能帯域幅のAUTO設定値の関係.....	3 - 20
3 - 2	分解能帯域幅とビデオ帯域幅のAUTO設定値の関係.....	3 - 22
4 - 1	ラベル・キャラクタ.....	4 - 3
4 - 2	プロット・データの配色指定.....	4 - 14
5 - 1	QP値測定基本特性に関する CISPR規格.....	5 - 5
5 - 2	掃引時間設定の目安.....	5 - 6
6 - 1	自動測定システムの構成.....	6 - 3
6 - 2	パネル・キーのコマンド・コード.....	6 - 6
6 - 3	ソフト・キー・メニューのコマンド・コード (1/2).....	6 - 7
	(2/2).....	6 - 8
6 - 4	データ出力コマンド.....	6 - 9
6 - 5	OPパラメータ・コード.....	6 - 9
6 - 6	ヘッダON/OFFコマンド.....	6 - 10
6 - 7	OP出力データのヘッダ.....	6 - 10
6 - 8	ブロック・デリミタの指定コード.....	6 - 12
6 - 9	モード・ストリングス (1/2).....	6 - 13
	(2/2).....	6 - 14
6 - 10	トレース・データの指定コード (1/2).....	6 - 15
	(2/2).....	6 - 16
6 - 11	トレース・データ転送時間 (例).....	6 - 21
6 - 12	SRQ ON/OFF指定コード.....	6 - 22
6 - 13	ステータス・バイト.....	6 - 22
6 - 14	カウンタ分解能とゲート時間内の関係.....	6 - 24
6 - 15	特殊な GPIBコード (1/3).....	6 - 25
	(2/3).....	6 - 25
	(3/3).....	6 - 25
6 - 16	初期化の要因と初期設定の内容.....	6 - 27
6 - 17	本器の GPIBインタフェース機能.....	6 - 32
7 - 1	エラー・メッセージ一覧表.....	7 - 14
7 - 2	エディット・キーの説明.....	7 - 28
7 - 3	演算子.....	7 - 44
7 - 4	算術式記述例.....	7 - 44
7 - 5	数値関数.....	7 - 45
7 - 6	エラー・メッセージ (プログラム実行中) (1/2).....	7 - 46
	(2/2).....	7 - 47
7 - 7	エラー・メッセージ (プログラム・エディット中).....	7 - 47
7 - 8	論理式.....	7 - 63
7 - 9	コネクタ仕様.....	7 - 75
8 - 1	故障診断.....	8 - 2

1. 概説

この章では本取扱説明書の使い方、本器の機能の概略説明、および本器をセットアップし、電源を投入するまでの手順と注意事項を示します。
測定を開始する前に必ずお読み下さい。

1.1 この取扱説明書の使い方

この種の測定器をはじめて使用される方は、第 1章から順にお読み下さい。

この種の測定器を使い慣れている方は、第 1章を読み、そして第 5章の測定例を通読されれば、本器の操作を理解されるでしょう。

本書の構成を以下に示します。

1. 概説	R4136 の紹介、および一般的注意事項を示します。
2. 本器を初めて使用される方へ	本器の各部の概略説明、および基本的操作の説明をします。
3. 操作方法(1)	機能解説：スペクトラム・アナライザとしての基本機能解説をします。
4. 操作方法(2)	機能解説：インテリジェント・スペクトラム・アナライザとしての諸機能解説をします。
5. 測定例	基本的な測定例を示します。
6. GPIB: リモート・プログラミング	GPIBの基礎的説明とプログラミングについて説明します。
7. オプション06	メモリ・カードの取扱方法を説明します。
8. 点検および簡単な故障診断	点検、故障時にお読み下さい。

(次頁へ続く)

(続き)

9. 性能諸元、アクセサリ	本器の性能、およびアクセサリについて示します。
10. 動作説明	本器の簡単な動作を説明します。
付録	用語解説、レベル単位換算表、およびソフト・キー・メニュー一覧を示します。
図一覧 表一覧 例一覧	番号付きの図、表、例を一覧にしています。説明中に例えば「図〇-〇を参照」とあったら、図、表、例の検索に活用して下さい。
索引	
外観図	本器の外観寸法図、正面パネル図、背面パネル図を示します。

1.2 製品概要

本器はシンセサイズド・ローカル発振器の採用と高周波計測技術により、高安定なスペクトラム解析が可能なスペクトラム・アナライザです。

周波数範囲0.5kHz～23GHz(外部ミキサを用いると周波数の拡大も可能です。)、入力範囲-131dBm～+30dBmの広い範囲と最高分解能30Hz、残留FM 30Hzp-p以下(周波数≤7.5GHz、スパン≤2MHz)、近傍ノイズ特性-95.5dBc/Hz(周波数20GHz、キャリアから20kHz離れて)、ダイナミック・レンジ100dB(3.5GHz～23GHz)等の優れた基本性能を備えています。

また高精度周波数カウンタ機能や占有帯域幅測定(オプション)、隣接チャンネル漏洩電力測定(オプション)も可能にしました。

標準装備のGPIBフル・リモート・コントロール機能に加え、メモリ・カード(オプション)によって、パネル操作のプログラミングが可能となり、単体での自動測定とプログラムのICカードによる保存という便利な機能も装備できます。

<特長>

- ① 0.5kHz～23GHzの広帯域の測定ができ、1GHzまでのログ掃引も可能です。
- ② 3.5GHz～23GHzの帯域では、本器内蔵のプリセレクト機能によって、100dBをこえる広ダイナミック・レンジの測定ができます。これは、スプリアス測定や混変調歪測定等に適しています。
- ③ 最高30Hzという高い周波数分解能によって、高周波における近接した信号やスプリアスの解析が可能です。
- ④ 2×10^{-7} /週(エージングレート)の基準水晶発振器の内蔵によって、マーカを用いたカウンタ・モードの周波数測定は、1Hz分解能です。カウンタでは通常測定できない微弱信号の測定が、23GHzまで可能になります。(高感度のカウンタ機能)
- ⑤ シンセサイザ方式のローカル発振器によって、高確度の周波数設定が可能です。
- ⑥ ゲーテッド・スイープ機能によって、従来制限の多かったバースト信号の解析が可能になりました。
- ⑦ オプション04として占有帯域幅測定機能と隣接チャンネル漏洩電力測定機能があります。
- ⑧ メモリ・カード(オプション06)によってパネル操作のプログラミングが可能となります。これにより、単体でのGO/NO-GO判別による自動測定やプログラムのICカードによる保存、管面の表示波形を含む画面情報の保存が可能になります。
- ⑨ シンセサイザ技術と高純度YIG技術とによって-95.5dBc/Hz(周波数20GHz、キャリアから20kHz離れて)という優れた近傍特性を実現しました。
マイクロ波通信の近傍スプリアス測定に威力を発揮します。

R 4 1 3 6
スペクトラム・アナライザ
取扱説明書

- ⑩ 本器にスイープ・アダプタTR13211を併用してスイーパーTR4515(10MHz～18GHz)と組み合わせることによって、18GHzまで高速で広ダイナミック・レンジの周波数特性測定ができます。またトラッキング・ジェネレータTR4154(100kHz～3.5GHz)、TR4153A/TR4153B(100kHz～2GHz)を併用することによって、さらに高い周波数精度での測定が可能になります。

1.3 使用開始の前に

1.3.1 付属品の確認

本器が届いたら、以下に示す確認を行なって下さい。

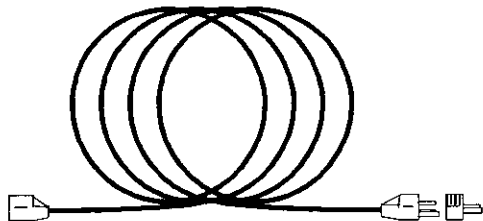
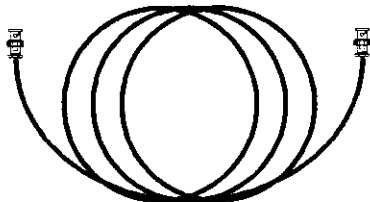
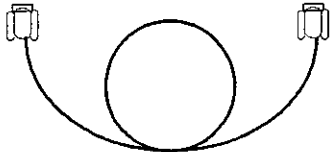
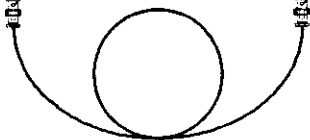
確認

- ① 製品の外観に破損がないか確認して下さい。
- ② 標準付属品を〔表1-1〕に従って確認して下さい。

もし、破損していたり、標準付属品の不足などがありましたら、ATCE、最寄りの営業所、または代理店までお知らせ下さい。
 所在地および電話番号は巻末に記載してあります。

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

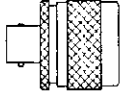
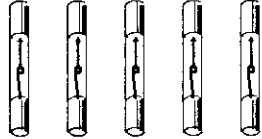
表 1 - 1 標準付属品 (1/2)

品名	型名	ストックNo.	数量	備考
電源ケーブル	A01402	DCB-DD2428X01	1	
入力ケーブル	MI-02	DCB-FF0386	1	コネクタ: UG-88/U BNC-BNC 
	A01002	—	1	コネクタ: SMA-SMA 
	MC-06	DCB-FF0298	1	コネクタ: UG-88/U BNC-BNC 

R 4 1 3 6
 スペクトラム・アナライザ
 取扱説明書

1.3 使用開始の前に

表 1 - 1 標準付属品 (2/2)

品名	型名	ストックNo	数量	備考
N-BNC 変換アダプタ	JUG-201A/U	JCF- AF001EX03	1	
電源ヒューズ	MDA-2.5A	DFT-AF2R5A-1	2	AC100V/120V 仕様の場合
	MDX-1.25A	DFT-AG1R25A		AC220V/240V 仕様の場合
内部ヒューズ	TMF51NR1	DFN-AA1A	5*	*: 日本国外のみ 
取扱説明書	—	JR4136	1	和文
	—	ER4136		英文

1.3.2 電源ヒューズおよび電源電圧の設定

表 1 - 2 電源ヒューズの規格

電圧 (AC)	規 格	部品コード
AC100/120V	MDA-2.5A	DFT-AF2R5A
AC220/240V	MDX-1.25A	DFT-AG1R25A

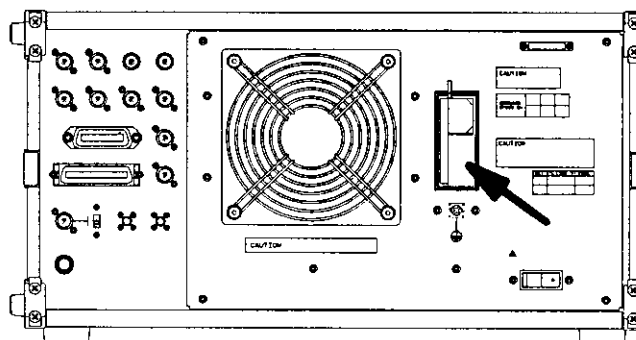


図 1 - 1 電源ヒューズおよび電源電圧セレクタの位置

(1) ヒューズの交換

ヒューズを交換する場合は、まず電源ケーブルをAC LINE コネクタから外して下さい。
 次に、AC LINE コネクタの下側のヒューズ・ボックスのプラスチック・カバーを上へスライドさせ、FUSE PULL レバーを手前に引くと、ヒューズが取り外せます。(図1-2 参照)
 ヒューズは、必ず〔表1-2〕と同じ規格のものとの交換して下さい。

(2) 電圧設定カードの再設定

AC 100V 以外の電源電圧で使用する場合はヒューズ左横のカードを再設定して下さい。ヒューズを取り外すとFUSEPULLレバーの左側に100Vと書かれたカードが見えます。カードには、100Vの他に120V、220V、240Vの設定電圧が書かれています。カードの向き、表裏を換えて使用する電圧がカードを差し込んだ状態で読み取れる向きに差し込んで下さい。
 (図1-2 参照)

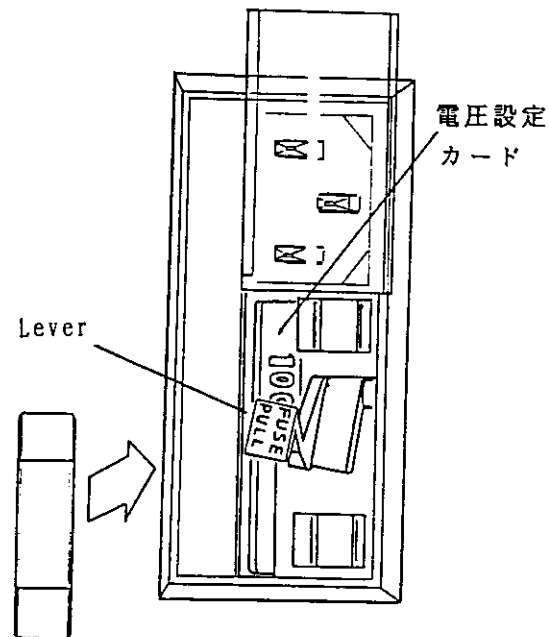


図 1 - 2 ヒューズの交換と電圧設定カード

1.3.3 電源ケーブルについて

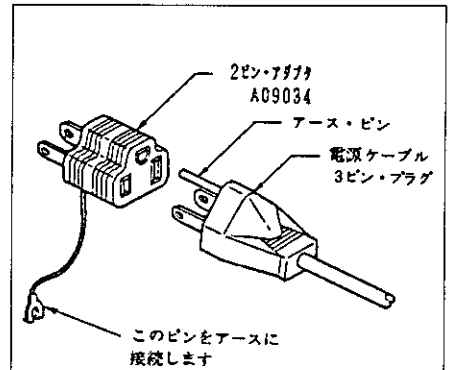
電源ケーブルのプラグは 3ピンで丸い形のピンがアースです。

2ピン・アダプタを使用してコンセントに接続するときは、アダプタから出ているアース・リード線または背面パネルにあるアース端子を、必ず外部のアースと接続して大地に接地して下さい。

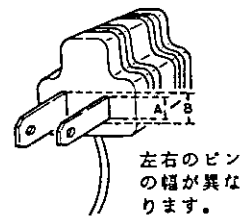
このアダプタ A09034 (KPR-18) は、電気用品取締法に準拠しています。2本の電極の幅は〔図1-3 (b)〕に示すように異なっているので、コンセントに差込むときは、プラグとコンセントの方向を確認して接続して下さい。A09034がご使用のコンセントに接続できない場合は、アダプタ KPR-13 (別売) を使用して下さい。

注意

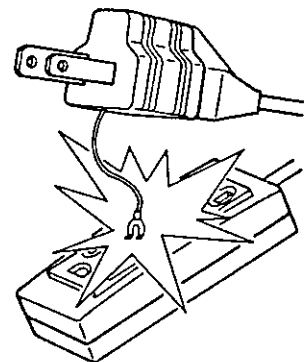
本器は、POWER スイッチがOFF に設定されていても、電源ケーブルが電源に接続されると電力が供給されます。本器の電源を完全にOFF にするためには、必ず電源ケーブルを外して下さい。



(a) 電源プラグ



(b) アダプタ A09034



アダプタのアース・リード線の短絡に注意して下さい。

図 1-3 電源ケーブルのプラグとアダプタ

1.3.4 使用周囲環境

- (1) 直射日光、腐食性ガスの発生する場所、埃の多い場所、振動の多い場所での使用は避けて下さい。

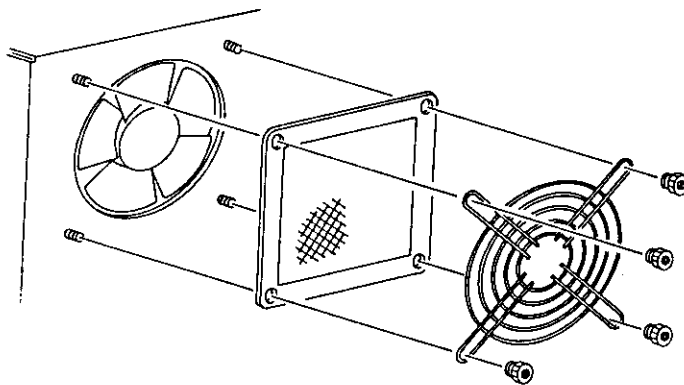
周囲温度は0℃から+50℃の範囲、湿度85%以下の場所で使用して下さい。

本器の保存温度範囲は、-20℃～+60℃です。
 本器を長時間にわたって使用しない場合は、ビニールなどのカバーを被せるか、または段ボールに入れ、直射日光の当たらない乾燥した場所に保管して下さい。

- (2) 本器は内部の温度上昇をさけるため、背面に冷却用ファンを使用しています。このファンは吸い込みタイプです。周囲の通風に注意し、背後の壁や物から10cm以上離して下さい。とくに、本器の背後に密着して物を置いたりしないで下さい。

ファンのエア・フィルタがつまると、本器の内部温度が上がり、故障の原因となりますので、定期的に、エア・フィルタの清浄を行なって下さい。

<エア・フィルタの取り外し方>



- (3) 本器は、AC電源ラインの雑音に対して十分に考慮した設計がなされていますが、できるかぎり雑音の少ない環境で使用して下さい。雑音が避けられない場合は雑音除去フィルタなどを使用して下さい。

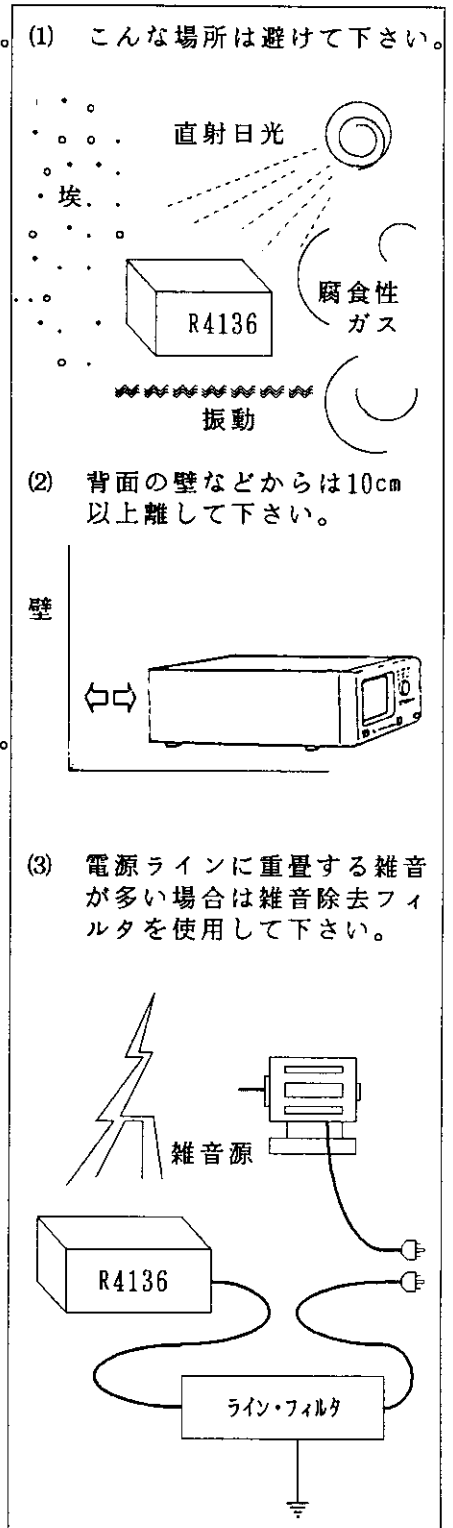


図 1 - 4 使用周囲環境

1.3.5 本器の保存、清掃および輸送

(1) 本器の保存

本器の保存温度範囲は -20°C ~ $+60^{\circ}\text{C}$ です。本器を長時間使用しない場合はビニールなどのカバーを被せるか、または段ボール箱に入れ、直射日光の当たらない乾燥した場所に保管して下さい。

(2) 本器の清掃

CRT ディスプレイを保護しているフィルタは定期的に柔らかい布などで清掃して下さい。

注意

保守、洗浄に際して、プラスチック類を変質させるような溶剤（例えば、ベンゼン、トルエン、アセトン等の有機溶剤）は、使用しないで下さい。

通常の清掃はフィルタ表面の清掃で充分ですが、フィルタの内側およびCRT ディスプレイ自体に汚れがある場合には以下の手順でベゼルをはずし、柔らかい布などで清掃して下さい。

CRT のフィルタの外し方

- ① マイナス・ドライバでベルト・カバーを取り外します。
- ② ベゼル上部のネジ2本を外します。

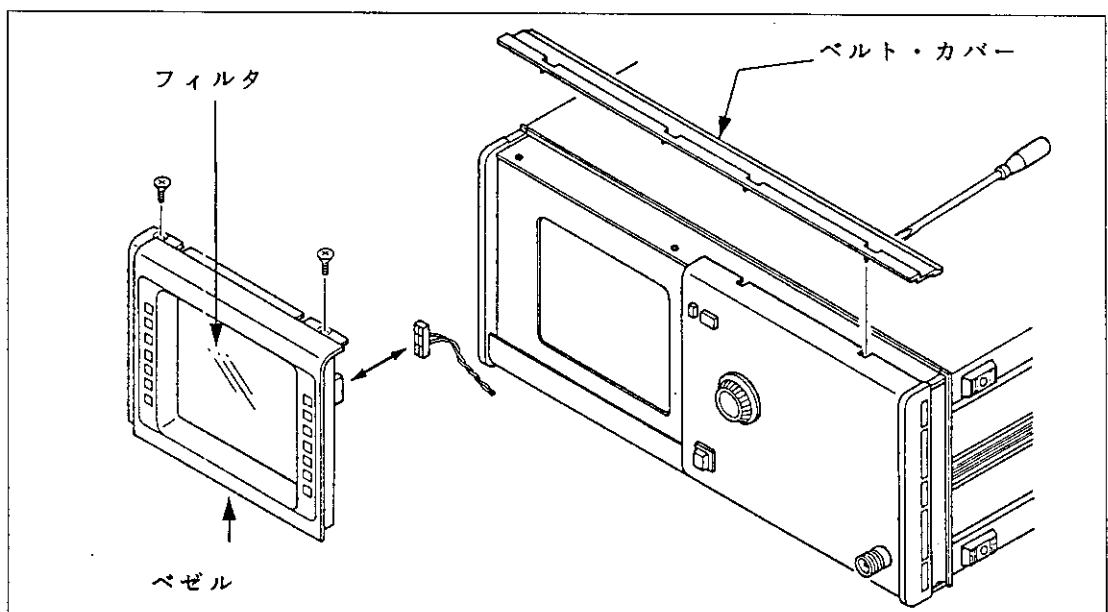


図 1 - 5 CRTのフィルタの外し方

(3) 本器の輸送

本器を輸送される場合は最初にお届けしました梱包材料か、同等以上の梱包材料を使用して下さい。梱包材料をすでに紛失したときは5mm以上の厚さをもつ段ボール箱を用い、この段ボール箱の内側に緩衝材で本器をくるむようにして下さい。本機器を緩衝材料でくるんだ後、付属品を入れ、再び緩衝材を入れて段ボール箱を閉じ、外側を梱包用ひもで固定して下さい。

2. 本器を初めて使用される方へ

この章ではパネル各部、ディスプレイ画面、初期設定を説明します。また、この種の測定器を初めて使用される方のために最も基本的なキーの操作を示します。

2.1 パネル面の説明

2.1.1 正面パネル

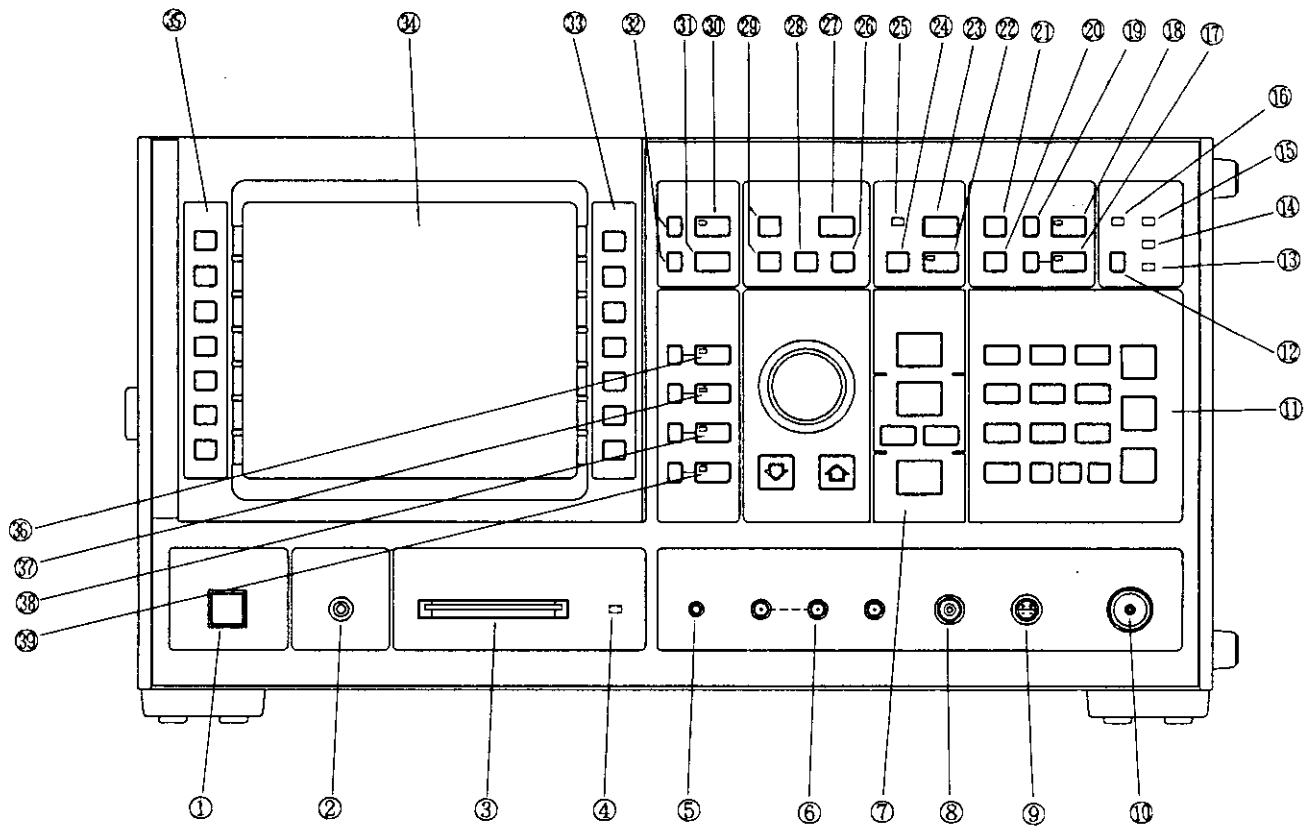


図 2 - 1 正面パネル

説	明
<p>① 電源スイッチ</p> <p>② 8 Ωイヤホン端子</p> <p>③ ICカード駆動部の動作時に点灯</p> <p>④ ICカード駆動部〔OPTION〕</p> <p>⑤ レベル表示校正用ボリューム</p> <p>⑥ 外部ミキサ接続用端子</p> <p>⑦ FUNCTIONセクション</p> <p>CENTER FREQUENCY: 中心周波数 FREQUENCY SPAN : 周波数スパン REFERENCE LEVEL : 基準レベル START, STOP : 掃引開始、終了周波数</p> <p style="margin-left: 40px;">> それぞれのデータの入力モードを設定</p> <p>⑧ 校正用信号出力端子 (200MHz, -10dBm)</p> <p>⑨ アクティブ・プローブなどのアクセサリ用電源</p> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;"> </div> <p>⑩ 入力端子: N型コネクタ</p> <p>⑪ テン・キー、単位キー: データを数値設定</p> <p style="margin-left: 40px;"><input type="checkbox"/>は小数点を設定、<input type="checkbox"/>は極性を設定</p> <p style="margin-left: 40px;">BK SP</p> <p style="margin-left: 40px;"><input type="checkbox"/>はバック・スペース・キー</p> <p style="margin-left: 40px;">データ・ノブ : データを微調節</p> <p style="margin-left: 40px;">ステップ・キー: データを段階的に変更</p> <p>⑫ LOCALモードの選択: 外部制御を中断し、キー入力を可能とする</p> <p>⑬ LISTENER動作時に点灯</p> <p>⑭ TALKER動作時に点灯</p> <p>⑮ Service ReQuest 発信中に点灯</p> <p>⑯ ReMoTe: 外部コントローラによって制御されているときに点灯</p>	<p>⑰ 画面への文字記入モードを設定</p> <p style="margin-left: 40px;">CLR</p> <p style="margin-left: 40px;"><input type="checkbox"/>はその消去</p> <p>⑱ 自動測定プログラミング・モードの設定〔OPTION 06〕</p> <p>⑲ その他のファンクション・メニューを表示〔OPTION〕</p> <p>⑳ パネル設定状態のメモリ機能</p> <p>㉑ 全設定を初期条件に設定</p> <p>㉒ スイープ・モードをマニュアルに設定</p> <p>㉓ トリガ条件の設定モードを選択し、ソフト・キー・メニューを表示</p> <p>㉔ SINGLEトリガ・モードにおける掃引スタートおよび掃引途中でのリセット</p> <p>㉕ 掃引実行中において点灯</p> <p>㉖ マーカ周波数を中心周波数に設定</p> <p>㉗ マーカ・モードのソフト・キー・メニューを表示</p> <p>㉘ マーカを波形の最大ピークに移動、表示</p> <p>㉙ マーカを<input type="checkbox"/>で表示、<input type="checkbox"/>で消去</p> <p>㉚ トレース・モードWRITEを選択</p> <p>㉛ トレース・モードのソフト・キー・メニューを表示</p> <p>㉜ トレース・メモリA, Bの選択</p> <p>㉝ ソフト・キー</p> <p>㉞ CRTディスプレイ</p> <p>㉟ エディット・キー</p> <p>㊱ 掃引時間</p> <p>㊲ 分解能帯域幅</p> <p>㊳ ビデオ帯域幅</p> <p>㊴ 入力アッテネータ</p> <p>それぞれの動作モードを設定、</p> <p style="margin-left: 40px;">AUTO</p> <p style="margin-left: 40px;"><input type="checkbox"/>はその最適条件の自動設定</p>

2.1.2 背面パネル

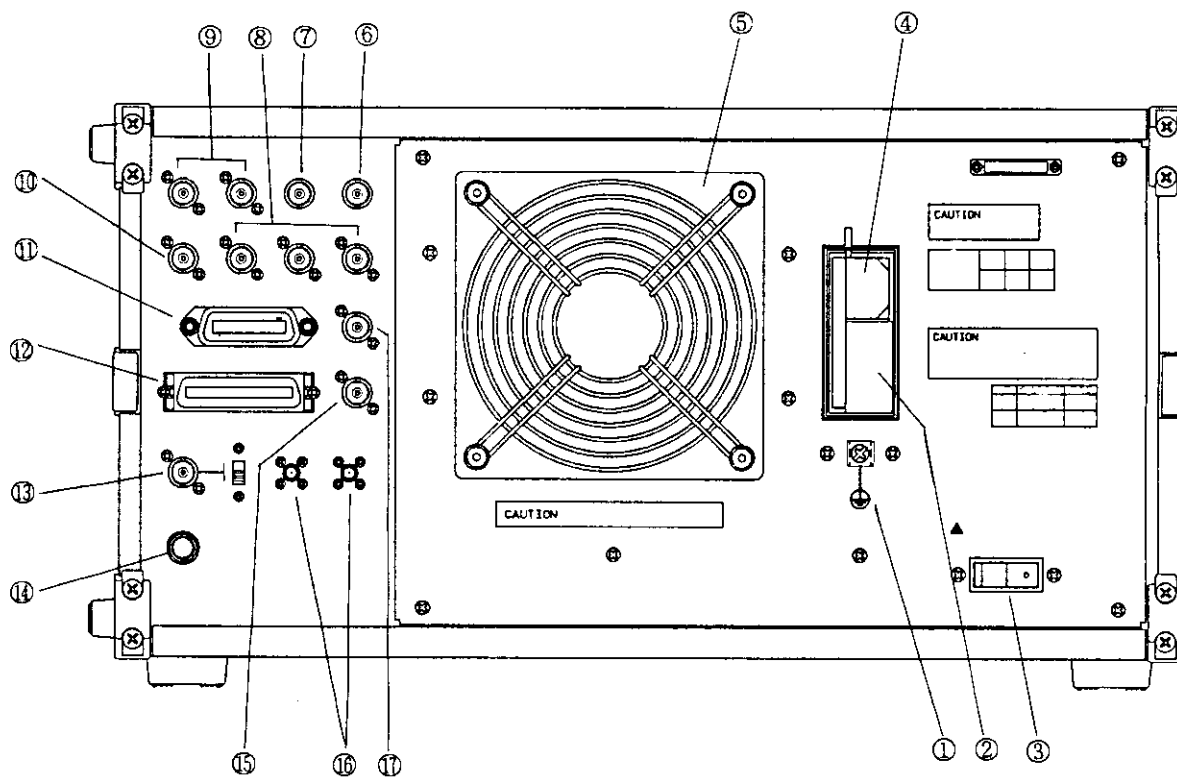



図 2 - 2 背面パネル

R 4 1 3 6
 スペクトラム・アナライザ
 取扱説明書

2.1 パネル面の説明

説	明
<p>① 接地用端子</p> <p>② 電源電圧設定カード</p> <p>③ BREAKER 内部電源回路放熱器の温度が90℃になると一次側AC電源を切断します。放熱器の温度が70℃以下に下がると復帰が可能になります。</p> <p>④ AC電源ケーブル・コネクタ</p> <p>⑤ 冷却用のファン</p> <p>⑥ 2V/N* GHz の外部出力端子 同調周波数1GHzの変化に対して2Vの電圧を出力 * 但し、N は高調周波数</p> <p>⑦ 外部CRT ディスプレイ、VIDEO プロッタへの出力端子 出力インピーダンス：約75Ω、約1Vp-p コンポジット信号</p> <p>⑧ XYレコーダへの出力端子 X OUT 約-5V ~+5V 出力インピーダンス約10k Ω Y OUT 約 0V ~+4V 出力インピーダンス約220 Ω Z OUT TTL レベル (ブランキング時 Loレベル)</p>	<p>⑨ IF信号モニタ出力端子 最終IF周波数：3.58MHz 2nd IF OUT : 226MHz</p> <p>⑩ Y 入力端子 TRACE  の入力端子 入力範囲 0~4V 入力インピーダンス1MΩ</p> <p>⑪ GPIBコネクタ 外部コントローラやプロッタなどとの接続端子</p> <p>⑫ PRL I/O [OPTION]</p> <p>⑬ 基準周波数信号の INPUT/OUTPUT端子：10MHz OUTPUT：約0dBm INPUT：0dB Min ~TTL レベル</p> <p>⑭ KEY BOARD [OPTION]</p> <p>⑮ 外部掃引制御信号の入力端子 Loレベルにて掃引を停止し、Hiレベルにて停止位置から掃引を再開</p> <p>⑯ TG LOCAL OUTコネクタ</p> <p>⑰ 外部トリガ入力端子 (立ち下がりにてトリガ)</p>

2.2 電源の投入と入力

(1) 電源の投入前の確認

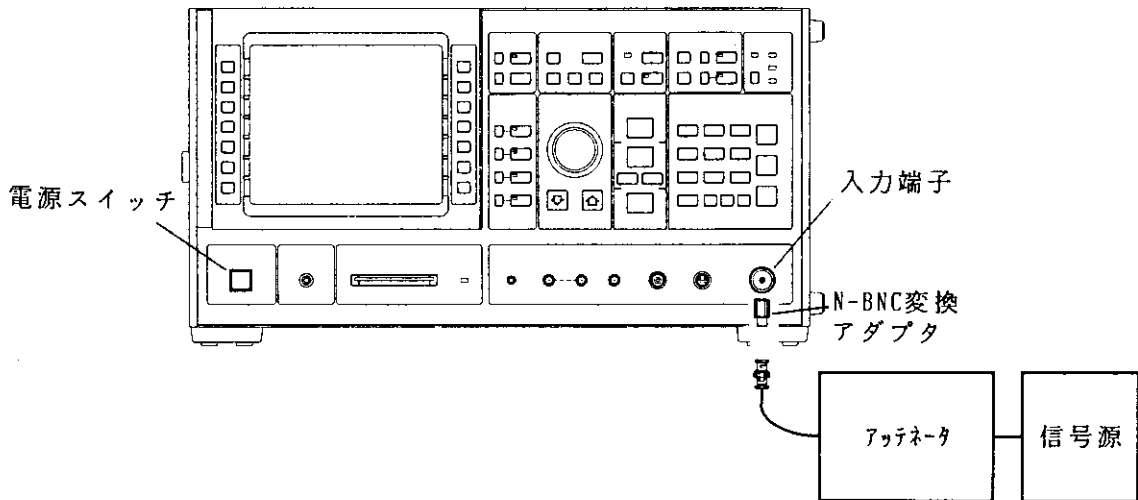
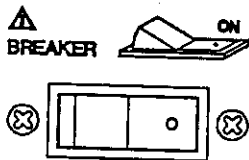


図 2 - 3 電源の投入と入力

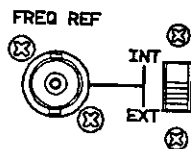
① BREAKER



電源を投入する前に背面パネルのBREAKER がONの位置にあることを確認して下さい。

このBREAKER は本器の内部回路を保護するために内部電源回路放熱器の温度が90℃以上になると一次側AC電源回路を切断します。放熱器の温度が70℃以下に下がると復帰が可能になります。その場合には、手動でONの位置に戻して下さい。

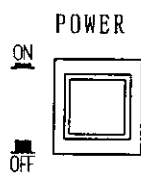
② FREQ REF



背面パネルの基準周波数信号の内部/外部切り換えスイッチはINT(内部)側になっていることを確認して下さい。

意図的にEXT(外部)側にする場合には、必ず周波数10MHz、振幅0dBm以上の基準周波数信号を入力端子に接続して下さい。

(2) 電源の投入とウォーム・アップ



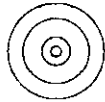
電源を投入します。規格内の性能で使用するために約30分以上の予熱時間をとって下さい。

R 4 1 3 6
スペクトラム・アナライザ
取扱説明書

2.2 電源の投入と入力

(3) 入力

INPUT 50Ω



入力コネクタは N型コネクタで、正面パネル右下にあります。
BNC コネクタから入力する場合は付属のN-BNC変換アダプタを使用して下さい。コネクタのピンは細いので接続のときにはピンを折らないように注意して下さい。最大入力レベルは入力アッテネータ 20dB以上にて+30 dBm, 直流電圧±0 Vです。
入力インピーダンスは約50Ωです。インピーダンスのマッチングをとる必要がある場合には適当なマッチング回路を介して入力して下さい。

注意

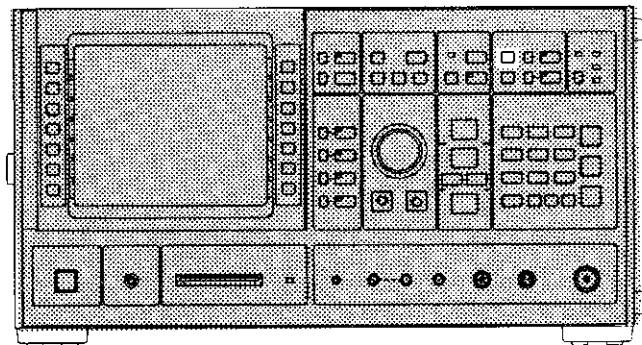
本器のINPUT コネクタに入力できる最大レベルは以下の通りです。

最大入力レベル : +30 dBm (入力アッテネータ 20 dB以上)
DCカップル : 最大 0 Vdc

このレベルを超えた電圧が入力されると、入力ミキサ部などが破壊され、大変高額な修理が必要となります。入力信号のレベルが本器の最大入力レベルを超えるおそれがある場合は、必ず外部アッテネータ等を使用し、信号のレベルを充分下げてから入力して下さい。なお、本器は、DC結合入力となっているので、信号にDCが重畳している可能性がある場合には、DCカットのブロックを入力前段に接続してから入力してください。

2.3 初期設定とCRT ディスプレイ

(1) 初期設定



INSTR PRESET



〔表 2-1〕に示す状態に各測定パラメータが設定されます。また電源をONにしたときはこの設定となります。

表 2 - 1 初期設定

測定パラメータ	初期設定
中心周波数	1.80 GHz
周波数スパン	3.600GHz
基準レベル	0 dBm
掃引時間	AUTO (50 ms)
分解能帯域幅	AUTO (1 MHz)
ビデオ帯域幅	AUTO (1 MHz)
ステップ・サイズ	AUTO
入力アッテネータ	AUTO (10 dB)
トリガ・モード	FREE RUN
トレース・モード	WRITE
ディテクション・モード	ノーマル・モード
マーカ	OFF
ディスプレイ・ライン	OFF
ラベル機能	OFF
縦軸目盛	10 dB/div.

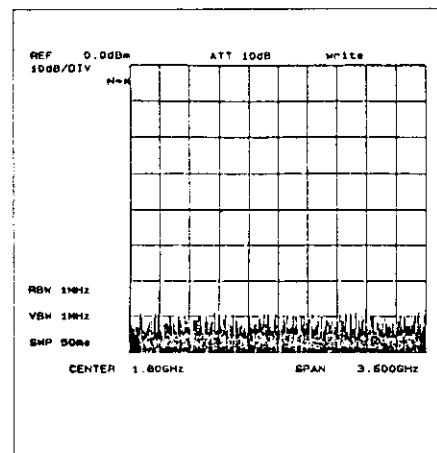


図 2 - 4 初期設定画面

(2) CRT ディスプレイの読み方

画面にはトレース(波形)、縦・横軸スケール、各種測定条件のデータ、設定の変更モードが選択されたファンクション(アクティブ・ファンクション)とその設定値、ソフト・キー・メニュー、ユーザによる任意の記入(ラベル)、およびユーザに対するメッセージが表示されています。

TRACE

画面輝度の調節は **[MENU]** で表示されるソフト・キー・メニューの“INTENS”で行いません。

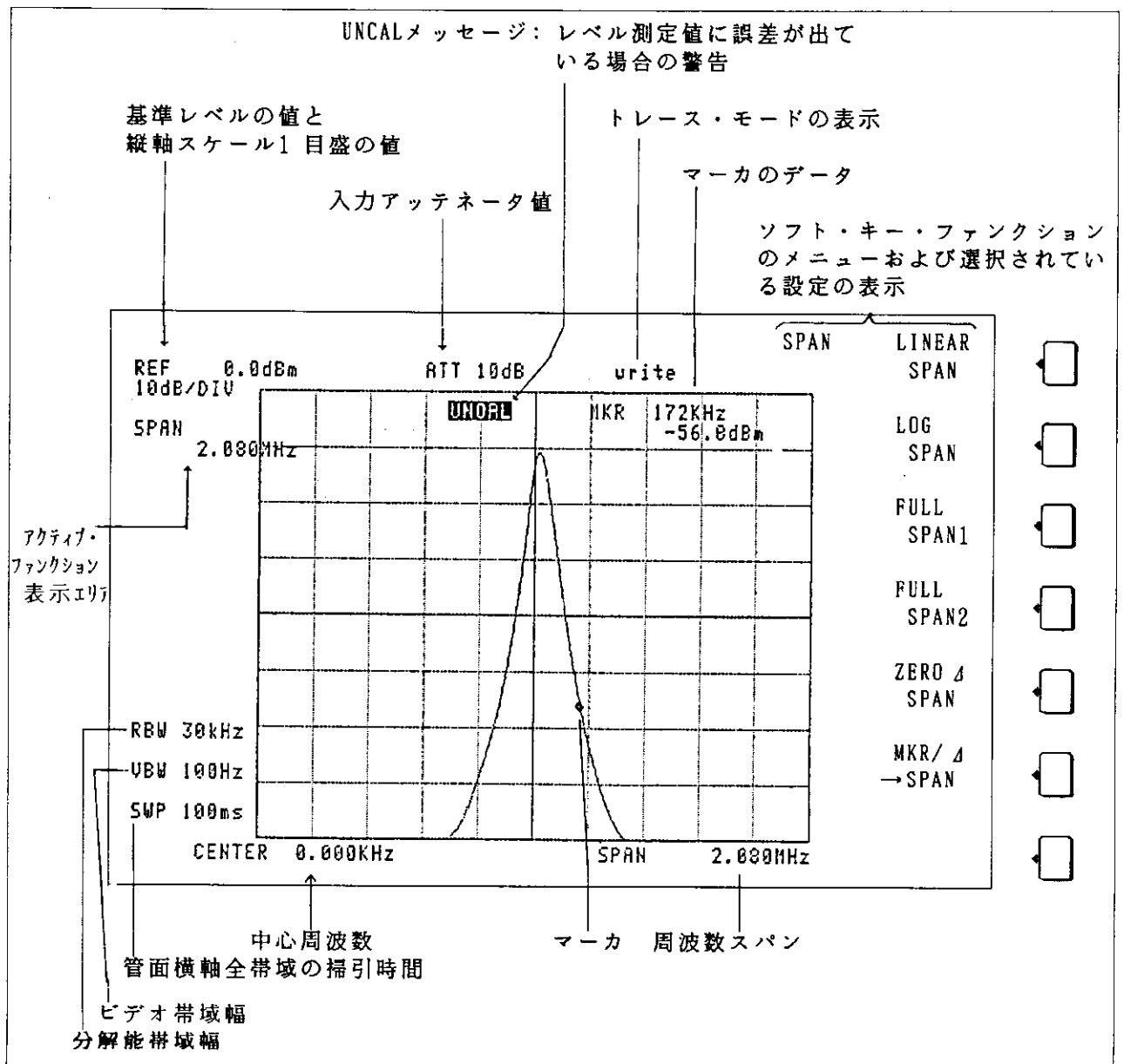


図 2 - 5 CRT ディスプレイの読み方

2.4 基本操作に必要なキー

この節では本器のキャリブレーション(校正)信号を利用して、基本的なキーを説明します。頻繁に使用するキーですので、使い方に慣れて下さい。
 基本的なキーを以下に示します。

① 基本設定



中心周波数の入力モードを選択するキーです。

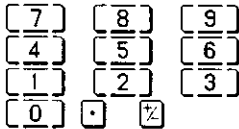


周波数スパンの入力モードを選択するキーです。



基準レベルの入力モードを選択するキーです。

② データ・エントリ・キー、ステップ・キーおよびデータ・ノブ



テン・キー : 小数点キーおよび極性選択キーです。



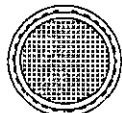
Back Spaceキー : テン・キー入力を訂正するときに使います。



単位を選択するとともに設定を実行するキーです。



ステップ・キー : データの入力をステップ入力します。



データ・ノブ : データの入力を微調節します。

③ マーカ



波形の各部のデータを直読するためのマーカを表示、消去するキーです。

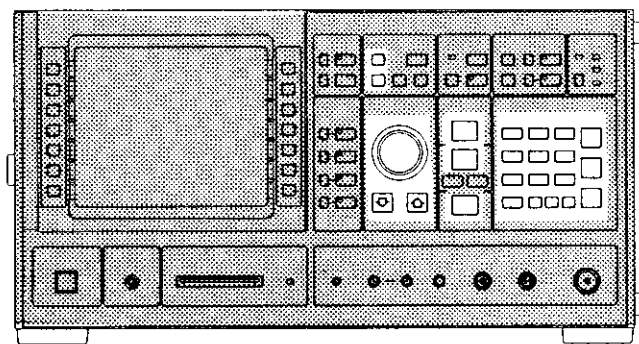


図 2 - 6 基本操作に必要なキー

R 4 1 3 6
スペクトラム・アナライザ
取扱説明書

2.4 基本操作に必要なキー

(1) 被測定信号の入力

電源を投入し、信号を入力します。本器のキャリブレーション信号を〔図 2-7〕のように接続ケーブルMC-06 と N-BNCアダプタを使ってINPUT 端子に入力して下さい。本器のキャリブレーション信号は周波数200 MHz,出力 -10 dBmです。

キャリブレーション信号は〔図 2-8〕のように現われます。

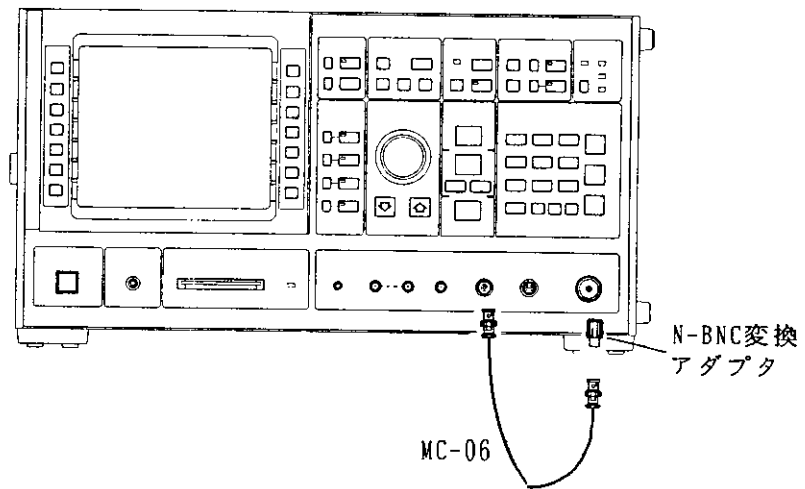


図 2 - 7 キャリブレーション信号の入力

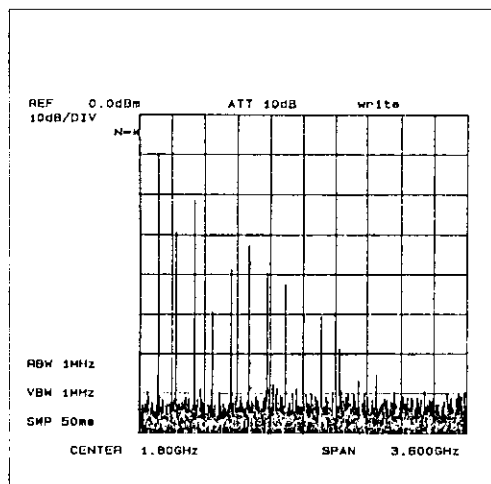


図 2 - 8 初期設定でのキャリブレーション信号

(2) 被測定信号の周波数、レベルの読取り

① 中心周波数を200 MHzに設定します。

CENTER FREQ を押して下さい。中心周波数の設定モードが選択され、画面左上のアクティブ・ファンクション表示エリアに“CENTER”という表示が現われます。

2 **0** **0** **MHz** と押して下さい。中心周波数は200 MHz となり、画面中央にキャリブレーション信号が移動します。また、スタート周波数が -1GHzに制限されているので、SPANは自動的に2.4GHzに変更されます。

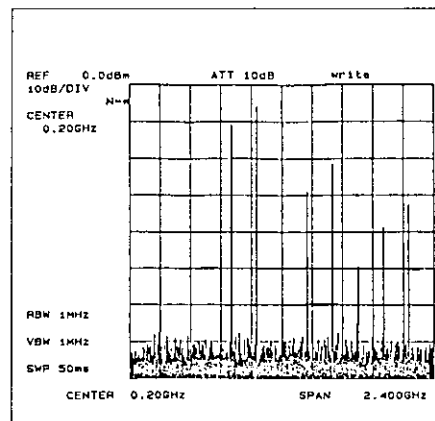
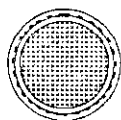


図 2 - 9 中心周波数を
200 MHz に設定

テン・キーの代わりにデータ・ノブやステップ・キーによる設定もできます。



時計方向に回しすと波形が左に移動します。つまり、中心周波数が高くなります。



1 回押すごとに初期設定では横軸 1 目盛づつ中心周波数が増減します。(このステップの大きさの設定は次の章で説明します。)

② 周波数スパンは2.4 GHz と非常に広く設定されているので、これを100 MHz に変更します。

FREQ SPAN を押して下さい。周波数スパンの設定モードが選択され、画面左上に“SPAN ..Hz”という表示が現れます。

1 **0** **0** **MHz** と押して下さい。管面横軸スケールが100 MHz となり、1 SPAN/div. はその1/10の10 MHzとなります。周波数スパンの表示は管面の右下端にあります。

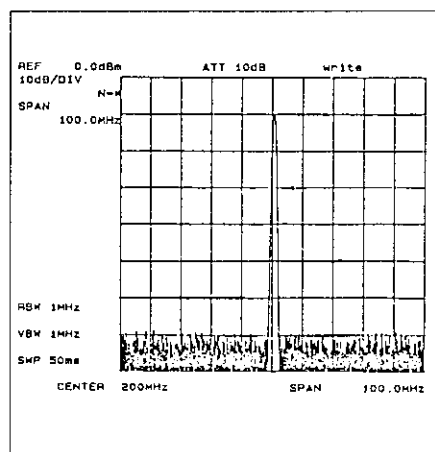


図 2 - 10 周波数スパンを
100 MHz に設定

周波数スパンを変更すると、管面中央にあったキャリブレーション信号はずれることがあります。これは設定分解能が周波数スパンによって差があるためです。

CENTER FREQ を押し、データ・ノブを回して中心周波数を微調整し、スペクトラムを管面の中央に合せて下さい。

周波数が既知の場合はその周波数をテン・キー入力すれば周波数スパンの設定によってスペクトラムが管面の中央からずれることはありません。

- ③ キャリブレーション信号をREFERENCE LEVEL(基準レベル: 管面スケールの最上段)に合わせてレベルの測定をします。
 初期設定での基準レベルは0 dBm に設定されています。これを-10 dBm に変更し、キャリブレーション信号を基準レベルに合わせてみます。

REF LEVEL を押して下さい。基準レベルの設定モードが選択され、画面左上に“REF xx dBm”と表示されます。

10 **GHz** と押して下さい。基準レベルが-10 dBとなります。**10** は数値データの後に入力しても有効です。

ステップ・キーでも設定できます。
 もしキャリブレーション信号が基準レベルに合わないときはレベル表示を校正する必要があります。正面パネルのAMPTD CAL ボリュームを回してキャリブレーション信号のレベルを基準レベルに合わせて下さい。

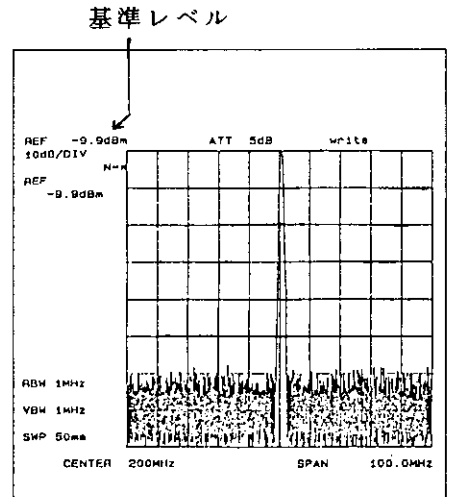


図 2 - 11 基準レベルを-10 dB に設定する

以上のように信号を画面の中央に捕え、ピークを基準レベルに合わせることで、画面の中心周波数と基準レベルの表示から未知信号(この例ではキャリブレーション信号)の周波数とレベルが測定されます。

マーカ(輝点)を使用すると信号を中心周波数や基準レベルに合わせてことなく、それらの値をマーカ周波数、マーカレベルとして直接表示させることができます。

MARKER

- ④ **ON** を押すと、マーカが管面上に現れます。

データ・ノブまたは **↑** **↓** を使い、マーカを信号のピークに合わせてみます。

マーカ周波数とそのレベルは画面左上に表示され、そのデータによって信号の周波数、レベルを直読することができます。

マーカを消すためには、**OFF** を押します。

マーカ周波数、レベルの表示

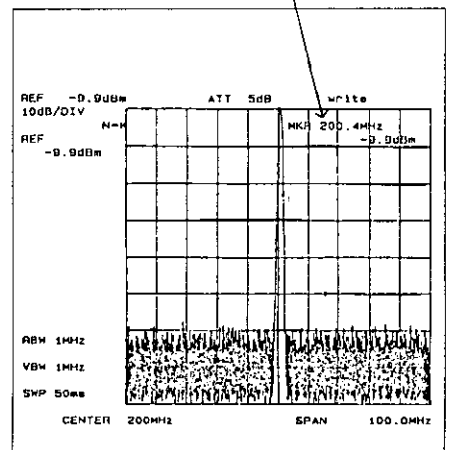


図 2 - 12 マーカによる周波数とレベルの測定

2.5 パネル・キーとそのソフト・キー・メニュー一覧

ソフト・キーには押されるとすぐその動作に入るもの、押してデータを設定するもの、一段奥のメニューに入るものなど動作に違いがあります。

セクション別ソフト・キー・メニュー一覧は付録のA1.3節にまとめましたので、必要に応じて参照して下さい。そして、そのメニューの説明は3、4章で各機能ごとに説明します。

3. 操作方法(1)

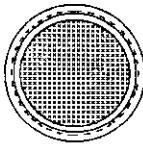
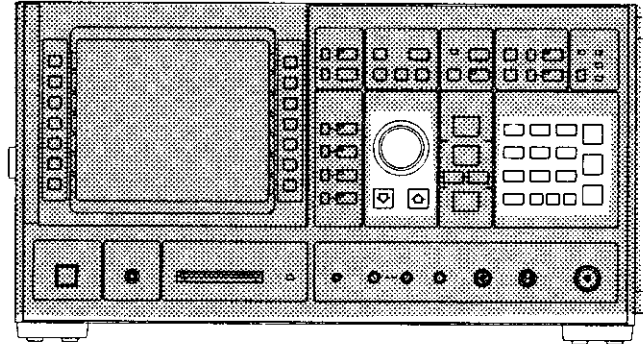
正面パネルのキーは機能グループ別に分けられています。

- ① DATAセクション 各ファンクションの設定データを入力
(〔3.1 節〕参照)
- ② FUNCTIONセクション 測定の基本条件を設定 (〔3.2 節〕参照)
- ③ COUPLED FunCTioNセクション 分解能帯域幅やビデオ帯域幅などの連結機能の設定
(〔3.3 節〕参照)
- ④ SWEEP セクション スイープ・モードやトリガ・モードを設定
(〔3.4 節〕参照)
- ⑤ MARKERセクション マーカの操作モードを設定 (〔3.5 節〕参照)
- ⑥ TRACE セクション トレース・モードを設定 (〔3.6 節〕参照)
- ⑦ その他のセクション 測定条件の記憶、呼出などのセクション、ソフト・キー・セクション、リモート・コントロール・モードにおけるステータス表示などのセクションがあります。

各キーは、押されるとともにその動作をするもの、データの入力を可能とするもの、ソフト・キー・メニューを表示するもの、およびそれらを合わせて動作するものに分類されます。いずれの動作モードにあるかはキー上のLED と画面に表示されるアクティブ・ファンクションの表示によって確認できます。

3.1 DATA セクション

DATAセクションはデータ・ノブ、ステップ・キー、テン・キーおよび単位キーからなり、各ファンクションの設定モードにおいて、そのデータを入力するときに使います。



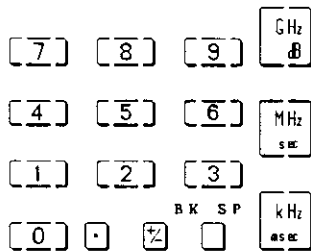
データ・ノブ:

時計方向にまわすとデータが大きくなり、反時計方向にまわすと小さくなります。通常、入力データの微調整に使います。設定分解能は各ファンクションにおいて異なります。



ステップ・キー:

ステップ・サイズの設定に応じて、1 ステップずつデータを変更します。

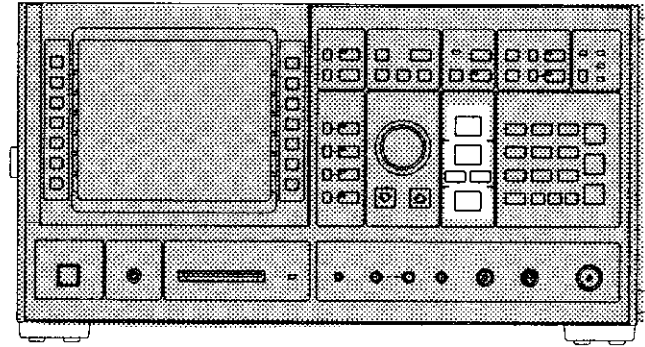






テン・キー:

データを直接数値で入力します。設定数値を押して単位キーを押すことによってデータがファンクションに入力されます。ただし、その時アクティブとなっているファンクションに応じて周波数、レベル、時間のように入力される単位系が変わります。

途中で入力する数値を間違えた場合には を押し、正しい数値を入力して下さい。極性キー は数値を入力した後に押しでも有効です。

3.2 FUNCTION セクション



-  CENTER FREQUENCY キー
-  FREQUENCY SPAN キー
-  REFERENCE LEVEL キー
-  掃引 START, STOP キー

3.2.1 中心周波数の設定 (Center Frequency)

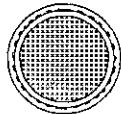
中心周波数は 0~23 GHz の範囲で設定可能です。初期設定では 1800 MHz です。



中心周波数設定モードを選択し、データのエントリが可能となるとともにソフト・キー・メニューが現われます。

(1) データのエントリ

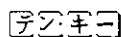
中心周波数のデータ・エントリは、以下のキーにより行ないます。



時計方向にまわすと中心周波数が高くなり、反時計方向にまわすと低くなります。設定分解能は、周波数スパンの約 1/100 です。



ステップ・サイズの設定に応じて 1 ステップずつ中心周波数を増減します。ステップ・サイズが AUTO に設定されている場合は周波数スパンの 1/10、すなわち横軸 1 目盛がステップ幅となります。



設定分解能は周波数スパンに応じて決定されます。

中心周波数確度

中心周波数確度は周波数スパンと基準発振器確度に依存します。

スパン > 2 MHz のとき:

$$\pm (\text{スパンの} 2\% + \text{中心周波数} \times \text{基準発振器確度} + n \times 50\text{kHz})$$

スパン \leq 2 MHz のとき:

$$\pm (\text{スパンの} 3\% + \text{中心周波数} \times \text{基準発振器確度} + n \times 100\text{Hz})$$

$$\text{基準発振器確度: } 2 \times 10^{-7}/\text{Week}, 1 \times 10^{-6}/\text{Year}$$

また、外部基準時間源 (10 MHz) を使用した場合はその確度となります。

n は、高調波ミキシング次数です。

$$n=1; \quad 0.5\text{kHz} \sim 7.5\text{GHz}$$

$$n=2; \quad 7.2\text{GHz} \sim 15.2\text{GHz}$$

$$n=3; \quad 14.9\text{GHz} \sim 23 \text{ GHz}$$

中心周波数の表示分解能

中心周波数の表示分解能は周波数スパンに連動し、最高 10 Hz まで可能です。

25 GHz \geq SPAN \geq 10 GHz	.....	100 MHz
10 GHz > SPAN \geq 1000MHz	.....	10 MHz
1000 MHz > SPAN \geq 100 MHz	.....	1 MHz
100 MHz > SPAN \geq 10 MHz	.....	100 kHz
10 MHz > SPAN \geq 1 MHz	.....	10 kHz
1 MHz > SPAN \geq 100 kHz	.....	1 kHz
100 kHz > SPAN \geq 10 kHz	.....	100 Hz
10 kHz > SPAN \geq 2 kHz	.....	10 Hz

(2) ソフト・キー・メニュー構成

CENTER FREQ キーのソフト・キー・メニュー構成はA1.3.6項の(1)を参照して下さい。

(3) ソフト・キー・メニューの説明

①

CF
STEP
SIZE

ステップ・キーによる中心周波数のステップ・サイズの変更モードを選択します。テン・キーによるステップ・サイズ入力が可能となるとともに②のソフト・キー・メニューが表示されます。

FREQ.
OFFSET

中心周波数オフセットの設定モードを選択します。中心周波数の表示およびマーカ周波数の表示はテン・キーによって入力されるオフセットの値を加算して表示します。オフセットの値は管面上に表示されます。

この機能をOFFにする場合は、
 [0] GHz または MHz または kHz と押して、オフセット値をゼロにして下さい。

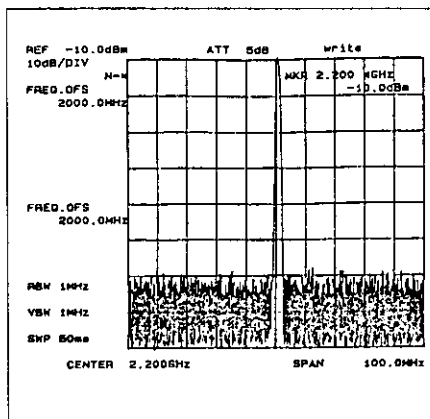


図 3 - 1 中心周波数オフセット値の表示

CF
STEP
AUTO

中心周波数ステップ・サイズのAUTOモードが選択され、周波数スパンの1/10がステップ・サイズとなります。初期設定はAUTOです。

AUTO
TUNE

SPANを設定することにより、マーカ(◇)が現れ、約50MHz ~3.6GHzの範囲で入力信号の最大レベル信号を、設定スパンで管面中央に表示します。この動作の時は、自動的に“SIG. TRACK”モードが設定されます。この動作を解除する場合は、マーカを「OFF」にするか、マーカ「MENU」のSIG. TRACK をOFF にします。

INT.
MIXER

中心周波数設定可能範囲を内部ミキサによる帯域(0~23GHz)にします。キーが押された時点でEXT. MIXER に設定されている場合には、EXT. MIXER に設定する直前の中心周波数、周波数スパンが戻されます。

EXT.
MIXER

中心周波数設定可能範囲を外部ミキサによる帯域(13GHz~325GHz)にします。キーが押された時点で、INT. MIXER に設定されている場合には、中心周波数16.5GHz、周波数スパン7GHz、基準レベル0dBm, IF 4GHz NORMAL, N(-)AUTOに初期設定されます。

R 4 1 3 6
 スペクトラム・アナライザ
 取扱説明書

3.2 FUNCTION セクション

②

MKR FREQ
 STEP
 SIZE
 MKR/Δ
 →STEP
 SIZE
 RETURN

マーカ (3.5節参照) の周波数をステップ・サイズに設定します。

Δマーカ (3.5節参照) の周波数差をステップ・サイズに設定します。

①のメニューへ戻ります。

③

NORMAL
 IF

本器内部ヘテロダイン部分の1st IFを通常状態の周波数 (3996.4211MHz) に設定します。

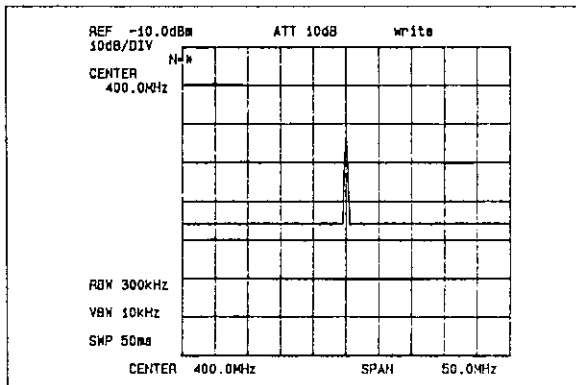
SHIFT
 IF

本器内部ヘテロダイン部分の1st IFを5MHzを高い周波数 (4001.4211MHz) に設定します。

本器のIFが4GHz NORMAL に設定されている時、3996.4211MHzの信号が印加されると、IFフィードスルーによってベース・ラインが上がり、測定ダイナミック・レンジが低下します。このような場合、SHIFT IFモードに設定すると、IF周波数が5MHzずれるので、ベース・ラインの持ち上がりはなくなります。

RETURN

①のメニューへ戻ります。



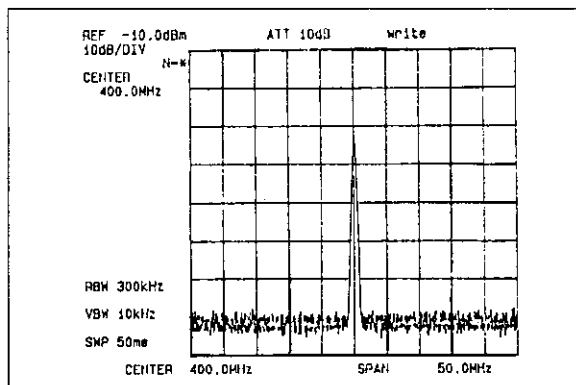
CENTER
 FREQ

→

INT.
 MIXER

→

SHIFT
 IF



④

MIXER
 MODE
 MIXER
 PARAM
 RETURN

外部ミキサ接続時に使用する各種モードの設定が行なえます。

外部ミキサ接続時に使用する各種パラメータの設定が行なえます。

①のメニューへ戻ります。

⑤

4GHz
 IF
 226MHz
 IF
 RETURN

本器内部ヘテロダイン部分の1st IF 3996.4211MHz/4001.4211MHzの選択が行なえます。

本器内部ヘテロダイン部分の1st IFを226.4211MHz に設定します。

④のメニューへ戻ります。

⑥

NORMAL
 IF
 SHIFT
 IF
 RETURN

本器内部ヘテロダイン部分の1st IFを3996.4211MHzに設定します。

本器内部ヘテロダイン部分の1st IFを4001.4211MHzに設定します。
 本器のIFが4GHz NORMAL に設定されている時、4GHzの信号が印加されるとIFフィールド・スルーによって、ベース・ラインが上がり、測定ダイナミックレンジが低下します。このような場合、SHIFT IFモードに設定すると、IF周波数が5MHzずれるので、ベース・ラインの持ち上がりはなくなります。但し、IFが226MHzに設定されている場合のIFフィールド・スルーには対処できません。

⑤のメニューへ戻ります。

⑦

N(-)
 AUTO
 N(-)
 FIXED

内部演算に使用する高調波次数“N”を中心周波数より、自動設定します。また、ミキシング・モードを(-)に設定します。

内部演算に使用する高調波次数“N”を固定設定にします。テン・キーにてデータを入力します。また、ミキシング・モードを(-)に設定します。現在の中心周波数が入力された“N”の範囲外のときは、エラー・メッセージが表示されます。この場合、適当な“N”を入力して下さい。

“N”における中心周波数設定可能範囲
 $= N \times 4\text{GHz} - 1\text{F} \sim N \times 8\text{GHz} - 1\text{F}$

(例)

: “N” = 12 を設定

(次頁へ続く)

(続き)

N (+)
 AUTO

内部演算に使用する高調波次数“N”を中心周波数より、自動設定します。また、ミキシング・モードを(+)に設定します。

N (+)
 FIXED

内部演算に使用する高調波次数“N”を固定設定にします。テン・キーにてデータを入力します。また、ミキシング・モードを(+)に設定します。現在の中心周波数が入力された“N”の範囲外の場合は、エラー・メッセージが表示されます。この場合、適当な“N”を入力して下さい。

“N”における中心周波数設定可能範囲
 $= N \times 4\text{GHz} + \text{IF} \sim N \times 8\text{GHz} + \text{IF}$

RETURN

⑥のメニューへ戻ります。

⑧

N (-)
 AUTO

内部演算に使用する高調波次数“N”を中心周波数より、自動設定します。また、ミキシング・モードを(-)に設定します。

N (-)
 FIXED

内部演算に使用する高調波次数“N”を固定設定にします。テン・キーにてデータを入力します。また、ミキシング・モードを(-)に設定します。現在の中心周波数が入力された“N”の範囲外の場合は、エラー・メッセージが表示されます。この場合、適当な“N”を入力して下さい。

“N”における中心周波数設定可能範囲
 $= N \times 4\text{GHz} - \text{IF} \sim N \times 8\text{GHz} - \text{IF}$

(例)

[1] [2] GHz : “N” = 12 を設定

N (+)
 AUTO

内部演算に使用する高調波次数“N”を中心周波数より、自動設定します。また、ミキシング・モードを(+)に設定します。

N (+)
 FIXED

内部演算に使用する高調波次数“N”を固定設定にします。テン・キーにてデータを入力します。また、ミキシング・モードを(+)に設定します。現在の中心周波数が入力された“N”の範囲外の場合は、エラー・メッセージが表示されます。この場合、適当な“N”を入力して下さい。

“N”における中心周波数設定可能範囲
 $= N \times 4\text{GHz} + \text{IF} \sim N \times 8\text{GHz} + \text{IF}$

RETURN

⑤のメニューへ戻ります。

⑨

REF.
 OFFSET

高調波ミキシングによる変換損失や、接続ケーブルによる損失を補正します。
 基準レベルにオフセット値を設定して表示します。データはテン・キーにて入力します。

(例) : 14dB のオフセット設定

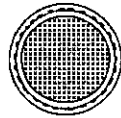
この機能を解除する時は、オフセット値ゼロを入力して下さい。

MIXER
 BIAS

外部ミキサ・ダイオードのDCバイアスを調整します。信号レベルが最大となるように値を設定して下さい。

データは、255(約+11mA)~-255(約-11mA)の範囲で設定できます。電圧は±約3.8Vでリミットされています。

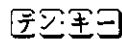
データのエントリ



: 1ステップで、時計方向にまわすとミキサ・バイアスを上げ、反時計方向にまわすと下がります。



: 10ステップにて設定できます。



: 設定分解能は 1 です。

PORT

現在の外部ミキサ本器の外部ミキサ用ポートとの接続方式のメモに使用します。

RETURN

④のメニューへ戻ります。

⑩

2 PORT

表示がインバースされます。

3 PORT

表示がインバースされます。

RETURN

⑨のメニューへ戻ります。

3.2.2 周波数スパンの設定 (Frequency Span)

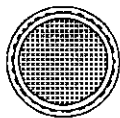
周波数スパンは初期設定では3600 MHz, LINEAR SPAN 表示となっています。2 kHz ~ 25GHz の範囲で設定可能です。周波数スパンは、設定中心周波数、掃引周波数帯域、トリガ・モードなどの条件によって設定可能な範囲が変わります。〔3.2.3 (2) マルチ・バンド掃引時の注意事項〕を参照して下さい。



周波数スパンの設定モードを選択し、データのエントリが可能となるとともにソフト・キー・メニューが現われます。

(1) データのエントリ

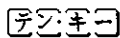
周波数スパンのデータ・エントリは、以下のキーにより行ないます。



: 時計方向にまわすと周波数スパンが広くなり、反時計方向にまわすと狭くなります。設定分解能は現在のスパンの約1%です。



: 1-2-5ステップで以下のシーケンスにて設定されます。
25.00GHz → 20.00GHz → 10.00GHz → 5000MHz → … → 5 kHz → 2 kHz



: 周波数スパンとの関係で以下のステップで設定されます。

25.00 GHz ~ 4.01 GHz : 10 MHz ステップ
4000 MHz ~ 401 MHz : 1 MHz ステップ
400 MHz ~ 40.1 MHz : 100 kHz ステップ
40.00 MHz ~ 2.01 MHz : 10 kHz ステップ
2.000 MHz ~ 0.401 MHz : 1 kHz ステップ
400.0 kHz ~ 40.1 kHz : 100 Hz ステップ
40.00 kHz ~ 2.00 kHz : 10 Hz ステップ

スパン確度

周波数スパンの設定確度は以下の通りです。

LINEARモード ; ±3%以内 (ただしマルチ・バンド掃引時を除く)
LOG モード ; ±10%以内

(2) ソフト・キー・メニュー構成

FREQ SPAN キーのソフト・キー・メニュー構成はA1.3.6項の(2)を参照して下さい。

(3) ソフト・キー・メニューの説明

①

LINEAR SPAN	周波数スパン・スケールがLINEAR表示となります(初期設定)。
LOG SPAN	周波数スパン・スケールがLOG表示となり、以下の掃引開始周波を選択する②のソフト・キー・メニューが現われ、その後の掃引終了周波数を選択する③~⑦のソフト・キー・メニューが現われます。管面上にはそれぞれ入力を促す“START F”, “STOP F”が表示されます。
FULL SPAN 1	中心周波数 1.8GHz, 周波数スパン 3.600GHz となります。 (START 周波数0 MHz, STOP 周波数3.6 GHz) このとき、中心周波数の設定はできません。
FULL SPAN 2	中心周波数 13.2 GHz, 周波数スパン 19.5 GHz となります。 (START周波数3.5 GHz, STOP 周波数23.0 GHz) このとき、中心周波数の設定はできません。
ZERO SPAN	周波数が中心周波数で固定となり同調受信機として動作します。 このときの横軸は時間軸となります。
MKR ↵ →SPAN	↵マーカ・モード(3.5.2項)における、二つのマーカの周波数をSTART, STOP 周波数とします。

②

10 kHz	} 掃引開始周波数の選択
100 kHz	
1 MHz	
10 MHz	
100 MHz	
RETURN	①のメニューへ戻ります。

③		
100 kHz	}	掃引終了周波数の選択
1 MHz		
10 MHz		
RETURN		②のメニューへ戻ります。

④		
1 MHz	}	掃引終了周波数の選択
10 MHz		
100 MHz		
RETURN		②のメニューへ戻ります。

⑤		
10 MHz	}	掃引終了周波数の選択
100 MHz		
1000 MHz		
RETURN		②のメニューへ戻ります。

⑥		
100 MHz	}	掃引終了周波数の選択
1000 MHz		
RETURN		②のメニューへ戻ります。

⑦		
1000 MHz	}	掃引終了周波数の選択
RETURN		
		②のメニューへ戻ります。

3.2.3 START / STOP周波数の設定

START STOP

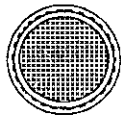
管面左端 (START周波数), 右端 (STOP周波数)の設定モードが選択され、“START xxHz”, “STOP xxHz”と、現在の掃引開始周波数、終了周波数が表示されます。(STOP - START)が周波数スパンとなります。

ただし、設定可能な周波数の範囲は下記の通りです。この範囲を超えた値がエントリされた場合には、それぞれの上限值/下限値が自動的に設定されます。

内部ミキサによる帯域 (0~23GHz) の場合
 $-1.0\text{GHz} \leq \text{START} \leq 23\text{GHz}$
 $0\text{GHz} \leq \text{STOP} \leq 24\text{GHz}$

(1) データのエントリ

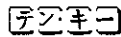
START/STOP周波数のデータ・エントリは、以下のキーにより行ないます。



: 現在の設定周波数スパンを約1%ずつ、START またはSTOP周波数が変更されます。



: 現在の設定周波数スパンの約1/10 (横軸1目盛) がステップ幅となります。



: START 周波数とSTOP周波数の設定分解能はSTOP周波数スパンの設定分解能で設定されます。

(2) マルチ・バンド掃引時の注意事項

START/STOP周波数、CENTER/SPAN 周波数の設定によっては本器の内部回路の都合上、いくつかの帯域に渡る掃引を一度に行なうことがあります。これをマルチ・バンド掃引と称しています。

マルチ・バンド掃引の場合には、帯域の切り換え点で一時掃引停止、帯域の切り換えがあります。また、0GHz~3.6GHz帯域を含んでのマルチ・バンド掃引はSINGLE TRIGGER 以外のトリガ・モードでは設定できません。この場合、先にSINGLE TRIGGER に設定した後に、周波数設定を行なって下さい。例えば、中心周波数11.5GHz、周波数スパン25.0GHz (START 周波数-1.0GHz、STOP周波数24.0GHz) の設定などです。

帯域の切り換え点に近い信号が本器に入力された場合、スペクトラム表示が重複したり、消えたりすることがあります。そのような場合には、マルチ・バンド掃引にならないような周波数設定を行ない、信号の有無を確認して下さい。本器の周波数帯は、以下のようになっています。管面左端上のN=… の表示で確かめて下さい。

-1.0GHz ~ 3.6GHz (0GHz)	—————	N=*
3.5GHz ~ 7.5GHz	—————	N=-1
7.2GHz ~ 15.2GHz	—————	N=-2
14.9GHz ~ 24.0GHz (23.0GHz)	—————	N=-3

3.2.4 基準レベルの設定 (REFERENCE LEVEL)

基準レベルは管面スケール最上段のレベルで、+40 ~ -69.9 dBm の範囲で設定可能です。初期設定では基準レベルが0 dBm、縦軸1目盛は10 dB です。

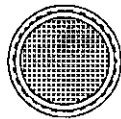
なお、水平カーソル線であるディスプレイ・ラインについては〔3.6 TRACE セクション〕を参照して下さい。



: 基準レベルの設定モードを選択します。

(1) データのエントリ

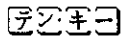
基準レベルのデータ・エントリは以下のキーにより行ないます。



: 時計方向にまわすと、基準レベルが0.1dB ステップで上がり反時計方向にまわすと下がります。



: 5 dB ステップで設定できます。



: 設定分解能は0.1 dBです。

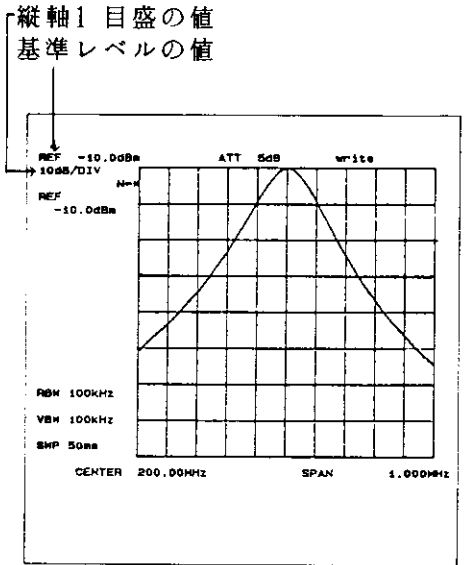


図 3 - 2 基準レベル

注意

基準レベルの設定は入力アッテネータがMANUALの場合、その設定値で制約を受け、-69.9 dBm ~ +40 dBmより狭くなることがあります。

基準レベル確度

基準レベル0 ~ -69.9 dBm の範囲で周波数200 MHz, 入力アッテネータ10dBにてレベル校正後、±2dB 以下。

基準レベルの校正

- ① 本器を30分以上予熱して下さい。
- ② キャリブレーション信号を入力します。
- ③ 基準レベルを-10 dBm に設定し、正面パネルのAMPTD CALボリュームを調節し、キャリブレーション信号のピークを基準レベルに合わせます。

(2) ソフト・キー・メニュー構成

REF LEVEL キーのソフト・キー・メニュー構成はA1.3.6項の(3)を参照して下さい。

(3) ソフト・キー・メニューの説明

①

dB/DIV
 LINEAR

縦軸目盛をLOG表示とし、②のソフト・キー・メニューを表示。

縦軸目盛をLINEAR表示とし、④のソフト・キー・メニューを表示。
 LINEARモードでは管面縦軸のスケールが入力電圧に比例した目盛となり、上端が基準レベルとなります(図 3-3)。

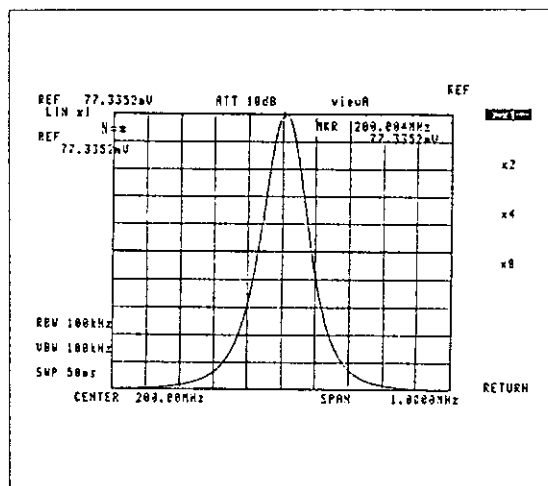


図 3 - 3 縦軸目盛のLINEAR表示

REF.
 OFFSET
 (dB)

基準レベルにオフセット値を設定して表示します。テン・キーにてデータを入力します。

(例) [1] [6] [2] [GHz] [dB] : -16 dBのオフセット設定
 オフセット・データは管面に表示されます。

注) リニア・モードのときは使用できません。

QP

QP値の測定モードとなり、QP値測定条件の⑤のメニューが表示されます。QP値の測定については〔5.2節〕を参照して下さい。

UNITS

測定データの単位を選択モードとなり、⑥のソフト・キー・メニューが表示されます。

(続く)

(続き)

PEAK SEARCH
MKR →REF

マーカを波形の最大ピークに表示します。

マーカのレベルを基準レベルに設定します。

②

10 dB/
5 dB/
2 dB/
1 dB/
RETURN

縦軸目盛1 DIV.の大きさを10 dB に設定 (初期設定)。

縦軸目盛1 DIV.の大きさを5 dBに設定。

縦軸目盛1 DIV.の大きさを2 dBに設定。

縦軸目盛1 DIV.の大きさを1 dBに設定。

①のメニューへ戻ります。

③

8 DIV.
10 DIV.
RETURN

縦軸目盛を8 DIV.に設定 (初期設定)。

縦軸目盛を10 DIV. に設定。

②のメニューへ戻ります。

④

×1
×2
×4
×8
RETURN

上端が基準レベル、下端が 0 V。

上端が基準レベル、下端が基準レベル/2 V。

上端が基準レベル、下端が基準レベル/4 V。

上端が基準レベル、下端が基準レベル/8 V。

①のメニューへ戻ります。

⑤

10 kHz~ 150 kHz
150kHz ~30 MHz
30 MHz ~1000 MHz
QP-OFF
RETURN

QP値測定条件の設定

QP測定モードを解除し、元の基準レベル（初期設定）に復帰します。

①のメニューへ戻ります。

⑥

dBm
dB μ
dB μ (EMF)
dBpw
RETURN

dBm を単位とします（初期設定）。

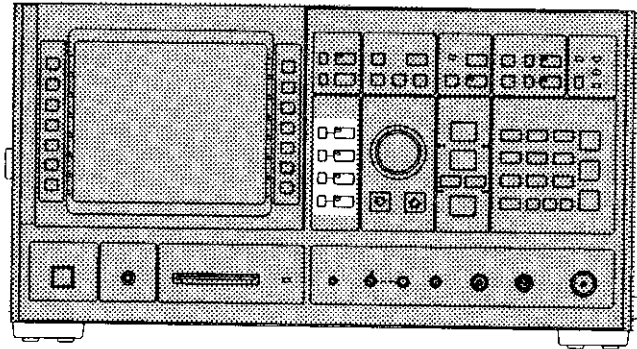
dB μ を単位とします (dBmの値+ 107)dB μ 。

dB μ (EMF) を単位とします (dBmの値+ 113)dB μ 。

dBpwを単位とします (dBmの値+ 90)dBpw 。

①のメニューへ戻ります。

3.3 COUPLED FUNCTION セクション



- AUTO TIME 掃引時間の設定キー
- AUTO RBW 分解能帯域幅の設定キー
- AUTO VID BW ビデオ帯域幅の設定キー
- AUTO ATT 入力アッテネータの設定キー

3.3.1 分解能帯域幅の設定 (Resolution Band)

分解能帯域幅を狭く設定すると、スペクトラムが細くなり、分解能が上がります(図3-4⇒図3-5)。したがって、測定スペクトラムの近傍ノイズの分離やスペクトラム同士の分離が行なえます。ただし、分解能を狭くするに従って長い掃引時間が必要になり、信号のレベルが下がるときはUNCALメッセージが表示されます。

初期設定はAUTOで、周波数スパンに対応した最適な分解能帯域幅が設定されます。

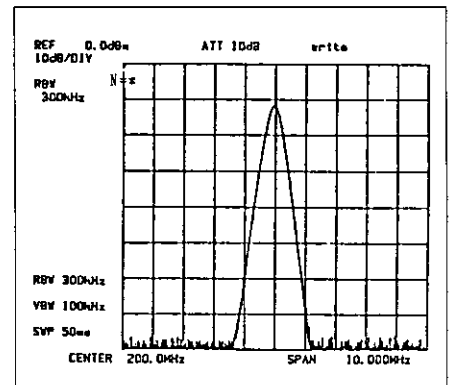


図 3 - 4 分解能帯域幅 300 kHz



分解能帯域幅設定モードを選択しまた(2)のソフト・キー・メニューが表示されます。

分解能帯域幅は右の10ステップから選択できます。

RBWのステップ	
1	MHz
300	kHz
100	kHz
30	kHz
10	kHz
3	kHz
1	kHz
300	Hz
100	Hz
30	Hz

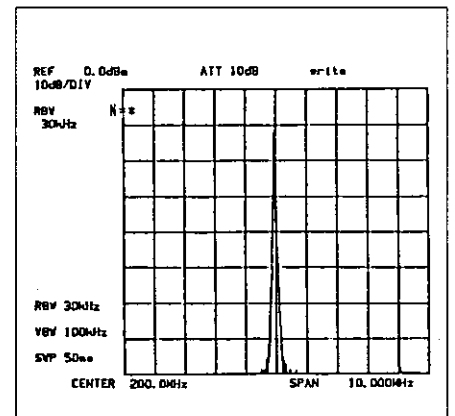
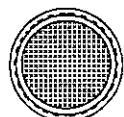


図 3 - 5 分解能帯域幅 30 kHz

(1) データのエントリ

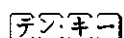
分解能帯域幅のデータ・エントリは以下のキーで行ないます。



: 上記のステップで時計方向にまわすと分解能帯域幅が広く、反時計方向にまわすと狭くなります。



: 上記のステップで分解能帯域幅が変化します。



: 1.5 を切り換えのポイントとして上記のステップでのみ設定可能です。たとえば、
150 kHz ≤ 設定値ならば300 kHz が設定されます。
150 kHz > 設定値ならば100 kHz が設定されます。

(2) ソフト・キー・メニュー構成とその説明

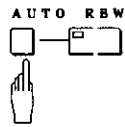


120 kHz (6 dB)
9 kHz (6 dB)
200 Hz (6 dB)
OFF

ソフト・キー・メニューの帯域幅は6 dB帯域幅で、通常CISPR 規格に基づいたQP値の測定時に使用します。

元の分解能帯域幅に戻ります。

(3) AUTOモード



分解能帯域幅のAUTO設定モードを選択します。分解能帯域幅は周波数スパンに連動して以下のように設定され、掃引時間も最適値に設定されます。

表 3 - 1 周波数スパンと分解能帯域幅のAUTO設定値の関係

周波数スパンの設定	分解能帯域幅
60 MHz \leq SPAN	1 MHz
20 MHz \leq SPAN < 60 MHz	300 kHz
6 MHz \leq SPAN < 20 MHz	100 kHz
2 MHz \leq SPAN < 6 MHz	30 kHz
300 kHz \leq SPAN < 2 MHz	10 kHz
100 kHz \leq SPAN < 300 kHz	3 kHz
30 kHz \leq SPAN < 100 kHz	1 kHz
10 kHz \leq SPAN < 30 kHz	300 Hz
3 kHz \leq SPAN < 10 kHz	100 Hz
SPAN < 3 kHz	30 Hz

3.3.2 ビデオ帯域幅の設定 (Video BandWidth) : 内部ノイズの除去

ビデオ帯域幅の設定は、信号波形に重畳したノイズや底部のノイズを平均化してノイズに埋もれた信号を探す場合などに使います。

検波された信号波にロー・パス・フィルタを入れることによってノイズを平均化するものです。これによってS/N比は約10 dB改善されます。平均化を有効に行なうためにこのロー・パス・フィルタの帯域幅を〔表 3-2〕のように分解能帯域幅に応じた値にするのが適当です。

ビデオ帯域幅を狭くするとロー・パス・フィルタの時定数のために測定レベルがさがり、UNCALメッセージが表示されることがあります。その場合は掃引時間を長く取る必要があります。初期設定では、AUTOが設定されます。

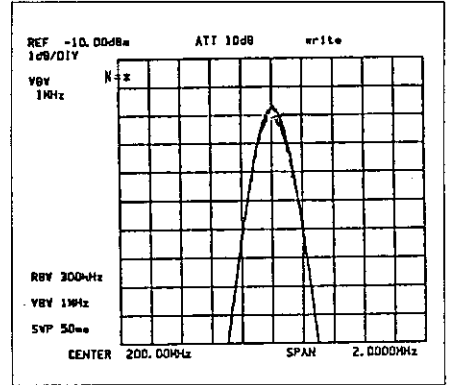


図 3 - 6 VIDEO FILTER 1 MHz

VID BW

ビデオ帯域幅の設定モードを選択します。

右の 7ステップで設定可能です。

VID BW のステップ
1 MHz
100 kHz
10 kHz
1 kHz
100 Hz
10 Hz
1 Hz

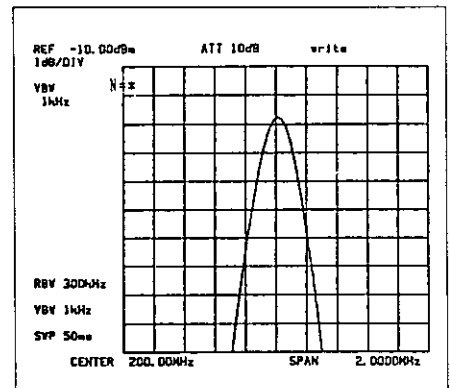


図 3 - 7 VIDEO FILTER 1 kHz

(1) データのエントリ

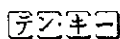
ビデオ帯域幅のデータ・エントリは以下のキーにより行ないます。



: 上記のステップで時計方向にまわすとビデオ帯域幅が大きく、反時計方向にまわすと小さくなります。

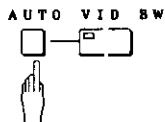


: 上記のステップで変化します。



: 5捨6入で上記のステップで設定されます。たとえば、
 55 kHzならば……… 10 kHz
 60 kHzならば……… 100 kHz

(2) AUTOモード



ビデオ帯域幅のAUTO設定モードを選択します(LED消灯)。ビデオ帯域幅は分解能帯域幅により〔表3-2〕のように設定されます。

表 3 - 2 分解能帯域幅とビデオ帯域幅のAUTO設定値の関係

分解能帯域幅	ビデオ帯域幅のAUTO設定値	分解能帯域幅	ビデオ帯域幅のAUTO設定値
1 MHz	1 MHz	3 kHz	1 kHz
300 kHz	100 kHz	1 kHz	1 kHz
100 kHz	100 kHz	300 Hz	100 Hz
30 kHz	10 kHz	100 Hz	100 Hz
10 kHz	10 kHz	30 Hz	10 Hz

3.3.3 掃引時間の設定
 (SWEEP time)

掃引が速すぎて信号の表示が追従出来ない場合にはレベル表示に誤差が生じ、画面上部中央に、“UNCAL”というメッセージが表示されます。このような場合には掃引時間を長くするなど、測定条件の変更をして下さい(図 3-8 ⇨ 図 3-9)。

初期設定はAUTOで、周波数スパン、分解能帯域幅、ビデオ帯域幅などに対応してレベル誤差が出ない範囲に自動設定されます。

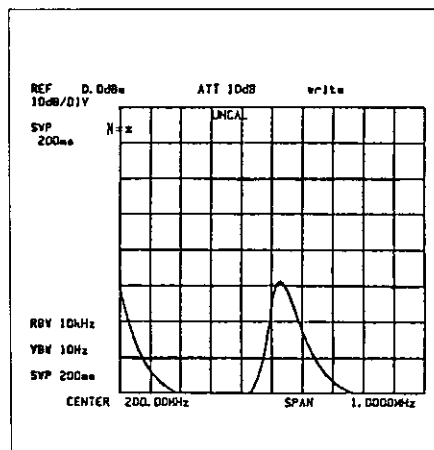


図 3 - 8 掃引時間 200 ms
 UNCAL メッセージ



掃引時間の設定モードを選択します(LED点灯)。

設定は右の1-2-5ステップから選択できます。

掃引時間のステップ

- 50 ms
- 0.1 s
- 0.2 s
- 0.5 s
- 1 s
- 2 s
- 5 s
- 10 s
- 20 s
- 50 s
- 100 s
- 200 s
- 500 s
- 1000 s

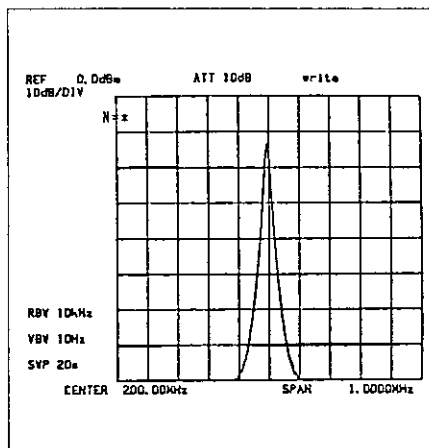
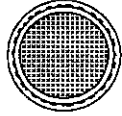


図 3 - 9 掃引時間20秒の波形

(1) データのエントリ

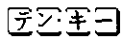
掃引時間のデータ・エントリは、以下のキーにより行ないます。



: 時計方向にまわすと上記のステップで掃引時間が長く、反時計方向にまわすと短くなります。

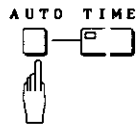


: 上記のステップで変化します。



: 上記のステップで切り上げ設定を行ないます。たとえば、 $5.0 \geq \text{設定値 (s)} > 2.0$ ならば 5 sが設定されます。

(2) AUTOモード



掃引時間は周波数スパン、分解能帯域幅、ビデオ帯域幅の設定に応じて“UNCAL”表示とならない最も速い掃引時間が自動的に設定されます。

3.3.4 入力アッテネータの設定 : 歪のない測定のために
 (input ATTenuator)

入力アッテネータは入力部の破損を防止し、入力信号の振幅を観測し易いレベルに減衰し、測定における歪の発生を防ぐために使います。

(図3-10⇒図 3-11)

通常はAUTOに設定して使います。



入力アッテネータのマニュアル設定モードを選択します。INPUTコネクタと1stミキサの間のRFアッテネータの値を0 dBから55 dBまでを5 dBステップで設定できます。

input ATTenuator のステップ

- 0 dB : テン・キーのみ設定可能
- 5 dB
- 10 dB : 初期設定値
- 15 dB
- 20 dB
- 25 dB
- 30 dB
- 35 dB
- 40 dB
- 45 dB
- 50 dB
- 55 dB

入力アッテネータ値の表示

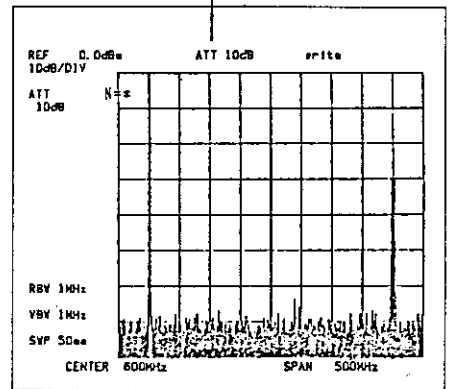


図 3 - 10 入力信号の歪の観測
 INPUT ATTENUATOR 10 dB

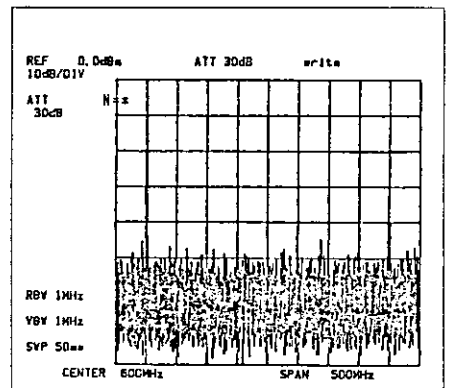


図 3 - 11 入力信号の歪の観測
 INPUT ATTENUATOR 30 dB
 内部歪による高調波が小さくなる (-30 dBm入力にて70 dB 以上)

(1) データのエントリ

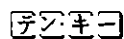
入力アッテネータのデータ・エントリは以下のキーにより行ないます。



: 時計方向にまわすとステップ・アップし、反時計方向にまわすとステップ・ダウンします。0dB は設定できません。



: 上記ステップで変化します。0 dBは設定できません。



5 dB以下の設定は切り上げて設定されます。テン・キーでの設定によってのみ 0 dB は設定可能です。

注意

1. アッテネータを 0 dB に設定する場合

アッテネータを 0 dB に設定することはテン・キーによって可能ですが、この場合は全周波数帯域にわたって、過大入力となる入力信号がないことを確認したうえで設定して下さい。

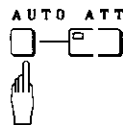
2. 入力信号のレベルが未知の場合

入力信号のレベルが本器の最大入力レベル(入力アッテネータが 20dB 以上 +30dBm、±0 VDC) 以上となる恐れがある場合は、前置アッテネータを介し、レベルを下げから入力して下さい。また高いレベルの信号を入力するときは入力アッテネータを 55 dB に設定し、管面のレベルを見ながら 5 dB ずつ下げて下さい。

3. 入力信号に DC が重畳している可能性がある場合

本器は周波数特性を考慮して DC 結合入力となっているので、入力信号に DC が重畳している可能性がある場合には、必ず DC カットのブロックを入力前段に接続してから信号を入力して下さい。

(2) AUTO モード



入力アッテネータの AUTO モードでは入力アッテネータは基準レベルに連動し、自動設定されます。基準レベルを上げていくと、自動的に入力アッテネータの値が大きくなります。基準レベルを下げていくと、小さくなります。

また、入力アッテネータの設定を変えても基準レベルの値は変わらないように IF 増幅器の利得を制御しています。入力アッテネータの初期設定はミキサの保護のために 10 dB が入っています。

注意

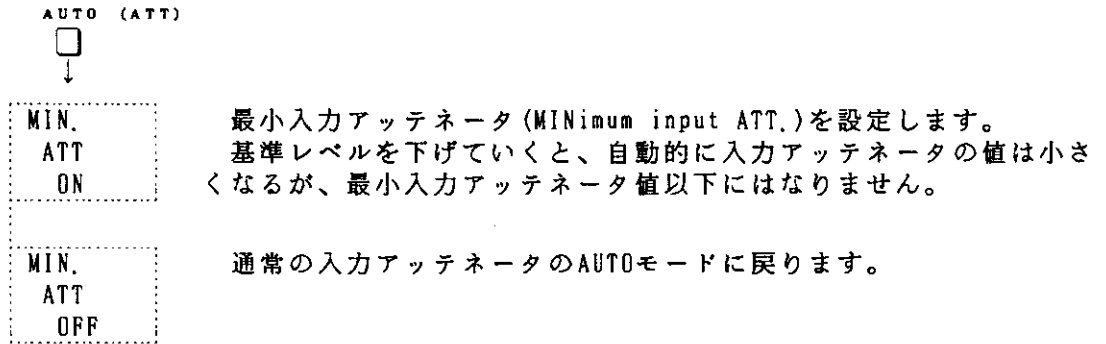
1. 入力信号レベルと適切な入力アッテネータ値について

+20 dBm の信号が入力された場合、ミキサの入力端レベル(入力信号レベル-入力アッテネータ値)が -10 dBm 以上で 1 dB 以下のゲイン圧縮となるので 30 dB 以上のアッテネータ値を設定して下さい。

70 dB 以上のレベルの歪を測定する場合、本器はミキサの入力端レベルが -30 dBm で内部ミキサの歪が 70 dB 以下(周波数 10 MHz 以上)となっているので、入力アッテネータを 50 dB にする必要があります。

2. 本器の周波数設定可能範囲が外部ミキサ(EXT. MEXER)帯域に設定されている時は、入力信号は本器の入力アッテネータを通過しません。この場合、本器の ATT スイッチの設定は、55dB に設定されています。

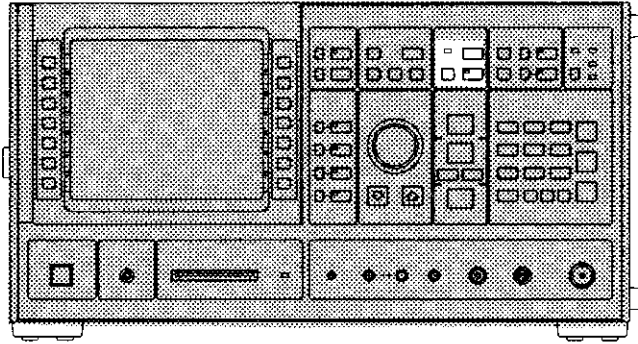
(3) AUTOモードのソフト・キー・メニュー構成とその説明



<データの入力>

5dB以下の設定は、切り上げて設定されます。0dB は設定できません。なお、入力アッテネータがマニュアル設定モードの時には、無効です。

3.4 SWEEPセクション



START
/RESET

単掃引おけるSTART, RESETキー

TRIG TRIGger キー

MANUAL

MANUAL掃引モード設定キー

3.4.1 トリガ条件の設定

TRIG

トリガ条件の設定モードが選択され、トリガ・モードのソフト・キー・メニューが表示されます。

(1) ソフト・キー・メニュー構成とその説明

TRIG



FREE RUN	内部で自動的に掃引を繰り返します。
LINE	AC電源周波数に同期して掃引を繰り返します。
VIDEO	管面上に表示された波形でトリガされます。
TV-V	TVの垂直信号でトリガされます。
EXT.	外部トリガにより掃引を制御します。背面パネルのEXT TRIG端子にTTLレベルの信号が印加され、信号がHighからLowに立ち下がる時にトリガされます。
SINGLE	単掃引モード。 <input type="checkbox"/> START/RESET を押すことによって掃引を制御します。

3.4.2 掃引の実行と中断

START/RESET


トリガ・モードがSINGLEの時にこのキーを押すと、掃引が1回実行されます。また、掃引途中で押すとすべてのトリガ・モードにおいて掃引を途中で中断し、最初から掃引を開始します。長い掃引時間の時、画面書きかえ途中で掃引をしなおす場合などに使います。

3.4.3 マニュアル・スイープ

MANUAL

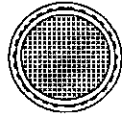

マニュアル・スイープ・モードを選択します(LED点灯)。現在のスイープ・ポイントの周波数、レベルが表示されます。
ソフト・キー・メニューによってデータ・ノブでの設定分解能のCOARSE/FINE 切り換えができます。

注意

マルチ・バンド掃引時に、マニュアル・スイープは動作しません。

(1) データのエントリ

マニュアル・スイープのデータ・エントリは以下により行ないます。



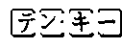
: 時計方向にまわすと右方向に掃引し、反時計方向にまわすと左方向に掃引します。



: 掃引開始ポイントが右に移動します。



: 掃引開始ポイントが左に移動します。



: 設定分解能は $\frac{1}{140000}$ です。

(2) ソフト・キー・メニュー構成とその説明

MANUAL

↓

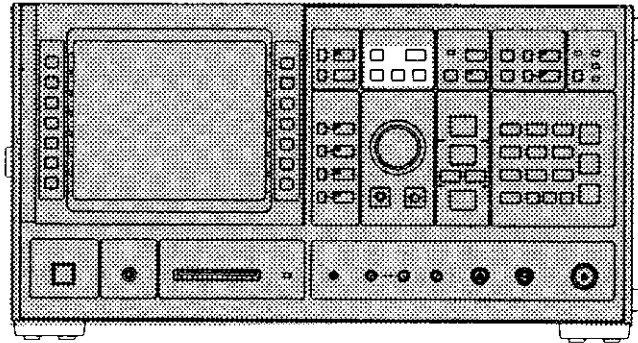
COARSE

データ・ノブの分解能が1/700 となります。

FINE

データ・ノブの分解能が1/1400となります。

3.5 MARKERセクション : 多様なデータの直読機能



- ON マーカ表示キー
- OFF マーカ消去キー
- MENU マーカMENU表示キー
- PK SRCH
 Peak SeaRCH キー
- MK→CF
 MarKer→Center Frequencyキー

3.5.1 基本的な操作

- ON 中心周波数軸上にマーカが現われ、マーカの位置の周波数とレベル・データが表示されます(図 3-12)。
- OFF マーカとマーカ・データの表示をクリアします。

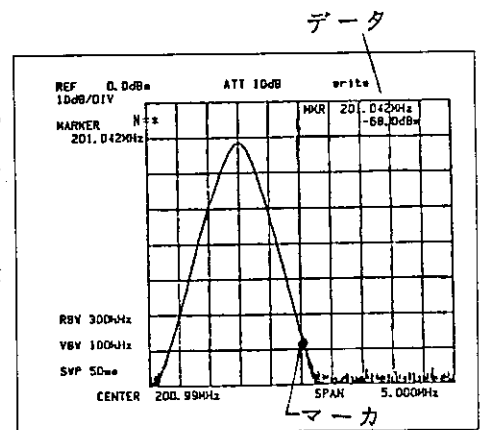





図 3-12 マーカとそのデータの表示

(1) データのエントリ

マーカのデータ・エントリは以下により行ないます。

-  : マーカを表示し、データ・ノブを時計方向にまわすと右方向へ、反時計方向にまわすと左方向へマーカが移動します。
-  : 1 division右方向へマーカが移動します。
-  : 1 division左方向へマーカが移動します。
- : 例えば、 と押すと50MHzにマーカが設定されます。

マーカの表示確度

信号の周波数をマーカで測定する場合、ノーマル・マーカにおいてはその確度は、(中心周波数確度+スパン確度)となります。すなわち、マーカが画面の中央からはなれるにしたがって、マーカ確度は低くなります。次の節で説明するカウンタ・モードにおいてはスパン 2MHz 以下にて、(基準発振器確度+30Hz)の確度で測定できます。

(2) ピーク・サーチ

PK SRCH



管面上の最大ピークにマーカが移動、表示されます(図 3-12 ⇒ 図 3-13)。

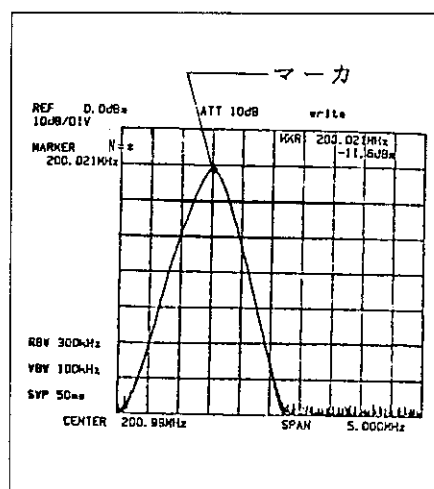


図 3 - 13 ピーク・サーチ

(3) MarKeR → Center Frequency

MKR→CF



マーカ周波数が中心周波数となり、マーカ点の信号が管面中央に設定されます(図 3-13 ⇒ 図 3-14)。

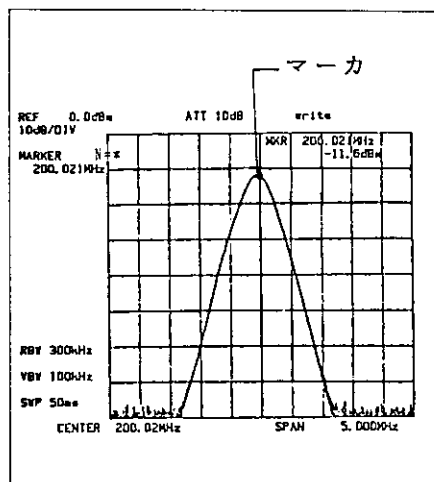


図 3 - 14 MarKeR → Center Frequency

3.5.2 メニュー (MARKER)

(1) ソフト・キー・メニュー構成

MARKERセクションのMENUキーのソフト・キー・メニュー構成はA1.3.2項の(1)を参照して下さい。

(2) ソフト・キー・メニューの説明

①

MKR
STEP
SIZE

マーカのステップ・サイズの設定モードとなります。ステップ・サイズはテン・キーで設定します。

SEARCH

②のソフト・キー・メニューが表示されます。

SIGNAL
TRACK

この機能を選択すると、信号がドリフトしてもマーカが信号に追従し、それにつれて中心周波数が変化するので、信号を常に画面の中央に捕らえることができます。ただし、画面から信号が消えた場合は、信号を捕らえることはできません。③のソフト・キー・メニューが表示されます。

ΔMKR

☐で表示されていたマーカ(*)は画面に固定され、新たなマーカ(◇)が現われます。また④のソフト・キー・メニューが表示されます。マーカ・データの表示は2つのマーカの周波数差とレベル差の表示となります。(図3-14⇒図3-15)

“◇”マーカは、データ・ノブ、ステップ・キー、テン・キーで動作します。

“◇”マーカを消去し、ノーマル・マーカをアクティブにするには☐を押します。両方のマーカを消去する場合は☐を押します。

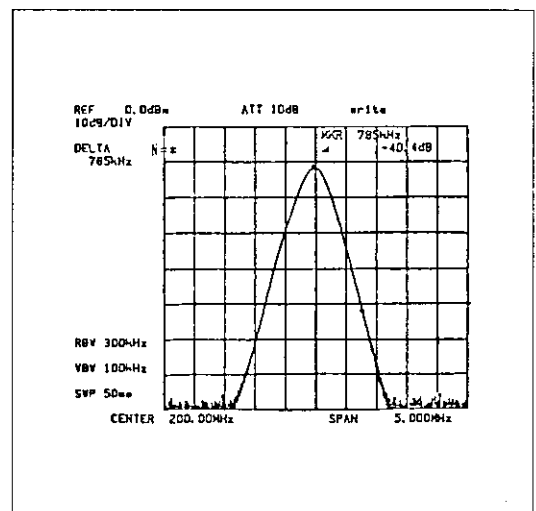


図 3 - 15 ΔMARKER

(次頁に続く)

(続き)

FREQ.
 COUNTR

周波数カウンタ機能が選択されます。周波数スパン ≤ 2 MHz の時に動作します。マーカ点がノイズ・ピークより 20 dB 以上高い場合、マーカの存在する信号の周波数測定を高い確度で行ないます。この場合、マーカ自身の周波数ではなくマーカの存在する信号の周波数を測定するので、マーカをスペクトラムのピークに合わせる必要はありません。ただし、振幅表示はマーカ点の振幅を表示します。

通常のマーカ・モードでのマーカ周波数表示は、周波数軸上でのマーカ位置を中心周波数から計算して表示しますが、カウンタ・モードにおいては直接基準発振器確度で測定され、画面には、“MKR COUNTER xx Hz”と表示されます。また⑤のソフト・キー・メニューが表示され、最高 1 Hz の分解能が選択できます。カウンタの分解能を上げるとゲート時間が長くなり、掃引は遅くなります。シグナル・トラックとの併用はできません。

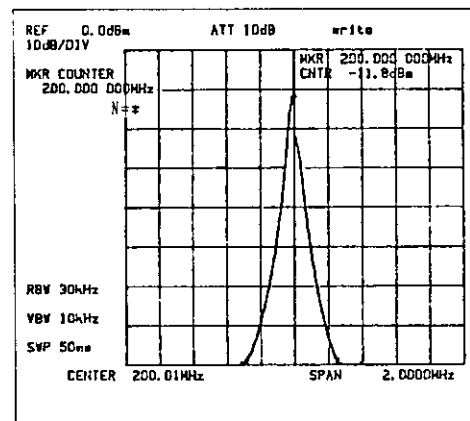


図 3 - 16 カウンタ・モード

PRESEL

3.5GHz~23GHz の入力帯域において入力部に内蔵されているプリセレクトの掃引周波数と掃引入力周波数とのトラッキングをより正確に合わせるために選択します。

このキーを押すと⑥のソフト・キー・メニューが表示されると同時にマーカが現われ、マーカが移動可能な状態になります。

MORE 1/2

⑦のソフト・キー・メニューを表示します。

②

PEAK SEARCH
PEAK LIST
NEG PEAK
DISP LINE ON
DISP LINE OFF
RETURN

管面上の最大ピークにマークが移動します。

管面表示の左端から「NEXT, FREQ, PK」を自動的に行ない、周波数とレベルのリスト表示をします。最大20点表示することができます。この表示を消去する場合は、再度“PK LIST”を押します。ディスプレイ・ラインが表示されている場合は、それより上の信号だけに動作します。

管面上のデータの最小値にマークが移動します。なお、ディスプレイ・ラインが表示されている場合は、それより上の信号にだけ動作します。

ディスプレイ・ラインを表示します。

ディスプレイ・ラインの表示を消去します。

①のメニューへ戻ります。

③

OFF
RETURN

シグナル・トラック・モードを解除し、通常のマーク・モードに戻ります。

①のメニューへ戻ります。

④

PEAK SEARCH
dBc/Hz
dBc/Hz OFF
MKR/ Δ →SPAN
XdB DN MKR
RETURN

このピーク・サーチは*、◇マークの両方を管面上の最大ピークに移動させます。

信号のC/Nの測定に用います。
 (〔5.8.2項〕を参照)

2つのマークの周波数をそれぞれ管面左端、右端の周波数とします。

デルタ・マークを基準にXdB下の点を指定することによりデルタ・マーク(*)、アクティブ・マーク(◇)がその点に移動します。バンド・パス・フィルタの帯域幅の測定等に便利です。

①のメニューへ戻ります。

⑤

OFF	カウンタ・モードを解除します。
1 kHz	カウンタ分解能 1k Hzを設定。
100 kHz	カウンタ分解能 100 Hz を設定。
10 kHz	カウンタ分解能 10 Hzを設定。
1 Hz	カウンタ分解能 1 Hz を設定。
RETURN	①のメニューへ戻ります。

⑥

PEAK SEARCH AUTO PKING	管面上の最大ピークにマークが移動します。 マークで選択された入力信号のレベルが最大になるようにプリセレクトのトラッキングを自動的に調整します。 このキーを押す前に希望する入力信号のおおよそのピークにマークを移動しておいて下さい。
MANUAL PKING	プリセレクトのトラッキング調整が手動で可能になります。データ・ノブ、ステップ・キー、テン・キーにて調整が可能になります。
RETURN	①のメニューへ戻ります。

⑦

FIELD STR	アンテナ使用時に、アンテナ係数を補正した電界強度をマークにて直読することもできます。⑧のソフト・キー・メニューを表示します。
SIGNAL IDENT	外部ミキサ使用時の被測定信号とイメージ・レスポンス、およびマルチプル・レスポンスの判別に使用します。
NOISE MEASR	1MHzの雑音電力帯域幅でノイズ測定を行なうときに用います。 (〔5.8.1 項〕を参照) ⑩のソフト・キー・メニューを表示します。
FIXED Δ MKR	MARKER ON で表示されているアクティブ・マーク(◇)の位置にデルタ・マーク(*)が現われ、その時の周波数とレベルを基準としてマーク(◇)と(*)の差をマーク・データとして表示します。よって中心周波数や基準レベルを変更してもこの機能を動作した時の周波数とレベルが基準となり、マーク・データとして表示します。この機能を解除するには、マーク“OFF”を設定します。
MORE 2/2	①のメニューへ戻ります。

⑧	
DIPOLE (A)	当社製半波長ダイポール・アンテナ <u>TR1722</u> を使用した電界強度測定
LOG PERD (B)	当社製対数周期型アンテナ <u>TR1711</u> を使用した電界強度測定
TR 17203 (C)	当社製アクティブ・アンテナ <u>TR17203</u> を使用した電界強度測定
RETURN	⑦のメニューへ戻ります。

(注) 電界強度測定ファンクションを解除するには REF
LEVEL のソフト・キー・メニューの UNITS の dBm を選択して下さい。

⑨	
N(+/-)	ミキシング・モードの +/- ($IF=RF-N \times LO$ / $IF=N \times LO-RF$) は、キーを押すたびに切り換わります。
NORMAL /SHIFT	IFの設定が4GHzのときのみ、キーを押すたびに本器のIFが3996.4211MHzと4001.4211MHzに切り換わります。
RETURN	⑦のメニューへ戻ります。

⑩	
dBm/Hz	リファレンス・レベルの単位がdBmのときに用います。
dBμ / √Hz	リファレンス・レベルの単位がdBμのときに用います。
OFF	ノイズ測定モードを解除します。
RETURN	⑦のメニューへ戻ります。

3.5.3 ピーク・サーチ

(1) ソフト・キー・メニュー構成とその説明

PK SRCH キーを押すと管面上のデータの最大値にマーカが移動し、以下のソフト・キー・メニューが現れます。

PK SRCH	
Δ MKR	<p>ONで表示されていたマーカ(*)は画面に固定され、新たなマーカ(◇)が現われます。また④のソフト・キー・メニューが表示されます。マーカ・データの表示は2つのマーカの周波数差とレベル差の表示となります。“◇”マーカは、データ・ノブ、ステップ・キー、テン・キーで動作します。</p> <p>“◇”マーカを消去し、ノーマル・マーカをアクティブにするにはONを押します。両方のマーカを消去する場合はOFFを押します。</p>
NEXT LEVEL PK	<p>表示されているアクティブ・マーカ(◇)が次のレベルの信号に移動します。ディスプレイ・ラインが表示されている場合は、それより上の信号にだけ動作します。内部処理時間の間は、ソフト・キー・メニュー表示は反転します。</p>
NEXT FREQ PK	<p>表示されているアクティブ・マーカ(◇)が次の周波数の信号に移動します。ディスプレイ・ラインが表示されている場合は、それより上の信号にだけ動作します。内部処理時間の間は、ソフト・キー・メニュー表示は反転します。</p>
NEG PEAK	<p>管面上のデータの最小値にマーカが移動します。なお、ディスプレイ・ラインが表示されている場合は、それより上に信号にだけ動作します。</p>
MKR→REF	<p>マーカのレベルを基準レベルに設定</p>
AUTO PEAK	<p>管面表示の最大レベルの信号にアクティブ・マーカ(◇)が自動的に追従します。</p> <p>「PK SRCH」を掃引ごとに動作させた場合と同じ動作を自動的に行ないます。この機能を解除する場合は、マーカを“OFF”に設定するか、再度“AUTO PEAK”を押します。</p>

3.6 TRACE セクション

CRT ディスプレイは横軸701ポイント、縦軸401ポイントで構成され、横軸の各点についてレベル・データを表示することによってトレース（信号波形）が表示されます（図 3-17）。

〔図 3-18〕にトレース・モードに関する本器の動作の概略を示します。入力信号はRF/IFセクションを通り、LOG/LINアンプで検波された後A/D変換されます。このデータはトレース・メモリに入り、CPUで制御されてCRTディスプレイに表示されます。

A/D変換される入力信号のサンプリング動作におけるトレース・ディテクションとは、掃引時間の関係で規定される一定時間での、画面横軸1ポイント分の入力データのうち、いずれを表示データとするかを選択するものです。NORMALモードは前の表示データとの比較によってPOSITIVEまたはNEGATIVE PEAKが表示データとなります。POSITIVE-PEAKモードは最大値を表示データとし、SAMPLEモードは最後の瞬間値を表示データとします。測定目的に応じて選択して下さい。

トレース・メモリは、掃引に従って書き換えられるWRITEメモリとWRITEメモリの任意の1画面分の波形データを記憶するメモリをA、B2つ装備しています。画面にはWRITEメモリの波形とA、Bメモリの波形のうち任意の2波形を呼び出すことができます。メモリには入力信号の最大レベルの波形(MAX HOLD)や平均値の波形(AVERAGING)などの演算結果のトレースを入れることができるので、多様な波形比較が可能です。

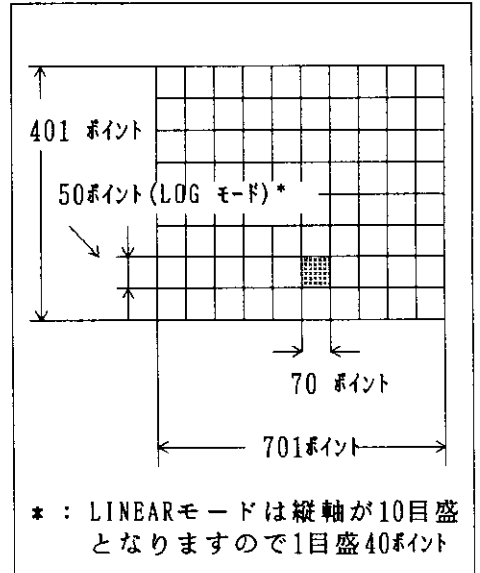


図 3 - 17 CRT ディスプレイ
画面のドット構成

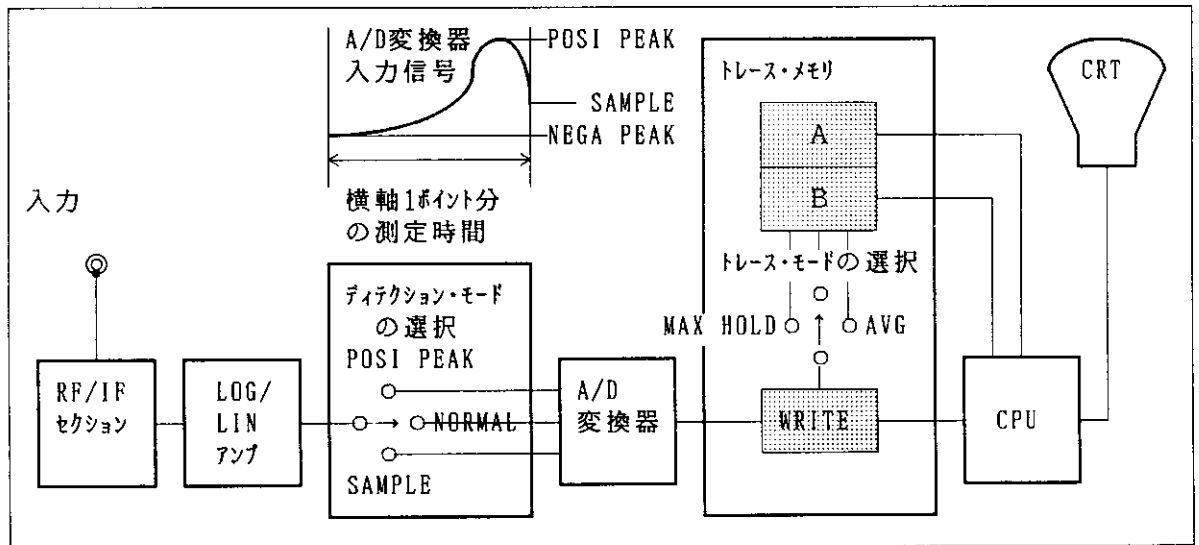
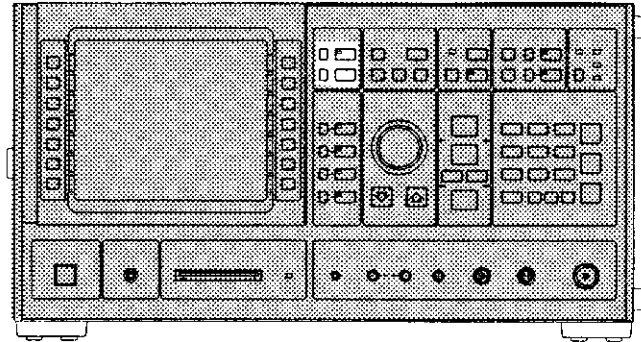


図 3 - 18 トレース・モードの動作概念

3.6.1 トレース・メモリの選択と MAX HOLDおよびAveraGingモード



WRITE : トレース・メモリWRITE の選択キー

MENU : トレース・モードのソフト・キー・メニューを表示

A、**B** : トレース・メモリA/B の選択キー

(1) WRITE モード

WRITE

CRT ディスプレイに表示するトレース・データとしてWRITE メモリを選択します (初期設定)。WRITE メモリは掃引ごとに新たなデータに書き換えられます。他のトレース・メモリの表示モードが選択されているときもこのWRITEメモリの内容は書き換えられています。

(2) STORE, VIEW, MAX HOLD, AveraGingモード

・ソフト・キー・メニュー構成

A (または**B**) を押すと、ソフト・キー・メニュー (A1.3.1項の(2)参照) が表示され、設定の対象としてA (または B)メモリが選択されます。

・ソフト・キー・メニューの説明

①

STORE
VIEW
MAX HOLD
AVG
A→B
A & B VIEW
NORMAL IZE

WRITE 波形データをA (またはB)メモリに格納し、画面は静止します (VIEWモード)。STOREされた波形データは再度新しい波形データのSTOREが行なわれるまでその内容を保持します。

STOREされた波形を表示します。

画面周波数軸の各ポイントのデータは、掃引ごとに新しいデータと比較され、大きい方が表示データとなります。したがって、波形は時系列での最大値のトレースとなります。このモードではトレース・ディテクション・モードは自動的にPOS1 PEAK となります。

③のソフト・キー・メニューが表示されます。

AVeraging が選択され、④のアベレージング回数設定メニューが表示されます。アベレージングはVIDEO BWによるノイズ除去に比べて短い掃引時間でS/N 比を向上させることができ、ランダム成分の定量化やノイズに埋もれた信号の観測などが可能となります。このモードでは、トレースディテクション・モードは自動的にSAMPLEモードとなります。

Aメモリの内容とBメモリの内容を入れ換えます。

Aメモリの内容とBメモリの内容を同時に表示します。

AまたはBメモリにストアされたデータを入力信号のデータからひいた値を管面上に表示します。AまたはBメモリのデータを基準として、入力信号との差が表示されます。ディスプレイ・ラインが表示されていないときは基準ライン(差がゼロのライン)は管面中央となり、ディスプレイ・ラインとなります。

また、マーカ表示は、AまたはBメモリのデータと入力データとの差となります。②のソフト・キー・メニューが表示されます。このソフト・キーを再度押すと、表示は「WRITE」モードになります。

②

AVG
MAX HOLD
OFF
RETURN

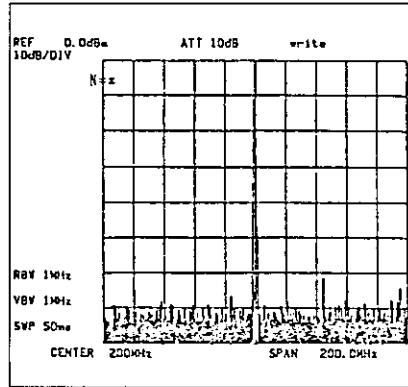
①のメニューへ戻ります。

③

OFF
 STOP/
 RESTR

MAX HOLDの解除。

一度押すとMAX HOLDが停止し、もう一度押すとMAX HOLDが再開されます。



MAX HOLD ON

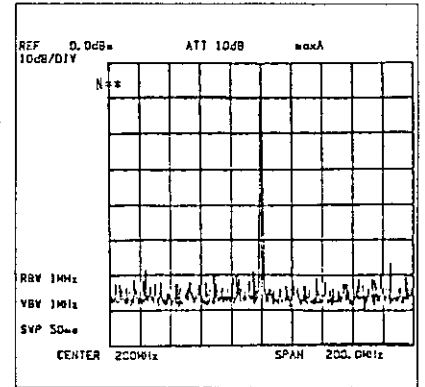


図 3 - 19 MAX HOLD

④

OFF
 STOP/
 RESTR
 8
 16
 32
 64
 128

アベレージングの解除。

一度押すとアベレージングが停止し、もう一度押すとアベレージが再開されます。

アベレージ回数 8回を設定。

アベレージ回数16回を設定。

アベレージ回数32回を設定。

アベレージ回数64回を設定。

アベレージ回数 128回を設定。

設定されたアベレージ回数は画面左上に“043/128”（043 は現在のアベレージ回数、128 は設定されたアベレージ回数）のように表示されます。

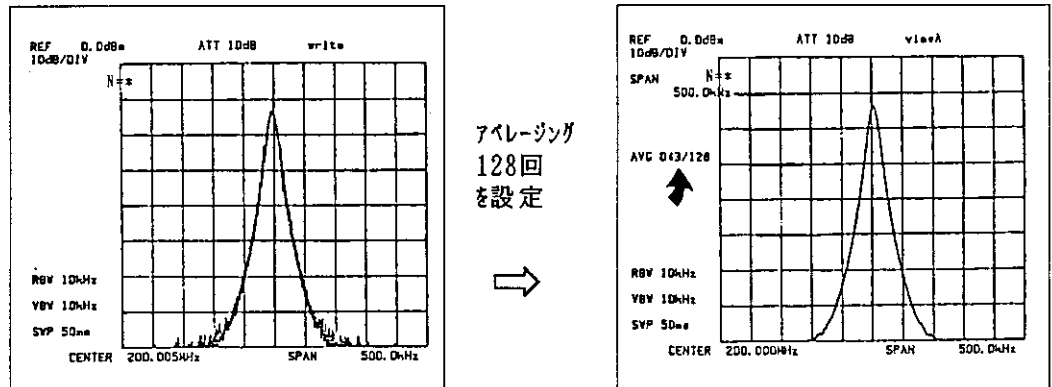


図 3 - 20 AVeraGing

アベレージングの演算方法

アベレージングは周波数軸上の各点で設定回数にしたがって、アベレージド・データとニュー・データを一定の時間的な重みをつけて加算し、平均化するものです。

$$\bar{Y}_n = \frac{n-1}{n} \cdot \bar{Y}_{n-1} + \frac{1}{n} Y_n \quad (n < S \text{ かつ } n=4, 8, 16, 32, 64, 128 \text{ のとき})$$

$$\bar{Y}_n = \frac{2^N-1}{n} \cdot \bar{Y}_{n-1} + \frac{1}{2^N} Y_n \quad (n < S \text{ かつ 上の式以外 のとき, } N \text{ は } n > 2^N > \frac{n}{2} \text{ である 整数})$$

$$\bar{Y}_n = \frac{S-1}{S} \cdot \bar{Y}_{n-1} + \frac{1}{S} Y_n \quad (n > S \text{ のとき}) \quad \dots\dots\dots (a)$$

- S : 設定回数
- Y_n : n 番目の入力データ
- \bar{Y}_n : n 番目のアベレージド・データ

アベレージング回数が設定回数を越えると(a)式にしたがってアベレージングは続けられますが、画面上の回数表示は“S/S”で固定されます。

3.6.2 2画面表示

WRITE により掃引ごとに描き換えていた表示を、**A** (または**B**) **STORE** と押すと内部メモリに格納し、再び**WRITE**を押すと、Aメモリ (またはB)とWRITEモードの両方の波形データが表示されます。1画面に戻すには不要な画面を**A** (または**B**), **WRITE**で選択して下さい。**WRITE**, **VIEW** はON/OFF動作をします。

以下に分解能帯域幅の設定の異なる同一信号を1画面に表示する方法を説明します。

操作手順

- ① 画面中央に被測定信号のスペクトラムを合わせて下さい。

信号を観測し易いように測定条件(周波数スパン、掃引時間など)を選択して下さい。

例えば、分解能帯域幅300 kHzに設定した時の画面表示を〔図3-21〕に示します。

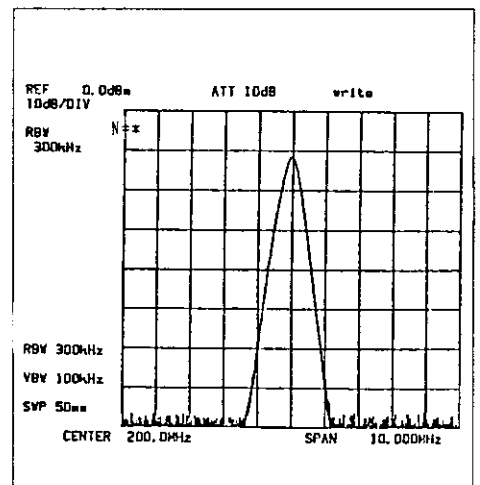


図 3 - 21 被測定信号
RBW:300 kHz

- ② **A** **STORE** と押すと波形をAメモリにSTOREします。

- ③ **WRITE**を押すと、新たなWRITE波形とメモリの波形の2画面表示となります。2波形を区別するために分解能帯域幅を30 kHzに変更すると画面は〔図3-22〕のようになります。

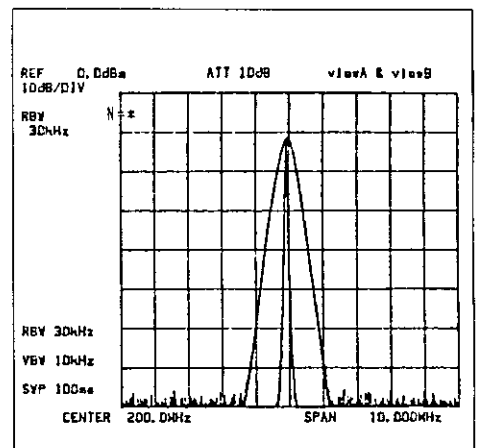


図 3 - 22 新たな WRITE波形
との2画面表示

- ④ Aメモリの波形をメモリに保持したまま画面から消去するには、**VIEW**を再度押します。画面はWRITE波形1画面となります。逆にメモリ波形のみを表示するには**WRITE**を押します。つまり画面から消したい方のキーを押して下さい。

3.6.3 メニュー (TRACE)

(1) ソフト・キー・メニュー構成

TRACE セクションのMENUキーのソフト・キー・メニュー構成はA1.3.1項の(1)を参照して下さい。

(2) ソフト・キー・メニューの説明

①

DISP LINE ON
DISP LINE OFF
INPUT SEL.
TRACE DET
DISP FUNC.
INTENS

ディスプレイ・ラインが表示されます。ディスプレイ・ラインは波形のレベル比較のための水平カーソル線です。データ・ノブ、ステップ・キーにて上下に移動します。管面には“ DISP LINE ”とそのデータが表示されます。

ディスプレイ・ラインを消去します。

A/D 変換器に入力される信号を選択します。
 ②のソフト・キー・メニューが表示されます。

④のトレース・ディテクション・メニューが表示されます。

⑤のソフト・キー・メニューが表示されます。

CRT ディスプレイの輝度を変更可能となります。 \leftarrow \rightarrow で調節します。 \leftarrow をCRT ディスプレイがOFF 状態になるまで押した場合には、 \leftarrow \rightarrow 以外のキーにて初期設定値に戻ります。

②

RF INPUT
EXT INPUT
RETURN

SPA RF入力の波形を表示します。

背面パネルの外部入力信号を表示します。
 SCALE/div. は③のソフト・キー・メニューによってRF入力波形表示では独立して入力できます。

①のメニューへ戻ります。

③

0.5 V/ (10 dB/)
0.25 V/ (5 dB/)
0.1 V/ (2 dB/)
50 mV/ (1 dB/)
SWEEP TIME
VIDEO B. W.
RETURN

外部入力の際の掃引時間を設定

外部入力の際の分解能帯域幅を設定

②のメニューへ戻ります。

④

NORMAL

NORMAL detection (POSITIVE-NEGATIVE PEAKモード) を設定 (図3-23)。初期設定はNORMAL DETECTION となっています。

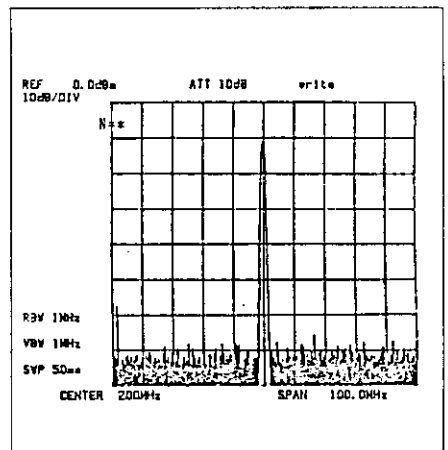


図 3 - 23 NORMAL DETECTION

POSITIVE P

POSITIVE Peak を設定 (図 3-24)。このモードはスペクトラムのピークを確実に捕らえますので、細かいスペクトラムのレベル測定や Pulsed RF 信号の測定に有効です。

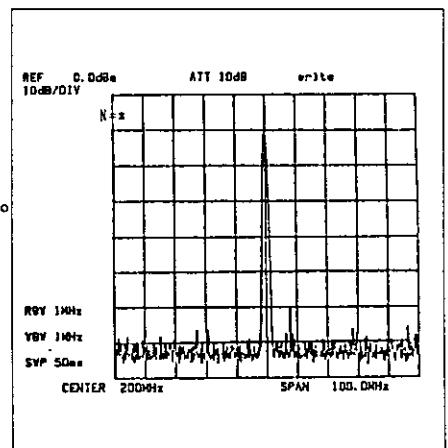


図 3 - 24 POSITIVE PEAK DETECTION

(次頁に続く)

(続き)

NEGA, P

NEGA Peak を設定 (図 3-25)。

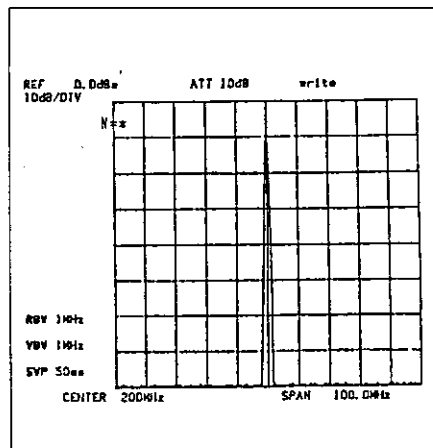


図 3 - 25 NEGA PEAK DETECTION

SAMPLE

SAMPLE detectionを設定
 (図 3-26)。

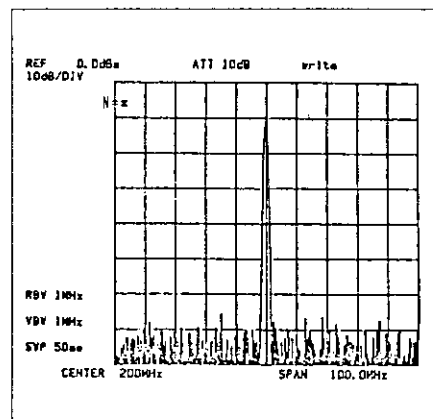


図 3 - 26 SAMPLE DETECTION

RETURN

①のメニューへ戻ります。

⑤	
B-A	各ポイントごとにBメモリの値からAメモリの値を引いた値で表示されます。
INPUT -A	各ポイントごとに新たな掃引データからAメモリの値を引いた値が表示されます。 ⑥のソフト・キー・メニューが表示されます。
A→B	Aメモリの内容とBメモリの内容を入れ換えます。
INPUT -B	各ポイントごとに新たな掃引データからBメモリの値を引いた値が表示されます。 ⑥のソフト・キー・メニューが表示されます。
CORR. WRITE	(オプション06) ⑥のソフト・キー・メニューが表示されます。 〔7.5.2 (2)項〕を参照して下さい。
CORR. A VIEW	(オプション06) 〔7.5.2 (2)項〕を参照して下さい。
RETURN	①のメニューへ戻ります。
⑥	
AVG	⑦のソフト・キー・メニューが表示されます。
MAX HOLD	⑧のソフト・キー・メニューが表示されます。
OFF	
RETURN	⑤のメニューへ戻ります。

⑦

OFF
STOP/ RESTR
8
16
32
64
128

⑧

OFF
STOP/ RESTR

MEMO

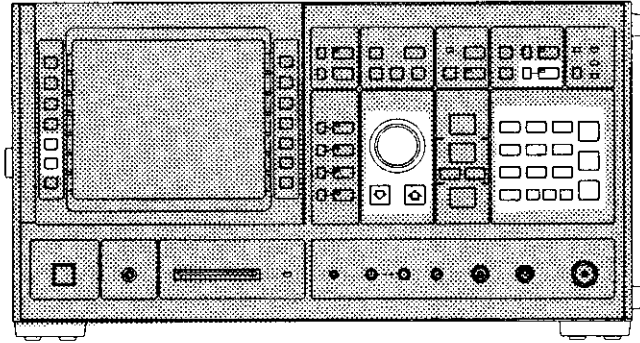







4. 操作方法(2)

以下の機能を説明します。

- ① ラベル機能 [4.1 節] 参照
- ② プロッタ出力 [4.2 節] 参照
- ③ SAVE機能とRECALL機能 [4.3 節] 参照

4.1 ラベル機能
 :LABEL



- LABEL
 ラベル・モードの設定
- CLR
 ラベルのCLear
-  ラベル・キャラクタの選択
-   } カーソル制御
-   }

LABEL

管面左上にカーソルが現われ、LABEL モードとなります。〔表 4-1〕に示す文字、数字および記号を管面上に表記することができます。〔図 4-1〕に示すように、26行に記入可能です。また、1行は64文字まで記入できます。

ただし、設定データの表示エリアやソフト・キー・メニューの表示エリア上に書かれたラベルは設定の変更などとともに書き換えられてしまうので注意して下さい。

基準レベルとアクティブ・ファンクションの表示エリアにはラベルに記入はできません。

[0] ~ [9]

数字の入力。

“.” の入力。

“-” の入力。

Back sp

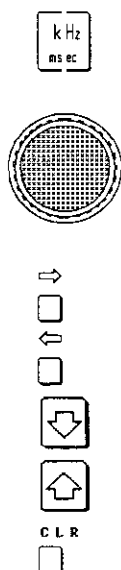
カーソルの1文字前の文字を削除します。

GHz
 B

ラベル・キャラクタを英大文字に選択します。

MHz
 sec

ラベル・キャラクタを英小文字に選択します。



ラベル・キャラクタを特殊文字に選択します。

データ・ノブをまわすと、単位キーによって選択された〔表 4-1〕の文字および記号が次々に現われます。

⇒

カーソルを、□で右に動かすと表示された LABEL 記号が確定します。

カーソルを右に移動。

カーソルを左に移動。

カーソルを下の行に移動。

カーソルを上の方に移動。

指示範囲内のラベルを消去。消したい文字の先頭にカーソルを合

わせ、^{CLR}□を押すとその文字が点滅します。さらにカーソルを移動して再度このキーを押すと点滅している文字からカーソルの位置までの文字が消えます。

表 4 - 1 ラベル・キャラクタ

選択するキー	表示される文字および記号
	データ・ノブ時計回り ⇨ ⇩ データ・ノブ反時計回り ⇩ ⇨
	A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z
	a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z
	+ - * / = > < () [] \ ^ . , : ; " ' ! @ # \$ % ? ~ _ ` &

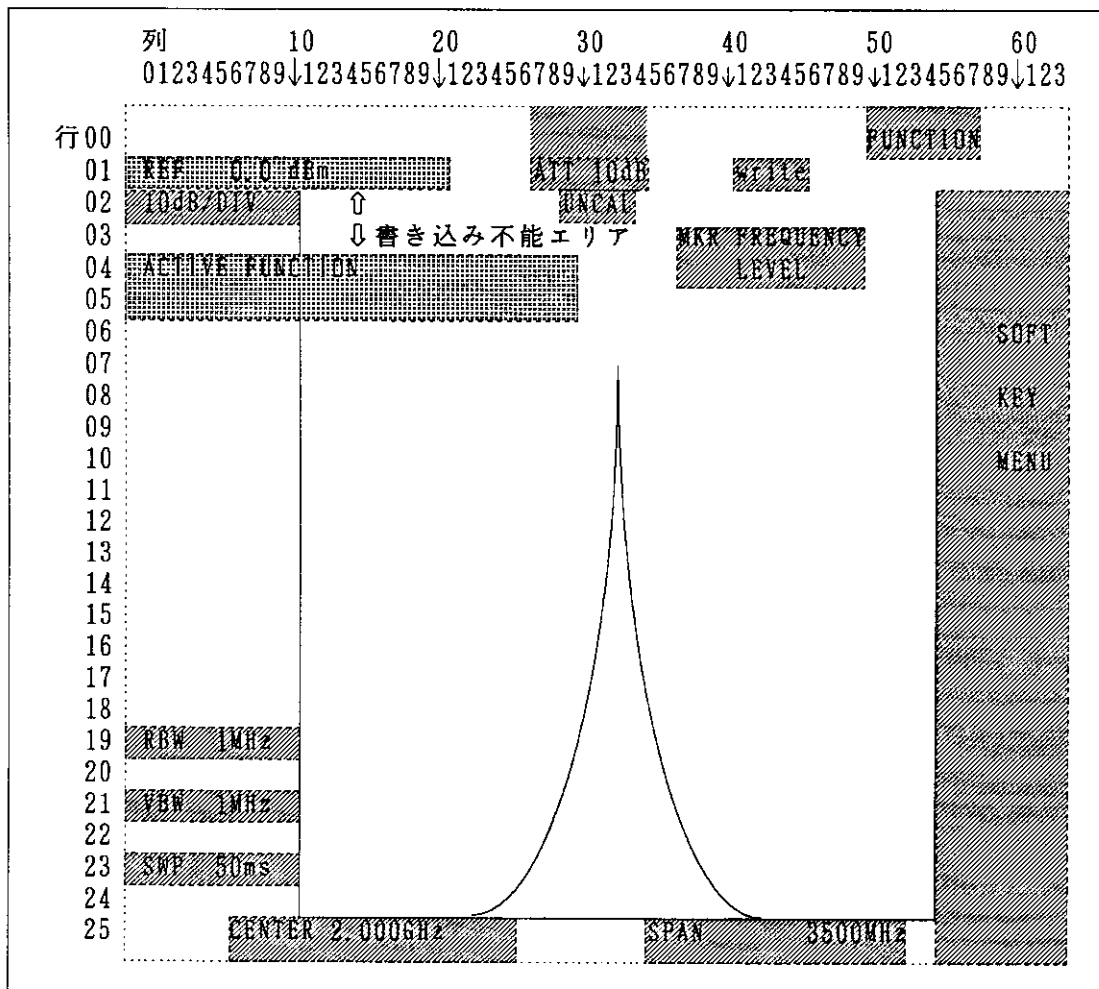
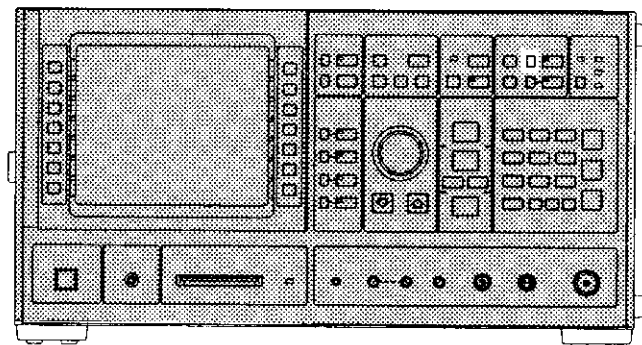


図 4-1 LABEL モードにおける書き込み不能エリア(▨)および測定条件の変更に伴いLABEL が消されるエリア(▩)

4.2 プロッタ出力

本器に標準装備された GPIB によって、管面に表示された内容は外部コントローラなしに直接プロッタに接続して出力することができます。本器に接続可能なプロッタはアドバンテスト製 TR9831, TR9832, R9833, TR9834R, TR9835/R, および HP 社製 7440/70/75, 7550 です。

なお、R9833 は TR9832 モードで行ないます。



Ⓛ プロッタ・モードの設定

4.2.1 プログラム出力方法

以下にプロッタ出力の手順を示します。

- ① 本器の背面パネルの GPIB コネクタとプロッタの GPIB コネクタを GPIB ケーブルで接続します。プロッタはアドレス・スイッチを "05" に設定して下さい。

注) 用紙のセット方法などはそれぞれのプロッタの取扱説明書を参照して下さい。

- ② Ⓛ を押し、ソフト・キー・メニューを呼び出し、プロッタ・モードを選択します。以下、ソフト・キーにて出力条件を設定します。それぞれのソフト・キー・メニューの RETURN キーは一段前のソフト・キー・メニューに戻ります。

4.2.2 ソフト・キー・メニュー構成とその説明

(1) ソフト・キー・メニュー構成

f キーのソフト・キー・メニュー構成はA1.3.4項の(1)を参照して下さい。

(2) ソフト・キー・メニューの説明

ここでは「(a)標準の場合」「(b)オプション04の場合」のソフト・キー・メニューを説明します。

「(c)オプション06の場合」と「(d)オプション04と06の場合」の説明は〔7.1.2 項〕を参照して下さい。

(a) 標準の場合

①

GP-IB ADDRESS
PLOTTER
CMT DISP

プロッタ・モードを選択します。
 ②のソフト・キー・メニューを表示します。

②

TR- PLOTTER
HP- PLOTTER
PEN
RUN
CANCEL
RETURN

アドバンテスト製プロッタを選択します。
 ③のソフト・キー・メニューを表示します。
 HP社製プロッタを選択します。
 ④のソフト・キー・メニューを表示します。
 〔表4-2〕のようにデータの種類ごとに6色までプロットの色分けが選択できます。⑤のソフト・キー・メニューを表示します。

プロッタ出力の開始
 プロッタ出力の中止
 ①のメニューへ戻ります。

③

TR 9834R 35R
TR9835
TR9832
TR9831
RUN
CANCEL
RETURN

TR9834R/35R を選択します。④のソフト・キー・メニューを表示します。
 TR9835を選択します。
 TR9832を選択します。
 TR9831を選択します。
 プロッタ出力の開始
 プロッタ出力の中止
 ②のメニューへ戻ります。

④

ALL
DATA
RUN
CANCEL
RETURN

管面上のデータすべてを出力します。
 波形データのみを出力します。
 プロッタ出力の開始
 プロッタ出力の中止
 ③のメニューへ戻ります。

⑤のソフト・キー・メニューを表示します。

⑤

LARGE
SMALL
RUN
CANCEL
RETURN

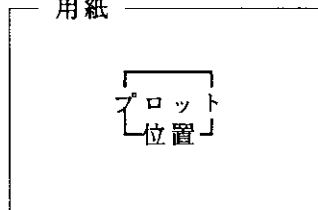
用紙のサイズA3の選択します。
 用紙のサイズA4の選択します。
 プロッタ出力の開始
 プロッタ出力の中止
 ④のメニューへ戻ります。

⑥のソフト・キー・メニューを表示します。

⑥

1 PICTURE
2 PICTURES
4 PICTURES
RUN
CANCEL
RETURN

1 分割でプロットします。
 用紙



2 分割でプロットします。⑦のソフト・キー・メニューを表示します。

4 分割でプロットします。⑧のソフト・キー・メニューを表示します。

プロッタ出力の開始
 プロッタ出力の中止
 ⑤のメニューへ戻ります。

⑦	
LEFT	用紙の左にプロット 用紙 プロット 位置
RIGHT	用紙の右にプロット 用紙 プロット 位置
RUN	プロッタ出力の開始
CANCEL	プロッタ出力の中止
RETURN	⑥のメニューへ戻ります。

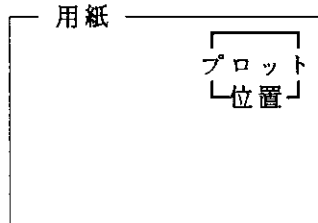
⑧	
UPPER LEFT	左上にプロット 用紙 プロット 位置
LOWER LEFT	左下にプロット 用紙 プロット 位置

(次頁に続く)

(続き)

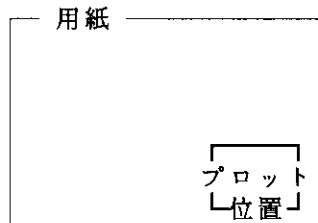
UPPER
 LIGHT

右上にプロット



LOWER
 RIGHT

右下にプロット



RUN

プロッタ出力の開始

CANCEL

プロッタ出力の中止

RETURN

⑥のメニューへ戻ります。

⑨

HP7475
 7550

HP7475, 7550を選択します。

HP7470
 7440

HP7470, 7440を選択します。

RUN

プロッタ出力の開始

CANCEL

プロッタ出力の中止

RETURN

②のメニューへ戻ります。

⑩のソフト・キー・メニューが表示されます。

⑩

ALL
DATA
RUN
CANCEL
RETURN

管面上のデータすべてを出力します。
 波形データのみを出力します。
 プロッタ出力の開始
 プロッタ出力の中止
 ⑨のメニューへ戻ります。

⑩のソフト・キー・メニューが表示されます。

⑪

LARGE
SMALL
RUN
CANCEL
RETURN

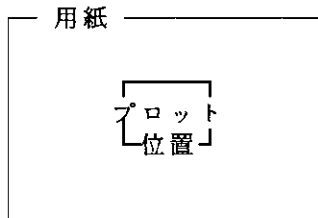
用紙のサイズA3の選択します。
 用紙のサイズA4の選択します。
 プロッタ出力の開始
 プロッタ出力の中止
 ⑩のメニューへ戻ります。

⑪のソフト・キー・メニューが表示されます。

⑫

1 PICTURE
2 PICTURES
4 PICTURES
RUN
CANCEL
RETURN

1 分割でプロットします。



2 分割でプロットします。⑬のソフト・キー・メニューが表示されます。

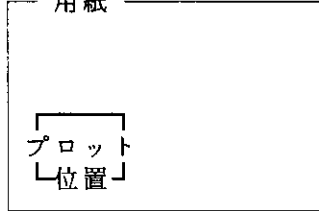
4 分割でプロットします。⑭のソフト・キー・メニューが表示されます。

プロッタ出力の開始
 プロッタ出力の中止
 ⑩のメニューへ戻ります。

⑬

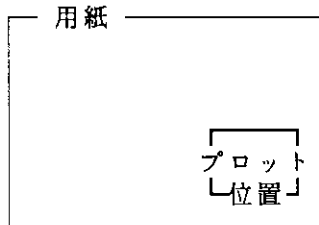
LEFT

用紙の左にプロット
用紙



RIGHT

用紙の右にプロット



RUN

プロッタ出力の開始

CANCEL

プロッタ出力の中止

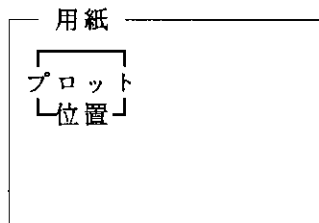
RETURN

⑫のメニューへ戻ります。

⑭

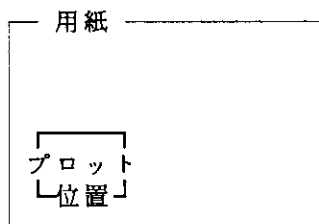
UPPER
LEFT

左上にプロット



LOWER
LEFT

左下にプロット

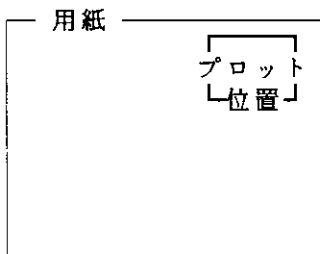


(次頁に続く)

(続き)

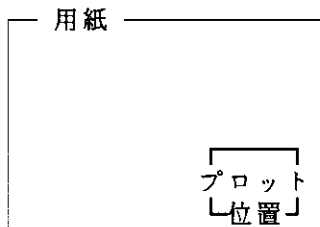
UPPER
RIGHT

右上にプロット



LOWER
RIGHT

右下にプロット



RUN

プロッタ出力の開始

CANCEL

プロッタ出力の中止

RETURN

⑫のメニューへ戻ります。

⑬

1 PEN

1 色でプロット

2 PEN

2 色でプロット

4 PEN

4 色でプロット

6 PEN

6 色でプロット

RUN

CANCEL

RETURN

②のメニューへ戻ります。

表 4 - 2 プロット・データの配色指定

プロット・データ	1 PEN モード	2 PEN モード	4 PEN モード	6 PEN モード
スケール	PEN 1	PEN 1	PEN 1	PEN 1
キャラクタ			PEN 2	PEN 2
トレース		PEN 2	PEN 3	PEN 3
ディスプレイ・ライン			PEN 4	PEN 4
マーカ				PEN 5
アクティブ・マーカ				PEN 6

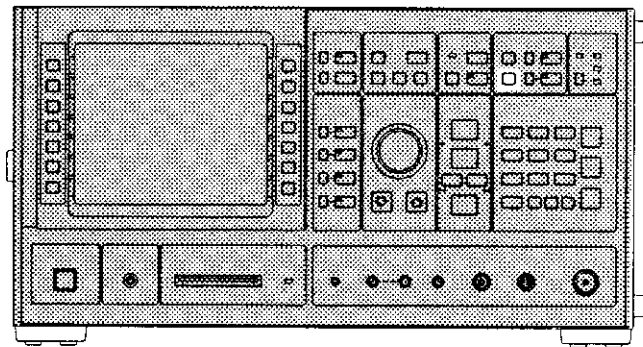
注意

1. プロッタ出力メニューの表示時に RETURN を押してメニュー設定に誤りがないかを確認して下さい。選択されたメニューは表示が反転して示されています。
2. プロッタの電源がOFF のときやアドレスの設定に誤りがあるときにプロッタ出力を実行すると、約18秒間はプロッタ出力の処理を行なっているので、その間は設定変更ができません。

4.3 SAVE機能とRECALL機能

本機能は、パネル・キーの設定状態を最高9種類まで、R4136のメモリに記憶する(SAVE)ことができます。また、SAVEした設定内容を呼び出し(RECALL)、SAVE時の設定状態に戻すことができます。

なお、本器をPOWER OFF または電源ケーブルを外しても、内部のバッテリーによりSAVEされたデータは保持されています。また、オプション06(別売)のメモリ・カードにもデータを保持させておくことができます。



MEMORY

パネル・キーの設定状態をメモリへSAVEまたはRECALLします。

4.3.1 ソフト・キー・メニュー構成とその説明

(1) ソフト・キー・メニュー構成

MEMORYキーのソフト・キー・メニュー構成はA1.3.4項の(2)を参照して下さい。

(2) ソフト・キー・メニューの説明

①

SAVE	パネル・キーの設定状態をSAVEするときに指定します。* (CLEAR の実行は不要です。)
RECALL	パネル・キーの設定状態をRECALLするときに指定します。*
LIST	内部メモリの情報を表示します。 タイトル名はSAVE実行時にCRT 最上行より入力された(任意)ラベル文字が表示されます。 RETURN を押すと元のソフト・キー・メニューに戻ります。
CLEAR	メモリ内容を消去するときに指定します。* 不要になったデータは消去しておくとう便利です。なお、LIST 実行時に“(free)”と表示されます。
RUN	指定されたメモリNo. のSAVE、RECALL、CLEAR の実行をします。*

* テン・キー [1] ~ [9] でメモリNo. の指定が必要です。

②

RETURN	①のメニューへ戻ります。
--------	--------------

4.3.2 基本操作

(1) 操作方法

- ① MEMORY を押して下さい。
- ② SAVE または RECALL または CLEAR の設定は、メモリNo.をテン・キーで指定して下さい。
- ③ RUN で実行に移ります。
- ④ 終了すると、画面左側にメッセージが表示されます。

(2) POWER ON 0 RECALL

R4136 をPOWER ONさせると、前回POWER ONした時のパネル・キー設定の状態を自動的に復元します。これは、メモリNo.0を使用し、SAVE→RECALLを行ないメモリ保持しているためです。メモリは最大10種類のSAVE、RECALLが行なえるようになっていますが、通常使用するメモリ(No.1～9)は、POWER ONの間しかメモリの内容を保持していません。ここがメモリNo.0と異なります。

なお、内蔵のバッテリー切れなどによってメモリ・データの保持が正常に行なえなくなると、INSTRUMENT PRESET(初期設定)状態になります。電源が投入されるとバッテリーが充電されるので、再び通常通りに使用できます。

(3) 制約事項

以下に示すものは、SAVE→RECALLを実行した際に一部内容が変わるものや、復元されないものです。

SAVE 実行時の状態	RECALL実行結果
マニュアルSWEEP ON	OFF となり、SWEEP がfree runとなります。
シグナル・トラックON	OFF となります。
トレース・データ(A, B にストア)	復元されません。
各種のトレース・モードの実行 (view, max, avg) (B-A, input-A)	全てwrite モードに復元されます。
・ GPIBアドレス ・ 管面輝度 ・ PLOT設定	復元されません。
管面上にラベル文字を入力	最上行(30 文字分) のデータのみ復元されます。
オプション06の各種設定	復元されません。

MEMO



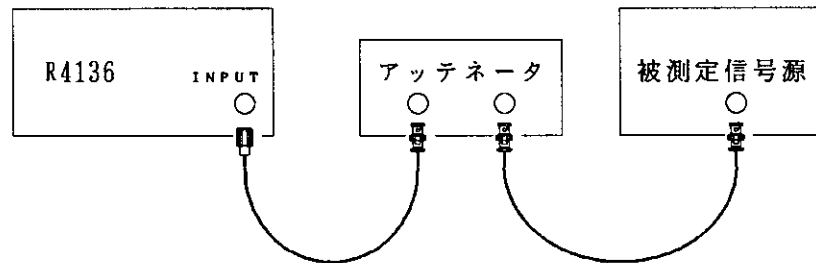
A large, empty rectangular area with rounded corners, enclosed by a solid black border. This area is intended for writing the content of the memo.

5. 測定例

この章では実際的な本器の操作方法を基本的な測定例で示します。

注意

1. 本書の測定例の説明は本器の各種設定が初期設定にあることを前提としています。
2. 被測定信号が本器の最大許容入力に対して十分に低い値となるように、必要に応じてアッテネータなどを介した上で入力して下さい。



3. 測定結果のプロット図作成は〔4.2 プロット出力〕を参照して下さい。

5.1 電界強度測定

広い周波数帯域を一度に観測できるスペクトラム・アナライザは電界強度計としても用いられます。当社製のアンテナを使用すると本器はアンテナ係数を補正してレベル・データを表示しますので電界強度の直読が可能です。ただし、補正値は付属の5D2W、10 mのケーブルの使用を前提としているので、他のケーブルを使用する場合は誤差要因となります。

操作手順

- ① セットアップ
 アンテナと本器の入力端子 (50Ω) を接続します。この場合アンテナのインピーダンスが50Ωでない場合はマッチング回路を使ってインピーダンスのマッチングを取って下さい。

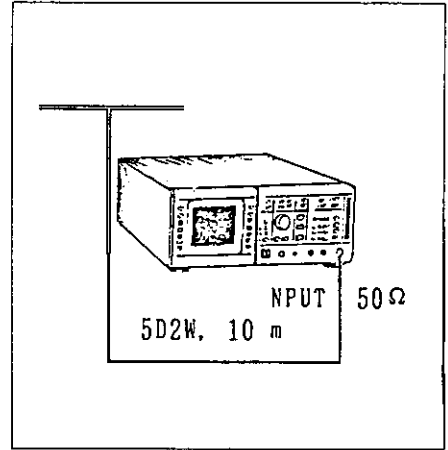


図 5 - 1 電界強度測定の設定・アップ

- ② 被測定信号を管面に表示

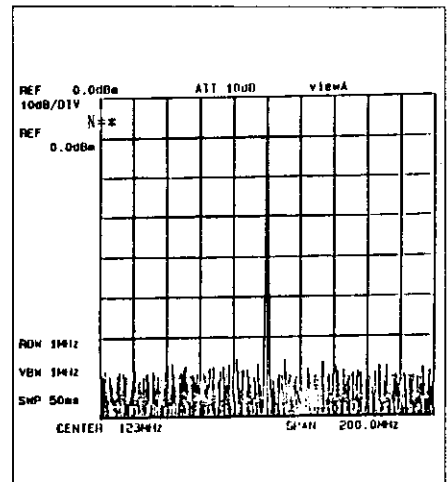
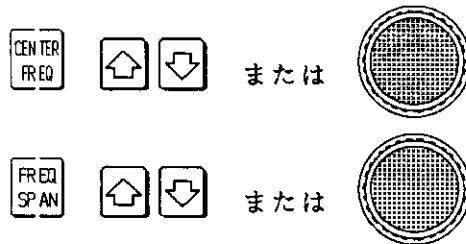
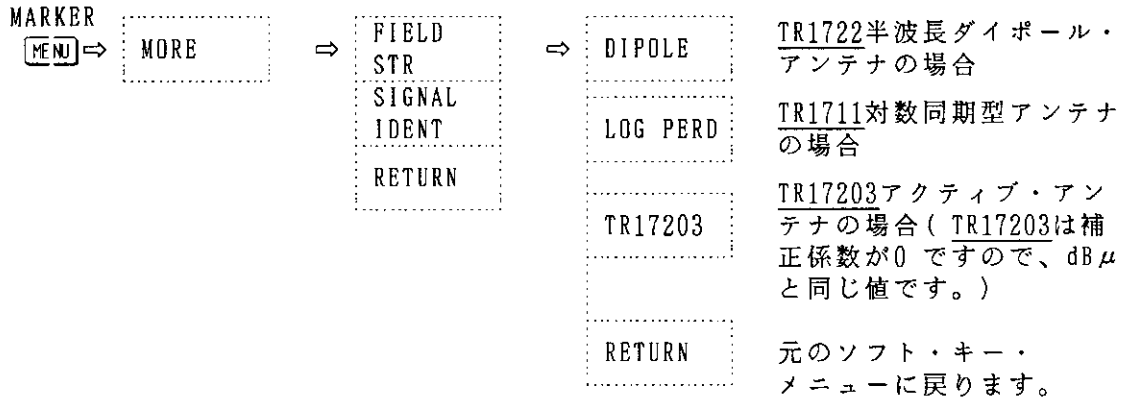


図 5 - 2 被測定信号

- ③ レベル単位をアンテナに合わせて選択します。



- ④ マーカ表示を測定するスペクトラムのピークに合わせて下さい。マーカの表示が電界強度を示します。

PK SRCH

- ⑤ FIELD STR の解除はREF LEVEL のUNITS のメニューにて行ないます。

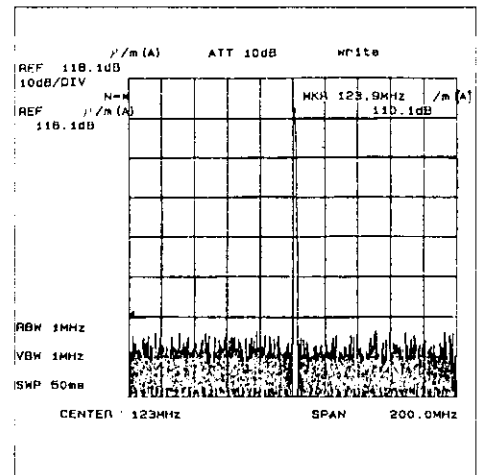


図 5 - 3 電界強度の直読

アンテナの補正係数について

$$E_x = e_x + K = (e_x + 6) + L_a - H_e + B_a$$

E_x :	電界強度 (dBμV/m)	H_e (dB) :	アンテナの実効長
e_x :	入力端電圧 (dBμV)	L_a (dB) :	ケーブル損失
K :	アンテナ係数 (dB)	B_a (dB) :	バラン損失

半波長ダイポール・アンテナの補正係数 K (dB) は次式で求められます。

$$K = 20 \log(\pi/300) + F + 6 + L_a + B_a \quad F : \text{受信周波数 [MHz]}$$

$$= -33.6 + 20 \log F + L_a + B_a$$

広帯域対数周期型アンテナの場合はアンテナ・ゲイン (半波長ダイポール・アンテナ比) を差し引いて下さい。〔図 5-4〕に電界強度測定における周波数と補正係数の関係を示します。

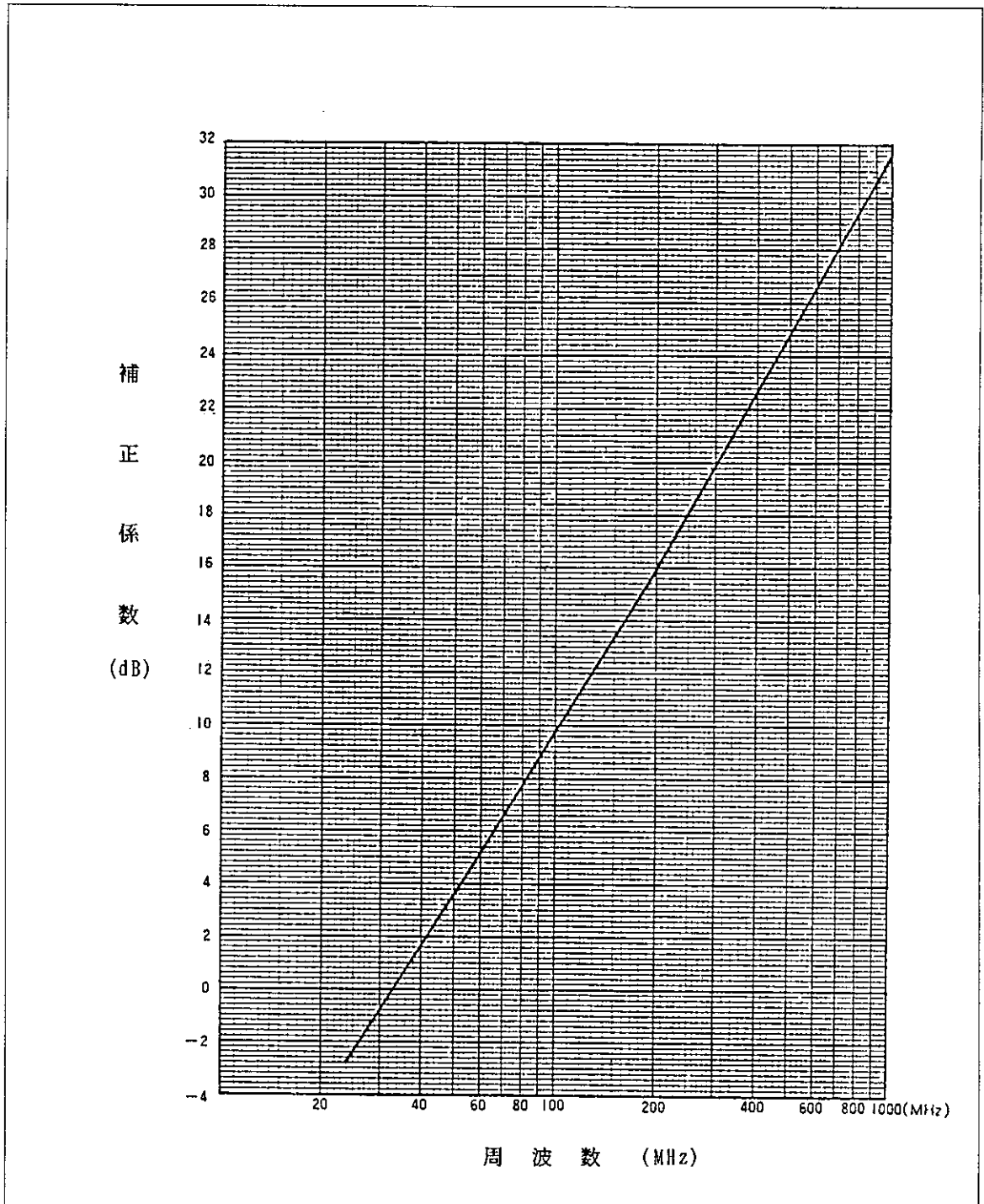


図 5 - 4 電界強度測定における周波数と校正係数の関係
(標準ダイポール・アンテナ)

5.2 QP 値測定 : CISPR 規格に基づいた妨害電波測定

本器にはCISPR 規格に基づいた妨害電波測定(Quasi Peak Value:準尖頭値測定)機能が標準装備されています。QP値測定はパルス性雑音の測定を目的とするもので、測定における諸定数は〔表 5-1〕に示すように CISPR規格によって定められた値となっています。

表 5 - 1 QP値測定基本特性に関する CISPR規格

測定帯域		6 dB帯域幅	検波時定数		
			充電時定数	放電時定数	機械的時定数
A	10 kHz ~ 150 kHz	200 Hz	45 ms	500 ms	160 ms
B	150 kHz ~ 30 MHz	9 kHz	1 ms	160 ms	160 ms
C	30 MHz ~ 300 MHz	120 kHz	1 ms	550 ms	100 ms
D	300 MHz ~ 1 GHz	120 kHz	1 ms	550 ms	100 ms

以下に擬似電源回路網の妨害端子電圧の測定例を示します。

操作手順

- ① セット・アップ
 〔図 5-5〕のように被測定信号源、擬似電源回路網、R4136を接続します。

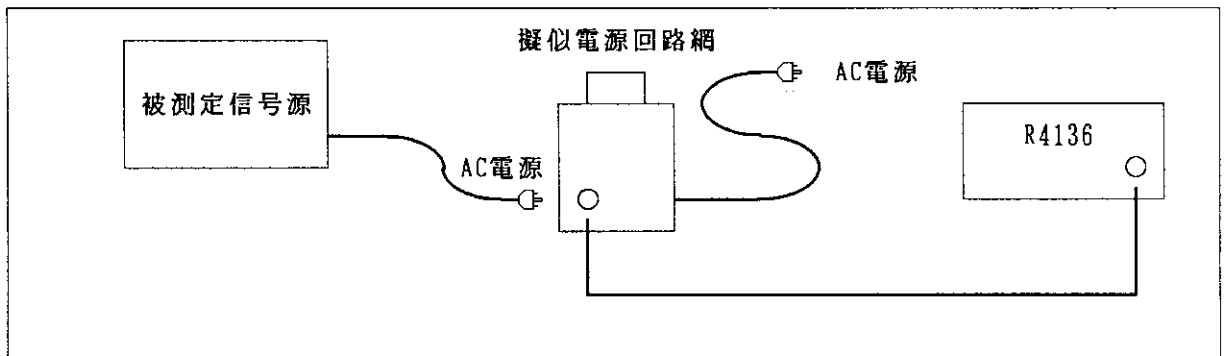
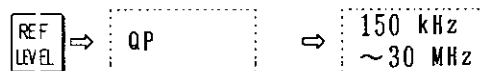


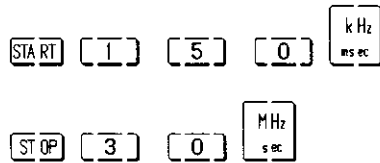
図 5 - 5 妨害端子電圧の測定

- ② QPモードを設定します。

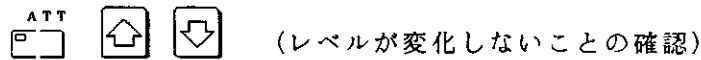


この設定にて自動的に、分解能帯域幅 9 kHz および充放電時定数が選択されます。

- ③ 測定する START, STOP 周波数を設定します。



- ④ アッテネータを10 dB ずつ増減し、波形レベルが変化しないことを確認して下さい。もし変化する場合は本器の入力段が飽和しているので、アッテネータの値を増やすか、または入力にバンド・パス・フィルタなどを入れて下さい。



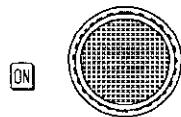
- ⑤ [表 5-1] のように、QP値測定時には大きな時定数が入りますから、測定時間を十分長く設定して下さい。掃引時間設定の目安は以下の [表 5-2] を参照して下さい。

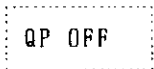


表 5 - 2 掃引時間設定の目安

測定帯域		掃引時間設定の目安
A	10 kHz ~ 150 kHz	周波数スパン200 Hzあたり1 s
B	150 kHz ~ 30 MHz	周波数スパン10 kHzあたり1 s
C	30 MHz ~ 300 MHz	周波数スパン100 kHz あたり1 s
D	300 MHz ~ 1 GHz	

- ⑥ マーカを表示してデータを読み、擬似電源回路網に応じた補正係数でデータを補正して下さい。



- ⑦  を押すとQP値測定モードは解除され、QP値測定を設定する前のREFモードが設定されます。

5.3 歪の測定例 :200 MHz帯送信機の歪測定を例にとります。

操作手順

- ① 送信機の出力をRFカップラなどで減衰させて本器に接続して下さい。本器の最大入力レベルは入力アッテネータが20 dB以上で+30 dBmですから、RFカップラの出力が+30 dBm以下になるようにカップラの値を選んで下さい。

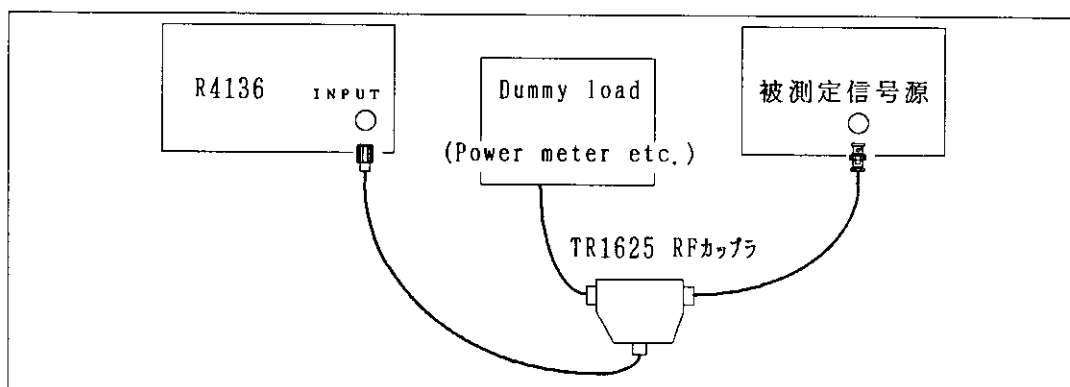


図 5 - 6 送信機の歪測定

- ② 基本波を観測し易く表示し、ピークを基準レベルに合わせます。

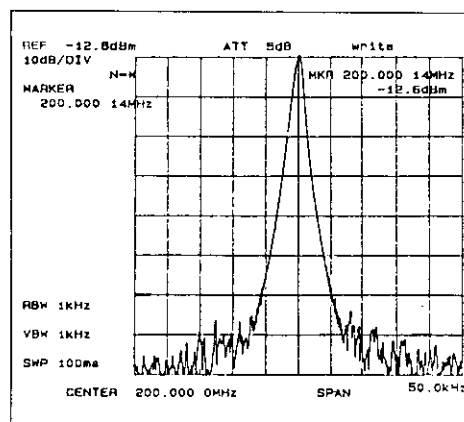
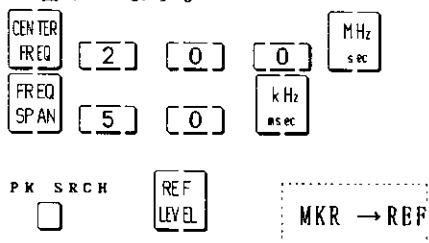


図 5 - 7 基本波のレベル測定

- ③ 基本波をAメモリに格納し、新たなWRITEメモリとの2画面を表示します。



- ④ ステップ・キーのステップ・サイズを基本波の周波数に設定します。

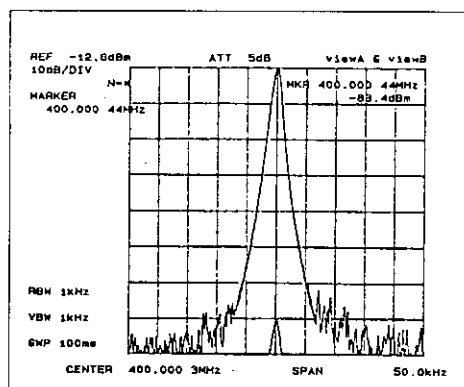
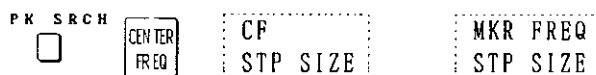


図 5 - 8 2次高調波レベル測定

- ⑤ 2次高調波の観測



- ⑥ マーカを2次高調波のピークに表示します。マーカのレベル表示が2次高調波の基本波からのレベル差を表わします。



⑦ 同様に3次高調波を観測します。

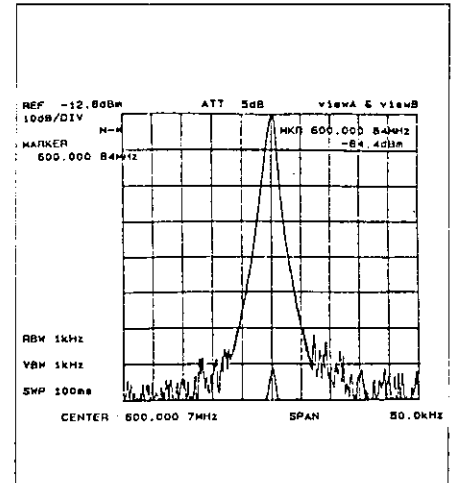


図 5 - 9 3次高調波レベル測定

高調波歪率の測定

低周波域においては高調波歪を専用に測定する歪率計が知られています。高調波、マイクロ波においても同様の測定が必要ですが、あるときはスプリアスとして表され、また、高帯域増幅器などでは低周波同様、高調波歪として測定されます。一般に、ある波形が純粋な正弦波から変形している度合を歪率と呼び次式で定義されます。

$$\text{歪率 } K(\%) = \frac{\text{高調波の実効値}}{\text{基本波の実効値}} \times 100 = \frac{\sqrt{A_2^2 + A_3^2 + \dots + A_n^2}}{A_1} \times 100$$

A_1 : 基本波成分実効値
 A_n : n次高調波成分実効値

高調波歪率はその信号の高調波成分と基本波成分(A_1)との比で表されます。スペクトラム・アナライザにおいては基本波(A_1)と第2次高調波(A_2)、第n次高調波(A_n)がすべて分離して直視できます。そのため、第2次高調波に対する歪率(A_2/A_1)、第n次高調波に対する歪率(A_n/A_1)が個々に測定できるので、奇数次高調波に対する歪が多いのか偶数次高調波に対する歪が多いのかなど、より歪率測定の原理に基づいて測定できます。

スペクトラム・アナライザは広いダイナミック・レンジを表示するために $\log(\text{dB})$ 表示を使用します。n次高調波の歪率 a_n は $20 \log(A_n/A_1)$ であるので a_2 が 40 dB であれば $(A_2/A_1) \times 100(\%)$ は 1%とわかります。通常は a_2 (20 dB) を直読してデシベル表示するのが一般的です。

5.4 AM 信号の変調周波数と変調指数の測定

スペクトラム・アナライザは残留AMや残留FMのような少ない変調度の測定において、タイム・ドメインのオシロスコープに比較して優れた性能を発揮します。AM波の変調指数 m を求める場合タイム・ドメインでの測定では $m = (E_{max} - E_{min}) / (E_{max} + E_{min})$ から求められます (図 5-10 (a))。同じものをスペクトラム・アナライザで求めると搬送波からサイド・バンドが何dB下がっているかを測定できます (図 5-10 (b))。同時に変調波の高調波に対する変調度も別々に求めることができます。特に、変調が浅い場合、タイム・ドメインでは2%程度しか読めませんがスペクトラム・アナライザでは0.02%まで判別できます。

なお、変調指数が10%以上である場合、縦軸スケールはLINEARモードで、10%未満の場合はLOGモードで観測した方が測定精度が上がります。

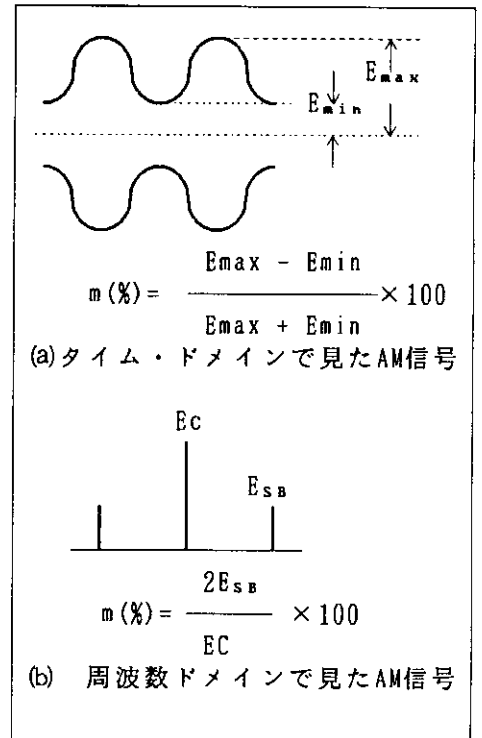


図 5 - 10 AM信号波

5.4.1 変調周波数が低く、変調指数が大きいAM波の測定例

操作手順

- ① 被測定信号を表示し、そのピークを基準レベルに合わせます。この例では搬送波を903 MHzに設定します。

CENTER FREQ [9] [0] [3] MHz sec

FREQ SPAN [2] [0] MHz sec

PK SRCH REF LEVEL ⇒ MKR → REF

- ② 分解能帯域幅を変調周波数の3倍以上に設定します (図 5-11)。

RBW

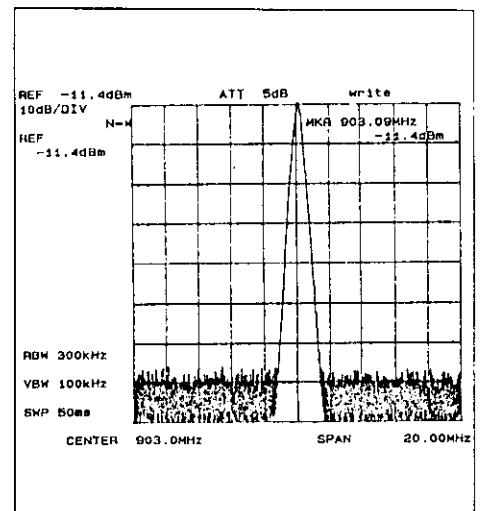
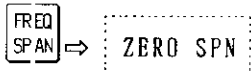


図 5 - 11 被測定信号を表示

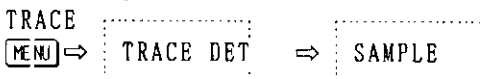
- ③ 縦軸スケールをLINEARにします。



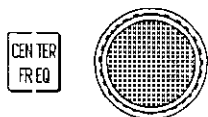
- ④ ZERO SPANモードにします (図 5-12)。



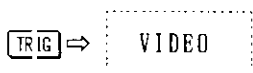
- ⑤ トレース・ディテクション・モードをSAMPLEにします。



- ⑥ 信号レベルが最大になるように調節します。



- ⑦ TRIGGER モードをVIDEO に設定します。



- ⑧ 掃引時間を観測し易い値に設定します。

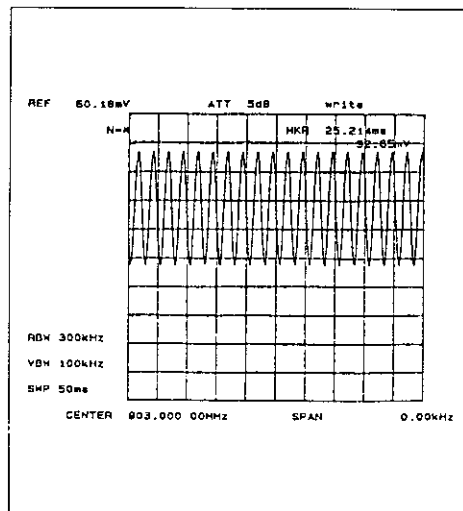


図 5 - 12 縦軸LINEAR
 ZERO SPANモード

- ⑨ マーカを使って、変調信号のピークとピークの間隔、つまり変調波周期T(s)を測定し、変調信号の周波数を求めます。

マーカを復調波のピークに合わせます。

PK SRCH

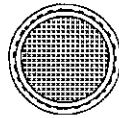


Δマーカを次のピークに合わせます(図 5-13)。

MARKER

MENU ⇨

Δ MKR



変調信号の周波数は $f_m = \frac{1}{T(s)}$ より求められます。

この例では、 $f_m = \frac{1}{2.5(ms)} = 400(Hz)$

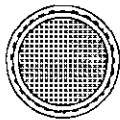
と求められます。

- ⑩ Emax, Eminを読み、m を求めます。

マーカを波形の最高値に合わせ、そのレベル Emaxを読み、メモして下さい。(図 5-14)。

ON (Δマーカの消去)

- ⑪ マーカを波形の最低値に合わせ、そのレベル Eminを読み、メモして下さい。(図 5-15)。



変調指数は $m(\%) = \frac{E_{max} - E_{min}}{E_{max} + E_{min}} \times 100(\%)$

より求められます。

この例では、 $m(\%) = \frac{53.11 - 29.04}{53.11 + 29.04} \times 100 \approx 29.3(\%)$

と求められます。

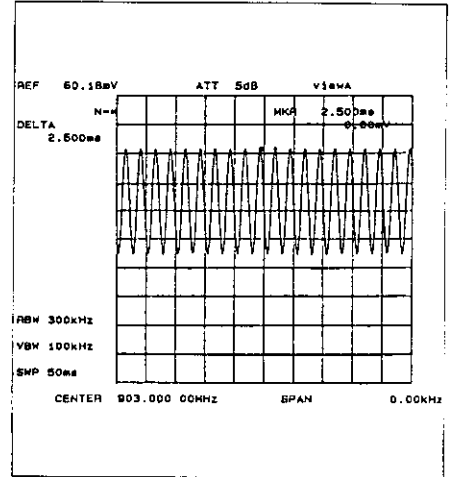


図 5-13 Δマーカによる変調波周期T(s)の読み取り

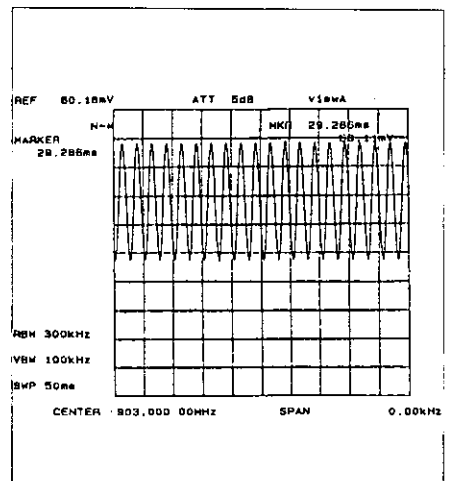


図 5 - 14 Emax の読み取り

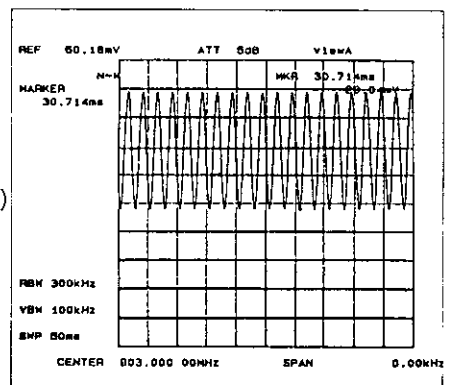


図 5 - 15 Emin の読み取り

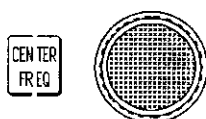
5.4.2 変調周波数が高く、変調指数が小さいAM波の測定例

操作手順

- ① 周波数スパンを変調周波数の10倍以下に設定します。



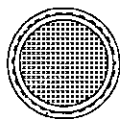
- ② 中心周波数を搬送波の周波数に設定します。



- ③ マーカを搬送波のピークに合わせます。



- ④ Δマーカを変調信号スペクトラムのピークに合わせます (図 5-16)。



このときの Δマーカ周波数、レベル表示から変調周波数および変調指数は以下の式から求められます。

$$f_m = \Delta \text{マーカ周波数}$$

$$m = \log^{-1} \frac{E_{SB} - E_c + 6}{20}$$

この例では、 $f_m = 1.021 \text{ (kHz)}$

$$\begin{aligned} m &= \log^{-1} \frac{-33.4 + 6}{20} \\ &= 0.0427 \\ &= 4.27 \text{ (\%)} \end{aligned}$$

と求められます。

[図 5-17] に $(E_{SB} - E_c)$ の値と変調指数 m (%) の関係を示します。

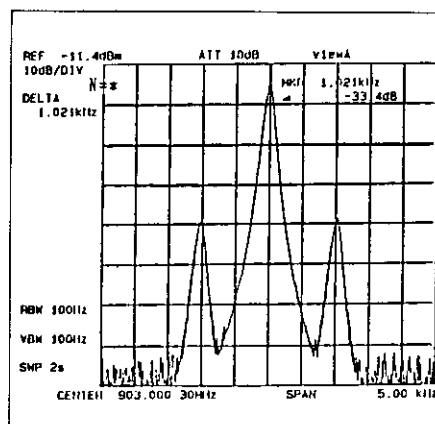


図 5-16 変調周波数が高く変調指数が小さいAM波の測定

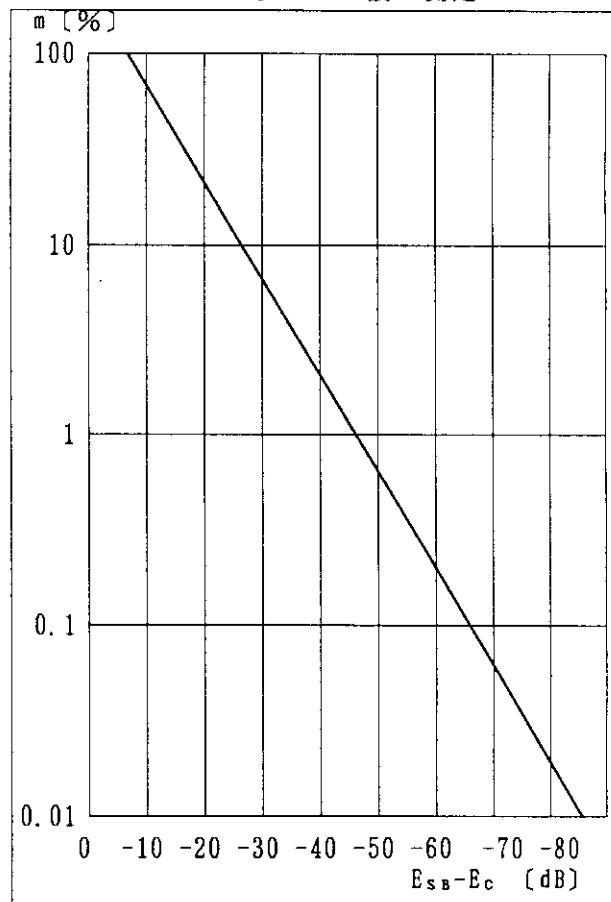


図 5-17 側波帯のレベル—搬送波のレベル $(E_{SB} - E_c)$ の値と変調指数 m (%) の関係

5.5 FM波の測定

FM波の観測では、一般に搬送波の周波数 f_c 、変調波の周波数 f_m 、周波数偏移 Δf_{peak} 、変調指数 m 、占有周波数帯域幅などが測定されます。

FM波変調指数 m は $\Delta f_{peak}/f_m$ で表されます。変調指数が、2.4, 5.5, 8.6……となると、搬送波が最小になる関係を探し、変調指数 m または周波数偏移 Δf_{peak} を求めることができます(図5-18(a), 図5-18(b))。

FM波のスペクトラムだけでは変調内容がわからず、外部信号のFM成分を振幅変化に変えディスプレイした方がより分かり易いことがあります。この場合、ディスタリミネータを別に使用しますが、スペクトラム・アナライザではIF, B.P.F.のスロープを利用して検波することができます。管面にはこの検波された変調波がディスプレイされます(図5-18(c))。

変調周波数が低い場合は本器の横軸をZERO SPANに設定し、固定同調受信機として動作させ、時間軸において測定します。

変調周波数が高い場合は、周波数軸上で測定し、側波帯の周波数から変調周波数を求めます。

また変調指数 m が小さい場合(約0.8以下の場合)の m は搬送波レベルと第一側帯波のレベルの関係から求められます。

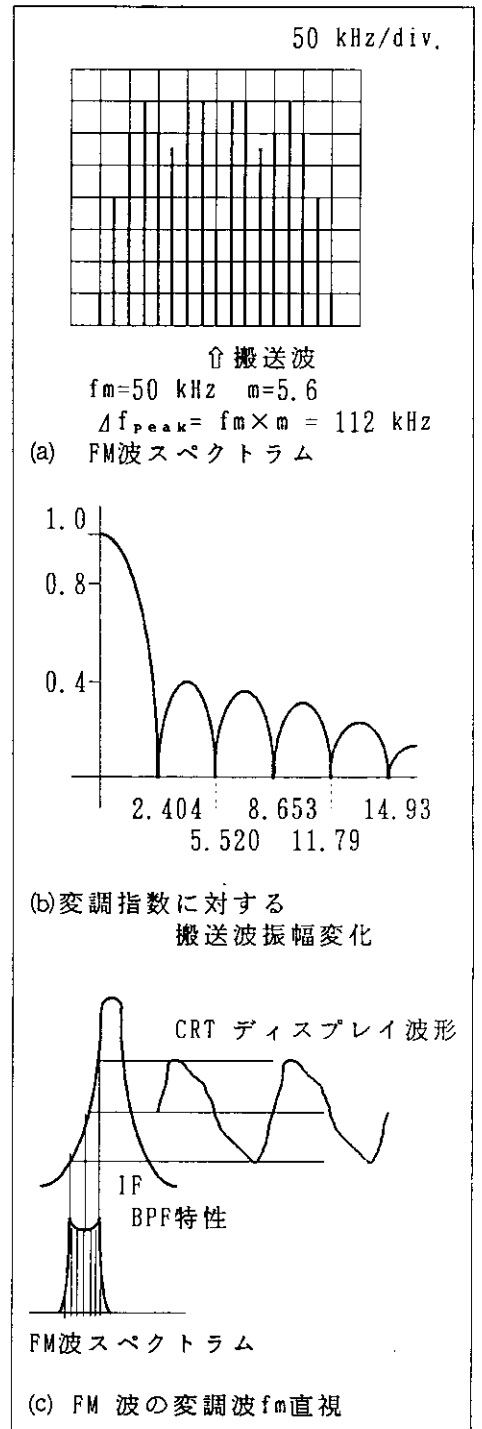
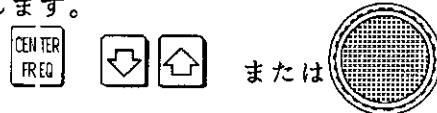


図5-18 FM信号

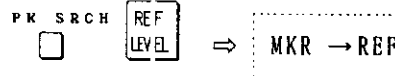
5.5.1 変調周波数が低いFM波の測定例

操作手順

- ① 信号の搬送波が中心周波数となるように設定します。



- ② 信号のピークを基準レベルとします。



- ③ 基準レベルを下げ、ZERO SPAN モードとします。



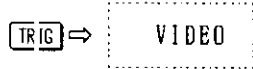
- ④ 復調波が画面の中央になるように、中心周波数を変更します。



- ⑤ 復調波が見やすいように、分解能帯域幅を変調周波数の3倍以上にします。



- ⑥ トリガ・モードをVIDEO に設定します。



- ⑦ 復調波が見やすいように、掃引時間を選択します。



- ⑧ マーカを復調波のピークに置きます。

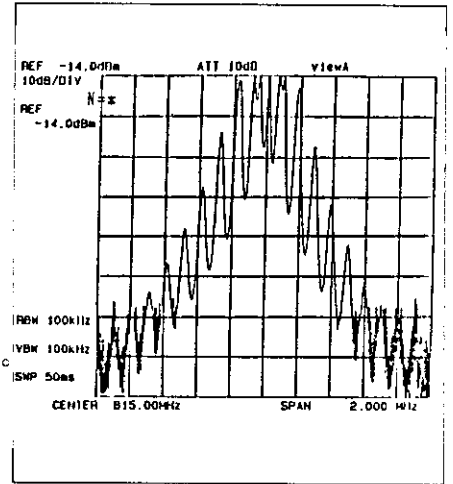
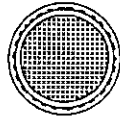
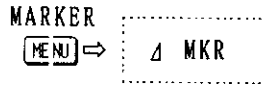


図 5 - 19 変調周波数が低いFM波の観測

- ⑨ Δマーカを隣のピークに合わせます。
 (図 5-20)



Δマーカの表示から復調波のピークの時間間隔を $T(s)$ とすると、

f_m は、 $f_m = \frac{1}{T(s)}$ から求められます。

この例では、 $f_m = \frac{1}{2.643(ms)} = 378.4(Hz)$
 と求められます。

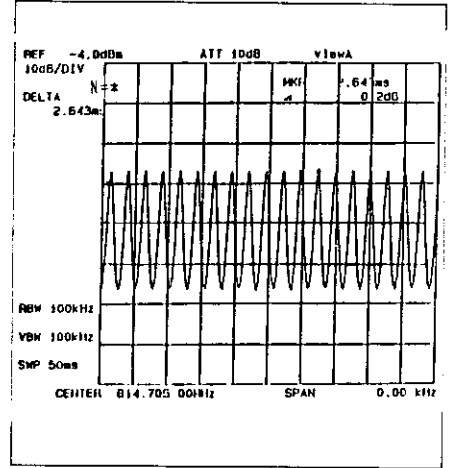


図 5 - 20 復調波のピークの時間間隔 $T(s)$ を求める

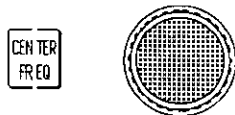
5.5.2 変調周波数が高く、 m が小さいFM波の測定例

操作手順

- ① 周波数スパンを変調周波数の10倍より低い値に設定します。



- ② 搬送波周波数を中心周波数に設定します。



- ③ マーカを搬送波のピークに置きます。



- ④ Δマーカを隣の側波帯信号のピークに置きます (図 2-21)。

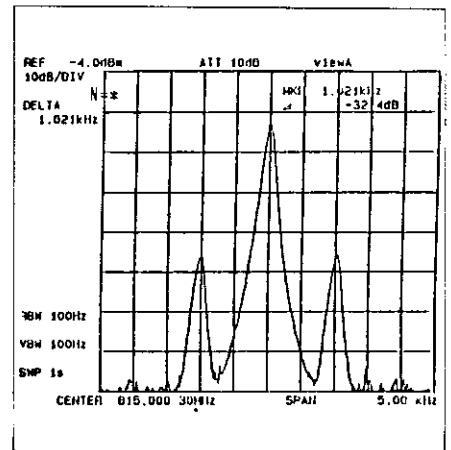
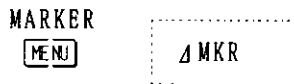


図 5 - 21 Δマーカの表示から変調周波数を読む

Δマーカの周波数表示が変調周波数 f_m となります。

この例では、 $f_m = 1.021(kHz)$ と求められます。

5.5.3 FM波のピーク偏移 (Δf ピーク) の測定例

操作手順

- ① 分解能帯域幅を主要側波帯を包含する値(変調周波数の5倍以上)に設定します。



- ② 中心周波数を搬送波周波数に設定します。



- ③ 周波数スパンをピーク偏移に合わせて測定しやすい値に設定します。



- ④ [図 5-22] に Δf_{peak} が小さい場合を、
 [図 5-23] に Δf_{peak} が大きい場合を示
 します。波形から $\Delta f_{peak peak}$ を測定します。

Δf_{peak} および変調指数 m は次式から求めら
 れます。

$$\Delta f_{peak} = \frac{1}{2} \Delta f_{peak peak}$$

$$m = \frac{\Delta f_{peak}}{f_m}$$

- Δf_{peak} が小さい場合: [図 5-22]

この例では、

$$\Delta f_{peak} = (\Delta \text{マーカ周波数}) = 2.31 \text{ kHz と求められます。}$$

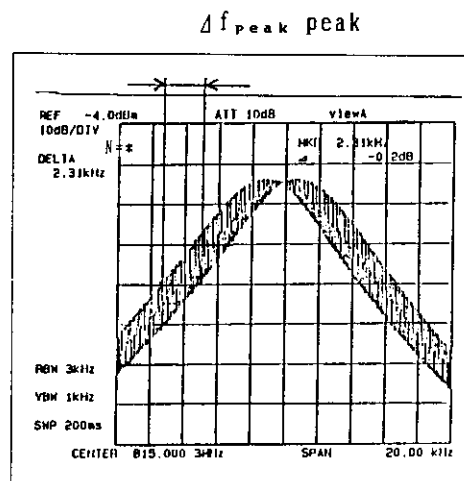


図 5 - 22 Δf_{peak} が小さい場合

- Δf_{peak} が大きい場合: [図 5-23]

この例では、

$$\Delta f_{peak} = (\Delta \text{マーカ周波数}) = 580 \text{ kHz と求められます。}$$

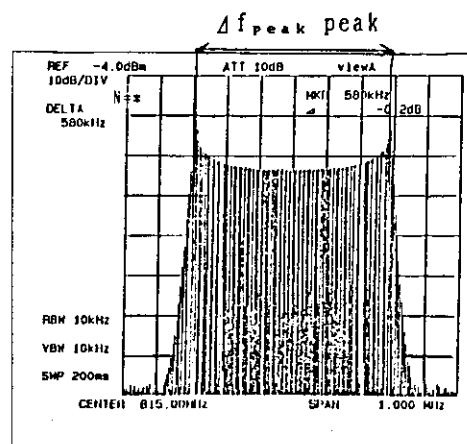


図 5 - 23 Δf_{peak} が大きい場合

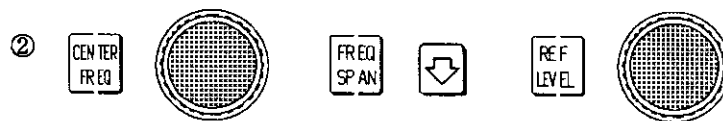
5.5.4 FM変調指数 m が小さい場合の m の算出例

FM波の変調指数 m が約0.8 以下の場合、 $m = \frac{2E_{SB}}{E_c}$ という式が成り立ちます。

E_{SB} : 第一側帯波のレベル
 E_c : 搬送波のレベル

操作手順

- ① 中心周波数、周波数スパンを搬送波を観測しやすいように設定し、搬送波レベルを基準レベルに合わせます。



- ③ 中心周波数の表示から搬送波の周波数 f_c を基準レベル表示から搬送波のレベル E_c を読みます (図 5-24)。

この例では、
 $f_c = 904.993 \text{ MHz}$
 $E_c = -10 \text{ dBm}$ と観測されます。

- ④ 第一側帯波に Δ マーカを合わせ、 Δ マーカの表示からその周波数 f_{SB} とレベル E_{SB} を読みます。(図 5-24)。



この例の場合では、
 $f_{SB} = 904.991 \text{ MHz}$
 $E_{SB} = -42.4 \text{ dBm}$ と観測されます。

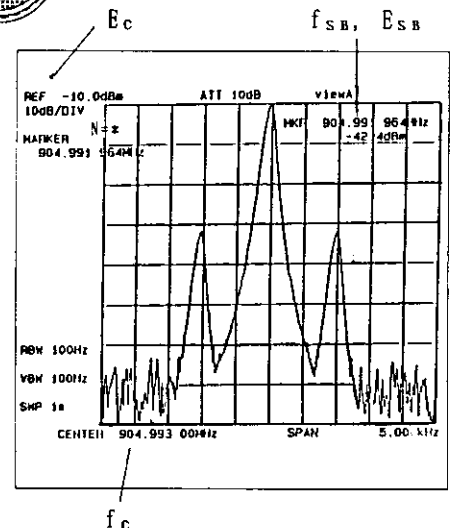


図 5-24 FM変調指数 m が小さい場合の m の求め方

- ⑤ FM変調指数は $m = 2 \times \frac{E_{SB}}{E_c} = \log^{-1} \frac{E_{SB} - E_c + 6}{20}$ より求めます。

この例では、
 $m = \log^{-1} \frac{-42.4 - (-10) + 6}{20}$
 $= \log^{-1} (-1.32)$
 ≈ 0.04 と求められます。

- ⑥ 変調周波数 f_m は $f_m = |f_{SB} - f_c|$ の式から求められます。
 この例では、 $f_m = 2 \text{ kHz}$ と求められます。

- ⑦ 周波数偏移 Δf_{peak} は $\Delta f_{peak} = m \times f_m$ の式から求められます。
 この例では、 $\Delta f_{peak} = 0.04 \times 2 \text{ (kHz)} = 80 \text{ Hz}$ と求められます。

5.6 パルス変調波の測定

5.6.1 パルス繰り返し周波数が高いパルス変調波の測定

スペクトラム・アナライザは等価的に波形を分解し、波形に含まれる高調波および基本波を表示するものです。〔図 5-25 (a)〕の説明図に示すようにパルス変調波の時間軸波形を周波数軸に変換しますと〔図 5-25 (b)〕のように搬送波 f_c を中心にエンベロープを持つスペクトラム分布となります。

レーダなどのパルス変調波をスペクトラム・アナライザで測定した場合、次の測定が簡単に行なえます。

パルス繰り返し周波数 (PRF: Pulse Repetition Frequency)
 パルス幅 (τ)
 搬送波周波数 (f_c)
 ピーク電力 (P_{peak})
 平均電力 (P_{ave})

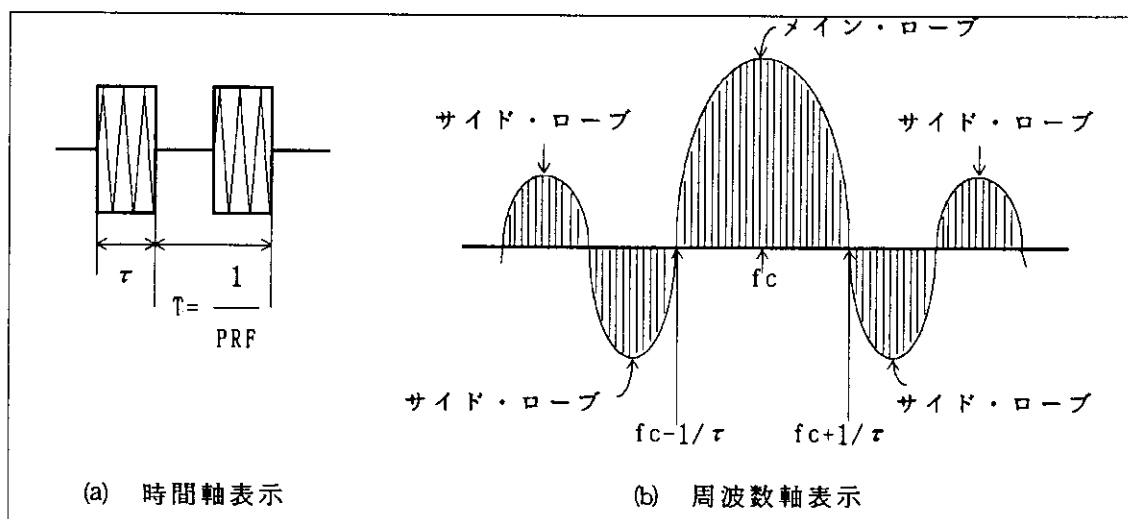


図 5 - 25 パルス変調波

注意

本器の最大入力レベルは、入力アッテネータ 20 dB 以上に設定して +30 dBm, $\pm 0V_{dc}$ です。レーダなどのパルス変調波はピーク電力が大きいため、本器の入力コネクタに入力する前にカップラなどで十分に減衰させてから入力して下さい。

また、本器のミキサの入力レベルは -10 dBm ですので $P_{peak} \leq -10 \text{ dBm}$ になるよう入力アッテネータを設定して下さい。ミキサの飽和を避けるためには入力アッテネータの設定を 50 dB から 10 dB ずつ下げて、信号のレベルの低下しない最小のアッテネータ値に設定します。

(1) パルス幅 (τ)

パルス幅 (τ) はメイン・ローブの1/2 幅の逆数、またはサイド・ローブの幅の逆数から求めることができます。この場合、十分な分解能を持った包絡線を得るためには、分解能帯域幅を以下の範囲に設定する必要があります。

$$\text{パルス繰り返し周波数 (PRF)} \times 1.7 \leq \text{分解能帯域幅} \leq 0.1 / \tau$$

(2) 搬送周波数 (f_c)

搬送周波数 (f_c) の測定精度はパルス幅 τ によって決まります。 τ が小さいとメイン・ローブが広がり、中心の判別が困難になります。中心を明確に表示させるためにはSPAN/DIV. を $1/\tau$ よりも広く設定する必要があります。このときの測定周波数精度は設定されたSPAN/DIV. における中心周波数精度となります。

(3) ピーク電力 (P_{peak})

スペクトラム・アナライザの分解能帯域幅が以下の条件を満足していれば、振幅表示は分解能帯域幅に比例します。

$$\text{パルス繰り返し周波数 (PRF)} \times 1.7 \leq \text{分解能帯域幅} \leq 0.2 / \tau$$

このとき、振幅表示は分解能帯域幅に比例し、実際のピーク電力 $P_{\text{peak}}(\text{dBm})$ と振幅表示 $P'_{\text{peak}}(\text{dBm})$ の関係は次式のようにになります。

$$P_{\text{peak}} = P'_{\text{peak}} + \alpha (\text{dB})$$

$$\alpha (\text{dB}) = 20 \log (\tau \times 1.5 \times \text{RBW})$$

α : パルス減衰率
 τ : パルス幅 (s)

(4) 平均電力 $P_{\text{ave}}(\text{dBm})$

平均電力 $P_{\text{ave}}(\text{dBm})$ は次式のようにになります。

$$P_{\text{ave}} = P_{\text{peak}} \times \text{PRF} \times \tau$$

PRF: パルス繰り返し周波数 (Hz)
 τ : パルス幅 (s)

5.6.2 バースト波信号の搬送波スペクトラムの測定

パルス繰り返し周波数が低い〔図 5-26〕のようなパルス変調波のスペクトラムをスペクトラム・アナライザで測定した場合、〔図 5-27〕のようにスペクトラムの一部が欠落して確実なスペクトラム解析ができません。

このような場合、バースト波信号の搬送波が出力されている時間だけスペクトラム・アナライザを掃引することにより、〔図 5-28〕のように欠落部分の無い連続したスペクトラムとして表示が可能になります。

これにより、バースト波信号の搬送波のC/N比測定や不要なスプリアス成分の解析などが容易に行なえるようになります。この機能をゲーテッド・スイープ機能と称しています。

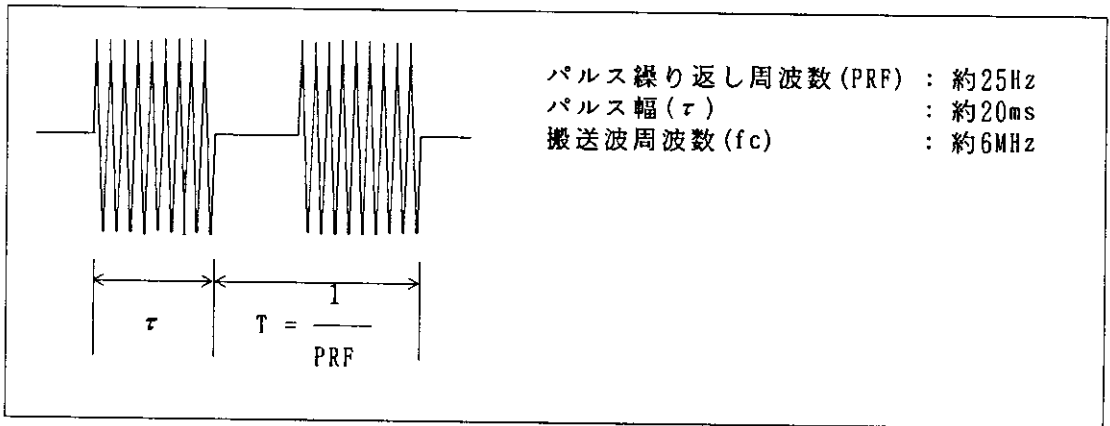


図 5 - 26 繰り返し周波数が低いバースト波信号例

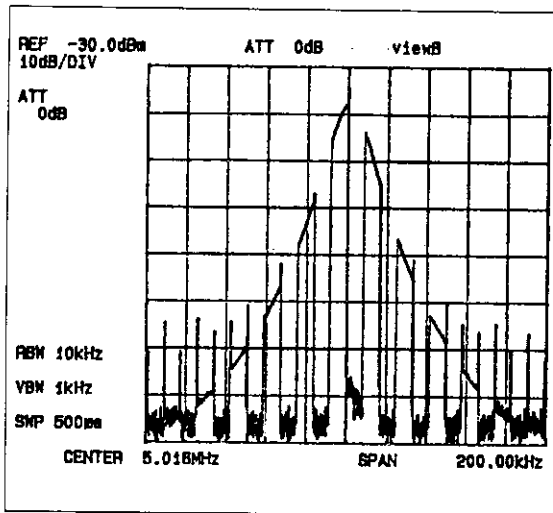


図 5 - 27 バースト波信号を直接観測した場合

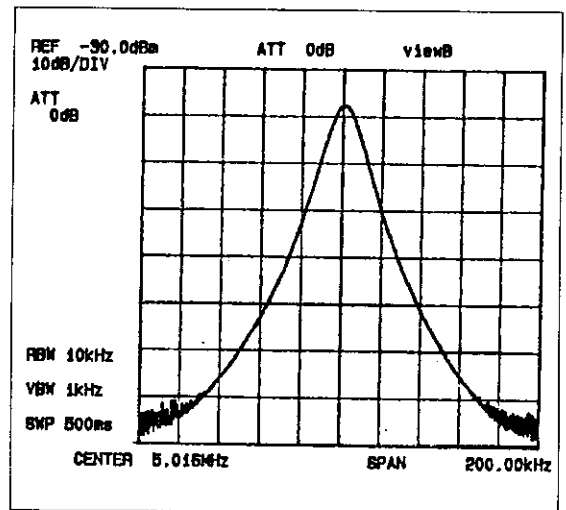


図 5 - 28 ゲーテッド・スイープ機能により観測した場合

この機能は、背面パネルのSWEEP STOP(信号入力コネクタ)にゲート信号を入力することで可能になります。

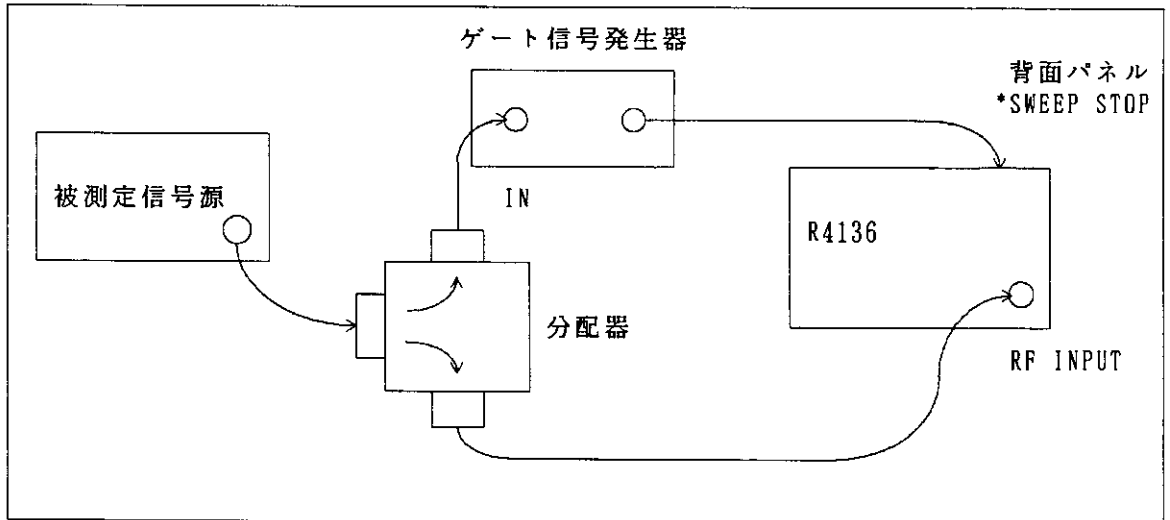


図 5 - 29 ゲートド・スイープ機能のセットアップ

* : 「SWEEP STOP」信号は、TTL レベル(0V または +5V) です。

+5V または OPEN — 掃引
 0V または GND — 停止

ゲート信号発生器で作るゲート信号と被測定信号のバースト波信号との関係は、
 [図 5-30] で示すようなタイミングにしてください。

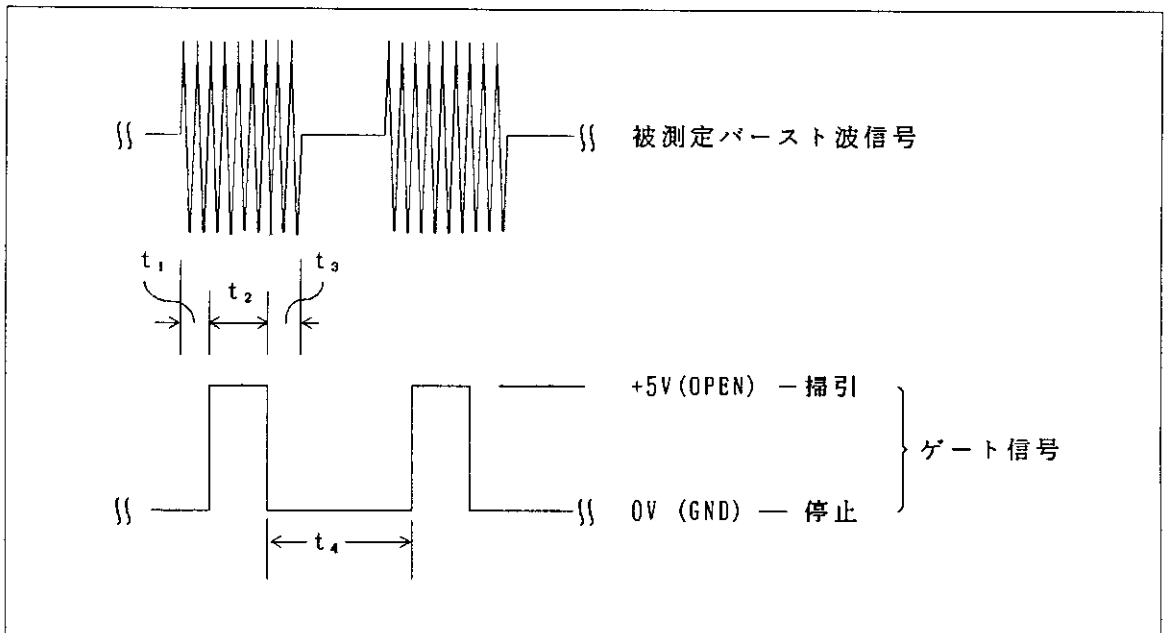


図 5 - 30 被測定バースト波信号とゲート信号の関係

t_1, t_3 : スペクトラム・アナライザの分解能帯域幅RBW、ビデオ帯域幅VBWが狭いときには、長くして下さい。フィルタを通過する信号が立ち上がるまでの待ち時間です。例えば、分解能帯域幅RBWが1kHzのとき、 t_1, t_3 は2ms以上です。

t_2 : スペクトラム・アナライザが掃引し、画面を描き換えている時間です。スペクトラム・アナライザ内部のデータ処理時間などで制限があり、最小2msです。

t_4 : バースト信号の繰り返し時間

注) ゲーテッド・スイープの場合、ゲート信号により掃引を一時停止しながら掃引するため一画面の描き換え時間が長くなります。次式を参考にして下さい。

$$t_{write} \approx \frac{ST}{t_2} \times t_4 \text{ [S]}$$

ST : スペクトラム・アナライザの設定
SWEEP TIME [S]

t_{write} : 一画面の描き換え時間 [S]

t_2 : ゲート幅

t_4 : ゲート繰り返し時間 [S]

5.7 外部ミキサ使用による測定可能周波数の拡張

5.7.1 外部ミキサの接続

本器に外部ミキサを接続することにより、測定可能な周波数を325GHzまで拡張することができます。

(1) 1st LOCAL 端子

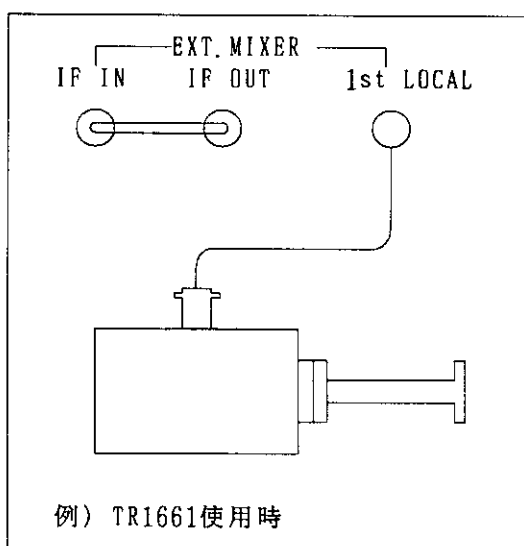
局部発振信号出力端子です。4GHz~8GHz、約+7dBm の出力です。外部ミキサのLOCAL端子と接続して下さい。通常は、50Ωターミネータで終端して下さい。

(2) IF IN 端子

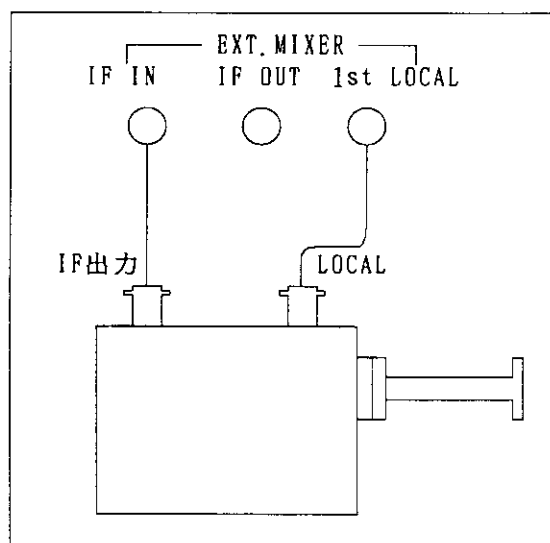
通常は、IF OUT端子と同軸ケーブルで接続されています。外部ミキサを使用する時は、同軸ケーブルを外して、外部ミキサのIF出力と接続して下さい。

(3) IF OUT端子

通常は、IF IN 端子と同軸ケーブルで接続されています。外部ミキサを使用する時は、1st LOCAL端子の50Ωターミネータを使い、終端して下さい。



(a) 2ポート接続



(b) 3ポート接続

5.7.2 外部ミキサ使用による周波数測定

(1) 高調波ミキシング

高調波ミキサは、局部発振器の基本波、または高調波と被測定信号をミキシングすることによってIF信号を得ています。その関係を次式に示します。

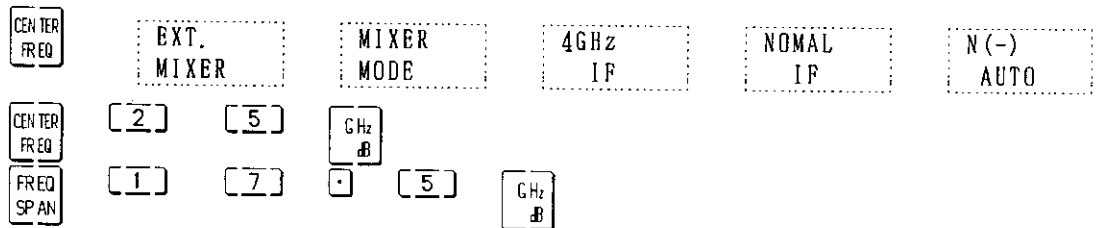
$$f_s = N \times f_{LO} \pm f_{IF} \quad \dots\dots (1)$$

f_s : 信号周波数
 f_{IF} : 中間周波数
 f_{LO} : 局部発振器の周波数
 N : 局部発振器の高調波次数

(2) 実際の周波数測定

ここでは、外部ミキサに26GHzの信号が入力された場合を例にとり説明します。

測定範囲を外部ミキサによる帯域にします。IFを4GHz NORMALに、Nを(-)AUTOに設定します。次に、中心周波数:25GHz、周波数スパン:17.5GHzに設定するとNは自動的に5に設定されます。



入力信号が26GHzですから、 $F_s = 26\text{GHz}$ 、 $f_{LO} = 4\text{GHz} \sim 8\text{GHz}$ 、 $IF = 4\text{GHz}$ です。これらを式(1)に代入すると、

$$\begin{aligned} F_s &= 3 \times 7.33\text{GHz} + 4\text{GHz} \\ F_s &= 4 \times 7.5\text{GHz} - 4\text{GHz} \\ F_s &= 4 \times 5.5\text{GHz} + 4\text{GHz} \\ F_s &= 5 \times 6\text{GHz} - 4\text{GHz} \\ F_s &= 5 \times 4.4\text{GHz} + 4\text{GHz} \\ F_s &= 6 \times 5\text{GHz} - 4\text{GHz} \\ F_s &= 7 \times 4.29\text{GHz} - 4\text{GHz} \end{aligned}$$

以上7つの場合が成立しますから、 f_{LO} が7.33GHz、7.5GHz、5.5GHz、6GHz、4.4GHz、5GHz、4.29GHzの時に信号のスペクトラムが管面に表示されることとなります。

上記の周波数設定の場合、17.45GHz、21GHz、18GHz、26GHz、23.5GHz、33.5GHz、32.67GHzのスペクトラムが表示されます。(図5-31)

この中から被測定信号を判別するために、SIGNAL IDENT機能を用います。

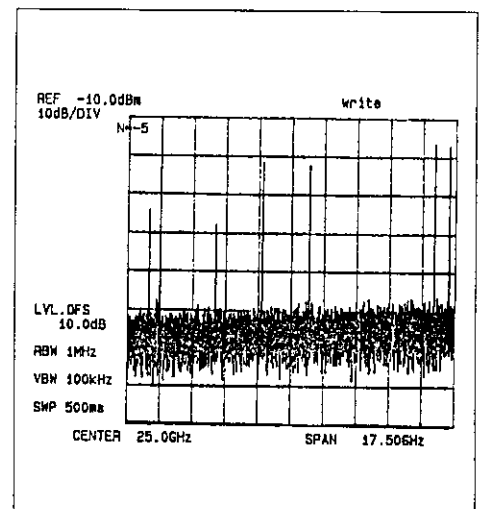
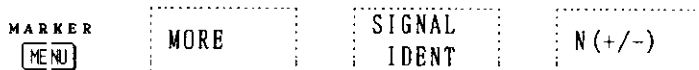


図5-31 外部ミキサ使用時のマルチプル・レスポンス

(3) ミキシング・モード切り換えによる SIGNAL IDENT



上記の操作後、表示位置が変化しないのが、被測定信号です。(図 5 - 32)
 任意のスイッチを押すと SIGNAL IDENT は解除されます。

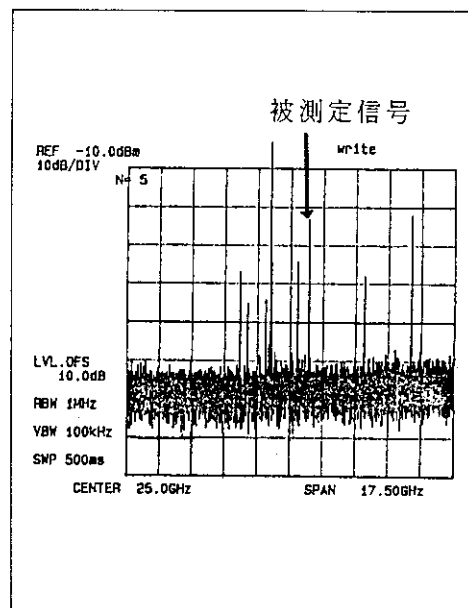
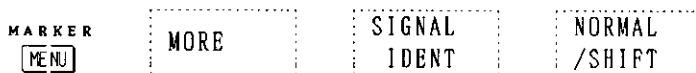


図 5 - 32 SIGNAL IDENT on

(4) IF周波数切り換えによる SIGNAL IDENT



上記の操作後、表示位置が変化しないのが、被測定信号です。
 ただし、この SIGNAL IDENT は周波数スパン約 1 GHz 以下、4 GHz IF の場合のみ有効で
 す。任意のスイッチを押すと SIGNAL IDENT は解除されます。

5.7.3 外部ミキサ使用による振幅測定 (オプションの場合)

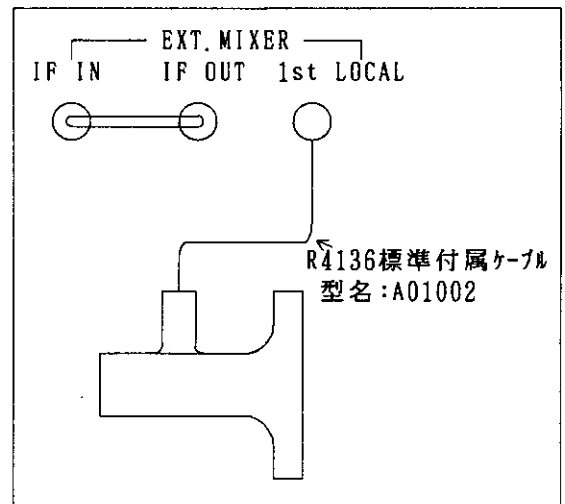
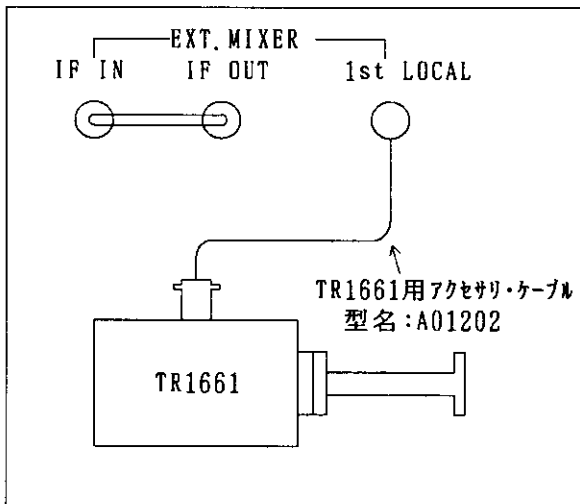
本器にオプションのCORR. FACTOR 値付きの外部ミキサを接続することにより、振幅測定可能周波数を60GHzまで拡張することができます。

(1) 振幅校正

振幅校正は電源投入後約30分以上経過した後に、R4136のキャリブレーション信号(200MHz, -10dBm)を入力し、正面パネルにあるAMPTD CAL ボリュームを回して行って下さい。

(2) 導波管ミキサの接続

以下のように接続して下さい。



例) TR1661, TR1662, TR1663使用時
 オプション11 (18GHz ~ 26.5GHz)
 オプション12 (26.5GHz ~ 40GHz)
 オプション13 (オプション11+12)

オプション15 (18GHz ~ 26.5GHz)
 オプション16 (26.5GHz ~ 40GHz)
 オプション17 (40GHz ~ 60GHz)

注意

TR1662の破壊入力レベルは最大0dBmです。1dBm圧縮レベルは-15dBmです。信号の接続の前に再度入力レベルの確認をして下さい。
 外部ミキサを接続するケーブル(型名:A01202, A01002)はR4136と組のものを使用して下さい。異なったケーブルを使用すると、1st ローカルのレベルの違いによりMIXER BIAS値やCORR. FACTOR 値が変わることがあります。

(3) ミキサのミキシング・モードの設定

オプションにより高調波ミキシング次数、IF周波数、ミキサ・モード(+, -) が異なります。ファンクション・キー、ソフト・キー・メニュー、データ・エントリ・キーを使用して設定します。

① オプション11 (18GHz ~ 26.5GHz)の場合

CENTER FREQ	EXT. MIXER	(中心周波数値の キー入力 )	..... 中心周波数の設定
MIXER MODE	226MHz IF	.....	1st IFを226.4211MHz に 設定します。
N(-) FIXED	4	GHz dB	..... 高調波ミキシング次数n を (-4)に設定します。

② オプション12 (26.5GHz ~ 40GHz)の場合

CENTER FREQ	EXT. MIXER	(中心周波数値の キー入力 )	..... 中心周波数の設定
MIXER MODE	226MHz IF	.....	1st IFを226.4211MHz に 設定します。
N(-) FIXED	6	GHz dB	..... 高調波ミキシング次数n を (-6)に設定します。

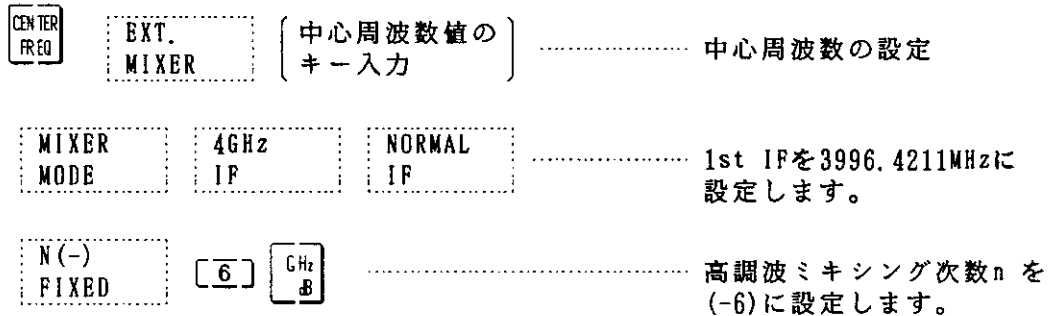
③ オプション13 (18GHz ~ 60GHz)の場合

上記①および②の組み合わせされたものです。

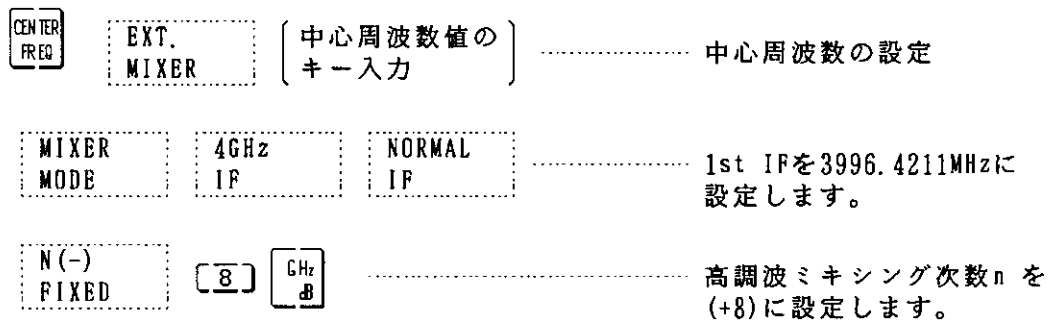
④ オプション15 (18GHz ~ 26.5GHz)の場合

CENTER FREQ	EXT. MIXER	(中心周波数値の キー入力 )	..... 中心周波数の設定
MIXER MODE	4GHz IF	NORMAL IF	..... 1st IFを3996.4211MHzに 設定します。
N(-) FIXED	4	GHz dB	..... 高調波ミキシング次数n を (-4)に設定します。

⑤ オプション16 (26.5GHz ~ 40GHz)の場合



⑥ オプション17 (40GHz ~ 60GHz)の場合



(4) 信号の確認

導波管ミキサを用いて信号を測定すると、1つの信号に対して多数のスペクトラムが表示されるので、未知周波数の信号に対しては、ミキシング・モード切り換えによるSIGNAL IDENTの操作を行なって真の信号を確認して下さい。

操作方法は〔3.5.2 メニュー(MARKER)〕または〔5.7.2 外部ミキサ使用による周波数測定〕を参照して下さい。

(5) 振幅の測定

信号の確認が終わったら、「MIX BIAS」を調整して振幅が最大になるようにします。この時の振幅の値にCORR. FACTORを加えることにより入力信号の振幅を求めることができます。

CORR. FACTORは〔REF. OFFSET〕として、設定しておくことと振幅の読み取りが便利です。CORR. FACTOR 測定時のMIX BIAS値はCORR. FACTOR 値と併記しているので、データ・キーで入力して下さい。

「MIX BIAS」の操作方法は〔3.2.1 中心周波数の設定〕の(3)ソフト・キー・メニューの説明を参照して下さい。

(6) 設定値のSAVE

[MIX BIAS] [REF. OFFSET] [MIXER MODE] で選択したモード、設定した値は、
[CENTER] [SPAN] [REF LEVEL] などと同時にSAVE/RECALLが可能です。
[4.3 SAVE 機能とRECALL機能]を参照して下さい。

注意

外部ミキサ接続ケーブルに帯電した電圧により、ミキサ・ダイオードを破損すること
があるので、ケーブルをスペクトラム・アナライザに接続した後に外部ミキサに接続
して下さい。
また、外部ミキサを外す時は、外部ミキサからケーブルを先に外して下さい。

5.8 雑音レベルの測定

5.8.1 雑音レベルの絶対値測定 (dBm/Hz, dBμ/√)

雑音を1Hzの雑音電力帯域幅で正規化して測定する場合は、雑音をビデオ帯域幅またはアベレージングの機能を用いて平均化して雑音レベルを測定し、次式により求めます。

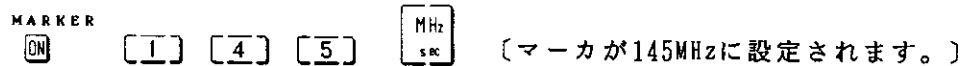
$$N \text{ dBm/Hz} = P - 20 \log \left(\frac{1}{\text{RBW} \times 1.2} \right) + K_n$$

- N : 1Hz 帯域幅換算雑音レベル
- P : 測定雑音レベル
- RBW : 本器の設定分解能帯域幅 (Hz)
- K_n : ログモードにおける補正值 (dB) = 2.5dB

本器では、この計算を内部で行なうことができます。

操作手順

- ① マーカ「MARKER」を測定する雑音信号にあわせませす。



- ② ビデオ帯域幅「VID BW」を設定分解帯域幅の1/30以下に設定します。

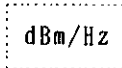


- ③ MARKER

[MENU]を設定すると、管面上にソフト・キー・メニューが表示されます。



を設定すると管面上に [dBm/Hz] [dBμ/√] [.OFF] が表示されます。レベルの表示単位がdBmのときはdBm/Hz、dBμのときはdBμ/√を押します。



を設定すると、マーカのレベル表示が管面右上に表示され、1Hz帯域換算のノイズレベルを××dBm/Hzで表示します。

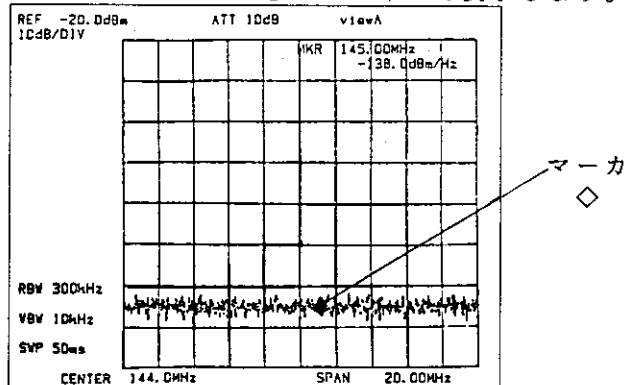


図 5 - 33 雑音レベルの測定

④ ノイズ測定モードを解除する場合は〔OFF〕を押して下さい。

雑音電力帯域幅を、他の雑音帯域幅に換算するためには、表示された値に次の値を加えて下さい。

$$K_B = 10 \log_{10} \left(\frac{\text{変換したい帯域幅}}{1\text{Hz}} \right)$$

5.8.2 C/Nの測定

信号の測波帯雑音を測定する場合、本器ではデルタマーカモード (Δ) を使用して、信号と 1Hzの雑音電力帯域幅で正規化された測波帯域雑音を dBm/Hzで表示することができます。

操作手順

① 信号が管面中央にくるように中心周波数「CENTER FREQ」を設定し、①-1周波数「FREQ SPAN」、①-2分解能帯域幅「RBW」、①-3ビデオ帯域幅「VID BW」を測定する値に設定します。

①-1

①-2

①-3

② と押して下さい。

③ を押して、マーカを信号のピークに合わせます。

④ 測定する雑音の周波数を、信号の周波数からの差で入力します。

管面右上のマーカ表示に、信号から 25kHz離れた周波数での雑音と信号の差が ××× dBc/Hz と表示されます。

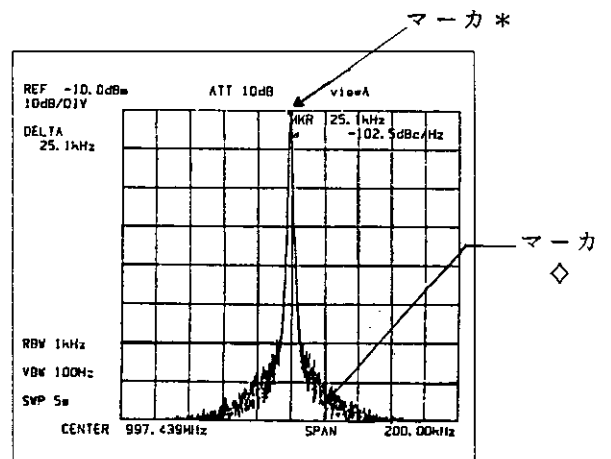


図 5 - 34 C/N の測定例

5.9 占有帯域幅，隣接チャンネル漏洩電力の測定 (オプション04)

5.9.1 占有帯域幅の測定

オプション04は、R4136 で測定した管面上のデータから占有帯域幅を求めるための演算を行いません。演算は以下のように行なわれます。

R4136 の管面上のデータは、周波数軸に対して701 ポイントあり、その 1つの電圧を V_n とすると、管面上の全電力は、次式より求められます。

$$P = \sum_{n=1}^{701} \frac{V_n^2}{R} \quad (R: R4136 \text{ の入力インピーダンス})$$

管面の左端からの電力の和が全電力 P の 0.5% になる点が、周波数軸左端から X 番目としますと、次式が成り立ちます。

$$0.005P = \sum_{n=1}^X \frac{V_n^2}{R}$$

管面の左端からの電力の和が全電力 P の 99.5% になる点が、周波数軸左端から Y 番目としますと、次の式が成り立ちます。

$$0.995P = \sum_{n=1}^Y \frac{V_n^2}{R}$$

上記から、 X, Y を求め、周波数スパンからの次の式によって占有帯域幅 (OBW) を求めます。

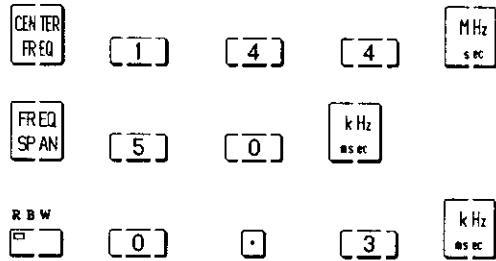
$$OBW = \frac{f \text{ SPAN}(Y-X)}{701}$$

注意

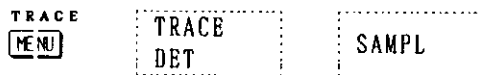
1. 信号の振動が管面上 40dB 以下の場合、演算誤差が大きくなるので、40dB 以上表示するように「REF LEVEL」を設定して下さい。
2. 本器の分解能帯域 (RBW) を設定スパンの約 1/200 以下に設定すると誤差を少なくして測定できます。
3. 信号にノイズ成分が多い場合、特に変調波が擬似音声信号のような場合は、TRACE DET. MODE を「SAMPL」に設定すると誤差が少なくなります。
4. 管面縦軸のスケールが 10dB/div 以外の設定では、受け付けません。また、マニュアル SWEEP、シグナル・トラック等は、OFF にしておく必要があります。

操作手順

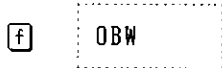
- ① 信号波が管面中央に表示するように中心周波数「CENTER FREQ」を設定し、周波数スパン「FREQ SPAN」、分解能帯域幅「RBW」を測定する値に設定します。



- ② TRACE DET. を SAMPL MODE に設定します。



- ③ 占有帯域幅を測定します。



管面左上のアクティブ表示エリアに占有帯域幅が「OBW XXHz」と表示されます。

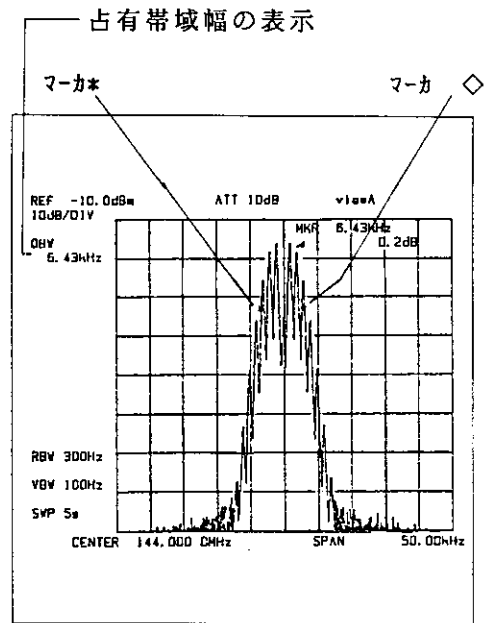


図 5 - 35 占有帯域幅の測定

5.9.2 隣接チャンネル漏洩電力の測定

R4136 で測定した Aメモリ上のデータを周波数軸に対して 701ポイントに分割し、そのトータル電力に対してΔマーカによって指定された幅の電力を積分し、その比をグラフ(メモリ上)または、数値で表示します。

P_n を管面上波形の各ポイントの電力とすると、管面上の全電力 P は次式によって求められます。

$$P = \sum_{n=1}^{701} P_n$$

また、 Δx を設定したデルタ・マーカの幅とすると、管面左端から n ポイント目の隣接チャンネル漏洩電力(P_{ADJ})は、次式によって求められます。

$$P_{ADJ} = 10 \log_{10} \frac{\sum_{n-\Delta x/2}^{n+\Delta x/2} P_n}{P}$$

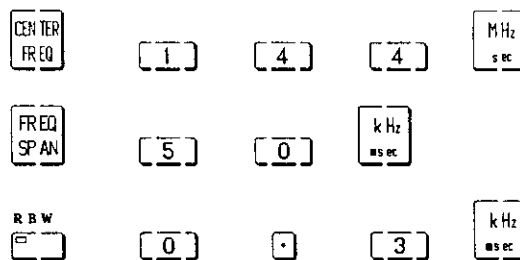
注意

1. 信号の表示振幅により、測定結果のダイナミック・レンジが決まるので、信号の振幅が、最上位目盛になるように、基準レベルを設定して下さい。
2. 本器の分解能帯域幅(RBW)を設定スパンの約1/200以下に設定すると、誤差を少なくして測定できます。
3. 信号にノイズ成分が多い場合、特に変調波が擬似音声信号のような場合は、TRACE DET. MODE を「SAMPL」に設定すると誤差が少なくなります。
4. 10dB/div以外の設定では、受け付けません。また、マニュアル SWEEP、シグナル・トラック等は、OFFにしておく必要があります。

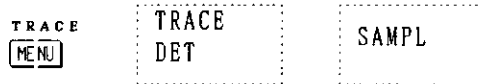
(1) 隣接チャンネル漏洩電力グラフ (ADJ-GRAPH)

操作手順

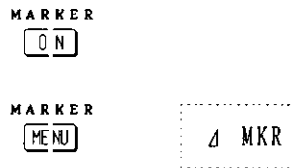
- ① 信号波が管面中央に表示するように中心周波数「CENTER FREQ」を設定し、周波数スパン「FREQ SPAN」、分解率帯域幅「RBW」を測定する値に設定します。



② TRACE DET を「SAMPL」MODEに設定します。



③ マーカを△に設定します。



積分の幅を指定します。



ADJ-GRAPH を動作させます。

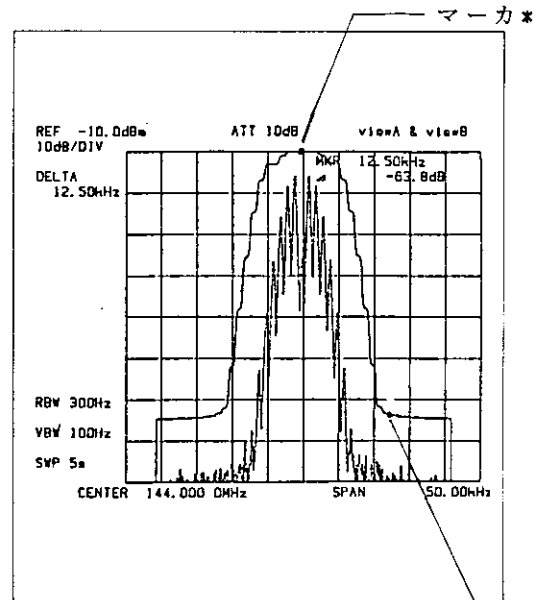
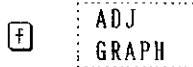
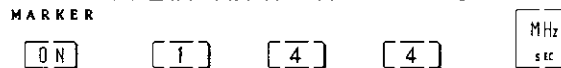


図 5 - 36 隣接チャンネル漏洩電力グラフ

ADJ (G)
 A メモリのトレース・データが演算され管面左上に WORKING と表示されます。演算が終了すると、B メモリに演算結果が書き込まれ、VIEW A&B の 2画面モードとなり、元の測定波形と、演算波形の両方が表示されます。

④ マーカを用いて、隣接チャンネル漏洩電力を直読する場合は、以下のように行ないます。

④-1 マーカを搬送波周波数に合わせます。



④-2 Δマーカを指定し、測定する周波数（搬送波周波数からの差）を設定します。



この時のマーカレベルが隣接チャンネル漏洩電力として表示されます。

(2) 隣接チャンネル漏洩電力 (ADJ)

指定された一点の漏洩電力を測定する場合は、以下に示す方法が、測定時間も短く便利です。

操作手順

- ① 上記(1)と同様に行ないます。((1)の①を参照)
- ② 上記(1)と同様に行ないます。((1)の②を参照)
- ③ マーカを搬送波周波数に合わせます。

MARKER
 [ON] [1] [4] [4] MHz
 sec

- ④ Δマーカを指定し、測定したい周波数（搬送波周波数からの差）を設定します。

MARKER
 [MENU] Δ MKR [1] [2] [.] [5] kHz
 msec

- ⑤ 積分の幅を指定します。

[8] [.] [5] kHz
 msec

- ⑥ ADJ を動作させます。

[f] ADJ

搬送波から12.5kHzの点の隣接チャンネル漏洩電力が、アクティブエリアにADJ ×× dBと表示されます。
 表示は、Δマーカ(*)を示す1点のADJの値です。

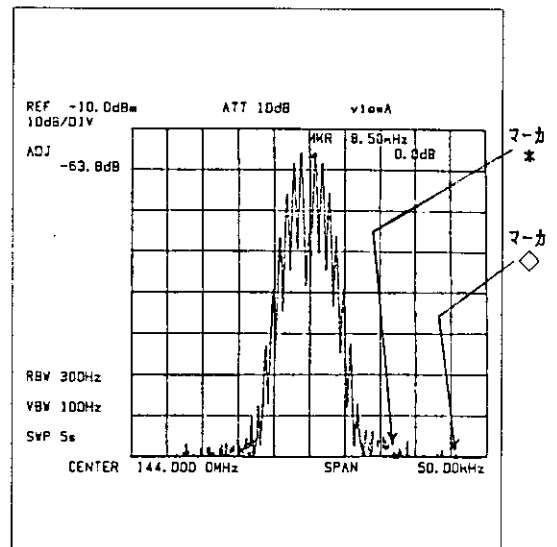


図 5 - 37 隣接チャンネル漏洩電力の測定

5.9 占有帯域幅、隣接チャンネル漏洩電力の測定

ADJの演算では、 Δ マーカ(*)を中心に両側 $\pm \Delta X/2$ の間を演算します。
 (尚、 ΔX とは、アクティブマーカ(\diamond)から Δ マーカ(*)の間のポイント数のこと
 です。)そのため、 Δ マーカ(*)の設定する位置が0,または700ポイント目を越えたり、
 アクティブ・マーカ(\diamond)と重なると、エラーとなるので注意して下さい。

外部コントローラを使用して、OPコマンドによる出力データの指定をマーカ・レベル
 ("OPML")にすれば、演算結果を読み出すことができます。

<オプション04測定モードについて>

- ・「View A」モード
 トレースView Aモードで演算を開始
 するとAメモリのデータがそのまま
 使用されます。
- ・「write」モード
 トレースWRITEモードで演算を開始
 すると自動的にトレース・ASTRA
 が行なわれ、write波形のトレース
 ・データが演算に使用されます。

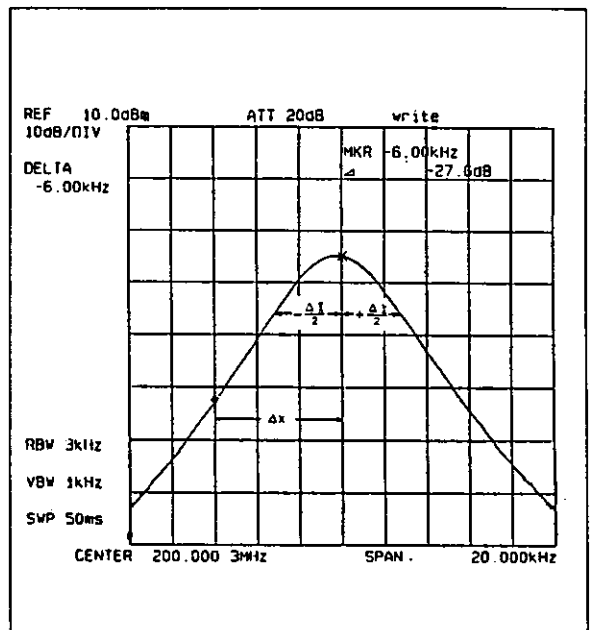


図 5 - 38 オプション04測定例

MEMO



A large, empty rectangular box with rounded corners, intended for writing the memo's content.

6. GPIB: リモート・プログラミング

この章では本器の外部制御とプログラミングについて、およびGPIBの規格を説明します。

6.1 概要

本器はIEEE規格488-1978の計測バスGPIB(General Purpose Interface Bus)を標準装備しており、外部コントローラによるフル・リモート・コントロールが可能です。

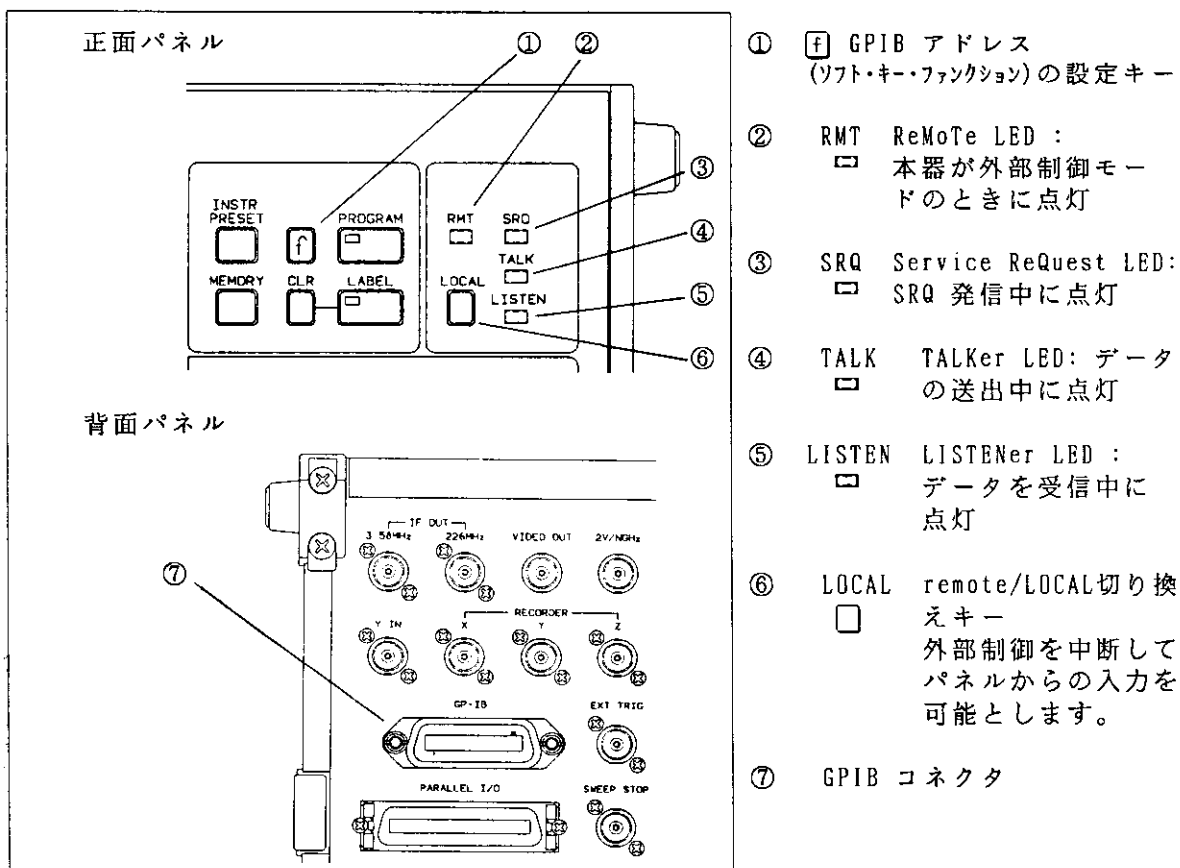
(1) GPIBの拡張性と互換性

GPIBは計測器とコントローラおよび周辺機器を簡単なケーブル(バス・ライン)で接続できるインタフェース・システムです。従来のインタフェース方法にくらべて拡張性に優れ、他社製品とも電氣的、機械的、機能的に互換性がありますので、1本のバス・ケーブルによる簡単なシステムから高度な自動計測システムまで容易に構成できます。

(2) トーカ、リスナ、コントローラ

GPIBシステムにおいては、まず、バス・ラインに接続されている構成機器の各々に“アドレス”を設定しておきます。各機器はコントローラ、トーカ(TALKER;話し手)、リスナ(LISTENER;聞き手)の3種の役目のうち、1つまたは2つ以上の役目を受け持つことができます。

システムの動作中はただ1つのトーカだけがデータをバス・ラインに送出することができ、複数のリスナがそのデータを受け取ることができます。コントローラはトーカとリスナのアドレスを指定して、トーカからリスナにデータを転送したり、またコントローラ自身(この場合はトーカ)がリスナの測定条件などを設定したりします。



外部制御可能な機能は以下のとおりです。

- ① 測定条件の設定 : パネル上のキー操作と同様な各種測定条件の入力
- ② 設定条件の出力 : 本器の各種測定条件、データの呼出
- ③ 測定データの出力: 管面トレース・データの呼出
- ④ 波形データの外部からの入力
- ⑤ コントローラへのサービス要求:
 コントローラの制御に対する割り込み処理要求とステータス・バイトの出力
- ⑥ 動作状態の出力 : モード・ストリングスの出力

6.1.1 システムの構成

本器を測定デバイスとして自動測定システムを構成するにはコントローラ、記録装置として以下の機器およびその同等品が接続可能です。

表 6 - 1 自動測定システムの構成

周辺機器	推奨機器	備 考	
コントローラ	HP200シリーズ	H P 社製	
データ記録装置	TR9831, TR9832, TR9834R, TR9835/R	アドバンテスト製	
バス・ケーブル	標準バス・ケーブル		アドバンテスト製 バス・ケーブルは各ケーブルの長さがそれぞれ 4m 以下の長さで、全バス・ケーブルの合計が 20 m を越えてはならない。
	長さ	名 称	
	0.5 m	408JE-1P5	
	1 m	408JE-101	
	2 m	408JE-102	
	4 m	408JE-104	

GPIBシステムは複数の機器によって構成されますので周辺機器との接続の前に各機器の状態および動作が正常であることを確認して下さい。

6.1.2 アドレスの設定

アドレスの設定はパネル上のキー操作にて行ないます。

GP-ADR または または

で GPIB アドレス 01 が設定されます。00 から 30 までの 31 種の設定が可能です。最後に単位キーのいずれかを押すことによって設定が完了します。設定された GPIB アドレスは管面上に表示されます。

注) GPIB アドレスを設定するとデリミタ、ヘッダサービス・リクエストなどの各種 GPIB 設定は初期化されます。

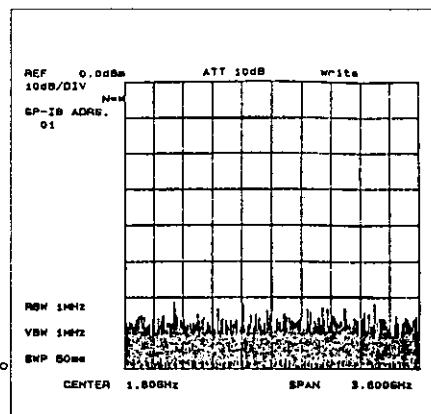
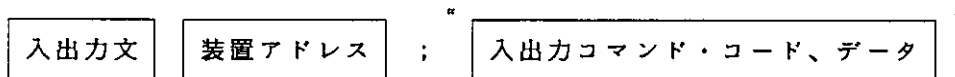


図 6 - 2 GPIB アドレスの表示

6.2 プログラミング

GPIBに関してプログラミングの対象となるのは、接続機器へのGPIBコマンド・コードやデータの送出、装置からのデータの読み取り、バス・コマンドの実行やシリアル・ポーリングなどの入出力命令です。その他の演算処理などについては使用するコントローラにおけるプログラム作成要領に準じます。

任意の接続機器へのGPIBコマンドやデータの入出力ステートメントの形式は以下のように構成されます。

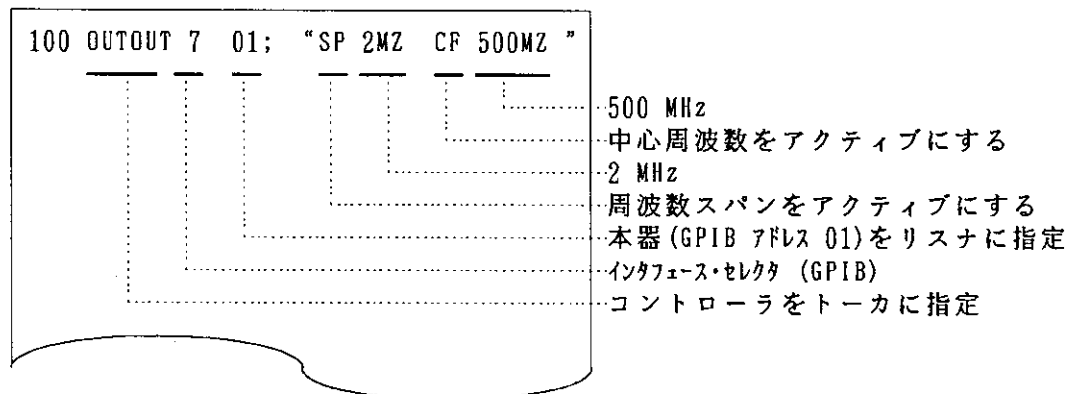


6.2.1 測定パラメータの入力

:パネル上のキー操作に対応した各種測定条件の入力

例6-1 中心周波数を500 MHz、周波数スパンを2 MHzに設定する。

HP200シリーズ



プログラム中の CF, SP, MZ などが本器をコントロールするための GPIB コマンドです。これらのコマンド・コードは [表 6-1] [表 6-2] に示すように各キーと対応しているため、プログラムするときはパネル上のキーを押す要領でプログラムをすることが出来ます。コマンド・コードの区切りはスペースの有無にかかわらず有効です。またカンマで区切ることも出来ます。コマンドは大文字を使って下さい。小文字や定義されたコマンド・コード以外の大文字はすべて無視されます。

データを数値入力する場合、500MZ, 500000KZ はいずれも同様に入力されます。マイナス極性は -500MZ のように最初に符号を入力して下さい。単位を省略した場合は設定ファンクションに応じて基本単位 (Hz, dB, sec) が初期設定されます。

例①では測定パラメータを直接数値設定しましたが、ステップ・キーの動作コマンドを使ってデータを段階的に設定することもできます。場合に応じて、使い分けて下さい。

例6-2 ステップ・サイズをAUTOとして中心周波数を2段階アップする。

HP200 シリーズ

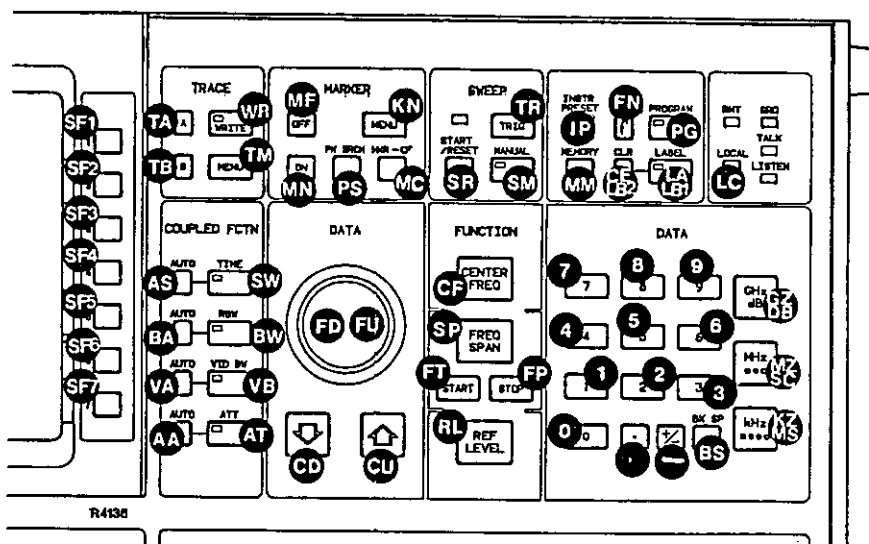
```
100 OUTPUT 701; "CS1 CF CU CU"
```

2 ステップ・アップ
中心周波数をアクティブにする
ステップ・サイズAUTO

R 4 1 3 6
 スペクトラム・アナライザ
 取扱説明書

表 6 - 2 パネル・キーのコマンド・コード

パネル・キー		コード	パネル・キー		コード	パネル・キー		コード
FUNCTION	CENTER FREQ	CF	TRACE	WRITE	WR	DATA	0	0
	FREQ SPAN	SP		A	TA		1	1
START	FT	B	TB	2	2			
STOP	FP	MENU	TM	3	3			
REF LEVEL	RL			4	4			
				5	5			
				6	6			
				7	7			
				8	8			
				9	9			
COUPLED FNC.	AUTO TIME	AS	MARKER	PK SRCH	PS	.	.	
	TIME	SW		MKR → CF	MC	+/-	-	
	AUTO RBW	BA		ON	MN	BK SP	BS	
	RBW	BW		OFF	MF	GHz/dB	GZorDB	
	AUTO VID BW	VA		MENU	KN	MHz/sec	MZorSC	
	VID BW	VB				kHz/msec	KZorMS	
	AUTO ATT	AA				ステップ・キー ↑	CU	
	ATT	AT				↓	CD	
				データ・ノブ DOWN	FD			
				UP	FU			
SWEEP	TRIG	TR	SOFT KEY	SOFT KEY 1	SF1	OTHER	PROGRAM	PG
	MANUAL	SM		SOFT KEY 2	SF2		LABEL	LAorLB1
START/RESET	SR	SOFT KEY 3		SF3	CLR		CEorLB2	
		SOFT KEY 4		SF4	f		FN	
		SOFT KEY 5		SF5	MEMORY		MM	
		SOFT KEY 6		SF6	INSTR			
		SOFT KEY 7		SF7	PRESET		IP	
					LOCAL		LC	



R 4 1 3 6
 スペクトラム・アナライザ
 取扱説明書

6.2 プログラミング

表 6 - 3 ソフト・キー・メニューのコマンド・コード (1/2)

	ソフト・キー・メニュー	コ-ド	ソフト・キー・メニュー	コ-ド	ソフト・キー・メニュー	コ-ド	
CENTER FREQ	CF STEP SIZE;		LOG SPAN;		MKR STEP SIZE;		
	AUTO	CS1	START	STOP	AUTO	MA	
	MKR FRQ STP SIZE	CS2	10 kHz	100 Hz	RETURN	RT	
	MKR/ Δ→STP SIZE	CS3		1	SRCH; PK SRCH	MR1	
	RETURN	RT		10	DISP LINE	MR5	
	FREQ OFS	CO		RETURN	RETURN	RT	
	INT MIX;			100 KHz	1 MHz	SIG TRACK	
	NOMAL IF	IF1			10 MHz	OFF	MT
	SHIFT IF	IF2			100 MHz	RETURN	RT
	PRE SEL;				RETURN	ΔMKR;	MD0
	PK SRCH	PR1		1 MHz	10 MHz	PK SRCH	MD1
	ATUO PEAKING	PR2			100 MHz	RETURN	RT
	MANUAL PEAKING	PR3			1 GHz	FREQ. COUNT;	
	RETURN	RT			RETURN	OFF	MU1
	EXT MIX;	EMX		10 MHz	100 MHz	1 kHz	MU2
	4GHz IF	EX1			1 GHz	100 Hz	MU3
	NORMAL IF	EXN			RETURN	10 Hz	MU4
	N(-)AUTO	EA1		100 MHz	1 GHz	1 Hz	MU5
	N(-)FIXED	EA2			RETURN	RETURN	RT
	N(+)AUTO	EA3		LINE SPAN		FIELD STR;	
	N(+)FIXED	EA4		FULL SPAN1		DIPOLE	M11
	RETURN	RT		FULL SPAN2		LOG PERD	M12
	SHIFT IF	EXS		ZERO SPAN		TR17203	M13
	N(-)AUTO	EB1		MKR/ Δ→SPAN		RETURN	RT
	N(-)FIXED	EB2				SIG. IDENT;	
	N(+)AUTO	EB3				N(+/-)	ID1
	N(+)FIXED	EB4				NORM/SHIFT	ID2
	RETURN	RT					
	226MHz IF	EX2		dB/DIV; 10 dB/			
	N(-)AUTO	EC1		5 dB/			
N(-)FIXED	EC2		2 dB/				
N(+)AUTO	EC3		1 dB/				
N(+)FIXED	EC4		RETURN				
RETURN	RT		LN; ×1				
REF. OFFSET	EX3		×2				
MIXER BIAS	EX4		×4				
PORT	EX5		×8				
2PORT	EP1		RETURN				
3PORT	EP2		REF;OFS				
RETURN	RT		QP: 10 kHz~150kHz				
			QP: 150 kHz ~30 MHz				
			30 MHz~1 GHz				
			OFF				
			RETURN				
			UNIT; dBm				
			dB μ				
			dB μ (EMF)				
			dBpw				
			RETURN				
			PK SRCH				
			MKR →REF				

表 6 - 3 ソフト・キー・メニューのコマンド・コード (2/2)

	ソフト・キー・メニュー	コード		ソフト・キー・メニュー	コード	
TRACE MENU	DISP LINE ON	TN	TRACE A / B		<u>A</u>	<u>B</u>
	DISP LINE OFF	TF				
	INPUT SEL;			STORE	AR	BR
	RF INPUT	TIR		VIEW	AV	
	EXT INPUT;			MAX HOLD	AM	BM
	0.5V/(10dB/)	TE1		AVG OFF	AG1	BG1
	0.25V/(5dB/)	TE2		4	AG2	BG2
	0.1V/(2dB/)	TE3		8	AG3	BG3
	50mV(1dB/)	TE4		16	AG4	BG4
	SWEEP TIME	TE5		32	AG5	BG5
	VIDEO B.W.	TE6		64	AG6	BG6
	RETURN	RT		128	AG7	BG7
	RETURN	RT		A → B	AC	BC
	TRACE DET NORMAL	TD1				
	POS1.P	TD2				
	NEGA P	TD3				
	SAMPL	TD4				
	RETURN	RT				
	DISP FUNC B-A	TP1				
	INPUT-A	TP2				
	A → B	TP3				
	RETURN	RT				
	INTENSE	TC				

6.2.2 設定条件の出力

測定パラメータの設定データを出力させるには“OP”コマンドで直接呼び出すかまたはモード・ストリングスを出力させて検出します。

(1) “OP”コマンド(Output Interrogated Parameter)

測定パラメータを直接出力させるときは“OP”コマンドを使用します。“OP”コマンドに続いて(表 6-5)に示します出力させたい設定データのOPパラメータ・コードを本器に送ります。

たとえば、中心周波数を出力させるには“OPCF”というコードを本器に送って下さい。

例) OUTPUT 701 ; “OPCF ”

以下のようなプログラムはエラーとなります。

誤った例)

- 1) OUTPUT 701 ; “OP ”
 OUTPUT 701 ; “CF ”
- 2) OUTPUT 701 ; “OP CF IG MF ”
- 3) OUTPUT 701 ; “OPCF OPIG OPMF ”

解説

- ① OPコマンドとパラメータ“CF”を1)のように分けて書くとパラメータは認識されません。
- ② 2つ以上のパラメータ・コードを続けて書くと、カンマなどで区切っても、2番目以降のパラメータは無視されます。2), 3)いずれの場合も“OP CF”のみ有効となります。
- ③ また、OPパラメータ・コードはOPコマンドに専用のもので“OPxx”の形でのみ有効です。他の GPIB コマンド・コードとは区別して使って下さい。

測定パラメータのデータは以下のフォーマットで出力されます。データの総バイト数は20バイトです。

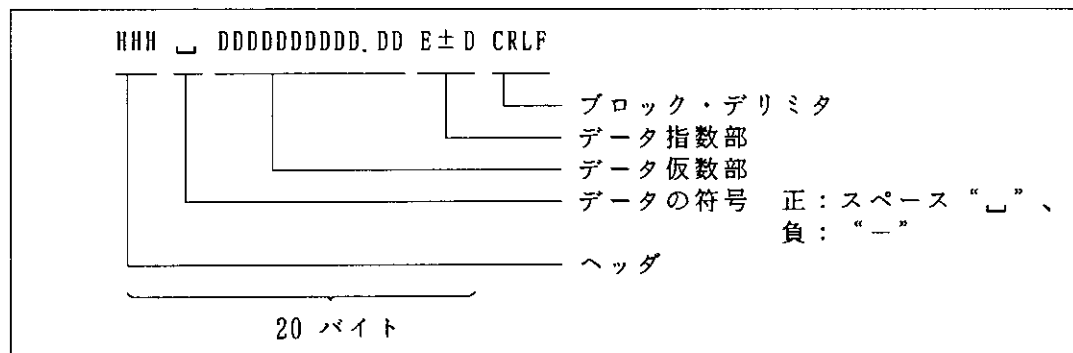


図 6 - 3 測定パラメータの出力データ・フォーマット

表 6-4 データ出力コマンド

コード	データ出力コマンド
OP	設定条件の出力
OM	モード・ストリングスの出力

表 6-5 OPパラメータ・コード

コード	出力させるパラメータ
CF	中心周波数
IG	IF GAIN
MF	マーカ周波数
ML	マーカ・レベル
RB	分解能帯域幅
RL	基準レベル
SP	SPAN/DIV
ST	掃引時間
VF	VIDEO FILTER
FA	START 周波数
FB	STOP周波数
FO	周波数オフセット
AT	アッテネータ

例6-3 周波数スパン20 MHzをステップ・キーの動作で設定する。

HP200 シリーズの場合

```

100 OUTPUT 701 ; "OP SP "
110 '
120 ENTER 701 ; S
130 IF S<=0.2E8 THEN 160
140 OUTPUT 701 ; "CD "
150 GOTO 100
160 IF S=0.2E8 THEN 190
170 OUTPUT 701 ; "CU "
180 GOTO 100
190 END
    
```

100 周波数スパン設定を出力させる
 周波数スパン
 データ出力
 120 データの読み取り
 130 20 MHzが設定されるまでステップ・
 キーの動作に準じたデータの変更
 180 を行なう。
 190 プログラム終了

(a) ヘッダ

表 6 - 6 ヘッダON/OFFコマンド

データの種類を示すコードです (表 6-7)。
 初期設定ではヘッダON, "HD1" となります。
 必要のないときは "HD0" コマンドで省略で
 きます。
 なお、ヘッダを出力させる場合はデータを
 文字列変数で取り込む必要があります。

コード	ヘッダON/OFF
HD0	OFF
HD1	ON (初期設定)

表 6 - 7 OP 出力データのヘッダ

OP出力データ	ヘッダ	OP出力データ	ヘッダ
中心周波数 (Hz)	CF	基準レベル	dB RLD
分解能帯域幅 (Hz)	RB		dBm RLM
SPAN/div. (Hz)	SP		dB μ RLU
VIDEO FILTER (Hz)	VF		dB μ (EMF) RLE
START 周波数 (Hz)	FA		dBpw RLP
STOP周波数 (Hz)	FB		dB μ /m (A) RLA
周波数OFFSET (Hz)	FO		dB μ /m (B) RLB
IF GAIN (dB)	IG		dB μ /m (C) RLC
アッテネータ (dB)	AT		V RLV
掃引時間 (sec)	ST		マーカ	周波数 (Hz) MF
		dB MLD	
		dBm MLM	
		dB μ MLU	
		dB μ (EMF) MLE	
		dBpw MLP	
		レベル	dB μ /m (A) MLA
			dB μ /m (B) MLB
			dB μ /m (C) MLC
			V MLV

例6-4 各種測定条件のデータにヘッダをつけて出力する。

HP200 シリーズ

10 DIM A\$ [25]	10
20 DIM B\$ [25]	5 文字列配列変数A\$, B\$, C\$をそれ
30 DIM C\$ [25]	30 ぞれ20バイト以上用意する
100 OUTPUT 701; "HD1 "	100 ヘッダON
110 OUTPUT 701; "OPST"	110 掃引時間データの出力を指定
120 ENTER 701; A\$	120 掃引時間のデータを変数A\$に取り
130 OUTPUT 701; "OPRB "	130 込む
140 ENTER 701; B\$	130 分解能帯域幅データの出力を指定
150 OUTPUT 701; "OPVF "	140 分解能帯域幅のデータを変数B\$に
160 ENTER 701; C\$	150 取り込む
170 PRINT A\$	150 ビデオ帯域幅のデータを出力
180 PRINT B\$	160 ビデオ帯域幅のデータを変数C\$に
190 PRINT C\$	170 取り込む
200 END	170 ヘッダとともに各測定条件が表示
	5 される。
	190
	200 プログラム終了

(b) ブロック・デリミタ

ブロック・デリミタは信号の最後を示す信号です。〔表 6-8〕の4種類が用意されています。

コントローラなどから本器にコマンドやデータを送った場合、それらのブロック・デリミタがこれらのうちのいずれかであれば、本器はコマンドあるいはデータを受取ります。

ブロック・デリミタが上記の4種類のどれにも当てはまらないときは本器の GPIB は正常動作しません。また本器からデータを取り出す場合は本器のブロック・デリミタを受取側 (GPIB コントローラ) が受付けるブロック・デリミタに合わせる必要があります。この場合、下記4種類の中から選択し、コマンドを指定して下さい。

デリミタは以後変更がない限り設定されたデリミタが継続されるので注意して下さい。

表 6 - 8 ブロック・デリミタの指定コード

コード	ブロック・デリミタ	バイト数
DL0	CRとLFを出力し、LFと同時に単線信号 EOIを出力	2
DL1	LFを出力	1
DL2	データの最終バイトと同時に単線信号 EOIを出力	-
DL3	CRとLFを出力し、単線信号 EOIは出力しない (初期設定)	2

例6-5 ブロック・デリミタをLFに指定する。

HP200 シリーズ

100 OUTPUT 701; "DL1 "

(2) モード・ストリング : "OM" (OUTPUT MODE STRING) コマンド

"OP" コマンドでは出力させることができないその他の測定条件の設定状態を出力させるには本器の内部フラグであるモード・ストリングを読み出して検知することができます。

モード・ストリングはバイナリ・コード、12バイトで構成され、各バイトが本器の各機能の設定状態を示します。

なお、モード・ストリングを出力させた場合、データのデリミタは最終バイト(12バイト目)に単線信号のEOIを付加します。CR, LFコードは使いません。モード・ストリングの各バイトの意味および読出せる機能を〔表 6-9〕に示します。

モード・ストリングを出力させるには"OM" (OUTPUT MODE STRING) コマンドを用います。"OM" コマンドを送ると本器はトーカーに指定された時にモード・ストリングを出力します。

例6-6 モード・ストリングを出力させてアッテネータの値を検知する。

HP200 シリーズ

<pre> 90 DIM M(12) 100 OUTPUT 701; "OM " 110 FOR I=1 TO 12 120 ENTER 701 ;M(I) 130 NEXT I 140 DISP M(1) 150 END </pre>	<pre> 90 変数Mを12バイト確保 100 モード・ストリングの出力を指示 110 { モード・ストリングを取り込む 130 140 モード・ストリングのByte #1 (アッテネータ) を表示 150 プログラム終了 </pre>
--	---

表 6 - 9 モード・ストリングス (1/2)

Byte #	Bit Usage 7654321	10進値	内 容	Byte #	Bit Usage 7654321	10進値	内 容
# 1	0000000	0	アッテネータ	# 2	0000000	0	縦軸スケール
	0000001	1	0 dB *		0000001	1	10 dB/DIV *
	0000010	2	5 dB		0000010	2	5 dB
	0000011	3	10 dB		0000011	3	2 dB
	0000100	4	15 dB		0000100	4	1 dB
	0000101	5	20 dB		0000101	5	LINEAR
	0000110	6	25 dB				QP
	0000111	7	30 dB				
	0001000	8	35 dB				
	0001001	9	40 dB				
	0001010	10	45 dB				
	0001011	11	50 dB				

* : 電源ON時の設定

R 4 1 3 6
 スペクトラム・アナライザ
 取扱説明書

表 6 - 9 モード・ストリングス (2/2)

Byte #	Bit Usage 7654321	10 進 値	内 容	Byte #	Bit Usage 7654321	10 進 値	内 容
# 3	0000000	0	トリガ・モード MANUAL	# 9	0000000	0	アベレージング A 4 *
	0000001	1	SINGLE		0000001	1	8
	0000010	2	VIDEO		0000010	2	16
	0000011	3	LINE		0000011	3	32
	0000100	4	FREE RUN *		0000100	4	64
	0000101	5	EXT		0000101	5	128
	0000110	6	TV-V				
# 4	0000000	0	MANUAL SWEEP	# 10	0000000	0	アベレージング B 4 *
	0000001	1	COARSE *		0000001	1	8
			FINE		0000010	2	16
# 5	0000000	0	LENEAR		0000011	3	32
	0000001	1	× 1 *		0000100	4	64
	0000010	2	× 2	0000101	5	128	
			× 4				
			× 8				
# 6	0000000	0	QP	# 11	0000000	0	周波数カウンタ 1 kHz *
	0000001	1	10 kHz ~ 150 kHz*		0000001	1	100 Hz
	0000010	2	150 kHz ~ 30 MHz		0000010	2	10 Hz
			0000011		3	1 Hz	
# 7	0000000	0	dBm *	# 12	0000000	0	CRT 輝度 最小
	0000001	1	dB μ		0000001	1	↑ ↓ 最大
	0000010	2	dB μ (EMF)		0000010	2	
	0000011	3	dBpw		0000011	3	
	0000100	4	dB μ /m(A)		0000100	4	
	0000101	5	dB μ /m(B)		0000101	5	
	0000110	6	dB μ /m(C)		0000110	6	
	0000111	7	LINEAR		0000111	7	
			0001000		8		
			0001001		9		
			0001010		10		
			0001011	11			
# 8	0000000	0	サンプリング・モード NORMAL *				
	0000001	1	POS. PEAK				
	0000010	2	NEGA PEAK				
	0000011	3	SAMPLE				

* : 電源ON時の設定

6.2.3 トレース・データの入出力

本器の管面上のトレース・データは周波数軸上で 701ポイントのデータから構成されています。トレース・データを入出力する場合はこの 701ポイントのデータを左から（周波数の低い方から）順に入出力します。各ポイントのレベル・データの値は 0 から 511までの整数で表わされます。

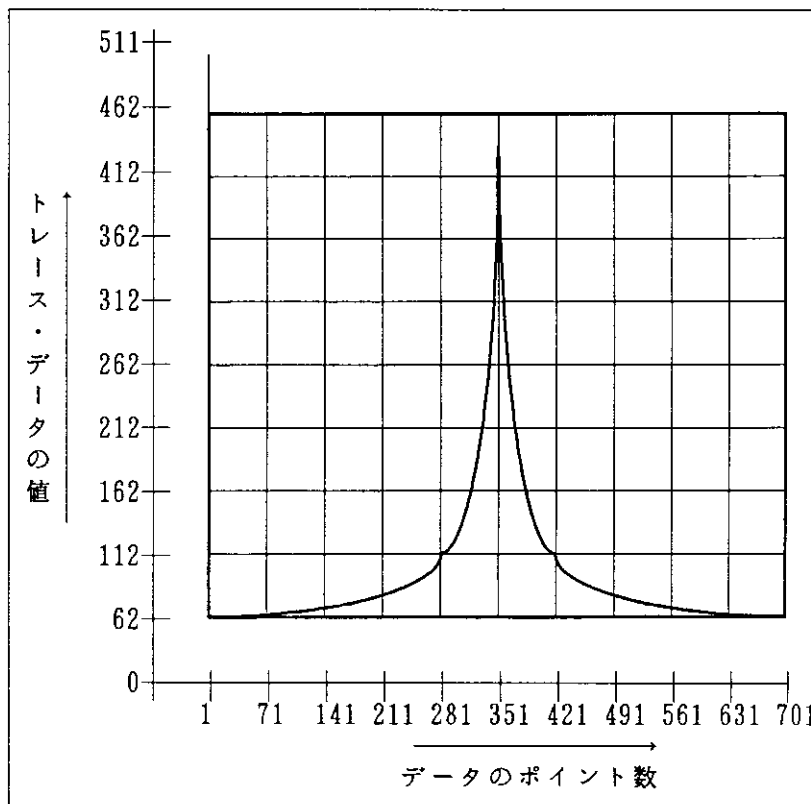


図 6 - 4 管面格子とトレース・データの相互関係

トレース・データは“OP”コマンドによる出力と“IN”コマンドによる入力が可能です。入出力の方法としてはASCIIコード10進数および16進数による方法と、バイナリ・コードによる方法があります。

1ポイントずつデータを入出力する場合はASCIIコードを使った方が便利です。

一度に一画面分(701ポイント)のデータを入出力する場合はバイナリ・コードを使用した方が速く処理することができます。

表 6 - 10 トレース・データの指定コード (1/2)

コード	入出力するトレース・データ		
TDA	Aメモリのトレース・データ	*1	10進数
TDB	Bメモリのトレース・データ	*2	
TDW	WRITEメモリのトレース・データ	*3	
TDC	補正後のトレース・データ	*4	
			ASCII
THA	Aメモリのトレース・データ		16進数
THB	Bメモリのトレース・データ		
THW	WRITEメモリのトレース・データ		
THC	補正後のトレース・データ		

- *1…view A, max A, avg A などのトレース・モード
- *2…view B, max B, avg B などのトレース・モード
- *3…WRITEモード時
- *4…ノーマライズ(input-A, input-B) B-Aなどのトレース・モード時 CORR.WRITE, COOR.A view などのトレース・モード時(オプション06)

表 6 - 10 トレース・データの指定コード (2/2)

コード	入出力するトレース・データ	
TBA	A メモリのトレース・データ	バイナリ
TBB	B メモリのトレース・データ	
TBW	WRITE メモリのトレース・データ	
TBC	補正後のトレース・データ	

(1) トレース・データの出力

トレース・データの出力には“OP”コマンドに続いてトレース・データの指定コードを送ります。

(1-1) ASCII コード

例6-7 10進のASCIIコードでトレース・データを出力する。

HP200 シリーズ

```

100 DIM A(700)
110 OUTPUT 701 ; "DL3"
120 OUTPUT 701 ; "OP TDA"

130 FOR I=0 TO 700
140 ENTER 701;A(I)
150 NEXT I
160 END
    
```

100 整数型変数Aを701個用意する。
 110 もしデリミタがCR, LF 以外に設定されていたら指定し直す。
 120 Aメモリのトレース・データを10進のASCIIコードで出力する。
 Aメモリ, 10進ASCIIコードデータの出力
 130 1ポイント目、2ポイント目…701
 ポイント目と順次トレース・データを出力させる。ループは701回に指定。

例6-8 16進のASCIIコードでトレース・データを出力する。

HP200 シリーズ

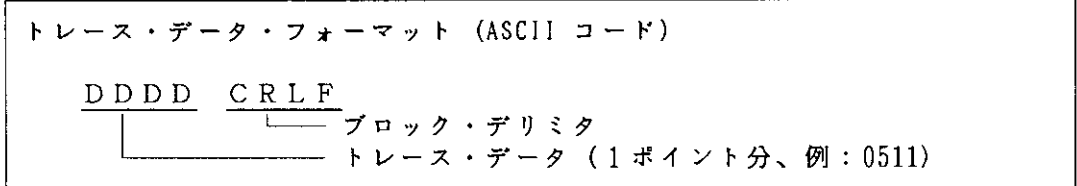
```

100 DIM A$(700) [4]
110 OUTPUT 701 ; "DL3"
120 OUTPUT 701 ; "OP THA"

130 FOR I=0 TO 700
140 ENTER 701;A$(I)
150 NEXT I
160 END
    
```

100 文字列変数A\$を701個用意する。
 110 もしデリミタがCR, LF以外に設定されていたら指定し直す。
 120 Aメモリのトレース・データを16進のASCII文字で出力する。
 Aメモリ, 16進ASCIIコードデータの出力
 130 1ポイント目、2ポイント目…701
 ポイント目と順次トレース・データを出力させる。ループは701回に指定。

このときのデータ・フォーマットは下記のように、ヘッダの付かない4桁の数値として表現されます。



トレース・データを文字列変数として取込む場合は、使用する文字列変数の長さを4バイト以上にして配列宣言を行なって下さい。

(1-2) バイナリ・コード

例6-9 バイナリ・コードでデータを入力する(ワード型)。

HP200 シリーズ

```

100 DIM A(700)
110 OUTPUT 701 ; "DL2"
120 OUTPUT 701 ; "OP TBA"

130 ENTER 701 USING "%.W ";A(*)
140 END
    
```

100 整数型変数Aを701個用意する。
 110 デリミタはEOIに指定する。
 120 Aメモリのトレース・データをバイナリ・コードで出力させる。
 Aメモリ、バイナリ・コードデータの出力
 130 1ポイント目の上位、下位バイト、
 2ポイント目の上位、下位バイト
 ...701ポイント目の上位、下位バイトを出力させEOIが検出されるまでワード型に変換し、変数Aに順次取り込む。

例6-10 バイナリ・コードでデータを入力する(バイト型)。

HP200 シリーズ

```

100 DIM A(1401)
110 OUTPUT 701 ; "DL2"
120 OUTPUT 701 ; "OP TBA"

130 ENTER 701 USING "%.B ";A(*)
140 END
    
```

100 整数型変数Aを1402個用意する。
 110 デリミタはEOIに指定する。
 120 Aメモリのトレース・データをバイナリ・コードで出力させる。
 130 1ポイント目の上位、下位バイト、
 2ポイント目の上位、下位バイト
 ...701ポイント目の上位、下位バイトを出力させEOIが検出されるまでバイト・サイズそのまま、変数Aに順次取り込む。

この場合、701 ポイントのトレース・データ（1画面分）を一度に出力するので、コントローラ側で701 ポイントのデータを一度に入力できるようにしなくてはなりません。また、バイナリ・コードでデータを出力している時はEOI 信号をデリミタとするので、コントローラ側ではEOI 信号を検出できるまでデータ入力が続けて下さい。

バイナリ・コードでのフォーマットを以下に示します。

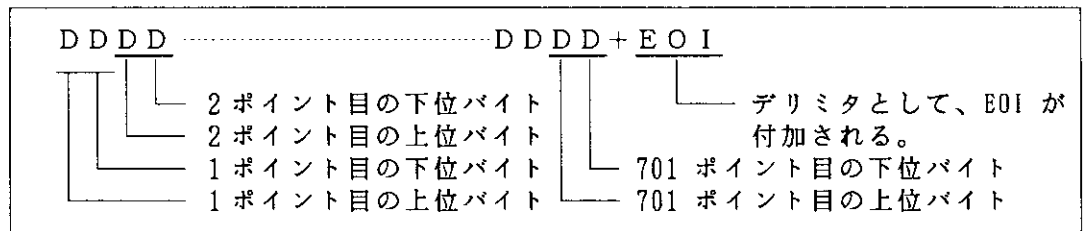


図 6 - 5 トレース・データ・フォーマット (バイナリ・コード)

1 ポイントのデータはバイナリ・コードで9ビットあります。したがって、1 ポイントのデータは上位バイト、下位バイトの2バイトに分けて表現されます。GPIBにデータを出力する時は、最初に1ポイント目の上位バイトが出力され、次に1ポイント目の下位バイト、次に2ポイント目の上位バイトというように出力され、最後に701ポイント目の下位バイトが出力されます。

(2) トレース・データの入力

トレース・データを本器に入力するには、“IN” コマンドを使用します。“IN” コマンドに続いて、トレース・データのパラメータ・コードを送ることによって目的のトレース・データを入力できます。トレース・データのパラメータ・コードは、出力の場合のコードと同じものを使います。

(2-1) ASCII コード

例6-11 10進ASCII コードでトレース・データを入力する。

HP200 シリーズ

<pre> 10 ! DIM A(700) 20 ! 30 ! "TRACE DATA STORE " 40 ! 50 ! 100 OUTPUT 701 ; "IN TDA " ┌───┐ │ │ └───┘ 110 FOR I=0 TO 700 120 OUTPUT 701 ;A(I) 130 NEXT I 140 END </pre>	<pre> 10 ! 20 ! 30 !あらかじめ701個のトレース・デー 40 !タを変数Aに入れて置く。 50 ! 100 10進のASCIIでAメモリに入力させ る(入力モードに入る)。 10進ASCII, Aメモリ トレース・データの入力 110 1ポイント目、2ポイント目…701 (ポイント目と順次トレース・デー 130 タ入力させる(ループは701回繰 り返す*)。 </pre>
--	---

*: 下記の注意を参照して下さい。

注意

“IN×××”と指定すると、ただちに入力モードに入り、701回の入力が済んだら自動的に入力モードから抜け出ます。すなわち、701回のカウント方式なのでその間にトレース・データ以外のデータを入力させたり、ループの回数を誤ったりすると、すべてトレース・データとみなされて入力され誤動作の原因となります。

例6-12 16進ASCIIコードでトレース・データを入力する。

HP200 シリーズ

<pre> 10 ! DIM A\$(700) [4] 20 ! 30 ! "TRACE DATA STORE " 40 ! 50 ! 100 OUTPUT 701 ; "IN THA " ┌───┐ │ │ └───┘ 110 FOR I=0 TO 700 120 OUTPUT 701 ; A\$(I) 130 NEXT I 140 END </pre>	<pre> 10 ! 20 ! 30 !あらかじめ701個のトレース・デー 40 !タを変数Aに入れて置く。 50 ! 100 16進のASCIIでAメモリに入力させ る(入力モードに入る)。 16進ASCII, Aメモリ トレース・データの入力 110 1ポイント目、2ポイント目…701 (ポイント目と順次トレース・デー 130 タ入力させる(ループは701回繰 り返す*)。 </pre>
---	---

*: 上記の注意を参照して下さい。

このときのデータ・フォーマットは下記のように、ヘッダの付かない4桁の数値として表現されます。

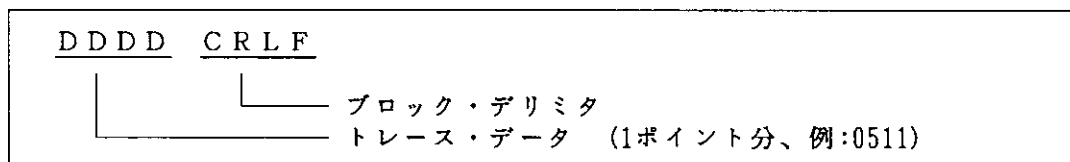


図 6 - 6 トレース・データ・フォーマット (ASCII コード)

(2-2) バイナリ・コード

例6-13 バイナリ・コードでトレース・データを入力する。

HP200 シリーズ

<pre> 10 ! DIM A(1401) 20 ! "TRACE DATA STORE " 30 ! 40 ! 50 ! 100 OUTPUT 701 ; "IN TBA " 110 OUTPUT 701 USING "#,B";A(*),END 120 END </pre>	<pre> 10 ! 20 !あらかじめ1402バイト(701ポイン 30 !ト分)のデータを変数Aに入れて置 40 !く。 50 ! 100 バイナリ・コードでAメモリに、 トレース・データを入力すること を指定。 110 1402バイトのデータをバイト・サ イズで一気に入力し、最終バイト にEOIを付加する。 </pre>
--	--

バイナリ・コードでは、1画面分(701ポイント)のトレース・データを一度に入力させて下さい。この場合、本器はEOI信号を検出するまでデータ入力続けるのでトレース・データの最終バイトには必ずEOIを付加して下さい。

データのフォーマットはバイナリ・コードでトレース・データを出力させる場合と同じです。
 バイナリ・コードでのフォーマットを以下に示します。

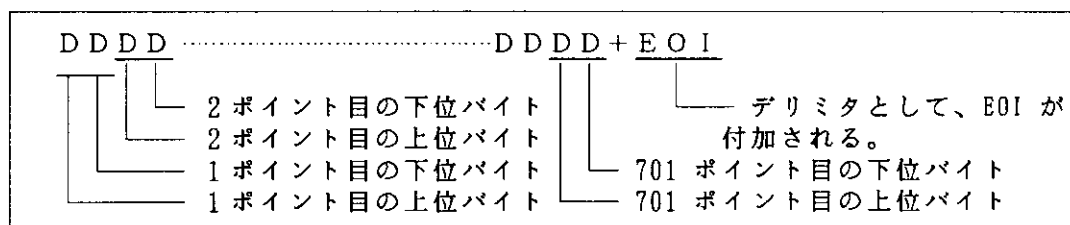


図 6 - 7 トレース・データ・フォーマット (バイナリ・コード)

(3) トレース・データの転送時間

以下にHP200 シリーズによるトレース・データの転送速度測定プログラムとその結果を示します。内部のソフト・ウェアは割り込み処理で動作しているので種々の設定条件によりデータ転送時間は異なります。

例6-14 トレースI 画面分のデータを出し、その所要時間を表示する。

(a) 10進出力

```
100 DIM A(700)
110 OUTPUT 701 ; "DL3 "
120 OUTPUT 701 ; "OPTDA "
130 J=TIMEDATE
140 FOR I=0 TO 700
150 ENTER 701 ; A(I)
160 NEXT I
170 DISP TIMEDATE-J
180 END
```

100 整数型変数Aを701個用意する。
 110 デリミタをCR, LF に指定。
 120 A メモリのトレース・データを10進のASCII コードで出力する。
 130 整数型変数Jに現在の時間を入れる。
 140 1ポイント目、2ポイント目…701
 { ポイント目と順次トレース・データ
 160 を出力させる。ループは701回。
 170 この時点の時間と時間“J”との差からトレース・データの転送時間を算出してCRT に表示させる。

(b) 16進出力

```
100 DIM A$(700) [4]
110 OUTPUT 701 ; "DL3 "
120 OUTPUT 701 ; "OP THA "
130 J=TIMEDATE
140 FOR I=0 TO 700
150 ENTER 701 ; A$(I)
160 NEXT I
170 DISP TIMEDATE-J
180 END
```

100 文字列変数A\$を701個用意する。
 110 デリミタをCR, LF に指定。
 120 A メモリのトレース・データを16進のASCII 文字で出力する。
 130 整数型変数Jに現在の時間を入れる。
 140 1ポイント目、2ポイント目…701
 { ポイント目と順次トレース・データ
 160 を出力させる。ループは701回。
 170 トレース・データの転送時間を算出してCRT に表示させる。

(c) 2進出力

```
100 DIM A(700)
110 OUTPUT 701 ; "DL2 "
120 J=TIMEDATE
130 OUTPUT 701 ; "OP TBA "
140 ENTER 701 USING "%,W";A(*)
150 DISP TIMEDATE-J
160 END
```

100 整数型変数Aを701個用意する。
 110 デリミタはEOI に指定する。
 120 整数型変数Jに現在の時間を入れる。
 130 A メモリのトレース・データをバイナリ・コードで出力させる。
 140 1ポイント目の上位、下位バイト、
 2ポイント目の上位、下位バイト…701
 ポイント目の上位、下位バイトを出力させEOI が検出されるまでワード型に変換し、変数Aに順次取り込む。
 150 トレース・データの転送時間を算出してCRT に表示させる。

表 6 - 11 トレース・データの転送時間 (例)

トレース・データ	FREE RUN	SINGLE
10進出力	3.81	3.80
16進出力	2.36	2.36
2進出力	0.86	0.85

単位：秒

6.2.4 サービス・リクエスト

表 6 - 12 SRQ ON/OFF 指定コード

GPIBのサービス・リクエスト機能を使用することにより〔表 6-13〕に示す本器の各種状態を外部から検出することができます。また本器はコントローラからのコマンドの実行完了時にコントローラに対してサービス要求を送出します。サービス・リクエストを受け取ったコントローラは本器にステータス・バイトを送出させます。ステータス・バイトはシリアル・ポールを行なうことによって読出すことができます。

コード	サービス・リクエスト
S0	送信する
S1	送信しない(初期設定)
S2	ステータス・バイトをクリア

サービス・リクエストのSRQ 信号による割り込みのON/OFFは“S0”, “S1” コマンドで行ないます。ステータス・バイトは読み出されるとクリアされます。また“S2” コマンドでクリアすることもできます。

表 6 - 13 ステータス・バイト

Bit	意 味
0	未使用
1	CFコマンドで中心周波数を設定したとき、設定完了で“1”
2	掃引が終了したときに“1”
3	アベレージングを設定回数まで終了したときに“1”
4	マーカのピーク・サーチを設定したとき、設定完了で“1”
5	SYNTAX ERROR(定義されていないGPIBコードを受信)の場合に“1”
6	サービス・リクエスト(SRQ)を送信する場合に、bit0~ 5, bit7のいずれかに“1”が立つと、このビットも同時に“1”
7	未使用

例6-15 ピーク・サーチの完了をステータス・バイトで読み出す(SRQ割り込みは用しない例)。

HP200 シリーズ

```
100 OUTPUT 701 ; "S2"
110 OUTPUT 701 ; "PS"
120 S=SPOLL(701)
130 IF BIT (S,4) <> 1 THEN 120
140 END
```

100 ステータス・バイトをクリアしておく。
 110 ピーク・サーチを実行*
 120 ステータス・バイトを読み出し、変数Sに代入。
 130 ステータス・バイトのbit#4が1となるまで待つ。
 140 プログラム終了

*: 下記の注意を参照して下さい。

注意

サービス・リクエストに関する中心周波数の設定やピーク・サーチの設定などはなるべく単独で指定して下さい。他のコードが続いていると、その分の時間がかかるのでサービス・リクエストの出力が遅くなります。

6.2.5 ラベルの入力

(1) ラベルの入力

外部コントローラなどから本器の画面上にラベル文字を入力する場合のラベル入力コマンドは“LA”または“LB1”です。書式は以下の通りです。

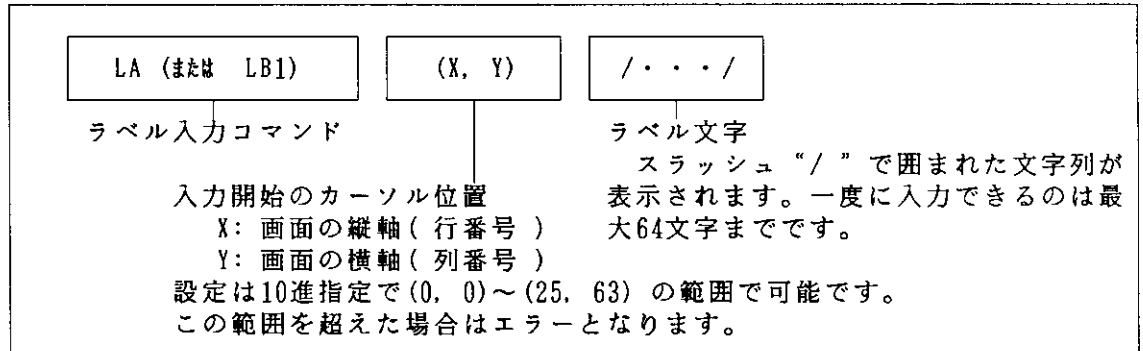


図 6 - 8 ラベル入力の書式

以上は1行で指定して下さい。複数行にわたった場合にはエラーとなります。またラベル入力ができないエリアおよび各種設定の変更にともない、ラベルが書き換えられるエリアについては〔4.1 ラベル入力〕を参照して下さい。

(2) ラベルの消去

すでに入力されたラベル文字を消去するにはラベル・クリア・コマンド“CE”または“LB2”を使用します。書式は以下の通りです。

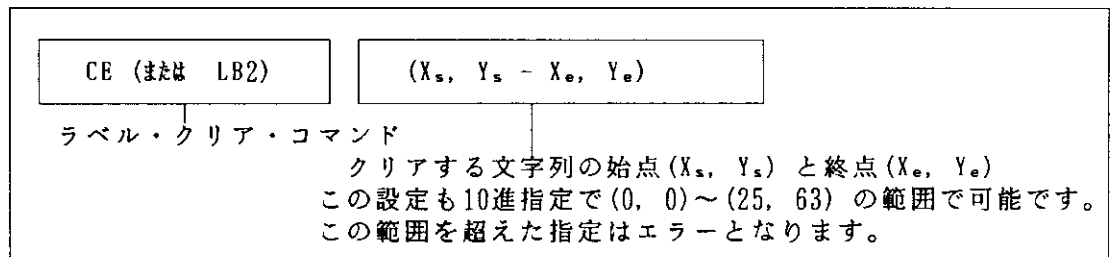


図 6 - 9 ラベル消去の書式

以上の場合も1行で指定して下さい。複数行にわたった場合はエラーとなります。

例6-16 画面左上のHOME位置より“R4136 LABEL!!”と入力し、3秒後消去する。

HP200 シリーズ

```
100 OUTPUT 701 ; "LA (0.0) / R4136 LABEL!!/"
110 WAIT 3
120 OUTPUT 701 ; "CE (0.0-0.13) "
130 END
```

100 (0,0) の位置からラベル文字を入力する。
 110 3秒間の待ち時間
 120 入力されたラベル文字を消去する。

6.2.6 プログラミング上の注意

本器の GPIB プログラミング は基本的には正面パネルのキー操作の手順で記述していますが、本器の動作状態による制約から以下の点に注意して下さい。

(1) カウンタのプログラミング

本器の周波数カウンタ機能をプログラムする場合は、そのカウンタ分解能に応じて待ち時間を入れて下さい。その目安を以下に示します。

$$\text{待ち時間} \geq (\text{カウンタ・ゲート時間}^*) + (\text{掃引時間}^{**}) \times 2$$

表 6-14 カウンタ分解能とゲート時間の関係

* : カウンタ・ゲート時間 (参考値)

** : 掃引時間がカウンタ・ゲート時間に比して著しく小さい場合はこの第2項は省略しても差し支えありません。

カウンタ分解能	ゲート時間
1 MHz	2 μsec
100 kHz	20 μsec
10 kHz	200 μsec
1 kHz	2 msec
100 Hz	20 msec
10 Hz	200 msec
1 Hz	2 sec

例6-17 カウンタのデータを読む

HP200 シリーズ

```

100 DIM A$ [20]
110 DIM B$ [20]
120 OUTPUT 701 ; "PS"
130 OUTPUT 701 ; "MU5 "
140 WAIT 2
150 OUTPUT 701 ; "OP MF "
160 ENTER 701 ; A$
170 OUTPUT 701 ; "OP ML "
180 ENTER 701 ; B$
190 PRINT A$
200 PRINT B$
210 END
    
```

```

100 文字列変数A$をマーカ周波数データ用に20バイト用意する
110 文字列変数B$をマーカ・レベル・データ用に20バイト用意する
120 マーカを信号のピークに表示
130 カウンタを分解能1 Hzで設定
140 カウンタ・ゲート時間を考慮し、2秒間待つ
150 R4136 にカウンタ周波数出力を指示する
160 R4136 からカウンタ周波数のデータを受け取る
170 R4136 にマーカ・レベル・データの出力を指示する。
180 R4136 からマーカ・レベル・データを受け取る
190 カウンタ周波数の出力
200 マーカ・レベルの出力
210 プログラム終了
    
```


(2) dB μ /m単位表示において中心周波数を変更する場合

中心周波数を変更した場合やMAX HOLD、2画面設定で中心周波数を変更した場合にはREF LEVEL(基準レベル)の単位がdB μ /mですと、その周波数での補正値を計算して表示しているため、その間の画面書き換えやレベル表示などが遅くなる場合があります。したがってdB μ /m単位にて中心周波数を変更する場合には約1秒の待ち時間を入れて下さい。

(3) 特殊な GPIBコードの動作のまとめ

① R4136 には通知されないコード

表 6 - 15 特殊な GPIBコード (1/3)

コード	機 能
DL0, DL1, DL2, DL3	トーカー時のデリミタを指定
HD0, HD1	トーカー時のヘッダのON/OFF
S0, S1, S2	サービス・リクエスト制御
OM	モード・ストリングス制御
OP	出力データの種別を指定
IN	トレース・データの入力

② 後に続くコードを無視するコード

単独またはステートメントの最後に指定して下さい。

表 6 - 15 特殊な GPIBコード (2/3)

コード	機 能
IP	R4136 を初期設定にする 例) "IP CF200MZ" 無視されます
OP	出力データの種別を指定
IN	トレース・データの入力
LA LB1 LB2 CE	ラベル制御

③ 直後に指定のパラメータやデータを付加しなければならないコード

表 6 - 15 特殊な GPIB コード (3/3)

コード	指定するパラメータおよびデータ
OP...	出力データの種別を指定するパラメータ
IN...	入力するトレース・データの種別を指定するパラメータ
LA LB1..... LB2..... CE	入力するラベル文字とその位置を指定するデータ

6.2.7 初期化についての注意

(1) 初期化の要因と初期設定の内容

〔表 6-16〕に GPIBコードによる初期化、すなわち“IP”コマンドによる初期化の内容を、パネル上の INSTR PRESET による場合などその他の初期設定の内容と比較して示します。「GPIBの初期化」とは以下の内容を含んでいます。

GPIBの初期化 :	デリミタ	—————>	“CR ”, “LF ”	:	“DL3”
	ヘッダ	—————>	ON, “HD1”	:	“HD1”
	SRQ	—————>	送信しない	:	“S1”
	GPIB入出力データの指定	—————>	未指定状態になる。		

表 6 - 16 初期化の要因と初期設定の内容

内容	R4136 の初期化	GPIBの初期化	
初期化の要因			
パネル上の INSTR PRESETキー	○		
GPIBコードの“IP”	○		
GPIBアドレスの変更			○
プロッタ出力の終了			○
電源ON	○		○

(2) “IP”コマンド使用上の注意

“IP”コマンドを使用するときは、その後に待ち時間を2秒とって下さい。

例6-18 R4136 を初期設定する。

HP200 シリーズ

```
100 OUTPUT 701 ; "IP"
110 WAIT 2
.
.
```

100 R4136 を初期設定する。
 110 待ち時間2秒

(3) GPIBアドレスを変更する場合の注意

外部コントローラから本器のGPIBアドレスを変更するコマンドを送った場合は、その後待ち時間を1秒とって下さい。

例6-19 R4136のGPIBアドレスを02に設定する。

HP200 シリーズ

```
100 OUTPUT 701 ; "FN SF1 02 MZ "  
110 WAIT 1  
.  
.
```

100 GPIBアドレスが01であるR4136の
アドレスを02に変更する。
110 待ち時間1秒

(4) トリガ・モードをSingleに設定する場合の注意

Singleに設定した後に掃引をスタートさせるまでの間に待ち時間が必要です。

例6-20 トリガ・モードをSingleに設定し、掃引をスタートさせる。

HP200 シリーズの場合

```
100 OUTPUT 701; "ST6"  
110 WAIT 0.5  
120 OUTPUT 701; "SR"  
.  
.
```

100 トリガ・モードをSingleに設定す
る。
110 待ち時間0.5秒
120 掃引をスタートさせる。

6.3 プログラム例

例6-21 1 GHz 付近の信号のピーク・レベルを測定する。

HP200 シリーズの場合

```

100 OUTPUT 701; "S0 "
110 ON INTR 7 GOTO 140
120 ENABLE INTR 7;2
130 GOTO 120
140 S=SPOLL(701)
150 OUTPUT 701; "CF1GZSP50KZRL-10DB "
160 GOSUB 210
170 OUTPUT 701; "PS OPML "
180 ENTER 701;A
190 DISP A
200 STOP
210 OUTPUT 701; "S2 "
220 ON INTR 7 GOTO 250
230 ENABLE INTR 7;2
240 GOTO 230
250 S=SPOLL(701)
260 IF S=68 THEN 280
270 GOTO 210
280 RETURN
290 END
    
```

100 R4136 に対しSRQ(サービス要求) 発信モードを設定

110 SRQ インタロプトが生じたらLine 140 へ分岐

120 コントローラがSRQ インタロプトを受け付けるモードを設定

130 コントローラに対し、SRQ インタロプトが生じるまで何もせずループを回らせる。

140 コントローラに対し、SRQ インタロプトが生じたときに R4136をシリアル・ポールさせる (Line110 から Line150までは、R4136に対しSRQ 発信モードを設定した直後のサービス要求を1回だけダミーで処理するための手続きです。)

150 R4136の中心周波数を1 GHz、周波数スパンを50 kHz、基準レベルを-10dBmに設定

160 Line210 からのサブ・ルーチンを呼び出す

170 ピーク・サーチを実行し、マーカのレベル・データを出力させる

180 R4136 をトーカーに指定し、出力されたレベル・データを変数Aに代入

190 レベル・データを表示

200 プログラムの一時停止

210 R4136 に対しステータス・バイトのリセット

220 SRQ インタロプトが生じたらLine 250 へ分岐

230 コントローラがSRQ インタロプトを受け付けるモードを設定

240 コントローラに対し、SRQ インタロプトが生じるまで何もせずループを回らせる。

250 シリアル・ポーリングを実行し、その結果を変数S に代入

260 R4136 のステータスがトレース・エンドであればLine280 へ分岐

270 R4136のステータスがトレース・エンドでなければSRQ インタロプトが生じるまで何もせずループを回らせる。

280 サブ・ルーチン終了

290 プログラム終了

6.4 GPIBの規格

(1) バス・ライン

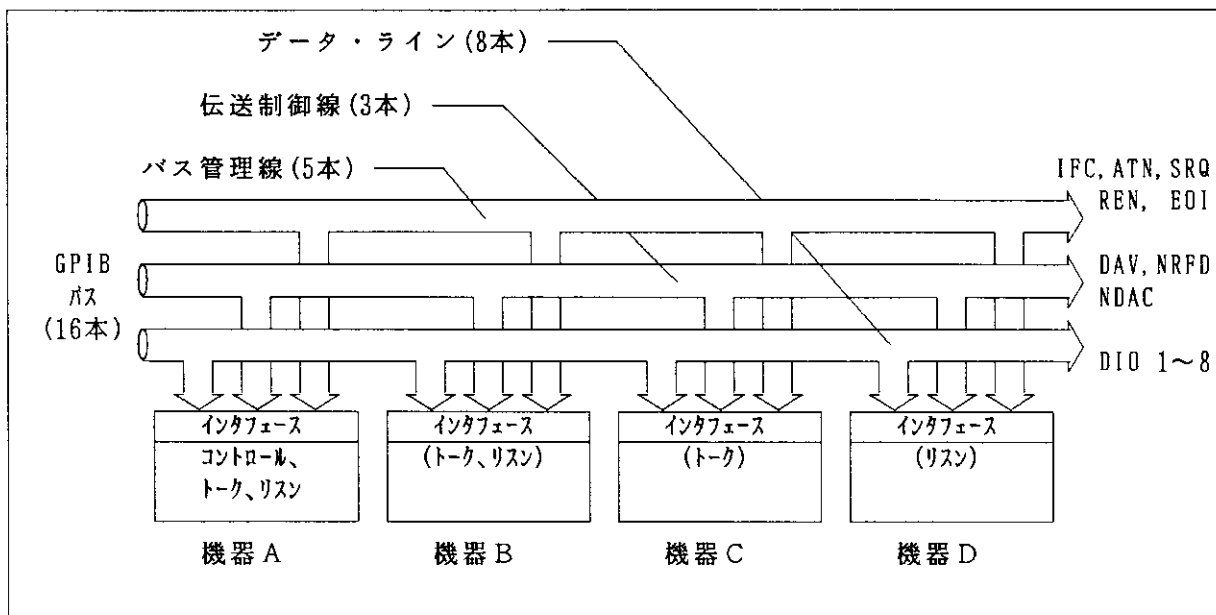


図 6 - 10 GPIB バス・ラインの構成

GPIBバス・ケーブルには8本のデータ・ラインのほかに、機器間の非同期のデータ送受を制御するための3本の伝送制御線（ハンドシェイク・ライン）、バス上の情報の流れを制御するための5本のバス管理線（コントロール・ライン）があります。

- データ・ライン：各機器間のデータ転送にはビット・パラレル・バイト・シリアル形式の8本のデータ・ラインが使用され、非同期で両方向への伝送が行なわれます。非同期システムのため、高速の機器と低速の機器を自由に混在させて接続することができます。

機器間で送受されるデータ（メッセージ）には、測定データや測定条件（プログラム）、各種コマンドなどがあり、ASCIIコードが使用されます。
- 伝送制御線（ハンドシェイク・ライン）には、以下のような信号を使用します。

 - DAV (Data Valid) : データの有効状態を示す信号
 - NRFD (Not Ready For Data) : データの受信可能状態を示す信号
 - NDAC (Not Data Accepted) : 受信完了状態を示す信号
- バス管理線（コントロール・ライン）には、以下のような信号を使用します。

 - ATN (Attention) : データ・ライン上の信号がアドレスまたはコマンドであるか、それ以外の情報であるかを区別するための信号
 - IFC (Interfase Clear) : インタフェースをクリアするための信号
 - EOI (End or Identify) : 情報の転送終了時に使用する信号
 - SRQ (Service Request) : 任意の機器からコントローラにサービスを要求する信号
 - REN (Remota Enable) : リモート・プログラム可能な機器をリモート制御する場合に使用する信号

(2) コネクタ：24ピンGPIBコネクタ、57-20240-D35A(アンフェノール社製品相当品)

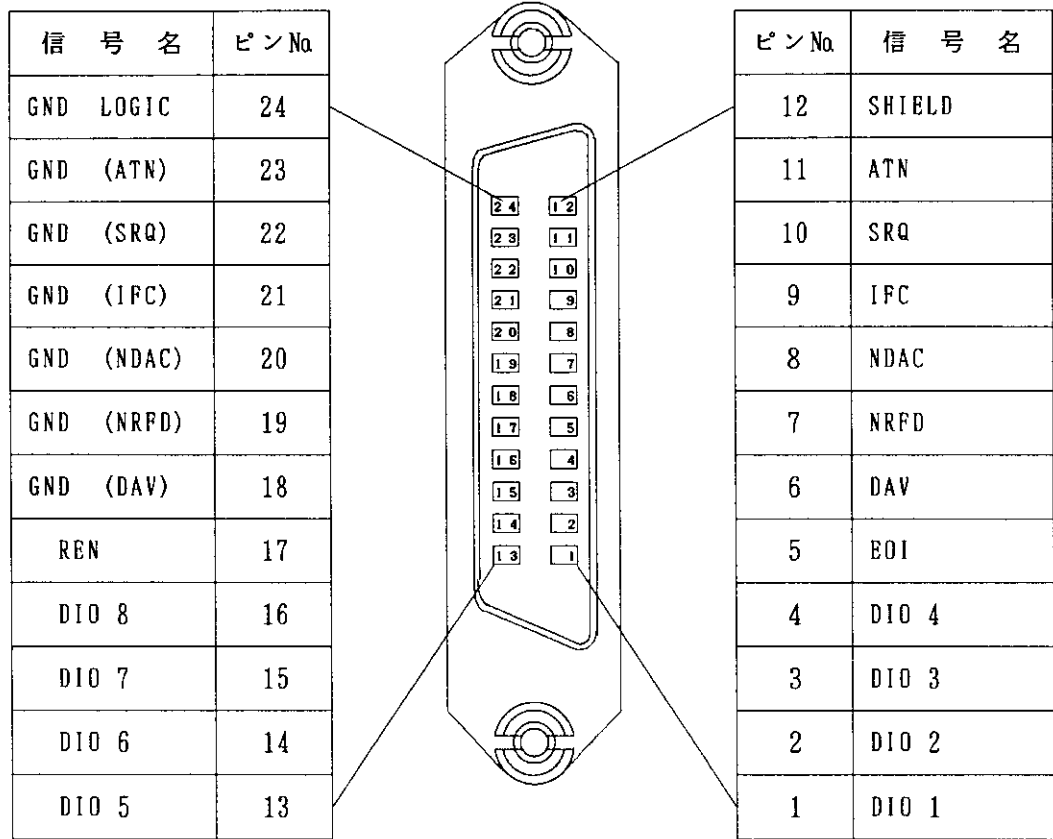


図 6 - 11 GPIB コネクタ・ピン配列

(3) 仕様

使用コード : ASCII コード、ただしパケット・フォーマット時はバイナリ・コード
 論理レベル : 論理0 "High" 状態 +2.4 V 以上
 論理1 "Low" 状態 +0.4 V 以下
 信号線の終端 : 16本のバス・ラインは〔図 6-12〕のようにターミネイトされています。

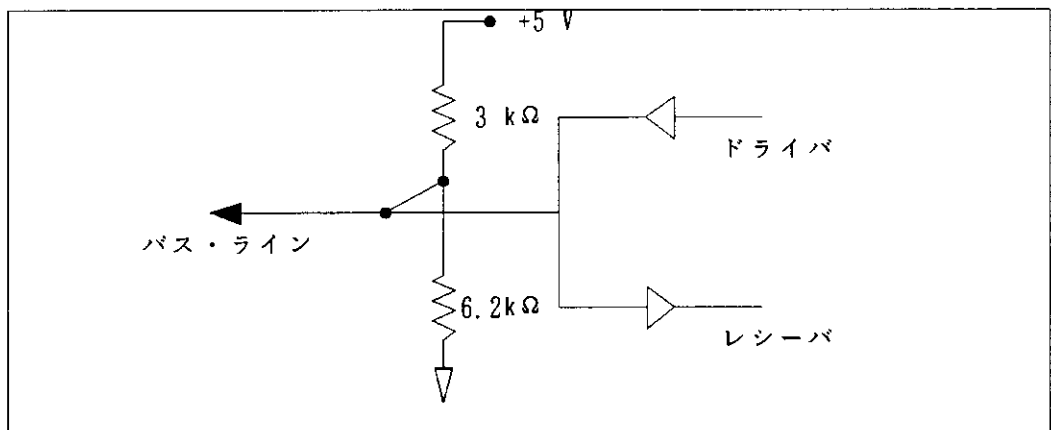


図 6 - 12 信号線の終端

R 4 1 3 6
 スペクトラム・アナライザ
 取扱説明書

ドライバ仕様：オープン・コレクタ形式
 “Low”状態出力電圧；+0.4 V 以下、 48 mA
 “High”状態出力電圧；+2.4 V 以上、 -6.2 mA
 レシーバ仕様：+0.6V以下で“Low”状態
 +2.0V以上で“High”状態
 バス・ケーブルの長さ：
 各ケーブルの長さが 4m 以下で、全バス・ケーブルの合計の長さは、
 「バスに接続される機器数×2」が20 mを超えてはならない。
 アドレス指定：正面パネルのキー入力によって31種類のトーク・アドレス/リスン・
 アドレスを任意に設定できる。

(4) インタフェース機能：〔表 6-17〕

表 6 - 17 GPIBインタフェース機能

コード	機能および説明
SH1	ソース・ハンドシェーク機能
AH1	アクセプタ・ハンドシェーク機能
T6	基本的トーカ機能、シリアル・ポール機能、リスナ指定によるトーカ解除機能
L4	基本的リスナ機能、トーカ指定によるリスナ解除機能
SR1	サービス要求機能
RL1	リモート機能
PP0	パラレル機能なし
DC1	デバイス・クリア機能あり
DT1	デバイト・トリガ機能あり
C0	コントローラ機能なし。ただし、プロッタ使用時はコントローラ機能となる。
E1	オープン・コレクタ・バス・ドライバ使用。 ただしEOI, DAV はE2 (スリー・ステート・バス・ドライバ使用)。

7. オプション06 :メモリ・カード

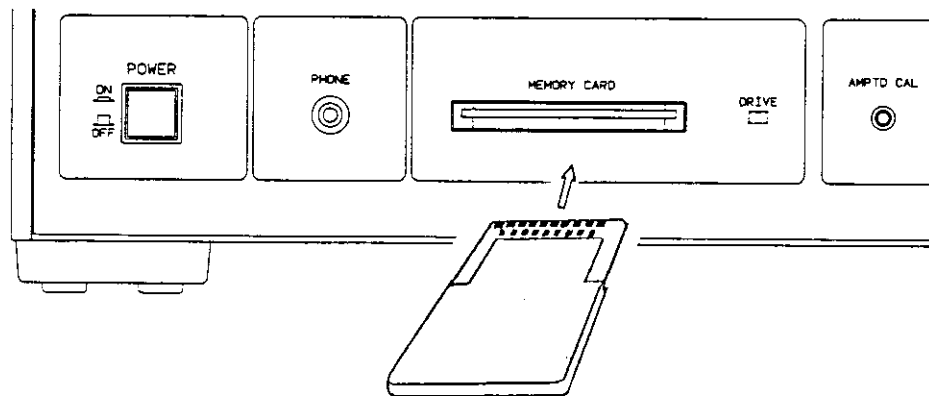
メモリ・カードは、以下に示すデータを記憶することができ、保存したり、保存データを読み出して使用することができます。

- ① トレースA またはB メモリにストアした波形データ
- ② トレースA またはB メモリにストアした波形データ、および管面上に表示されているキャラクタ・データ
- ③ パネル設定条件
- ④ R4136 で作成したBASIC プログラム
- ⑤ アンテナ補正データ・テーブル

7.1 メモリ・カードの取扱方法

7.1.1 メモリ・カード使用上の注意

- (1) メモリ・カードは必ず下図のようにコンタクト側を管面に向けて差し込んで下さい。



メモリ・カード

図 7 - 1 メモリ・カードの挿入

- (2) メモリ・カードをアクセス中には、差し込み口の下にあるLED (DRIVE) が点灯します。この時にメモリ・カードを抜くと、データの書き込み、または読み込みが正しくできなくなるので、必ずLED (DRIVE) が消灯していることを確認してからメモリ・カードの抜き差しを行なって下さい。

もし、誤操作したときには、本器の電源を一度切り、再度電源を入れて下さい。また、メモリ・カードにデータを書き込んでいる途中で誤操作したときには、本器の電源を一度切り、再度電源を入れ、そしてメモリ・カードを初期化して下さい。

メモリ・カードの抜き差しには、十分注意して必要以上の力を加えないで下さい。

- (3) 新しいメモリ・カードは、まず初期化を行なって下さい。使用済のメモリ・カードに初期化を実行すると、格納されていたデータは消去するので注意して下さい。(初期化方法は〔7.1.3 (1)項〕を参照)
- (4) メモリ・カード仕様
付属品： 32K バイト SRAM メモリ・カード
電源寿命 約 5年(0℃～40℃において)
コネクタ挿抜の耐久性 50000 回
電池交換：電池ホルダのフタの留めネジを 2本外し、交換します。
電池は、コイン型リチウム電池 BR2016(3V) 相当品です。

7.1.2 ソフト・キー・メニュー構成とその説明

(1) ソフト・キー・メニュー構成

f キーのソフト・キー・メニュー構成は、A1.3.4項の(4)-(d)を参照して下さい。

(2) ソフト・キー・メニューの説明

メモリ・カードに関するソフト・キー・メニューを説明します。

①

GPIB ADDRESS PLOTTER
MEMORY CARD MORE 1/2

メモリ・カードをアクセスするための設定開始
②のソフト・キー・メニューを表示します。

②

INITIA LIZE
LOAD
STORE
DELETE
DIR LIST
RETURN

メモリ・カードの初期化を行なう③のソフト・キー・メニューを表示します。

④のソフト・キー・メニューを表示します。

メモリ・カードに登録されているファイルを消去することができます。
メモリ・カードに登録されているファイル情報を表示することができます。
①のメニューへ戻ります。

③

RUN
RETURN

メモリ・カードの初期化を行ないます。(新しいメモリ・カードは、必ず初期化を実行しなければ動作しません。また、格納データのあるメモリ・カードに初期化を実行すると、格納されているデータは消去するので注意して下さい。)

②のメニューへ戻ります。

R 4 1 3 6
 スペクトラム・アナライザ
 取扱説明書

7.1 メモリ・カードの取扱方法

④

FILE TYPE
RUN
RETURN

メモリ・カードをアクセスする場合に、必ず設定する⑤のソフト・キー・メニューを表示します。

メモリ・カードからデータの読み込み (LOAD)、書き込み (STORE)、消去 (DELETE) のいずれかを設定に応じて実行します。

②のメニューへ戻ります。

⑤

TRC A & CHAR
TRC B & CHAR
PROGRAM
SET UP
TABLE
MORE 1/2
RETURN

トレースA メモリにストアした波形データと管面上に現在表示しているキャラクタをメモリ・カードに格納します。また、メモリ・カードに格納されている波形データとキャラクタ・データ (波形データは、トレースA メモリに読み込み、キャラクタ・データは管面上に表示) を読み込むときに、このメニューを選びます。

トレースB メモリにストアした波形データと管面上に現在表示しているキャラクタをメモリ・カードに格納します。また、メモリ・カードに格納されている波形データとキャラクタ・データ (波形データは、トレースB メモリに読み込み、キャラクタ・データは管面上に表示) を読み込むときに、このメニューを選びます。

PROGRAM

プログラミング・モード () で作成したプログラムをメモリ・カードに格納します。また、メモリ・カードに格納されているプログラムを読み込むときに、このメニューを選びます。

現在のパネル設定状態をメモリ・カードに格納します。また、メモリ・カードに格納されているパネル設定状態を読み込み、その状態に設定するときに、このメニューを選びます。

PROGRAM

プログラミング・モード () で作成したアンテナ補正テーブルをメモリ・カードに格納します。また、メモリ・カードに格納されているアンテナ補正テーブルを読み込むときに、このメニューを選びます。

⑥のソフト・キー・メニューを表示します。

④のメニューへ戻ります。

⑥

TRC A
TRC B
MORE 2/2
RETURN

⑤のメニューへ戻ります。

④のメニューへ戻ります。

⑦

HOME PAGE
PREV PAGE
NEXT PAGE
RETURN

メモリ・カードのディレクトリ・ダンプ・リストの1 ページ目の編集を指定します。

現在表示しているメモリ・カードのディレクトリ・ダンプ・リストの前ページの編集を指定します。





現在表示しているメモリ・カードのディレクトリ・ダンプ・リストの次ページの編集を指定します。

②のメニューへ戻ります。

7.1.3 操作説明

(1) メモリ・カードの初期化 (INITIALIZE)

① メモリ・カードを正しく差し込んで下さい。

②     と押して下さい。




以上の操作によって、メモリ・カードのDRIVE LED が点灯し、正常終了では管面に“00 NORMAL END”と表示されメモリ・カードのDRIVE LED は消灯します。






(2) メモリ・カードへデータを格納する (DATA STORE)






<例> トレースA のデータをメモリ・カードのファイル番号“01”に書き込む場合

① メモリ・カードを正しく差し込んで下さい。

② 波形データをトレースA メモリに格納して下さい。

③    と押して下さい。

④    または  または  と押して下さい。

⑤      と押

して下さい。

すると、メモリ・カードのDRIVE LEDが点灯し、正常終了では、管面に“00 NORMAL END”と表示されメモリ・カードのDRIVE LEDは消灯します。

以上の操作によってトレースA のデータがメモリ・カードのファイル番号“01”に、登録されます。

なお、ファイル番号は、“01”～“32”の十進数で入力して下さい。(1 ボリュームが32K バイトの時)

格納可能なファイル数は、以下のようになります。

トレース・データのみの場合 最大19ファイル
トレース・データと管面表示文字の場合 最大14ファイル

注意

メモリ・カードは、最大ファイル数まで格納すると、同一ファイル番号への書き換えも不可能となるので、1,2ファイルの余裕をみて使用して下さい。

(3) メモリ・カードからデータを読み込む (DATA LOAD)

<例> メモリ・カードのファイル番号“01”に書き込まれているトレース・データをトレースBメモリに読み込む場合

① メモリ・カードを正しく差し込んで下さい。

② と押して下さい。

③ または または と押して下さい。

④ と押して下さい。

すると、メモリ・カードのDRIVE LEDが点灯し、正常終了では、管面に“00 NORMAL END”と表示されメモリ・カードのDRIVE LEDは消灯されます。

以上の操作によってファイル番号“01”に、登録されているデータをトレースBに読み込みましたが、トレースデータを表示するには⑤の操作を行なって下さい。

なお、ファイル番号は、“01”～“32”の十進数で入力して下さい。(1ボリュームが32Kバイトの時)

⑤ トレース VIEW B モードに設定して下さい。

すでにトレースVIEW BモードでLOADしたときは、WRITE モードをON、次にOFF にすることによって、管面上に表示している波形データが更新されます。

(4) メモリ・カード格納データの更新 (DATA UPDATE)

<例> メモリ・カードのファイル番号“01”に書き込まれているトレース・データをトレースBのデータに更新する場合

条件 メモリ・カードのファイル番号“01”には、すでにトレース・データが書き込まれているものとします。

- ① メモリ・カードを正しく差し込んで下さい。
- ② 波形データをトレースBメモリに格納します。
- ③ F MEMORY CARD STORE と押して下さい。

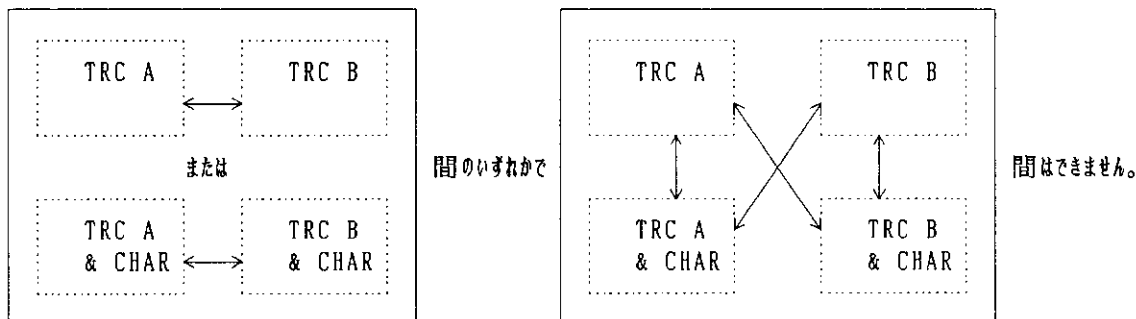
- ④ 0 1 GHz または MHz または kHz と押して下さい。

- ⑤ FILE TYPE MORE 1/2 TRC B RETURN RUN と押して下さい。

すると、メモリ・カードのDRIVE LEDが点灯し、正常終了では、管面に“00 NORMAL END”と表示されメモリ・カードのDRIVE LEDは消灯します。

なお、更新データを読み込む場合は、前記〔(3) DATA LOAD〕の操作を行なって下さい。




また、更新可能なFILE TYPE は




(5) メモリ・カード登録ファイルの参照 (DIRECTORY DUMP LIST)

<例> メモリ・カードのファイル番号“30”に登録しているファイル情報を参照する場合

① メモリ・カードを正しく差し込んで下さい。

②    と押して下さい。

画面にエラー・メッセージまたは、1 ページ目のディレクトリ・ダンプ・リスト (ファイル番号1 ~20) が表示されます。

③  を押して下さい。

画面に2 ページ目のディレクトリ・ダンプ・リスト (ファイル番号21~) が表示されます。

R 4 1 3 6
 スペクトラム・アナライザ
 取扱説明書

7.1 メモリ・カードの取扱

(5-1) メモリ・カードのディレクトリ・ダンプ 管面フォーマット

	1	2	3	4	5	6	
	1234567890	1234567890	1234567890	1234567890	1234567890	1234567890	1234
1.	DERECTORY OF [1] Card=[2] Page: [3]						
2.	[4]	l a r c a	s i z e = [5]				
3.	N O	F I L E - N A M E	T Y P E	P R O T	B L O C K ' s	L E N G T H	
4.	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]	
5.							
6.							
7.							
8.							
9.							
10.							
11.							
12.							
13.							
14.							
15.							
16.							
17.							
18.							
19.							
20.							
21.							
22.							
23.							
24.							

図 7 - 2 メモリ・カードのディレクトリ・ダンプ 管面フォーマット

解説

- 1 : ボリューム名 (10 文字)
- 2 : ボリュームサイズ x x x k (32k では 0 3 2 k)
- 3 : ページ x x / x x (32k では 0 x / 0 2)
- 4 : 登録ファイル数および総ファイル数
x x x / x x x (32k では 0 x x / 0 3 2)
- 5 : 1 エリアサイズ x x x (通常 0 6 4)
- 6 : 使用中エリア数および総エリア数
x x x x x / x x x x x
- 7 : ファイル番号 x x x
- 8 : ファイル名 x x x x x x x x x x 10 文字
- 9 : ファイルタイプ P R O G : プログラム
T R A C : トレース
T & C : トレースおよびキャラクタ
TABLE : アンテナ補正テーブル
SET : セットアップ
- 10 : プロテクトコード x x x S : シークレット
R : リード
W : ライト
- 11 : ブロック数 x x x x x (通常 0 0 0 0 1)
- 12 : ブロック数 x x x x x (バイト数)

(5-2) メモリ・カードのディレクトリ・ダンプ表示例

	1									2									3									4									5									6																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	D I R E C T O R Y O F																																																																				
2	0 0 3 / 0 3 2 l a r e a s i z e = 0 6 4 C a r d = 0 3 2 K P a g e : 1 / 2																																																																				
3	N O F I L E - N A M E T Y P E P R O T B L O C K S L E N G T H																																																																				
4	0 0 1																																																																				
5	0 0 2 F I L D 0 0 2 T & C 0 0 0 0 1 0 1 9 1 4																																																																				
6	0 0 3																																																																				
7	0 0 4																																																																				
8	0 0 5																																																																				
9	0 0 6																																																																				
10	0 0 7																																																																				
11	0 0 8 F I L D 0 0 8 T R A C 0 0 0 0 1 0 1 4 0 2																																																																				
12	0 0 9																																																																				
13	0 1 0 F I L P 0 1 0 P R O G 0 0 0 0 1 0 0 2 3 4																																																																				
14	0 1 1																																																																				
15	0 1 2																																																																				
16	0 1 3																																																																				
17	0 1 4																																																																				
18	0 1 5 F I L S 0 1 5 S E T 0 0 0 0 1 0 0 4 0 0																																																																				
19	0 1 6																																																																				
20	0 1 7																																																																				
21	0 1 8 F I L T 0 1 8 T A B L E 0 0 0 0 1 0 1 6 6 0																																																																				
22	0 1 9																																																																				
23	0 2 0																																																																				
24																																																																					

図 7 - 3 メモリ・カードのディレクトリ・ダンプ表示例

解説

ファイル番号“2”がトレースおよびキャラクタ・データで登録されています。
 ファイル番号“8”がトレースデータで登録されています。
 ファイル番号“10”がプログラムで登録されています。
 ファイル番号“15”がセットアップ(パネル設定)で登録されています。
 ファイル番号“18”がアンテナ補正テーブルで登録されています。

なお、ファイル名は、以下のように登録されています。

- トレース・データの場合 : FILD +ファイル番号
- プログラムの場合 : FILP +ファイル番号
- セットアップの場合 : FILS +ファイル番号
- アンテナ補正の場合 : FILT +ファイル番号



(6) パネル設定状態のSAVE/RECAL (SET UP)






この機能は、パネル設定状態のSAVE/RECALL機能がメモリ・カードを通して行なえます。

つまり、メモリ・カードにパネル設定状態(データ)をストア(SAVE)しておき、必要ときにロード(RECALL)し、設定状態を復元することができます。

<例> 現在のパネル設定状態をメモリ・カードのファイル番号“25”に登録する場合

① メモリ・カードを正しく差し込んで下さい。

②   と押して下さい。


③    または  または  と押して下さい。






④     と押して下さい。

すると、メモリ・カードにDRIVE LED が点灯し、正常終了では、“00 NORMAL END”と表示され、メモリ・カードのDRIVE LED は消灯します。

<例> メモリ・カードのファイル番号“25”に書き込まれているパネル設定状態(データ)を復元する場合

① メモリ・カードを正しく差し込んで下さい。

②   と押して下さい。

③    または  または  と押して下さい。

④     と押して下さい。

すると、メモリ・カードにDRIVE LED が点灯し、正常終了では、管面に“RECALL * END”と表示され、メモリ・カードのDRIVE LED は消灯されます。

(7) 補正データ・テーブルのLOAD/STORE (TABLE)

この機能は、プログラミング・モード (PROGRAM) (CORR. TABLE) にて作成された補正データ・テーブルをLOAD, STORE することができます。

<例> 作成された補正データ・テーブルをメモリ・カードのファイル番号"10"に登録する場合 (STORE)

- ① MEMORY CARD STORE を押して下さい。
- ② GHz または MHz または kHz と押して下さい。
- ③ FILE TYPE TABLE RETURN RUN と押して下さい。

すると、メモリ・カードにDRIVE LED が点灯し、正常終了では、管面に"00 NORMAL END"と表示され、メモリ・カードのDRIVE LED は消灯します。

<例> メモリ・カードのファイル番号"10"に書き込まれている補正データ・テーブルを復元する場合 (LOAD)

- ① MEMORY CARD LOAD と押して下さい。
- ② GHz または MHz または kHz と押して下さい。
- ③ FILE TYPE TABLE RETURN RUN と押して下さい。

すると、メモリ・カードにDRIVE LED が点灯し、正常終了では、管面に"00 NORMAL END"と表示され、メモリ・カードのDRIVE LED は消灯します。

なお、既存の補正データ・テーブルはメモリ・カードから復元されたものに置き

替わり、PROGRAM CORR.
TABLE と押すと、確認することができます。

(補正については、〔7.5 アンテナ補正〕を参照)

7.1.4 エラー・メッセージ一覧

表 7 - 1 エラー・メッセージ一覧表

エラー・コード (16 進数)	エラー・メッセージ	意 味
01	未使用	
02	PARAMETER ERROR	ファイル番号などの設定パラメータ・エラー
03	VOLUME TYPE ERROR	MASKED ROMやONE-TIME ROMタイプのメモリ・カードを使用した
04	POWER ERROR	メモリ・カードのリード、ライト・チェック・エラー
05	NOT INITIALIZE	メモリ・カード未初期化
06	PROTECT ERROR	プロテクトがかかっている
07	SAME FILE ERROR	すでにファイルが存在する
08	未使用	
09	NOT FREE FILE	登録できるファイル数を超過している
0A	NOT FREE USE AREA	残りユーザ領域空間を超過している
0B	FILE NOT FOUND	指定ファイルが登録されていない
0C	未使用	
0D	FILE TYPE ERROR	指定したファイル・タイプに誤りがある

7.2 自動測定プログラミング・モードの取扱

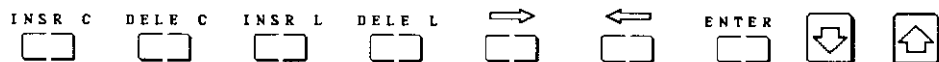
本機能により、R4136 をローカル・コントロールすることにより、小規模な自動測定がサポートできます。

7.2.1 操作説明

(1) プログラム作成

- R4136 上にプログラムを作成する場合、以下のようなサポートを行なっています。
- ・ソフト・キーによるBASIC ステートメントの入力が可能
 - ・パネル・キーによる基本コマンド (CENTER, SPAN, START, STOP, REF-LEVEL) および数値データの入力が可能
 - ・エンコーダを使用しての文字入力が可能

プログラムの修正は、以下に示すキーによってカーソル移動、挿入、削除などを行います。



注意

一度プログラム・キー (PROGRAM) を押すと、キーLED が点灯し、プログラム作成または実行モードに移ります。このモードを解除する時は、再度 PROGRAM を押して下さい。LED が消灯し、プログラム作成または実行モードから抜けます。

(2) エディタ・モード

R4136 にBASIC プログラムを入力するために、本器をエディタ・モードに設定しなければなりません。

R4136 の電源を投入したら、

PROGRAM を押して下さい。管面表示のソフト・キー・メニューが右図のように変わります。

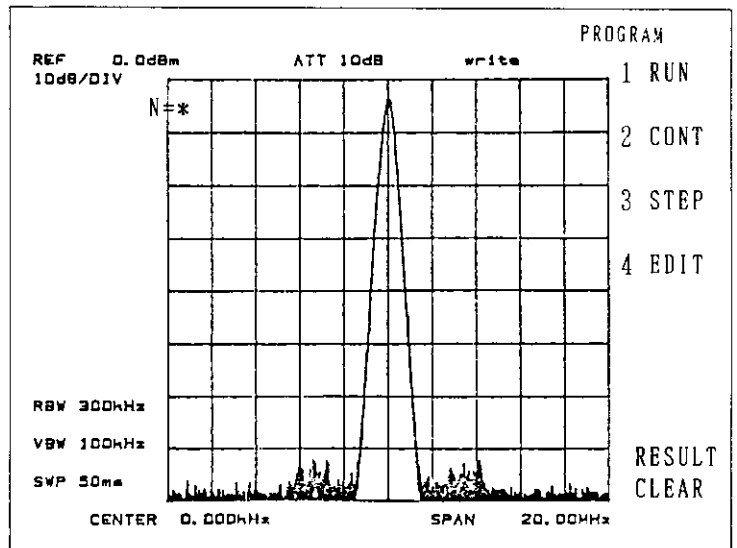


図 7 - 4 エディタ・モードの管面表示 (1/2)

R 4 1 3 6
スペクトラム・アナライザ
取扱説明書

7.2 自動測定プログラミング・モードの取扱

さらに

EDIT

を押して下さい。管面表示が下図のように変わります。

```
***** R4136 EDITOR MODE Ver:1.0 ***** EDITOR

1 RUN
2 CONT
3 STEP
4 LIST
5 NEW
6 BASIC
7 RETURN
```

図 7 - 4 エディタ・モードの管面表示 (2/2)

本器はエディタ・モードに設定され、プログラムの入力可能な状態となります。

エディタ・モードを解除する時は、 RETURN を押すか、再度 ^{PROGRAM} を押し
て下さい。

R 4 1 3 6
 スペクトラム・アナライザ
 取扱説明書

7.2 自動測定プログラミング・モードの取扱

(3) キー入力

プログラムの入力は、正面パネルのパネル・キー、ソフト・キー、データ・ノブおよびエディット・キーによって行ないます。

エディット・キー ソフト・キー パネル・キー

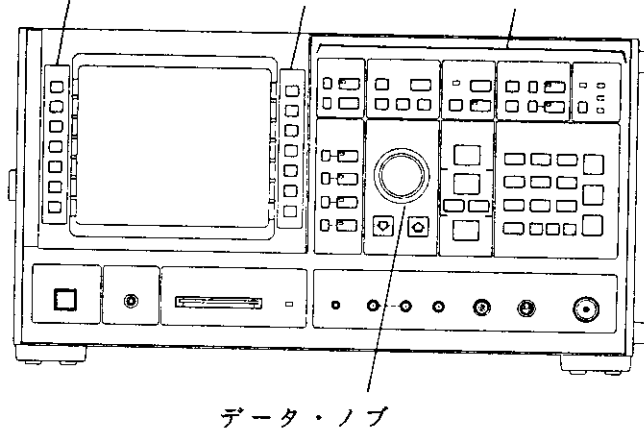


図 7 - 5 プログラムの入力キー

パネル・キーを、GPIBコードに割り付けされたものを以下に示します。エディタ・モード中に押すとコード名が表示されます。

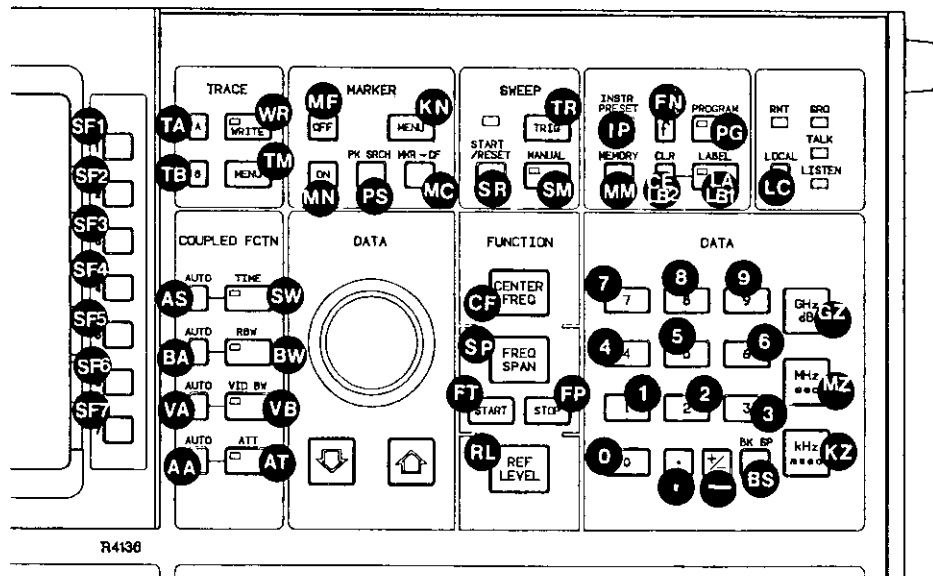



図 7 - 6 GPIBコードの割り付け (正面パネル)

注意


INSTR PRESET
 は、エディットとしてのコードは、割り付けされていません。キーを押すとプリセットするので注意して下さい。

<例> : エディタ・モード中で、CENTER 100MHz をプログラムする

***** R4136 EDITOR MODE Ver:1.0 *


①  を押して下さい。


***** R4136 EDITOR MODE Ver:1.0 *

CF 


② [1] [0] [0] と押して下さい。




***** R4136 EDITOR MODE Ver:1.0 *

CF100 

③  を押して下さい。


***** R4136 EDITOR MODE Ver:1.0 *

CF100MZ 

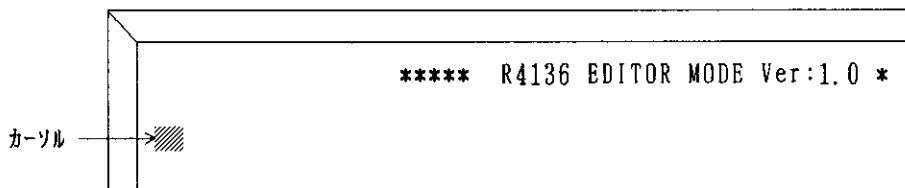
エディタ・モード中のとき、カーソル位置に、データ・ノブ  を回すと文字が表示されるので、エディット・キーの  または  を押してカーソルを移動することで、文字の入力ができます。


データ・ノブおよびエディット・キーでの入力では、

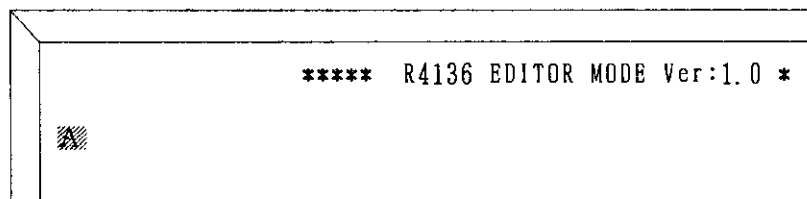
- i. 英大文字
- ii. 英小文字
- iii. 特殊記号


LABEL
は  を押すことにより選択できます。

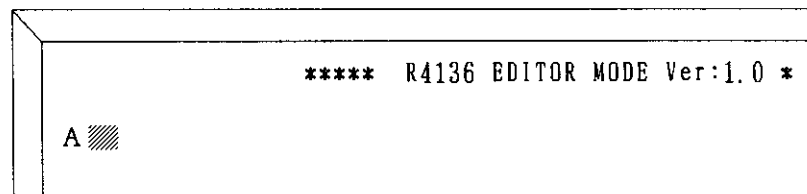
<例> : エディタ・モード中にデータ・ノブおよびエディット・キーにて文字入力する



①  と回して下さい。



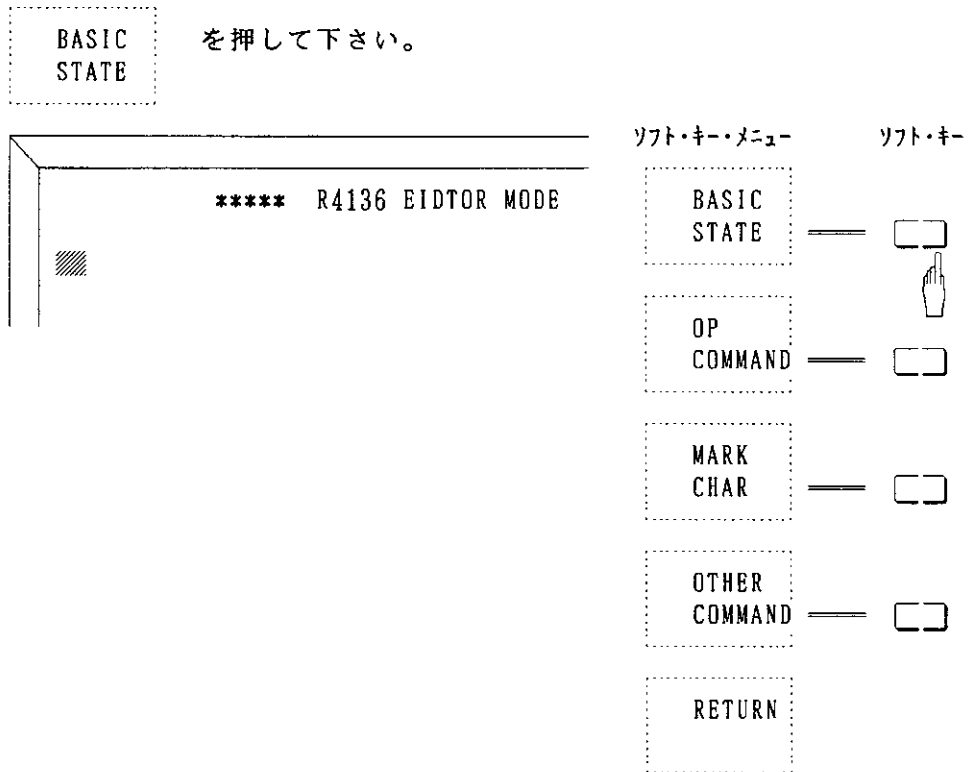
② “A” を入力するときは、 を押して下さい。



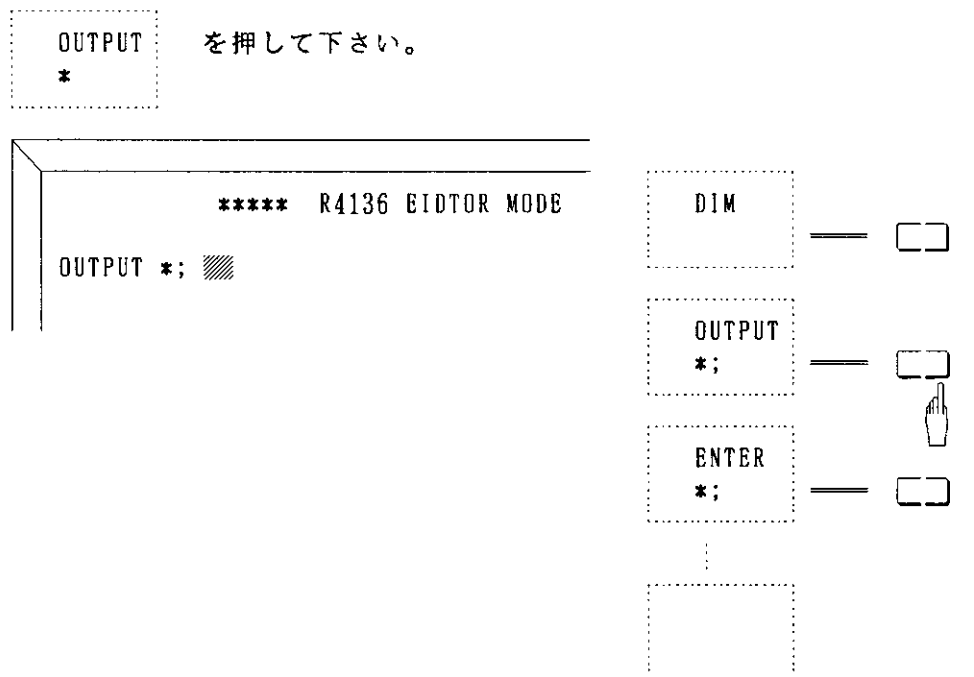
<例> : エディタ・モード中に "OUTPUT *;" を入力する

ソフト・キー・メニューに対応したソフト・キーを押すことで、ソフト・キー・メニューの文字が入力できます。

① BASIC STATE を押して下さい。



① OUTPUT * を押して下さい。



R 4 1 3 6
スペクトラム・アナライザ
取扱説明書

7.2 自動測定プログラミング・モードの取扱

(4) ソフト・キー・メニュー構成

PROGRAM キーのソフト・キー・メニュー構成は、A1.3.4項の(3)を参照して下さい。

(5) ソフト・キー・メニューの説明

①

RUN	R4136 で作成したBASIC プログラムの実行を行ないます。
CONT	R4136 で作成したBASIC プログラムの再実行を行ないます。
STEP	R4136 で作成したBASIC プログラムの行実行を行ないます。
EDIT	R4136 でBASIC プログラムを作成するときは、必ずこのメニューを選択して下さい。②のソフト・キー・メニューを表示します。
CORR. TRELE	⑧のソフト・キー・メニューを表示します。
RESULT CLEAR	R4136 で作成したBASIC プログラムの実行によって測定画面に表示した文字の消去を行ないます。

② エディタ・モードのメニューです。

RUN	R4136 で作成したBASIC プログラムの実行を行ないます。
CONT	R4136 で作成したBASIC プログラムの再実行を行ないます。
STEP	R4136 で作成したBASIC プログラムの行実行を行ないます。
LIST	R4136 で作成したプログラムを表示します。
NEW	R4136 で作成したプログラムを消去します。③のソフト・キー・メニューを表示します。
BASIC	BASIC プログラム作成の時に選択します。④のソフト・キー・メニューを表示します。
RETURN	①のメニューへ戻ります。

③

RUN	
RETURN	②のメニューへ戻ります。

④

BASIC STATE	⑤のソフト・キー・メニューを表示します。
OP COMMAND	⑨のソフト・キー・メニューを表示します。
MARK CHAR	⑫のソフト・キー・メニューを表示します。
OTHER COMMAND	⑭のソフト・キー・メニューを表示します。
PLOTTER	⑰のソフト・キー・メニューを表示します。
RETURN	②のメニューへ戻ります。

⑤ R4136 でのBASIC ステートメント・メニューです。

DIM
OUTPUT *; ENTER *; DISP
END
MORE 1/4 RETURN

配列変数の定義宣言を行なうステートメントです。
 ([7.2.6 (4) R4136のBASIC 各種ステートメントの文法]を参照)
 R4136 ヘデータを送信します。

R4136 からデータを取り込みます。

CRT ディスプレイ上に数値を表示します。

プログラムの実行を終了します。

⑥のソフト・キー・メニューを表示します。

④のメニューへ戻ります。

⑥

IF
THEN
FOR
TO
NEXT
MORE 2/4 RETURN

THENまたは、GOTOと組み合わせて使用します。

IFと必ず組み合わせて使用します。

FOR ... TO ... STEP NEXTと組み合わせて使用します。

FOR ... TO ... STEP NEXTと組み合わせて使用します。

FOR ... TO ... STEP NEXTと組み合わせて使用します。

⑦のソフト・キー・メニューを表示します。

④のメニューへ戻ります。

⑦

STEP
GOTO
GOSUB
RETURN SUB
PAUSE
MORE 3/4 RETURN

FOR ... TO ... STEP NEXTと組み合わせて使用します。

IFと組み合わせるか単独で使用できます。

GOSUB ... RETURNと組み合わせて使用します。

GOSUB ... RETURNと組み合わせて使用します。

プログラムの実行を一時停止させます。

⑧のソフト・キー・メニューを表示します。

④のメニューへ戻ります。

R 4 1 3 6
 スペクトラム・アナライザ
 取扱説明書

7.2 自動測定プログラミング・モードの取扱

⑧

WAIT
CURSOR
SCLEAR
!REM
MORE 4/4
RETURN

指定時間だけ、プログラムの実行を停止させます。

指定された座標(1)にカーソルを移動させます。
 また通常の測定画面とEDITOR画面の切り換えも行なえます。
 CRT ディスプレイをクリアします。

プログラムの注釈です。

⑤のソフト・キー・メニューを表示します。

④のメニューへ戻ります。

⑨ R4136 で GPIB での OP パラメータのメニューです。

OP CF
OP SP
OP RL
OP MF
OP ML
MORE 1/3
RETURN

OP コマンドの中心周波数指定です。

OP コマンドの SPAN 周波数指定です。

OP コマンドの基準レベル指定です。

OP コマンドのマーカ周波数指定です。

OP コマンドのマーカ・レベル指定です。

⑩のソフト・キー・メニューを表示します。

④のメニューへ戻ります。

⑩

OP ST
OP RB
OP VF
OP AT
MORE 2/3
RETURN

OP コマンドの掃引時間指定です。

OP コマンドの分解能帯域幅指定です。

OP コマンドの VIDEO FILTER 指定です。

OP コマンドのアッテネータ指定です。

⑪のソフト・キー・メニューを表示します。

④のメニューへ戻ります。

R 4 1 3 6
 スペクトラム・アナライザ
 取扱説明書

7.2 自動測定プログラミング・モードの取扱

⑩

OP FA	OPコマンドのSTART 周波数指定です。
OP FB	OPコマンドのSTOP周波数指定です。
OP PO	OPコマンドの周波数オフセット指定です。
OP IG	OPコマンドのIF GAIN 指定です。
MORE 3/3	⑨のソフト・キー・メニューを表示します。
RETURN	④のメニューへ戻ります。

⑪ R4136 でBASIC プログラムを作成する上で使用する記号、およびR4136 でパラレルI/O コマンド・メニューを表示します。

CURSOR HOME	カーソル位置を管面左上隅より 3行下に移動させます。
CURSOR LAST	カーソル位置を管面左下隅より 2行上に移動させます。
“ ”	記号“ ”が入力できます。
()	記号()が入力できます。
MORE 1/2	⑩のソフト・キー・メニューを表示します。
RETURN	④のメニューへ戻ります。

⑫ R4136 でBASIC プログラムを作成する上で使用する記号、およびR4136 でパラレルI/O コマンド・メニューを表示します。

,	記号,が入力できます。
+	記号+が入力できます。
*	記号*が入力できます。
/	記号/が入力できます。
=	記号=が入力できます。
MORE 2/2	⑪のソフト・キー・メニューを表示します。
RETURN	④のメニューへ戻ります。

⑭

RETURN
MEMORY SIZE
MORE 1/3
RETURN

行番号を新しく付け直します。

使用メモリのサイズを表示します。

⑮のソフト・キー・メニューを表示します。

④のメニューへ戻ります。

⑮

OUTPUT /;
ENTER /;
PCL
H
B
MORE 2/3
RETURN

パラレル・ポートへデータを送信します。

パラレル・ポートからデータを取り込みます。

パラレル・ポートを初期化します。

hex データの指定時初期化します。

ビット・セット/リセットの指定時初期化します。

⑯のソフト・キー・メニューを表示します。

④のメニューへ戻ります。

⑯

TRACE A
TRACE B
WRITE
P CHANG
S CHANG
MORE 3/3
RETURN

トレースA メモリの波形データをパラレル・ポートに送出します。

トレースB メモリの波形データをパラレル・ポートに送出します。

ライト・メモリの波形データをパラレル・ポートに送出します。

補助ポートをパラレル・ポートに切り換えます。

パラレル・ポートを補助ポートに切り換えます。

⑰のソフト・キー・メニューを表示します。

④のメニューへ戻ります。

⑰

RUN
CANCEL
RETURN

④のメニューへ戻ります。

⑱

DATA ENTRY
ACTIVE CLEAR
NEXT PAGE
PREV PAGE
MEMORY
PLOTTER
RETURN

⑳のソフト・キー・メニューを表示します。

⑲のソフト・キー・メニューを表示します。

①のメニューへ戻ります。

⑲

RUN
CANCEL
RETURN

⑱のメニューへ戻ります。

㉑










SAVE
RECALL
RETURN

⑱のメニューへ戻ります。

(6) エディット・キーの説明

正面パネル左側にあるエディット・キーとパネル・キーについて説明します。

表 7 - 2 エディット・キーの説明

		説 明	
キー・ユニット エディット	(STOP) INSR C 	(STOP)	R4136 上でBASIC プログラム実行中に、中止するときに押して下さい。
		INSR C	R4136 上のBASIC プログラムを編集するときなど、文字挿入するときに押して下さい。カーソルが点滅します。文字挿入を中止するときは、再度押して下さい。カーソルの点滅はとまります。
	DELE C 		R4136 上のBASIC プログラムを編集するとき、文字削除するときに押して下さい。
	INSR L 		R4136 上のBASIC プログラムを編集するとき、一行追加するときに押して下さい。
	DELE L 		R4136 上のBASIC プログラムを編集するとき、一行削除するときに押して下さい。
			R4136 上のBASIC プログラムを編集するときなど、カーソルを1文字右に移動させるときに押して下さい。
			R4136 上のBASIC プログラムを編集するときなど、カーソルを1文字左に移動させるときに押して下さい。
	ENTER  (PAUSE)	ENTER	R4136 上のBASIC プログラム作成、または編集するときに1行の終りには必ずこのキーを押して下さい。
	(PAUSE)	R4136 上でBASIC プログラム実行中に、停止させるときに押して下さい。	
パネル			R4136 上でBASIC プログラムを編集するときなど、カーソルを1行下に移動させるときに押して下さい。
			R4136 上でBASIC プログラムを編集するときなど、カーソルを1行上に移動させるときに押して下さい。

① ^{INSR C} の操作方法

<例>: 管面に表示されているDATAをBDATA にするため、^{INSR C} を使用しての操作

```
***** R4136 EDITOR MODE Ver:1.0 *****  
10 DATA
```

①-1 カーソルをDATAの先頭D に移動して下さい。

①-2 ^{INSR C} を押して下さい。
点滅表示する

```
***** R4136 EDITOR MODE Ver:1.0 *****  
10 DATA
```

①-3 ^{CLR} を押して下さい。(このキーは、スペース文字が割りつけられています。)

```
***** R4136 EDITOR MODE Ver:1.0 *****  
10 DATA
```

①-4 カーソルを1 つ左に移動させ および で Bの文字を入力して下さい。

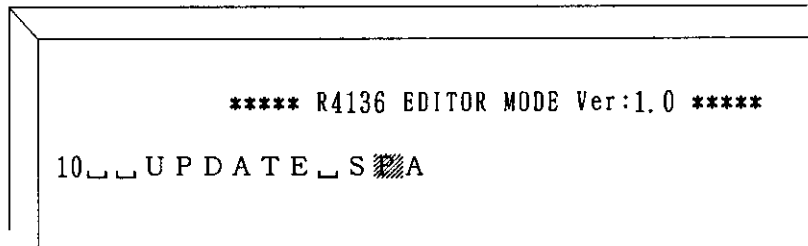
①-5 ^{ENTER} を押すと編集を終了します。

```
***** R4136 EDITOR MODE Ver:1.0 *****  
10 BDATA
```

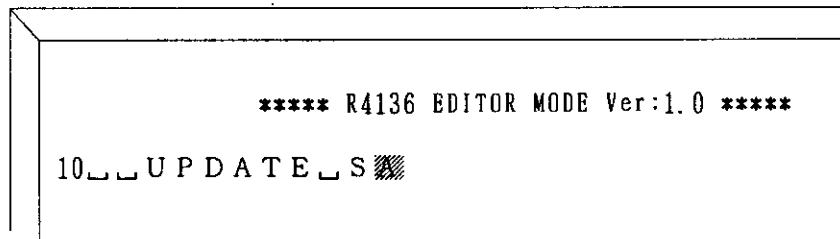
② ^{DELE C}
 の操作方法

<例>: 画面に表示されているUPDATE SPAをUPDATEにするため、^{DELE C}
 を使用しての操作

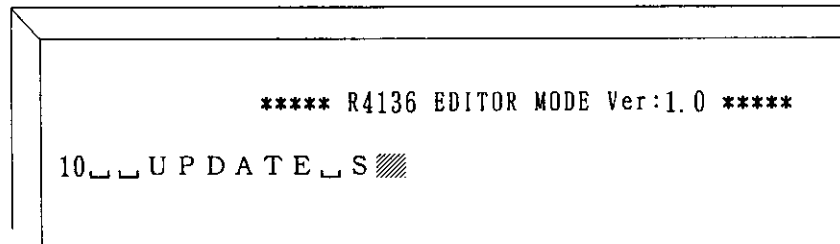
②-1 カーソルがSPA のP のところにあるとします。



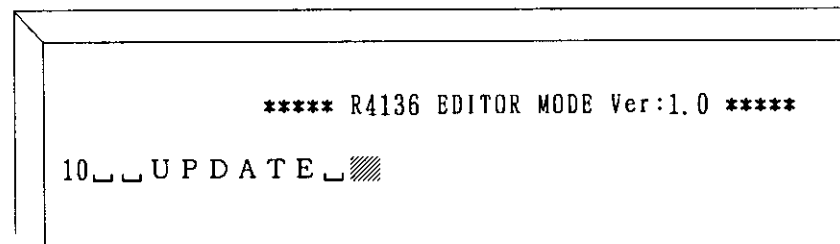
②-2 ^{DELE C}
 を 1回押して下さい。



②-3 ^{DELE C}
 を 1回押して下さい。



②-4 カーソルをS に移動して ^{DELE C}
 を 1回押して下さい。



②-5 ^{ENTER}
 を押すと編集を終了します。

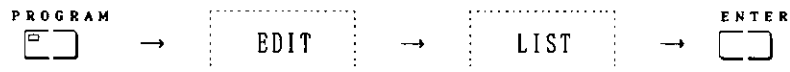
(7) プログラミングを始める前に

ここでは、実際に簡単なプログラミングを行なって、プログラミングの概略について述べます。

(7)-1 プログラムの消去

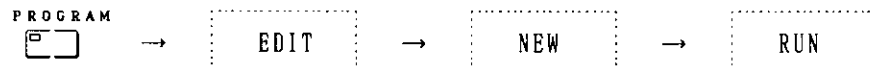
新たにプログラミングを行なう場合は、必ず古いプログラムを消去して下さい。

- ① “LIST” コマンドを実行して、すでに入力されているプログラムのリストを表示させます。



R4136 は、電源投入時には、プログラムには何も入力されていませんので、“LIST” コマンドを実行しても何も表示されないはずです。

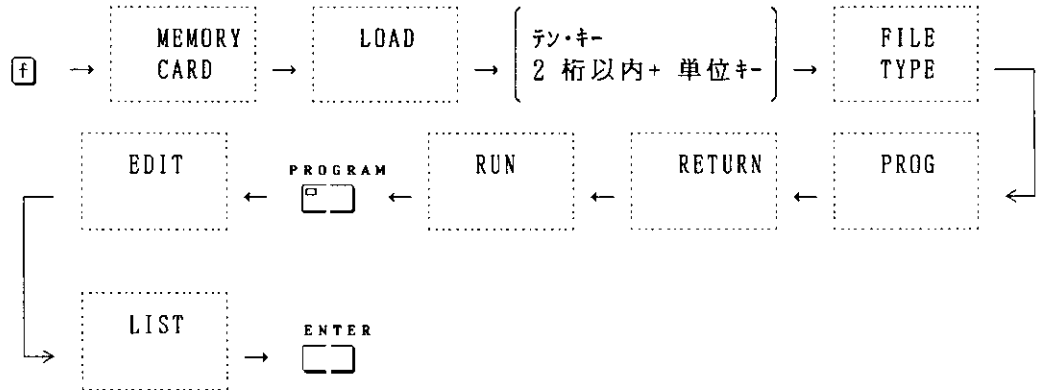
- ② 何らかのリストが表示されたら、そのプログラムを消去します。“NEW” コマンドを実行して下さい。




注) “NEW” コマンドは、すでに入力されているプログラムを消去するコマンドです。

(7-2) 既存プログラムの読み込み (メモリ・カード上に登録)

メモリ・カードにプログラムがストアしていたら、一度エディタ・モードからぬけて、ロード・コマンドを実行して下さい。

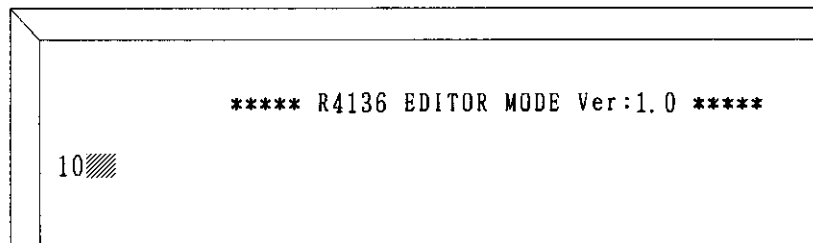
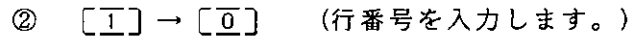
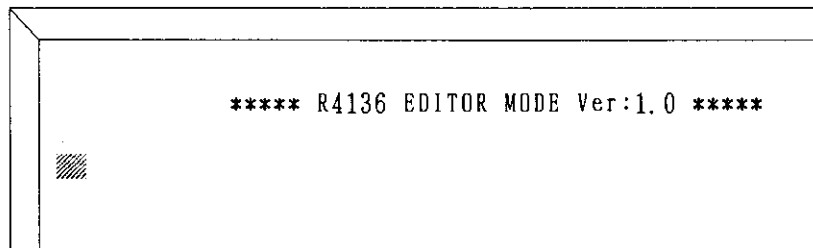
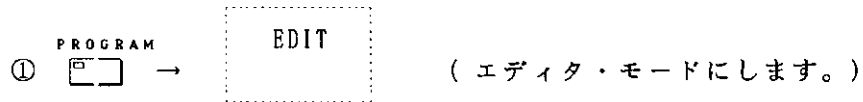


すると、メモリ・カードのDRIVE LED が点灯し、正常終了では管面に"00 NORMAL END" と表示されメモリ・カードのDRIVE LED は消灯します。

注) エディタ・モードから抜けると  のLED が消灯します。

(7-3) 新規プログラム作成

プログラムを作成する場合は、以下のように操作して下さい。



R 4 1 3 6
 スペクトラム・アナライザ
 取扱説明書




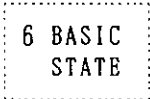

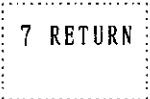




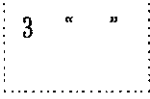

7.2 自動測定プログラミング・モードの取扱

- ③   および   (ステートメントを入力します。)

```

***** R4136 EDITOR MODE Ver:1.0 *****
10 SCLEAR

```

- ④  →  →  →  →  → 
 ←  ←  ←  ←  ← 

```

***** R4136 EDITOR MODE Ver:1.0 *****
10 SCLEAR
20 DISP "HELLO !!"

```

- ⑤ 上記のような操作で、以下に示すプログラム例を入力して下さい。

```

10 SCLEAR
20 DISP "HELLO !!"
30 DISP "I am GPIB CONTROLLER"
40 DISP "Good-bye !"
50 END

```

各行の最後には、必ずENTER キーを押して下さい。その行を入力するとともに、カーソルが次の行の左端に移動します。
 キーを押し間違えた場合は、BS (Back Space) キーを使って文字を消したり、間違えた行の最初から入力し直して下さい。また、すでに入力された文字の上に別の文字を入力すると、古い文字は消えて、新しく入力した文字と入れ替わります。行内で文字を変更した場合は、ENTER キーを押して下さい。

ここで“LIST” コマンドを実行すると、プログラム・リストが再度表示されます。

```
10 SCLEAR
20 DISP "HELLO !!"
30 DISP "I am GPIB CONTROLLER"
40 DISP "Good-bye !"
50 END
```

各行の先頭にある数字は、行番号で、行番号がかかれた行を「ENTER」すると、プログラムの一部として記憶されます。逆に行番号にかかれていない行を「ENTER」すると、ダイレクト・モードによりその行のみ、その場で実行されます。プログラムをRUNさせたときは、この番号の順から実行されます。行番号には1～65535の正整数を用います。また、各行番号の間隔は任意です。行番号に続く文字列がコントローラへの命令となり、一般に、ステートメント(Statement)、文などと呼んでいます。

SCLEAR, DISP, END の意味を以下に示します。

```
SCLEAR : CRT ディスプレイ上に表示されている文字を消す。
DISP   : 指定された文字あるいは数値をCRT ディスプレイ上に表示する。
END    : プログラム終了。
```

(ステートメントについては、〔7.2.6 コマンドとステートメントの文法と解説〕を参照)

これらの行番号やステートメントは、常にある定められた規則や文法に基づいて構成されており、規則に反するものや文法が違うものに対しては、エラー・メッセージを出力して処理を中断します。例えば、先のプログラム例で、30番の行を、

```
30 WRITE("I am GPIB CONTROLLER")
```

と書き換えても、これは文法に当てはまらないので、この行をRUNしたときにエラーとなり、以下のようなエラー・メッセージが画面の最下行に出力されます。

```
:Syntax error in30
```

なお、1行は50文字まで、1画面22行のプログラムが表示できます。

(7-4) 測定プログラム作成

<例>: 中心周波数を200MHz、周波数スパンを1 MHz に設定します。さらにアクティブ・マーカを設定し、中心周波数およびマーカレベルの値を読み出し、コントローラ画面に表示します。

<pre> 10 OUTPUT * ; "IP" 20 WAIT 2 30 OUTPUT * ; "CF200MZ" 40 OUTPUT * ; "SP1MZ" 50 OUTPUT * ; "PS" 60 WAIT 0.5 70 OUTPUT * ; "OPCF" 80 ENTER * ; CF 90 OUTPUT * ; "OPML" 100 ENTER * ; ML 110 CURSOR 10,5,2 120 DISP "CF=",CF 130 DISP "ML=",ML 140 END </pre>	<pre> 10 INSTR PRESET設定を出力させる 20 INSTR PRESET処理終了待ち 30 中心周波数設定を出力させる 40 周波数スパン設定を出力させる 50 ピーク・サーチの設定をする 60 設定が安定するのを待つ 70 中心周波数データ読み出しを指定 80 中心周波数データを変数CFに取り込む 90 マーカレベルデータ読み出しを指定 100 マーカレベルデータを変数MLに取り込む 110 コントローラ画面のX軸10,Y軸5にカーソルを指定 120 表示 130 表示 140 プログラム終了 </pre>
---	--

● メモリ・カードにプログラムを登録する場合

① コントロール画面になっている場合は、PROGRAM (キーLED 点灯) を押して(キーLED 消灯)、測定画面に戻して下さい。

② f MEMORY CARD STORE と押して下さい。


③ テンキーを使用して2桁以内のファイル番号を入力し、単位キーを押して下さい。

④ FILE TYPE PROG RETURN RUN と押して下さい。

以上の操作で登録処理が起動します。なお、測定画面に終了メッセージが表示されますので、確認して使用して下さい。

● メモリ・カードのプログラムを読み込む場合

① 測定画面になっていることを確認して下さい。




②    と押して下さい。

③ テンキーを使用して、2桁以内のファイル番号を入力し、単位キーを押して下さい。

④     と押して下さい。

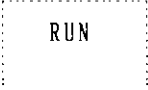


以上の操作で読み込み処理が起動します。
なお、測定画面に終了メッセージが表示されるので、確認して下さい。


⑤  (キーLED 消灯) を押して (キーLED 点灯) 下さい。

⑥    と押して下さい。



コントロール画面にメモリ・カードから読み込んだプログラムが表示されるので、
内容を確認して下さい。

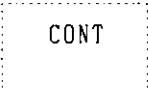
(8) プログラムの実行

① プログラムの実行
プログラムを実行するときは、 または  および  を


使用して、“RUN”を入力し、 を押して下さい。

注) 測定画面で実行させたい場合は、CURSOR文を使用して、画面指定を切り換えて下さい。
(CURSOR については、7.2.6 (4)項を参照)


② プログラムの一時停止
実行中のプログラムを一時停止させる時は、 を押すと、プログラムの実行を一時停止させることができます。
一時停止を解除してプログラムを再開させるときは、再度  を押すか、

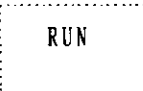
 を押して下さい。

③ プログラムの一命令実行

プログラムを先頭から一命令単位で実行する場合は、プログラムの先頭にPAUSE文
 を入力しておいて下さい。プログラムを実行し、そして、 を押して、
 一命令ずつ実行して下さい。

④ プログラムの実行中止

プログラムの実行を強制的に中止させるときは、 を押して下さい。

再度実行するときは、 を押すと、プログラムが最初から実行され
 ます。

⑤ ダイレクト・モードによる実行

ダイレクト・モードによる実行は、演算が必要となったときや、プログラム作成
 中に入力しようとしている行の動作を確認したいときなどに利用できます。

行番号をつけずにステートメントを入力すると、コントローラは、即座にプログ
 ラムを実行します。これをダイレクト・モードによる実行といいます。

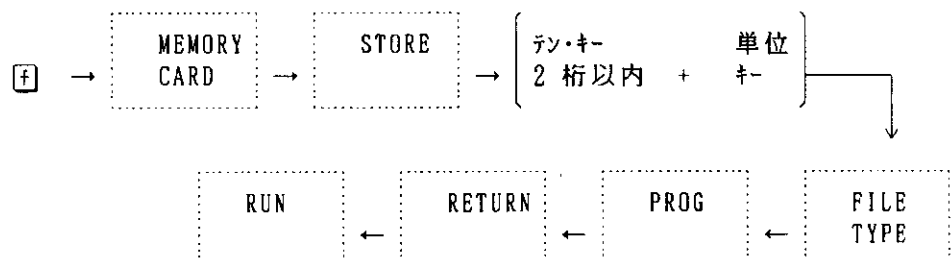
例えば、ここで行番号をつけずに、

DISP 3*9


と入力して、ENTER キーを押すと、コントローラは、即座に「3 × 9」を計算して、
 “27”と表示します。

(9) プログラムのメモリ・カードへストア

R4136 上に作成したBASIC プログラムをメモリ・カードに登録するときは、一度
 PROGRAM キーを押して、エディタ・モードから抜けてメモリ・カードの操作に移って
 下さい。



すると、メモリ・カードのDRIVE LEDが点灯し、正常終了では管面に
 “00 NORMAL END”と表示され、メモリ・カードのDRIVE LEDは消灯します。

注) エディタ・モードから抜けると  のLEDが消灯します。

7.2.2 R 4 1 3 6 BASIC制御用ステートメント文法と活用

(1) 概要

ここでは、R4136BASIC制御用ステートメントの構文を、直観的に理解できるように、図式表現と記述表現を並記して解説します。

(2) 構文の表現法

① 図式表現

構文を各要素に分解し、直線で結んで表します。

文は、必ず矢印の方向に進みます。途中で2つ以上に分岐している場合は、それらのうちのいずれかに進みます。また、矢印の方向がループを構成している場合は、何回でもそのループを通ることができます。

② 記述表現

記述表現には、以下に示す記号が用いられています。

[] : この記号で囲まれた部分は、省略することができます。

< > : この記号で囲まれた部分は、省略することができます。

{ } : この記号で囲まれた部分は、0回以上繰り返し用いることができます。

| : "または"の意味です。

例 : [A] | [B] [A] または [B] を用いる、という意味をもちます。

以下に、図式表現、記述式表現の両方に用いられている単語の意味を説明します。

・数値表現式 : 数値定数、数値変数、数式のいずれか。

・文字列表現式 : 文字列定数

(3) R4136 BASIC 制御用ステートメント文法

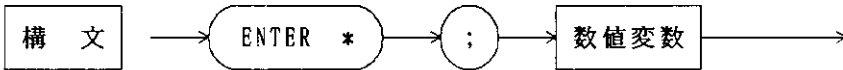
以下の順にステートメントを説明します。

ENTER * ①

OUTPUT * ②

① ENTER *

概要 R4136 からデータを取り込みます。



ENTER *; 数値変数

解説 ・R4136 自身からデータを入力し、数値としてBASICの変数内に蓄えます。

例

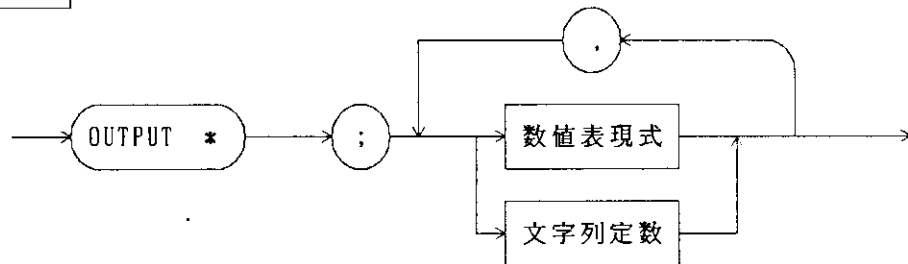
```

10 DIM A(100)
20 FOR I = 1 to 100
30 ENTER * ; A(I)
40 NEXT I
    
```

② OUTPUT *

概要 R4136 へデータを送出します。

構文



OUTPUT * ; 数値表現式 | 文字列定数 { , 数値表現式 | 文字列定数 }

解説

- ・数値および文字列を送ります。
 また、数値表現式と文字列表現式もコンマで区切ることによって、混合して使用することができます。
- ・数値表現式の演算結果が、±999999を超える場合は、指数表現で出力されます。

(4) トーカ・リスナによるR4136のローカル・コントロール

トーカ (ENTER*)、リスナ (OUTPUT*) によるTR4136のローカル・コントロールは、
〔6. GPIB リモート・プログラミング〕に記載されているものとほぼ同等の機能を備
えています。(6章を参照)
なお、一部異なる点を以下に示します。

GPIBコントロール(6章)との相違点

- ① プログラム実行中は、常にLOCAL 状態です。(REMOTEなどのLEDは点灯しません。)
- ② ソフト・キーのコマンド・コードは割り当てがないので、以下のように指定して
下さい。

```
OUTPUT 701; "TN" (HP200シリーズ: ディスプレイ・ラインONの場合)
      ↓
OUTPUT * ; "TM SF1" ( オプション 06 のBASIC)
```

- ③ 設定条件の入出力
 - ・モード・ストリングス(コード:DM)の出力はできません。
 - ・トーカ時のヘッダ(コード:H00, H01)、デリミタ(コード:D00~3)の指定はでき
ません。
 - ・トレース・データの入力(コード:IN)、出力(コード:OP)は、10進のASCII 指定
のみが有効になっています。
 - ・文字列変数への出力はできません。
 - ・サービス・リクエスト(コード:S0, S1, S2)の使用はできません。
- ④ プログラミングによるプロット出力のコントロールはできません。
- ⑤ アドレスの設定は、TR4136自身("*")となります。

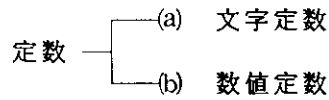
7.2.3 定数と変数

ここでは、数値演算において必要不可欠な定数および変数の表現形式とその使用方法について述べます。

(1) 定数と変数

① 定数

定数には、以下の 2種類があります。



(a) 文字定数

文字定数とは、引用符（"）で囲まれた英数字と記号の集合のことです。ただし、引用符を文字定数として扱うことはできません。

例： "ABCDEF \$?*"

"21-JUL-83"

(b) 数値定数

数値定数は、正の実数、負の実数、および 0 です。実数の有効桁は最大11桁で、Eによる指数表現が可能です。

例： 12345678901

1.2345E6 (1.2345 × 10⁶と同じ)

5.4321E-6 (5.4321 × 10⁻⁶と同じ)

R4136 BASIC で扱える数値の範囲は、

-9.999999999 × 10⁻¹²⁷ ~ -9.999999999 × 10⁺¹²⁶、および

+9.999999999 × 10⁻¹²⁷ ~ +9.999999999 × 10⁺¹²⁶、および

0

です。

なお、正の数値の符号(+)は省略できますが、負の数値の符号(-)は省略できません。

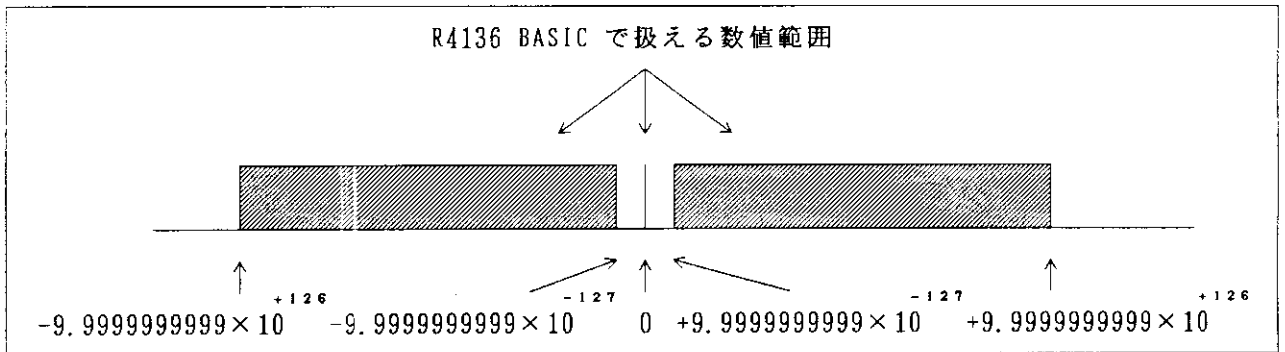
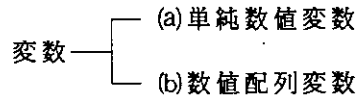


図 7 - 7 数値範囲

② 変数

変数とはBASIC プログラムの中で、演算などの処理によってその内容が変わる数のことです。

変数には、以下の 2種類があります。



一般的に数値変数と呼んでいるものは、単純数値変数を指します。
BASICプログラムでは、数値を定数のまま扱うことはあまりせず、多くの場合、変数に代入してから演算をさせます。

(a) 単純数値変数

単純数値変数の名前は、A~Z の英字 1 文字と、英大文字、数字、アンダ・バー (_) のいずれか 10 文字以内で表わします。変数名も 11 文字以上指定した場合は、11 文字目以降は無視されます。

また、BASIC で使われるキーワードと重なるものは使用できません。

単純数値変数：英字 1 文字+(英字、英小文字、英数字のいずれか 9 文字)

例： A, B, A1, NA, AMPLITUDE

ここで、変数の名前に、英記号を用いることはできません。また、文字列の変数(A\$ など)としての使用はできません。

(b) 数値配列変数

大量のデータを扱うプログラムを作成するとき、変数ごとに別々の変数名を用いると、非常に複雑になってしまいます。そこで、一つの変数名で複数のデータを扱えるようにした数値配列変数を用います。

数値配列変数の名前は、単純数値変数の名前にカッコ () でくくった番号をつけて表わします。

数値配列変数：英字1文字+英大文字、数字、アンダ・バー (_) +(番号)

例： A(1), A(I-2), Band(X)

なお、数値配列変数の番号は、定数、変数、数式のいずれでも表現することができます。また配列は2次元まで宣言することが可能です。

また、数値配列変数を使うときは、あらかじめDIM文によって配列の大きさを宣言しておかなければなりません。DIM文で宣言せずに数値配列変数を使うと、自動的に(10)の1次元配列が宣言されます。

```
5 SCLEAR
10 DIM A(9)
20 FOR I=0 TO 9
30 A(I)=I
40 NEXT I
50 FOR I=0 TO 9
60 DISP A(I)
70 T=T+A(I)
80 NEXT I
90 DISP "Total=", T
100 DISP "Average=", T/10
110 END
```

上記のプログラム例では、パネル・キーによって10個のデータを取り込んでAという数値配列に蓄えた後、データの合計と平均を表示します。

10番の行で配列宣言を行なっていますが、DIM A(9)と宣言するとA(0)からA(9)までの10個配列が確保されます。

また、この場合、数値配列変数Aは単純数値変数Aと区別されます。

7.2.4 数式の取扱と関数

(1) 数式

数式とは、数値定数、数値変数、関数を演算子やカッコで結合したものです。また、単に定数や変数だけのものも数式と呼びます。数式のことを数値表現式ともいいます。BASIC プログラムで扱う演算子は、以下に示すように一般の数式と多少異なります。

表 7 - 3 演算子

	一般の数式で 用いる演算子	BASIC で 用いる演算子
加 算	+	+
減 算	-	-
乗 算	×	*
除 算	÷	/

数式を演算する場合は、演算子やカッコによって演算の優先順位が以下のように決っています。

- ① カッコ内
- ② 関数
- ③ 乗算、除算
- ④ 加算、減算

以下にBASIC プログラムでの算術式の記述例を示します。

表 7 - 4 算術式記述例

一般の算術式	BASICでの表現
$\frac{5x + 3}{-x + 2}$	(5X+3)/(-X+2)
$x \times (-1)$	X*(-1)
$3x + 2y$	3*X+2*Y
$\frac{a + b}{2}$	(A+B)/2

R 4 1 3 6
スペクトラム・アナライザ
取扱説明書

7.2 自動測定プログラミング・モードの取扱

(2) 関数

R4136 BASIC には、以下のような数値関数があります。

表 7 - 5 数値関数

AND,	"AND"	XOR,	"XOR"	NOT,	"NOT"
OR,	"OR"	COS,	"COS"	EXP,	"EXP"
ABS,	"ABS"	LOG,	"LOG"	LN,	"LN"
INT,	"INT"	SQR,	"SQR"	TAN,	"TAN"
SIN,	"SIN"	SGN,	"SGN"	PI,	"PI"
ATN,	"ATN"	BIT,	"BIT"		

7.2.5 エラー・メッセージ

“RUN”コマンドによってプログラムを実行したとき、およびダイレクト・モードで一行実行したときに、本器のBASICインタプリタがプログラム文中にエラーを検出すると、エラー・メッセージを出力します。

- (1) ダイレクト・モードによる実行時
 [表 7 - 7] に示すエラー・メッセージを、管面最下行に表示します。
- (2) RUNによるプログラム実行時
 [表 7 - 6] に示すエラー・メッセージを、管面最下行に表示するとともに、エラーのある行の一行前からプログラムのリストを表示します。
 さらに、エラーのある行の文はエラー・メッセージの右にエラーのある行の行番号を付加表示します。

① プログラム実行中

表 7 - 6 エラー・メッセージ (プログラム実行中) 1/2

エラー・メッセージ	内 容
Syntax error	① 文法の誤り。 ② 意味不明のステートメントがある。
Missing operand	① オペランドに誤りがある。
Out of Memory	① GOSUB 文のネスティング・レベルが大きい。 ② 数値配列または文字列変数ができるメモリ領域を越えた。 (使用できるメモリ領域は、プログラムの長さによって異なります。)
Duplicate Definition	① 同一名の変数について、DIM 分が2つ以上ある。
Overflow	① 計算の結果が、BASIC の取り扱える範囲を越えた。 ② アンダフローの場合、計算の結果は 0になり、エラーは発生しない。
NEXT without FOR	① FOR 文を実行する前に、NEXT文を実行した。 ② FOR 文が存在しないのにNEXT文がある。
Subscript out of range	① DIM 文による配列宣言をしないで、数値配列変数や文字列変数を使用した。 ② 数値配列変数や文字列変数が、配列宣言した範囲を越えてしまった。

表 7 - 6 エラー・メッセージ (プログラム実行中) 2/2

エラー・メッセージ	内 容
Undefined line number	① GOTO文、GOSUB 文、IF文で、存在しない行番号へ分岐しようとした。
Division by zero	① ある数を 0で割ろうとした。
Illegal function call	① 関数の引数に、計算不可能な値を指定した。 ・ LOG (0) ・ LN (0) ・ SQR (x) (x<0)
RETURN without GOSUB	① GOSUB 文で分岐されていないのに、RETURN文を実行しようとした。
Invalid parameter	① 無意味なパラメータを設定しようとした。

② プログラム・エディット中

表 7 - 7 エラー・メッセージ (プログラム・エディット中)

エラー・メッセージ	内 容
Missing line number	① プログラム入力時に、1 ~65535 の範囲にない整数を行番号として設定しようとした。
Memory overflow !	① あまりにも長いプログラムを入力したため、プログラム格納用のメモリ容量を越えてしまった。
Illegal direct	① ダイレクト・モードでは実行できない。
Parenthrsis mismatch	① ()の数が対応していない。

7.2.6 コマンドとステートメントの文法と解説

(1) 概要

ここでは、本器で使われるコマンドやステートメントの構文を、直観的に理解できるように、図式表現と記述式表現を並記して解説します。

(2) 構文の表現法

7.2.2 項の(2)を参照して下さい。

(3) R4136 GPIBコントローラ 各種コマンドの文法

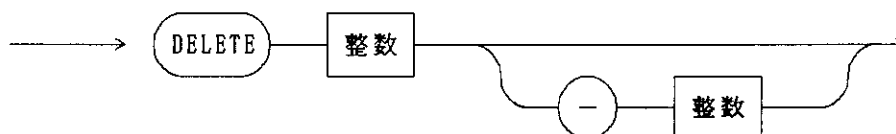
以下の順にコマンドを説明します。

DELETE	①参照
LIST	②参照
NEW	③参照
RENUM	④参照
RUN	⑤参照
SIZE	⑥参照

① DELETE

概要 プログラム中の行を削除します。

構文



DELETE 整数 [- 整数]

解説

- ・入力されているプログラムの行を削除します。
- ・整数は 1~65535 の範囲で指定します。
指定番号がないとエラー・メッセージを出します。

例

DELETE 10

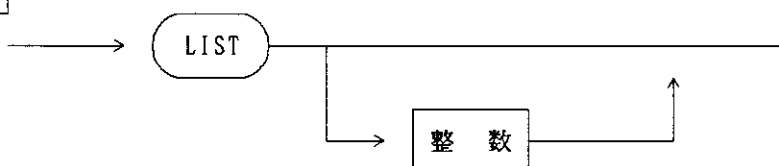
DELETE 10 - 100

② L I S T

概 要

CRTディスプレイ上にプログラム・リストを表示します。

構 文



LIST [整数]

注) 整数は、1～65535の範囲で指定する。

解 説

- ・ CRTディスプレイ上に22行のプログラム・リストを表示します。
- ・ 行番号を指定して、その行番号の行からプログラム・リストを表示することもできます。
LIST 行番号
行番号を指定しない場合は、常にプログラムの最初からリストが表示されます。

例

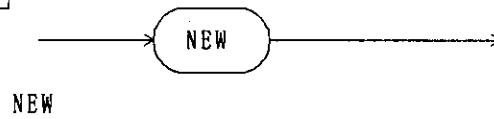
LIST
LIST 100

③ N E W

概 要

メモリに蓄えられたBASICプログラムを消去します。

構 文



解 説

・すでに入力されているBASICプログラムが不要になった場合に、このコマンドを実行します。
ソフト・キー選択時は、“1RUN”に対応したソフト・キーを押すことにより実行されます。

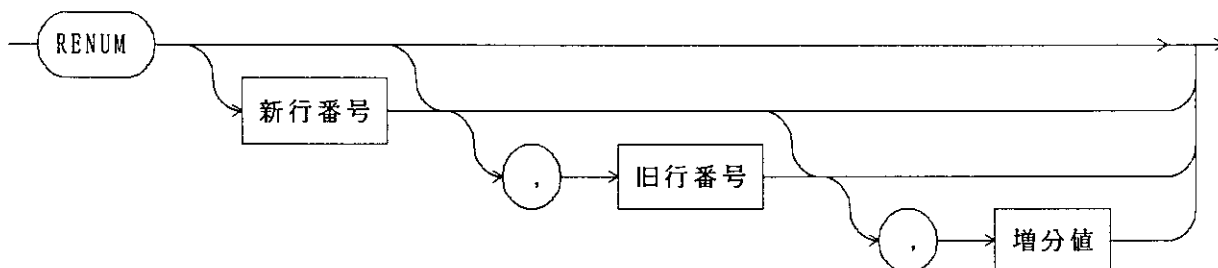
例

NEW

④ R E N U M

概 要 プログラムの各行の行番号を付け直します。

構 文



RNUM [新行番号] [, 旧行番号] [, 増分値]

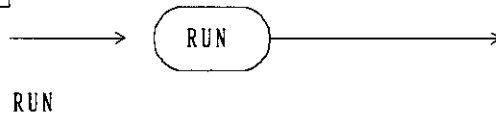
注) 新行番号、旧行番号、増分値はすべて整数(1~65535)
省略時は、すべて10

- 解 説**
- ・新行番号は、新しく付ける先頭の行番号です。
 - ・旧行番号は、番号の付け替えが始められる現在のプログラム中の行番号です。
 - ・増分値は、新しく付ける行番号の増分量を示します。
 - ・RNUMコマンドは、GOTO, GOSUB などで使用している行番号にも、新しい行番号に対応して変更します。
もし、GOTO, GOSUB などで対応していない行番号があったならば、
“Undefined line number XXXX in △△△△△”
(XXXX は存在しなかった行番号、△△△△△はその文の新しい行番号)
というエラー・メッセージが出力され、誤っていた行番号は、そのまま残ります。
 - ・RNUM コマンドにより、65535 を越える行番号を発生することはできません。また、プログラムの順序を変えるような指定をしてはいけません。

⑤ R U N

概 要 BASIC プログラムを実行させます。

構 文



解 説

- ・ BASIC プログラムを最初の行から実行させます。
- ・ RUN コマンドを実行すると、プログラムを実行する前にすべての変数をクリアし、配列宣言なども強制的に無設定の状態におかれます。

例

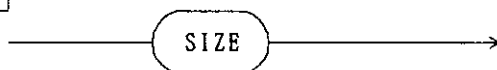
RUN

⑥ S I Z E

概 要

プログラム・メモリの残りを表示します。

構 文



SIZE

解 説

- ・CRT上にプログラム・メモリ・エリアの残りバイト数およびプログラム・メモリの使用が表示されます。
- ・プログラム・メモリ・エリアは、空の状態です約7.5Kバイトあります。

例

SIZE

Total = 7681Bytes 総メモリ
Free = 3840Bytes 残りメモリ
Used = 50% 使用度

(4) R4136 BASIC 各種ステートメントの文法

以下の順にステートメントを説明します。

CURSOR ①参照

DIM ②参照

DISP ③参照

END ④参照

FOR-TO-STEP ⑤参照
NEXT

GOSUB ⑥参照
RETURN

GOTO ⑦参照

IF GOTO ⑧参照
IF THEN

LET ⑨参照

PAUSE ⑩参照

REM ⑪参照

SCLEAR ⑫参照

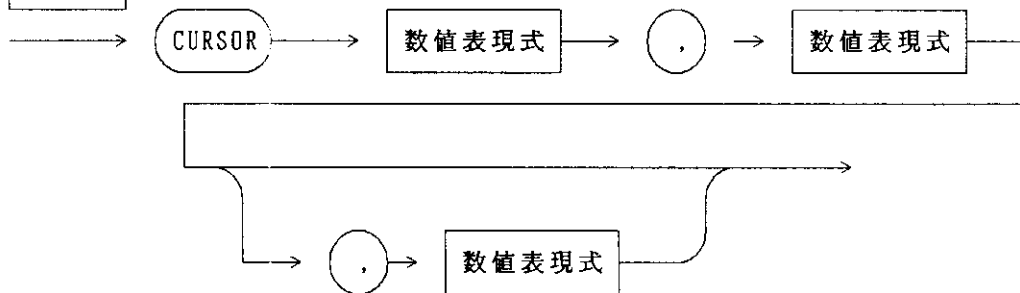
WAIT ⑬参照

① C U R S O R

概 要

指定された座標位置にカーソルを移動させます。

構 文



CURSOR 数值表現式, 数值表現式 [, 数值表現式]

解 説

- ・CRTディスプレイ上の指定された位置にカーソルを移動させます。
- ・カッコ内の最初の数値がX軸座標、2番目の数値がY軸座標を、3番目の数値が画面指定を示します。
 CURSOR (X軸座標、Y軸座標、画面指定)
 画面指定は、省略時は“2”に設定されます。
 また、X軸座標、Y軸座標の数値は、以下に示す範囲となります。
 $0 \leq X軸座標 \leq 49$
 $0 \leq Y軸座標 \leq 21$

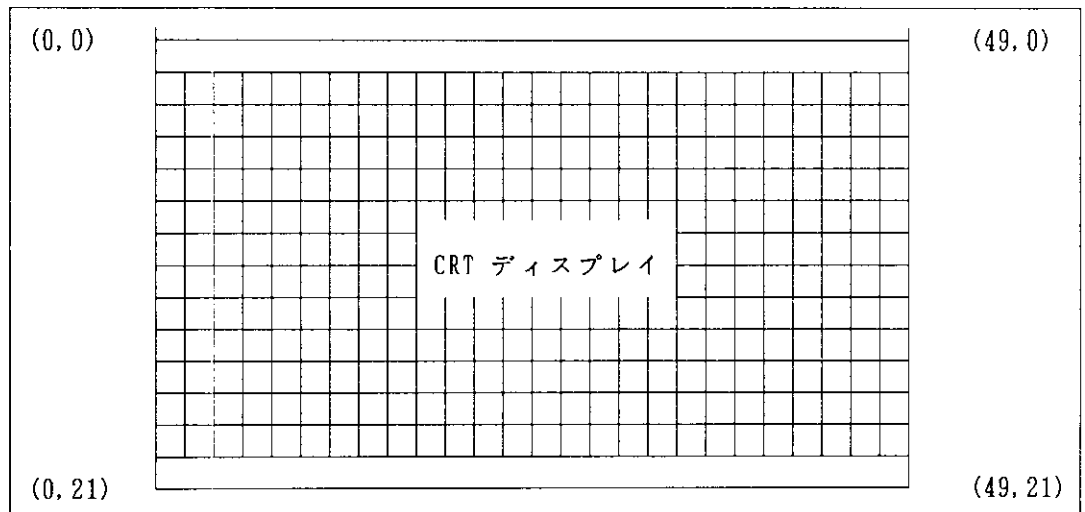


図 7 - 8 CRT ディスプレイのXY座標数値範囲

- 画面指定
- 1 : 測定表示画面 (第一画面)
 - 2 : コントローラ画面 (第二画面)

例

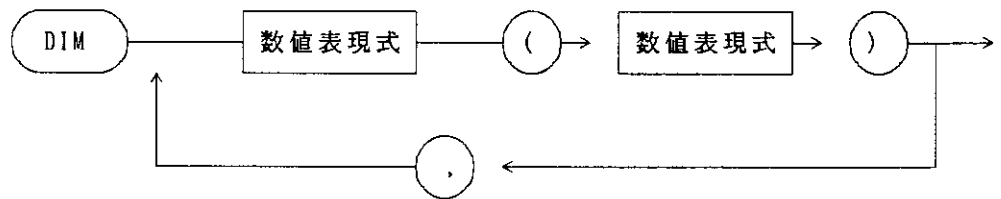
10 CURSOR 10, 5, 2
 20 CURSOR X*10, Y+5

② D I M

概 要

配列変数の定義宣言を行なうステートメントです。

構 文



DIM<A> () (<A> ())

注) <A>, は数値表現式

解 説

- ・配列変数を使用するときは、DIM ステートメントで配列変数名と配列の大きさを定義しなくてはなりません。定義をしないで配列変数を使おうとすると、エラーになります。
- ・DIM ステートメントで配列宣言をすると、指定された大きさの配列変数をメモリ上に確保します。したがって、大きすぎる配列宣言を行なうと、BASIC プログラムの領域がなくなるので注意して下さい。(配列の大きさが、メモリ領域を越えるとエラーとなり、プログラムは実行を中止します。(Out of memory))
- ・配列変数の大きさを示す数値表現式は、演算の結果が実数表現となっても、小数点以下は切捨て、整数として扱います。

例

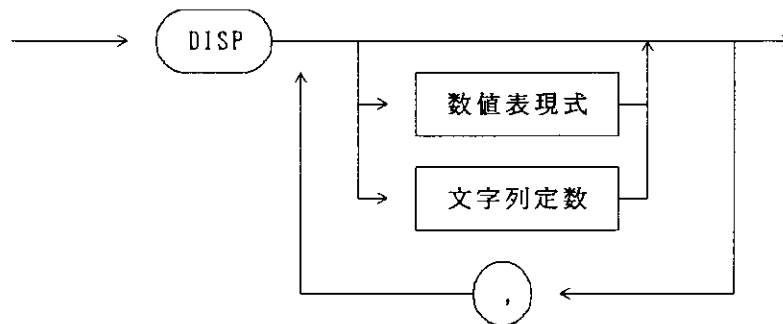
```
10 DIM A(100)
20 DIM B(20)
30 DIM C(I), D(J)
40 A(50)=100
```

③ DISP

概 要

CRTディスプレイ上に数値または文字列を表示します。

構 文



DISP [数値表現式 | 文字列定数] {, [数値表現式 | 文字列定数]}

解 説

- ・ DISPの後に数値あるいは数値表現式を設定した場合は、その数値または数値表現式の演算結果を、CRTディスプレイ上に表示します。
- ・ DISPの後に文字列を設定した場合は、その文字列をCRTディスプレイ上に表示します。
- ・ 表示するデータは、カンマ(,)で区切って複数を続けて表示することが可能です。

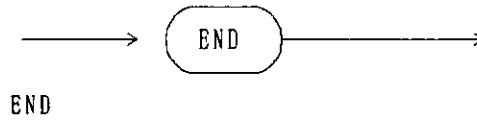
例

```
10 DISP 123.45  
20 DISP 10*I  
30 DISP "ABC"  
40 DISP "Hz"  
50 DISP "START=", M, "Hz"
```

④ E N D

概 要 プログラムの実行を終了します。

構 文

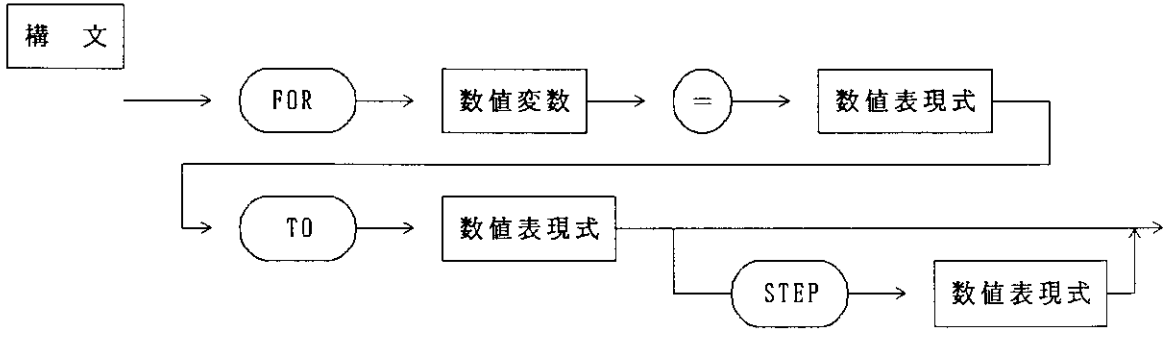


解 説 ・END ステートメントを実行すると、プログラムがいかなる状態にあっても、プログラムの実行を強制的に終了させます。

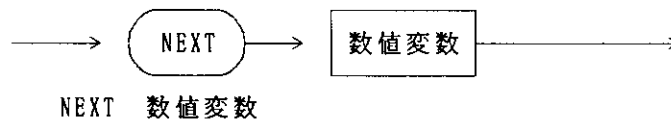
例 10 END

⑤ FOR - TO - STEP
 NEXT

概要 FOR文とNEXT文の一对でプログラムのループ(繰り返し処理)を構成します。



FOR 数值変数 = 数值表現式 TO 数值表現式 [STEP 数值表現式]



- 解説**
- 指定された数値変数をループ(繰り返し)のカウンタとして用い、初期値から最終値まで増加分ずつ変化させていきます。カウンタの値が最終値と等しいか、あるいは大きくなったとき、ループは終了します。カウンタの増減はNEXT文によって行ないます。したがって、FOR文からNEXT文までの間に組まれたプログラムを繰り返し処理します。
 - 初期値、最終値、増加分は、以下のように指示します。
 FOR A=(初期値) to (最終値) STEP (増加分)
 - STEP(増加分)を省略した場合、増加分は自動的に+1となります。
 - FOR文~NEXT文は入れ子(Nest)にすることが可能です。
 - 一对のFOR文とNEXT文で使用するループ・カウンタの数値変数名は、同じものでなければなりません。もし、FOR文とNEXT文でループ・カウンタの数値変数名が異なっていると、エラーとなります。(NEXT without FOR)
 - FOR文~NEXT文で繰り返し処理を行なっているときに、ループ・カウンタに使用している数値変数の値を変えると、正常な繰り返し処理を行ないませんので注意して下さい。

例

```

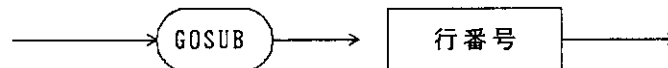
10 FOR I=0 TO 100
20 FOR J=A*10 TO B*20 STEP C
30 FOR K=10 TO -10 STEP -1
40 NEXT K
50 NEXT J
60 NEXT I
    
```

⑥ G O S U B
R E T U R N

概 要

指定されたサブルーチンへの分岐、復帰を行いません。

構 文



GOSUB 行番号

RETURN

解 説

- ・整数によって指示された行番号から始まるサブルーチンへ制御処理を移し、RETURN文によってGOSUB文の次の文へ戻ります。
- ・サブルーチンの最後には必ずRETURN文を入れて、処理をメイン・プログラムへ戻して下さい。
- ・サブルーチンの分岐をせずにRETURN文を実行するとエラーになります。(RETURN without GOSUB)
- ・GOSUB文～RETURN文は入れ子(Nest)にすることが可能ですので、サブルーチンの中から別のサブルーチンへ分岐することができます。ただし、あまり入れ子を大きくするとメモリ容量がなくなり、エラーになることがあります。(Out of memory)

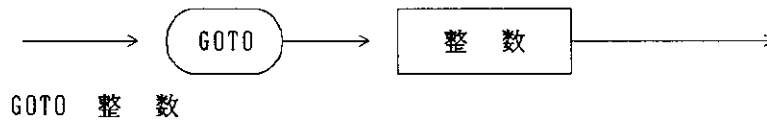
例

```
10 GOSUB 1000
20 GOSUB 2000
30 END
1000 I=I+10
1010 RETURN
2000 GOSUB 3000
2010 A=I*100
2020 RETURN
3000 A=123
3010 RETURN
```

⑦ GOTO

概要 指定された行番号への分岐を行ないます。

構文



- 解説**
- ・指定された行番号への無条件の分岐を行なうステートメントです。
 - ・指定された行番号がプログラム上に存在しない場合は、エラーとなります。
(Undefined line number)

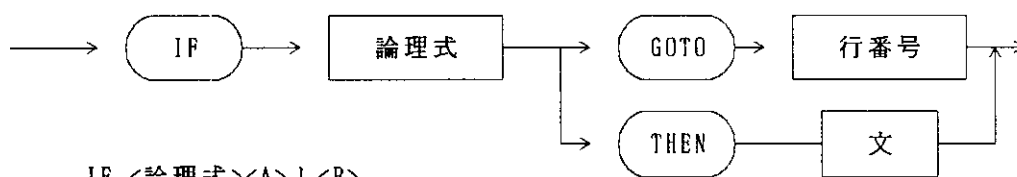
例 10 GOTO 100

⑧ I F G O T O
 I F T H E N

概 要

条件判断による分岐、指定された文の実行をします。

構 文



IF <論理式><A> |

注) <A>はGOTO 行番号
 はTHEN 文

解 説

- ・論理式の条件によってプログラムの分岐、処理などを行ないます。
- ・論理式の関係が成立すると、THEN文またはGOTO文を実行します。
 THEN文には行番号または文を続けることができ、行番号を続けた場合にはGOTOステートメントと同じ意味になります。また、文を続けた場合はその文を実行します。
- ・論理式の関係が不成立の場合は、そのまま次の行に進みます。
- ・論理式には、以下に示す6種類のものがあります。

表 7 - 8 論理式

論理式	内容
A=B	AとBが等しいとき成立
A>B	AがBより大きいとき成立
A<B	AがBより小さいとき成立
A>=B (A=>B)	AがBと等しいか大きいとき成立
A<=B (A<=B)	AがBと等しいか小さいとき成立
A<>B (A<>B)	AとBが等しくないとき成立

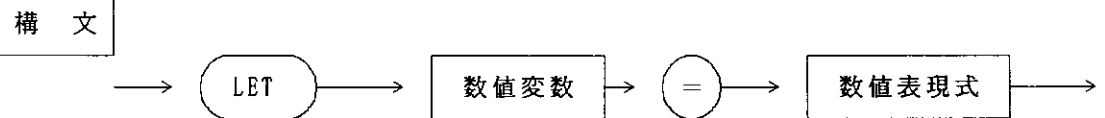
上の論理式でA, Bはともに数値表現式で構成することができます。ただし、数値表現式と文字列表現式を混用することはできません。

例

```
10 IF A=10 GOTO 1000
20 IF A+1=B*10 THEN DISP "OK"
30 IF B<>C GOTO 200
:
```

⑨ LET

概要 変数の代入を行ないます。



LET は数値変数=数値表現式

解説

- ・数値変数、数値表現式を代入します。この場合の等号“=”は、代入を意味するもので、数学的な等号“=”とは意味が異なります。
- ・プログラム上では、LETを省略することができます。

例

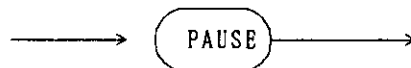
```
20 LET A=10  
30 LET B=A*3, C=123  
50 A=10: B=A*3: C=123
```


⑩ P A U S E

概 要

プログラムの実行を一時停止させます。

構 文



PAUSE

解 説

- ・ CONTキーが押されるまでプログラムの実行を停止します。
- ・ PAUSE ステートメントを実行すると、CRT ディスプレイ上に“PAUSE”と表示され、一時停止中であることを示します。このときにCONTキーを押すと、続くステートメントからプログラムを実行します。
- ・ STEPキーを押すと、PAUSE 命令より後を行わず実行します。

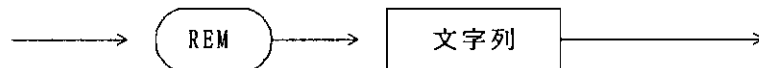
例

10 PAUSE

⑩ R E M

概 要 プログラムの注釈です。

構 文



REM <文字列>

解 説

- ・プログラム中に注釈をつけるときに使用します。
- ・REM は非実行ステートメントですから、REM に続く文字列の指定はありません。すべての文字、数字、記号が使用できます。
- ・REM ステートメントは感嘆符(!) で代用することができます。
- ・REM ステートメントの後にコロン(:) によるマルチ・ステートメントは使用できません。すべて、注釈文として見なされます。

例

```
10 REM "PROGRAM 1"  
20 ! 1983-JUN-02  
30 A=A+1:! INCREMENT A
```

⑫ S C L E A R

概 要 CRT表示をクリアします。

構 文 → (SCLEAR) →

SCLEAR

解 説

- ・ CRT ディスプレイ上に表示されているキャラクタをクリアします。
- ・ CRT の管面表示をクリアすると同時に、カーソルをホーム・ポジションに戻します。

例 10 SCLEAR

⑬ WAIT

概 要 指定時間だけ、プログラムの実行を停止させます。

構 文



WAIT 数値表現式

- 解 説**
- ・ WAITに続く数値で指定された時間だけ、プログラムの実行を停止させます。
 - ・ 数値の単位は1秒(s)で、最小0秒から最大65.535秒まで設定できます。
 - ・ ただしWAITステートメントによる待ち時間は、プログラム実行中の各種の条件によって、多少誤差を生じます。また、WAITで指定する待ち時間には、WAITステートメントを実行する時間は含まれていません。

例

```
10 WAIT 1.0  
20 WAIT 1*10-5
```

(5) コマンド、ステートメント一覧

コマンド

DELETE [n] , [m]	:	指定番号削除
LIST [n]	:	プログラム・リストをCRTディスプレイに表示
NEW	:	すでに入力されているプログラムの消去
RUN	:	プログラムの実行
RENUM	:	行番号の変更
SIZE	:	プログラムの残りバイト数表示

ステートメント

CURSOR X, Y	:	カーソル制御
DIM	:	配列変数の定義宣言
DISP	:	CRTディスプレイへの表示
END	:	プログラムの終了
ENTER*	:	R4136 自身からの入力
FOR-TO-STEP-NEXT	:	ループ処理を行なう
GOSUB	:	サブルーチンへの分岐
GOTO	:	無条件分岐
IF-GOTO	:	条件つき分岐
IF-THEN	:	条件判断
LET	:	代入
OUTPUT*	:	R4136 自身へ出力
PAUSE	:	プログラムの実行の一時停止
REM(または!)	:	プログラムの注釈
RETURN	:	GOSUBよりの復帰
SCLEAR	:	CRTディスプレイ上の表示をすべて消去
WAIT	:	時間待ち

7.2.7 プロッタ出力

現在画面に表示されているBASIC プログラムをプロッタ出力させることができます。

<例> 当社製プロッタTR9835を使い、(インク:1色、用紙:A4サイズとします)4
分割の左上へプロットする

- ① PROGRAM のLED ランプが消灯状態であることを確認して下さい。
- ② PLOT TR-
PLOTTER TR9835 と押して下さい。
- ③ ALL (または DATA) SMALL 4PIC
TURES UPPER
LEFT
- と押して下さい。
- ④ PROGRAM を押し、LED ランプを点灯させます。
- ⑤ EDIT BASIC PLOT RUN と押して下さい。
プロッタ出力が開始されます。
プロッタ出力中に中止したいときには、 CANCEL を押して下さい。
- ⑥ プロッタ出力が終了したら、 RETURN を押して下さい。

7.3 パラレルI/Oの取扱

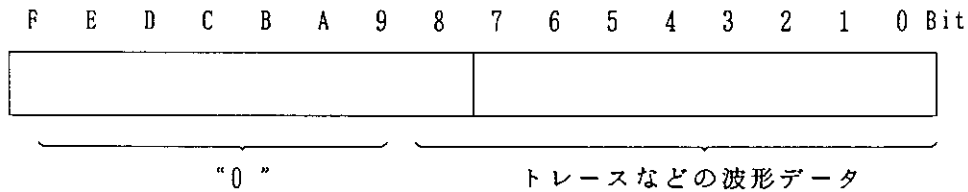
本機能により、パラレル・ポートを利用して、R4136 からデータの送付、または、R4136 へデータの入力ができます。

ただし、R4136 上のBASIC プログラミング機能を使用して、プログラムを作成した時のみ利用できます。

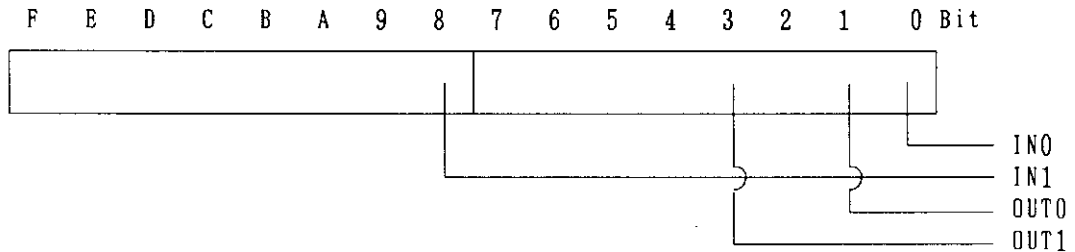
また、外部パソコンを使用しながらのパラレルI/O の利用は避けて下さい。

(1) 出力フォーマット

トレース・データは、D0~D8までを使用し、その他は“0”で出力します。



(2) 補助入出力



入/出力値	OUT1	OUT0	IN1	IN0
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1
A	1	0	1	0
B	1	0	1	1
C	1	1	0	0
D	1	1	0	1
E	1	1	1	0
F	1	1	1	1

ハード的には、上記のような構成になっていますが、ローカル・コントロールを使用するソフト的な入出力の値は、左記のようになりますので注意して下さい。

7.3.1 R 4 1 3 6 パラレルI/O (BASIC) 制御用ステートメント文法と活用

(1) 概要

ここでは、R4136 パラレルI/O(BASIC)制御用ステートメントの構文を、直観的に理解できるように、図式表現と記述式表現を並記して解説します。

(2) 構文の表現法

7.2.2 項の(2)を参照して下さい。

(3) R4136 パラレルI/O(BASIC)制御用ステートメントの文法

以下の順にステートメントを説明します。

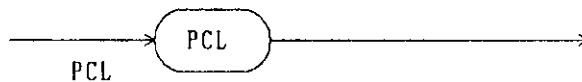
- PCL ①参照
- ENTER/ ②参照
- OUTPUT/ ③参照

① P C L

概 要

パラレル・ポートを初期化します。

構 文



解 説

・パラレル・ポートを初期化します。
 このときは、R4136 から出力できる状態になります。R4136 へ入力するときは、ENTER / を使用して下さい。

例

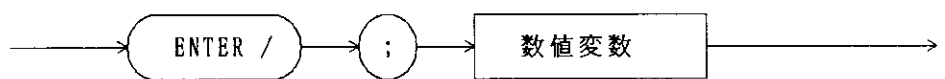
10 PCL

② E N T E R /

概 要

パラレル・ポートからデータを取り込みます。

構 文



ENTER /; 数値変数

解 説

・パラレル・ポート、または補助ポートを通して、データを入力し、数値としてBASIC 内の変数内に蓄えます。
 ただし、入力が完了するまでは待ち続けますので、注意して下さい。

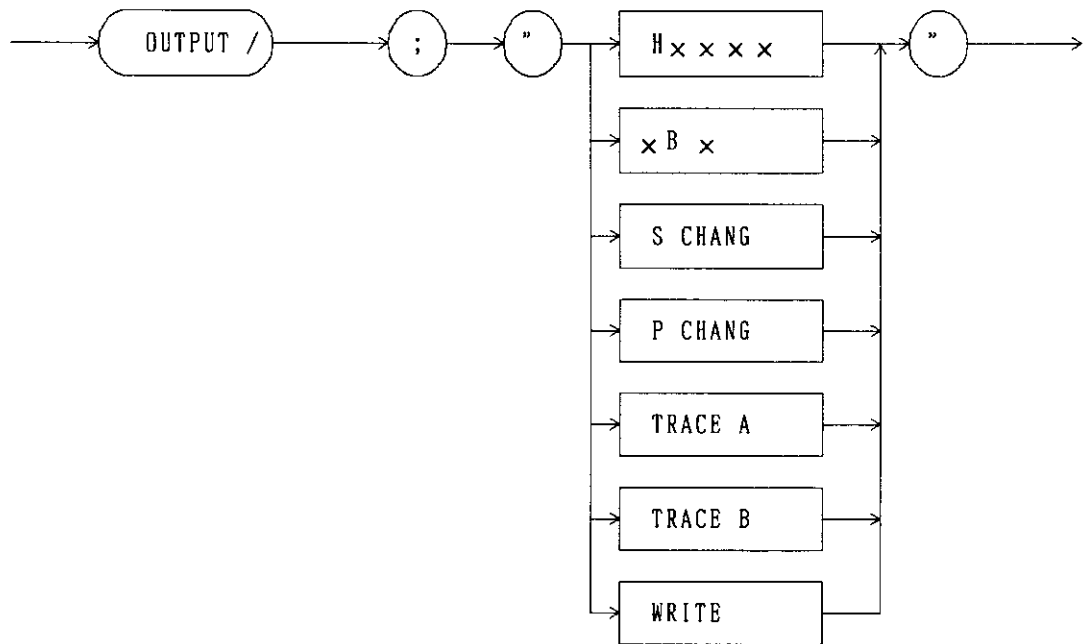
例

```
10 FOR I=0 TO 2
20 ENTER /; A(I)
30 NEXT I
```


③ OUTPUT /

概要 パラレル・ポートへデータを送出します。

構文



```

OUTPUT / ; "
{
  H x x x x
  または
  x B x
  または
  S CHANG
  または
  P CHANG
  または
  TRACE A
  または
  TRACE B
  または
  WRITE
} "
    
```

解 説

H x x x x : hex データを 4桁で指定して下さい。

x B x : この文に一番近い文で送出したデータ(現在のI/Oポート)の最初のxにBit位置をhexで指定し、次のxに1(set)/0(reset)を指定して下さい。

S CHANG : この指定は、パラレル・ポートを補助ポートに切り換えるとき、指定して下さい。

P CHANG : この指定は、補助ポートをパラレル・ポートに切り換えるとき、指定して下さい。

TRACE A : この指定は、トレースAメモリにストアした波形データ全てをパラレル・ポートに送出するので、パラレル・ポートに切り換えておいて下さい。

TRACE B : この指定は、トレースBメモリにストアした波形データ全てをパラレル・ポートに送出するので、パラレル・ポートに切り換えておいて下さい。

WRITE : この指定は、ライト・メモリの波形データ全てをパラレル・ポートに送出します。

例

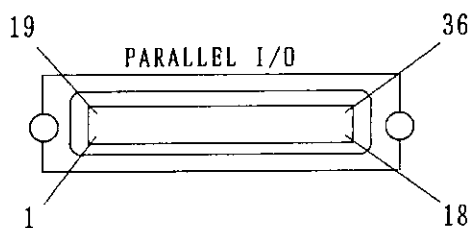
```
1 OUTPUT / ; "P CHANG "  
10 OUTPUT / ; "H1248 "  
20 OUTPUT / ; "O80 "  
30 OUTPUT / ; "TRACE A "
```

7.4 16ビット・パラレルI/O

7.4.1 コネクタ信号仕様

表 7 - 9 コネクタ仕様

コネクタ ピンNo.	信号名	コネクタ ピンNo.	信号名
1	GND	19	GND
2	D0	20	D8
3	D1	21	D9
4	D2	22	D10
5	D3	23	D11
6	D4	24	D12
7	D5	25	D13
8	D6	26	D14
9	D7	27	D15
10	DIR	28	GND
11	RFD/DAV [¯]	29	IN0
12	ACK [¯]	30	IN1
13	BE [¯]	31	OUT0
14	RD [¯]	32	OUT1
15	WR [¯]	33	C/D [¯]
16	CE [¯]	34	GND
17	GND	35	GND
18	NC	36	NC



7.4.2 入出力仕様

レベル：TTL
 オープン・コレクタ出力
 IOL MAX 24mA

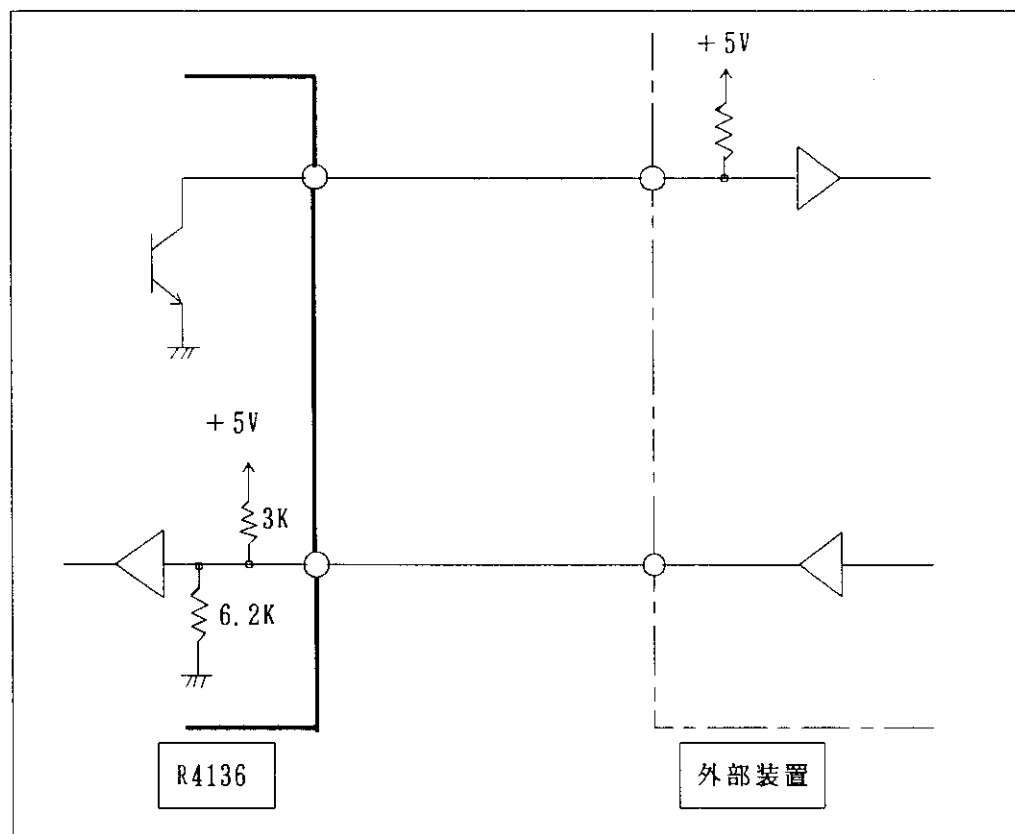


図 7 - 9 入出力仕様

- D0~D15 : 16ビット入出力データ
- IN0,1 : 補助入力
- OUT0,1 : 補助出力
- DIR : データ方向 “H” 入力, “L” 出力
- RFD/ $\overline{\text{DAV}}$: データ・レディ/データ有効
- $\overline{\text{ACK}}$: 応答入力
- $\overline{\text{BE}}$: バッファ・イネーブル(アクティブ・ロウ)

注) $\overline{\text{RD}}$, $\overline{\text{WR}}$, $\overline{\text{CE}}$, $\text{C}/\overline{\text{D}}$ は開放にしてください。

7.4.3 ハンドシェイク仕様

2線式インタロック・ハンドシェイクで外部装置からの応答が必要です。

(1) 出力ハンドシェイク

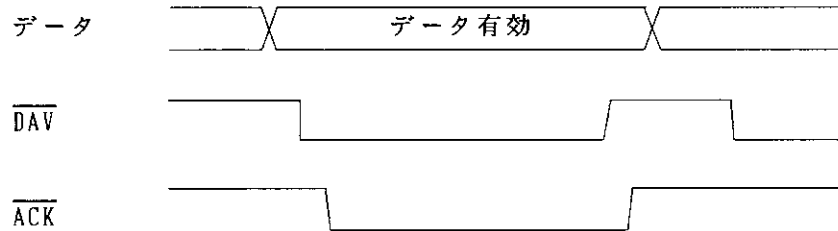


図 7 - 10 出力ハンドシェイク

バッファにデータがあり、ACK が “H” (外部装置が受信可能状態) であれば、DAV を “L” にすることにより、出力データが有効であることを外部装置に知らせます。

外部装置が ACK を “L” にしてデータを受信したことを示すと DAV を “H” に戻します。これに対し外部装置は ACK を “H” にし、次のデータを要求します。

(2) 入力ハンドシェイク



図 7 - 11 入力ハンドシェイク

RFD を “H” にして受信可能であることを外部装置に知らせます。ACK が “L” になると入力データを取込み、RFD を “L” にすることで、入力データを受信したことを外部装置に知らせます。ACK が再び “H” になると RFD を “H” にして、次のデータが受信可能であることを示します。

7.4.4 補助入出力

補助入出力線は内部レジスタに直接接続されており BE 信号に関係なく有効です。入力線により外部装置の状態を監視できます。また、出力線を ACK 端子に接続することで、外部のハンドシェイク回路を用いることなく I/O ポートをラッチ出力として利用することもできます。

7.5 アンテナ補正

7.5.1 補正機能

補正機能は、アンテナ補正係数等、周波数特性の補正を行なうときに用います。
補正は、プログラム・モードで周波数と補正值（レベル）を入力することにより、CRT 上に補正を加えた測定結果を表示することができます。
キー入力された補正データ間は、直線補間により補正值を算出し、補正を行いません。

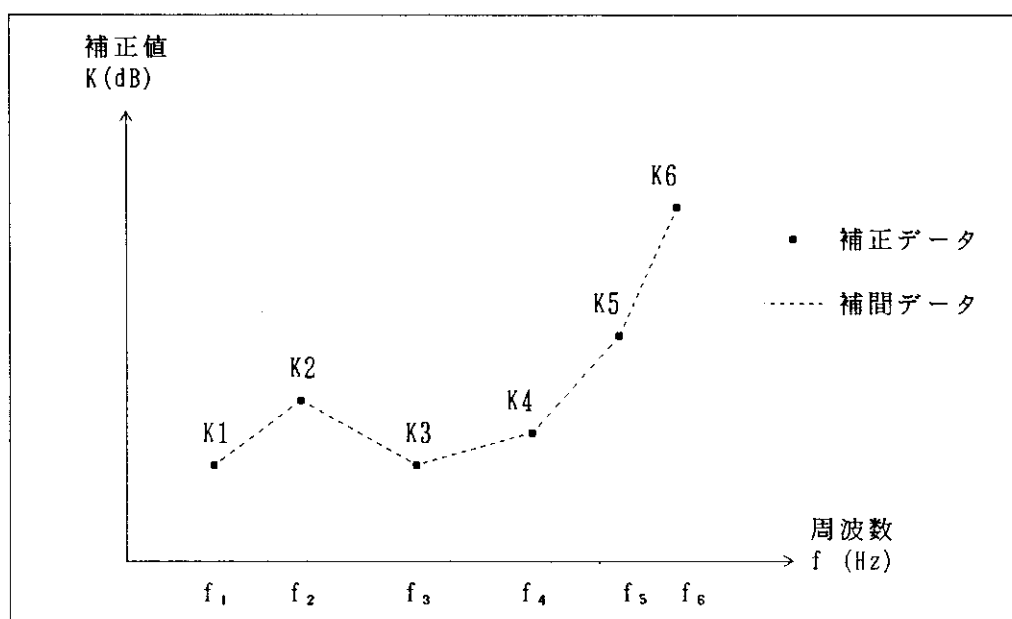


図 7 - 12 補正データと補間データ

この補間された補正データは、B メモリに store されているので、view Bにて CRT 上に表示させることができます。

補間データは R4136 の設定スパンの 1/700 の周波数間隔で、補正值を算出しています。

補正誤差は、設定SPANが小さいほど、また補正值の変化分が少ないほど小さくなります。例えば、設定スパンをstart周波数 f_3 (Hz)、stop周波数を f_5 (Hz)とすると、補正データは、 $\Delta f = f_5 - f_3 / 700$ の周波数間隔で持つことになります。

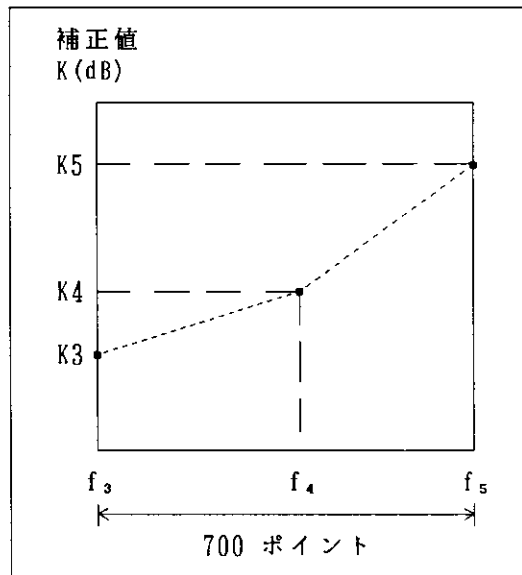


図 7 - 13 補正誤差

このときの最大誤差 α は

$f_3 \sim f_4$ 間では、

$$\alpha_{3,4} = \pm \frac{K_4 - K_3}{(f_4 - f_3) / \Delta f} \quad (\text{dB})$$

$f_4 \sim f_5$ 間では、

$$\alpha_{4,5} = \pm \frac{K_5 - K_4}{(f_5 - f_4) / \Delta f} \quad (\text{dB})$$

となります。

注意

補正機能は、リニア・レベル表示のときとLog span表示のときには使用できません。

7.5.2 ソフト・キー・メニュー構成

(1) 補正データ作成時のソフト・キー・メニュー構成とその説明

- ・ ソフト・キー・メニュー構成

補正データ作成時のソフト・キー・メニュー構成はA1.3.4項の(3)-(c)を参照して下さい。

- ・ ソフト・キー・メニューの説明

①

RUN
CONT
STEP
EDIT
CORR. TABLE
RESULT
CLEAR

補正データ作成モードに入り、②のソフト・キー・メニューを表示します。

②

DATA ENTRY
ACTIVE CLEAR
NEXT PAGE
PREV PAGE
MEMORY
PLOTTER
RETURN

補正データをアクティブ・エリアに入力後、このキーを押すことによりデータの登録、変更、削除を行ないます。

アクティブ・エリアをクリアします。なお、[POINT]がアクティブ状態となり、インバース表示されます。

現在画面に表示されている補正データの続きを表示します。

現在画面に表示されている補正データの手前を表示します。

メモリ機能を使用するときに選択して下さい。

画面に表示中の補正テーブルをプロッタ出力するときに選択して下さい。③のソフト・キー・メニューを表示します。

補正データ作成モードから抜けます。①のメニューへ戻ります。

③

RUN
CANCEL
RETURN

プロッタ出力します。

プロッタ出力を中止します。

②のメニューへ戻ります。

④

SAVE

メモリヘデータをセーブします。

RECALL

メモリからデータをリコールします。

RETURN

②のメニューへ戻ります。

(2) 補正実行時のソフト・キー・メニュー構成とその説明

- ・ ソフト・キー・メニュー構成

補正実行時のソフト・キー・メニュー構成は、A1.3.1項の(1)を参照して下さい。

- ・ ソフト・キー・メニューの説明

①

DISP LINE ON
DISP LINE OFF
INPUT SEL.
TRACE DET
DISP FUNC.
INTENS

補正実行モードに入るために、このメニューを選択します。
②のソフト・キー・メニューを表示します。

②

B-A
INPUT -A
A<->B
INPUT -B
CORR WRITE
CORR A VIEW
RETURN

WRITE 波形を入力とする補正を行なう場合、このメニューを選択します。③のソフト・キー・メニューを表示します。

A メモリにストアされた波形を入力とする補正を行なう場合に、このメニューを選択します。

①のメニューへ戻ります。

③

AVG
MAX HOLD
OFF
RETURN

AVeraging が選択されます。④のソフト・キー・メニューを表示します。
 MAX HOLDが選択されます。⑤のソフト・キー・メニューを表示します。
 MAX HOLDの解除。
 ②のメニューへ戻ります。

④

OFF
STOP/ RESTR
8
16
32
64
128

アベレーシングの解除。
 一度押すとアベレーシングが停止し、再度押すとアベレーシングが再開されます。
 アベレーシング回数 8回を設定。
 アベレーシング回数16回を設定。
 アベレーシング回数32回を設定。
 アベレーシング回数64回を設定。
 アベレーシング回数 128回を設定。

⑤

OFF
STOP/ RESTR

MAX HOLDの解除。
 一度押すとMAX HOLDが停止し、再度押すとMAX HOLDが再開されます。


7.5.3 補正データ・テーブルの作成

補正データ作成の前に以下の事項に注意して下さい。


- ① 補正データは最大50ポイントまでの設定が可能です。すなわち、各ポイントごとの区間における直線補間を49区間分行なうことができます。(ただし、最低2ポイント以上の設定は必要です。)
- ② 各周波数の設定は0 ~ 4GHz の範囲内にて可能です。なお、最小単位はkHz までです。
- ③ 各レベル(補正值)の設定は、-120~+120dBの範囲内にて可能です。なお、最小単位は0.01dBまでです。

- ④ 作成された補正データは、本器をPOWER OFFすると、全て消去されるので、データを保存する必要がある場合には、メモリ機能を使用（〔7.5.5項〕を参照）するか、メモリ・カードへストアする（〔7.1.4(7)項〕を参照）かのいずれかを行なって下さい。

(1) 補正データ作成モード

PROGRAM  CORR. TABLE と押すと以下に示す補正データ作成モードの管面表示に切り

替わります。このモードは各周波数帯域に対応した補正值によって、各ポイント間の直線補間をとるためのポイント、周波数、補正值を入力し、データのテーブルを作成するモードです。

補正データの作成後、 RETURN を押し、このモードから抜けます。

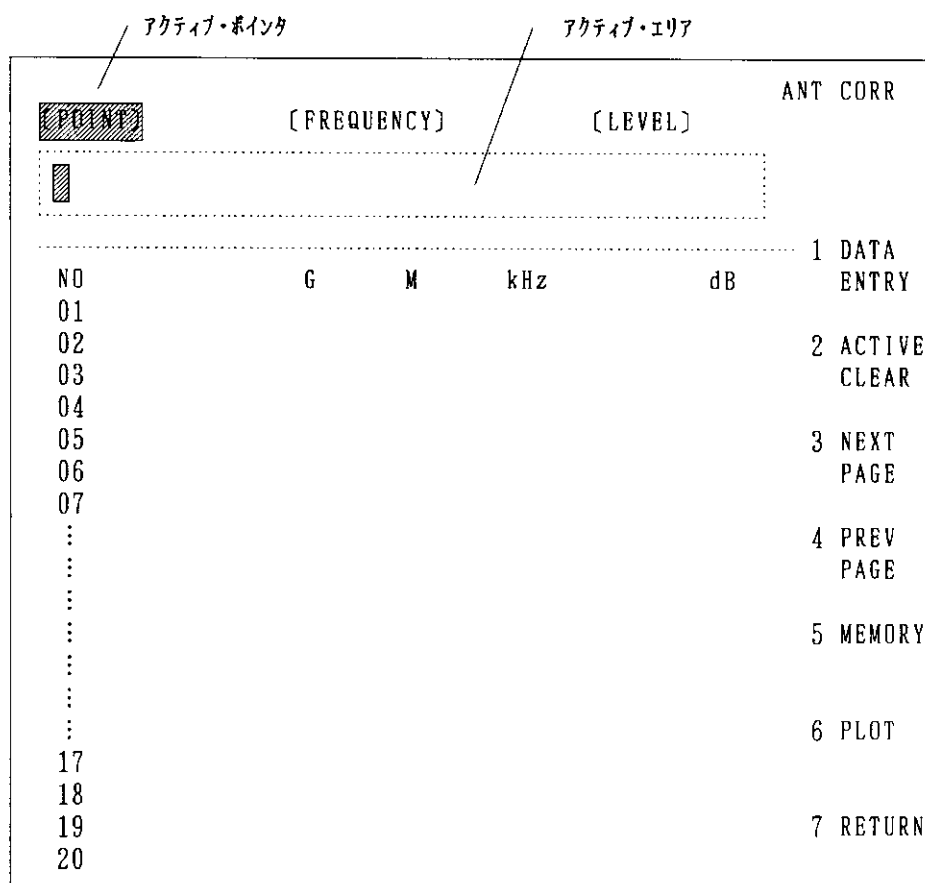



図 7 - 14 補正データ作成モードの管面表示

② 補正テーブルの作成

① 補正テーブルの作成に使用するキー

[0] ~ [9]、 : 数値データの入力

BK SP



: 入力中のデータの消去



: アクティブ・ポインタを1つ右へ移動





: アクティブ・ポインタを1つ左へ移動



: レベルに(-)を入力または消去

② 補正テーブル全体の消去

②-1 アクティブ・エリアを  にて消去します。


②-2 アクティブ・ポインタを [POINT] に合わせ、 を2回押した後、 を押します。


これで補正テーブル全体が消去されます。ただし、バックアップ・メモリにセーブされている補正テーブルは消去されません。


③ 補正テーブルへの登録

周波数とレベルを1ポイントのデータとして登録します。

<例>: 周波数95MHz、レベル11.0dBの登録

③-1 アクティブ・ポインタを [FREQUENCY] に合わせ、 [9] [5]  と押します。

③-2 アクティブ・ポインタを [LEVEL] に合わせ、 [1] [1] [0]  と押します。

③-3 入力データを確認したら、 を押します。

これで補正テーブルに1ポイントの補正データが登録されます。
このとき、すでに登録されているものと同じ周波数データを登録しようとした場合、または周波数かレベルのどちらかがかけている場合にはエラーとなりますので、再度適当なデータを入力して下さい。

[POINT]	[FREQUENCY]	LEVEL
	95 MHz	11.0 dB
NO	G M kHz	dB
01	100 000	10.20
02		
03		
⋮		

↓ DATA ENTRY

[POINT]	[FREQUENCY]	LEVEL
	95 MHz	11.0 dB
NO	G M kHz	dB
01	95 000	11.00
02	100 000	10.20
03		
⋮		

続けて、上記の操作で補正データを登録させることができます。
 なお、補正テーブルは常に周波数の低い順に並べ替えて表示し、[POINT]のNo.も、自動的に付加されます。

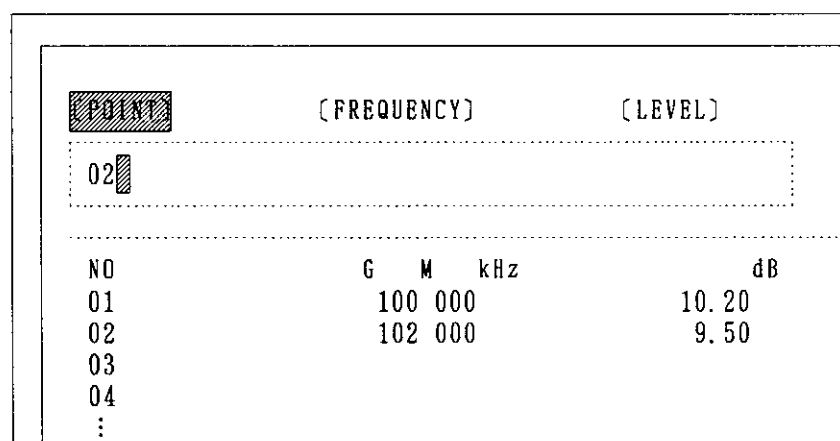
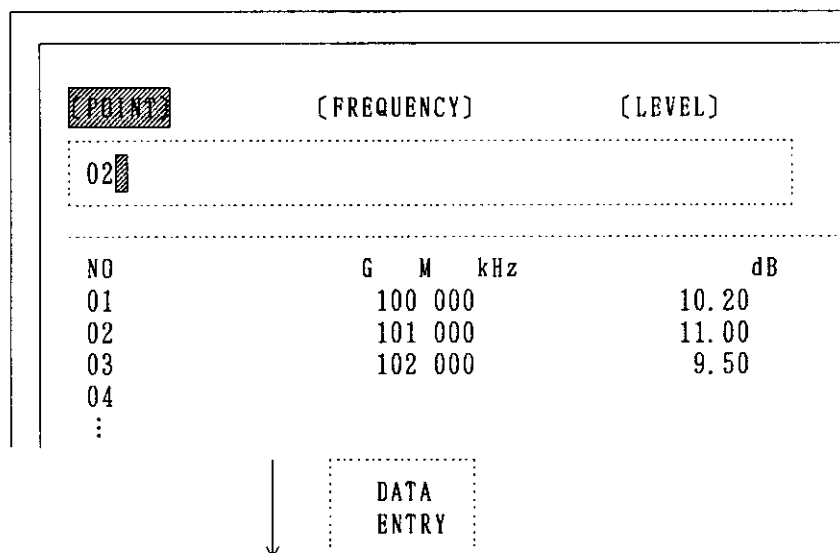
④ 補正テーブル1ポイントの消去

補正テーブルに登録済みのデータを1ポイント消去します。消去するポイントは[POINT]のNo.にて指定します。

<例>:No.2の消去

- ④-1 アクティブ・エリアを ACTIVE CLEAR にて消去します。
- ④-2 アクティブ・ポイントを [POINT] に合わせ、 [0] [2] DATA ENTRY と押します。これで補正テーブルより1ポイント消去されます。

このとき、アクティブ・エリアの周波数、レベル・エリアに何かデータが書き込まれているとエラーとなりますので、必ずアクティブ・エリアの消去を行なって下さい。



⑤ 補正テーブル1 ポイントの更新

補正テーブルに登録済みのデータを1ポイント更新します。
 更新するポイントは〔POINT〕のNo. にて指定します。

<例>:No.2の更新

- ⑤-1 アクティブ・ポイントを〔POINT〕に合わせ、〔0〕〔2〕と押します。
- ⑤-2 周波数、レベルのアクティブ・ポイントをそれぞれ〔FREQUENCY〕、〔LEVEL〕に合わせ入力します。

⑤-3

DATA
 ENTRY

を押します。

これで補正テーブルのNo.2が更新されます。このとき、周波数、レベルのどちらかがかけている場合エラーとなりますので、再度適当なデータを入力して下さい。

[POINT]	[FREQUENCY]	[LEVEL]
02	102.5 MHz	11.5 dB

NO	G	M	kHz	dB
01	100	000		10.20
02	101	000		11.00
03	105	000		9.50
04				
⋮				

↓ DATA ENTRY

[POINT]	[FREQUENCY]	[LEVEL]
02	102.5 MHz	11.5 dB

NO	G	M	kHz	dB
01	100	000		10.20
02	102	500		11.50
03	105	000		9.50
04				
⋮				

⑥ 補正テーブル・メッセージ

DATA ENTRY を押すと、管面最下行には必ず何らかのメッセージが表示されます。その内容は、以下の通りです。

- entry ok DATA ENTRY の正常終了

- point error ポイント指定が不適当 (1~50の範囲外など)
- freq. error 周波数指定が不適当 (単位がない/0~4GHzの範囲外/既に入力済みのデータと同一値の場合など)
- level error レベル指定が不適当 (単位がない/±120dBの範囲外など)
- point over 50ポイントを超える入力をしようとした

7.5.4 補正の実行

プログラミング・モードで作成された補正テーブルの実行に入ります。(メモリ機能のRECALL、メモリ・カードからのLOADにより任意に補正テーブルを復元させることもできます。([7.5.5項]、[7.1.4(7)項]を参照)

① 補正の実行

- TRACE DISP CORR. : 入力がWRITE 波形の場合
MENU FNC WRITE

- TRACE DISP CORR. : 入力がA メモリにストアされたデータの場合
MENU FNC A VIEW

上記のような操作で、トレースが補正実行モードに変わり、画面右上に“corr. wr”や“corr. A”と表示されます。

なお、直線補間データはスケール中央を0dBとしてBメモリに書き込まれます。

② 入力信号または補正值の変更

入力の設定(中心周波数やスパンなど)や補正值の変更が、補正実行モード中に行なわれても、変更があるごとに自動的に補正がやり直されます。

③ 補正実行の解除

トレース・モードを“corr. XX”以外のモードに設定すると実行が停止します。

補正実行例を以下に示します。

図 aのような補正テーブルで、図 bの信号に補正をかけますと図 cのような波形となります。なお、直線補間データは図 dの通りです。

(POINT)	(FREQUENCY)	(LEVEL)	ANT
NO	G H kHz	dB	
01	199 500	0.00	
02	199 600	10.00	
03	199 700	5.00	
04	199 800	- 10.00	
05	199 900	15.00	
06	200 000	10.00	
07	200 100	0.00	
08	200 200	10.00	
09	200 300	0.00	
10	200 400	- 5.00	
11	200 500	0.00	
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

図 a

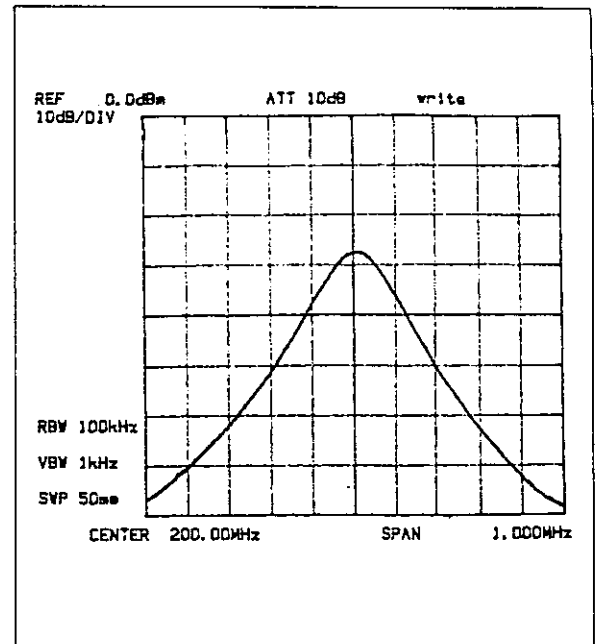


図 b

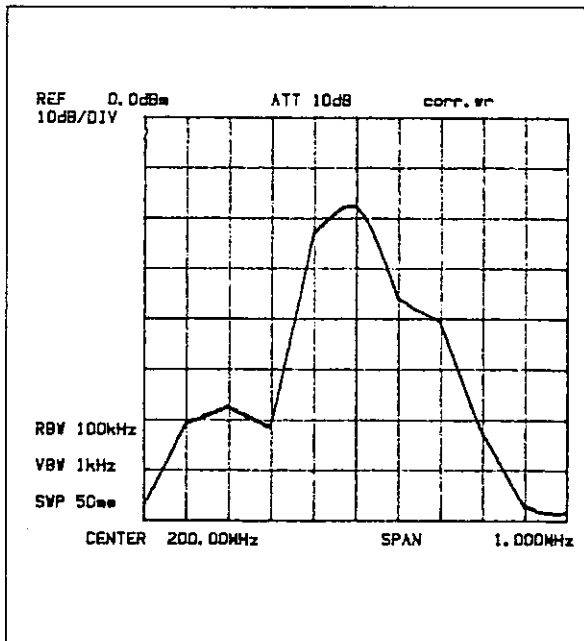


図 c

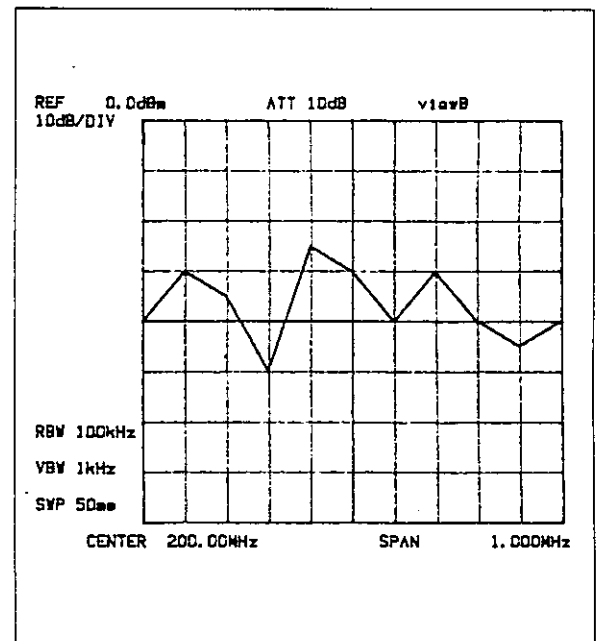


図 d

図 7 - 15 補正実行例

7.5.5 メモリ機能

本器は、補正データ保存用のバックアップ・メモリを内蔵しているので、本器の POWER OFF などのためにデータの保存が必要なときには、この機能を使用して下さい。

MEMORY : メモリ機能を使用するときを選択して下さい。

RETURN を押すと元のソフト・キー・メニューに戻ります。

SAVE : 補正データを保存（セーブ）するときを選択します。
セーブが完了すると、画面下に“save end”と表示されます。

RECALL : セーブされたデータを必要に応じて復元（リコール）するときを選択します。リコールが完了すると画面下に“recall end”と表示され、リコールされたデータに画面が書き換えられます。

7.5.6 メモリ・カードへの登録、復元

操作方法については〔7.1.4 (7) TABLE〕を参照して下さい。

7.5.7 プロッタ出力

現在画面に表示されている補正テーブルをプロッタ出力させることができます。

<例> 当社製プロッタTR9835を使い、(インク:1色、用紙:A4 サイズとします) 4分割の左上へプロットする例

- PROGRAM
① のLEDランプが、消灯状態であることを確認して下さい。

- ② PLOT TR-
PLOTTER TR9835 ALL (または DATA)
 SMALL 4PIC
TURES UPPER
LEFT と押して下さい。

- PROGRAM
③ を押して下さい。(LEDランプ点灯)

- ④ CORR.
TABLE PLOT RUN と押して下さい。

プロッタ出力が開始されます。

プロッタ出力中に中止したいときには、 CANCEL を押して下さい。

- ⑤ プロッタ出力が終了したら、 RETURN を押して下さい。

8. 点検

8.1 点検と簡単な故障診断

本器に万一不具合が生じた場合は修理を依頼される前に下記の点検事項を確認して下さい。

以下の処置で異常が解消されない場合にはATCE、最寄りの営業所、または代理店までご連絡下さい。所在地および電話番号は巻末に記載してあります。下記の確認事項の範囲内での修理内容の場合でも当社扱いのときは有料となります。

表 8 - 1 故障診断

症 状	原 因	処 置
電源が入らない。	電源ケーブルがコネクタに確実に入っていない。	電源を切り、電源ケーブルを入れ直して下さい。
	電源ヒューズの熔断	電源ヒューズを交換して下さい。
SWEEP のLAMPは点灯しているが管面に波形が出ない。	INTENSITY の絞り過ぎ	TRACE <input type="checkbox"/> MENU を押し、ソフト・キー・ファンクションのINTENS を選択し、INTENSITY を調節して下さい。
	入力ケーブル、コネクタの装着が不確実	入力ケーブル、コネクタを装着し直して下さい。
掃引しない。	トリガの設定がSINGLE	<input type="checkbox"/> TRIG を押し、ソフト・キー・ファンクションのFREE RUNを選択して下さい。
	<input type="checkbox"/> WRITE のLED が点灯していない	<input type="checkbox"/> WRITE を押し、WRITE メモリの表示モードにして下さい。
	GPIBによる外部制御モードになっている。	プログラムが実行されていたら LCL ら中断し、 <input type="checkbox"/> を押して下さい。
ZEROキャリアが表示されない。 またスパン200 MHz 以下では掃引しない。	背面パネルの基準周波数信号INPUT/OUTPUT端子のINT/EXT 切換スイッチが外部基準信号の入力がないのにEXT になっている。	INT/EXT 切換スイッチをINT 側に設定して下さい。
信号のレベルが不正確	AMPTD CAL が調整されていない	CAL OUT信号を入力し、AMPTD CAL ボリュームを回し、基準レベルを-10 dBm に調節して下さい。
キーが効かない	GPIBのリモート・コントロール・モードになっている。	プログラムが実行されていたら LCL 中断し、 <input type="checkbox"/> を押して下さい。

9. 性能諸元、アクセサリ

9.1 性能諸元

(1) 周波数仕様

周波数範囲 : 0.5kHz~23 GHz (外部ミキサ使用可能)
 中心周波数表示 : CRT 上に表示 (最高分解能 10 Hz)
 中心周波数表示確度 :

スパン ≤ 2 MHz の時	± (スパンの3%+ 中心周波数×基準発振器確度 + n × 100 Hz)
スパン > 2 MHz の時	± (スパンの2%+ 中心周波数×基準発振器確度 + n × 50 kHz)
ゼロスパンの時	± (中心周波数×基準発振器確度 + n × 30 Hz)

基準発振器確度 : $2 \times 10^{-7}/\text{Week}$, $1 \times 10^{-6}/\text{Year}$ または外部基準時間源 (10 MHz)

周波数スパン : LIN: 2 kHz~25 GHz (1% 増減)
 LOG: 10 kHz~1000 MHzの間で 1, 2, 3 ディケード選択

周波数スパン確度 : LIN; ± 3% (ただしマルチ・バンド掃引時を除く)
 ノイズ・サイドバンド:

$(-85+20 \log n) \text{ dBc/Hz}$	キャリアからのオフセット周波数 : 1 kHz
$(-100+20 \log n) \text{ dBc/Hz}$	キャリアからのオフセット周波数 : 10 kHz
$(-105+20 \log n) \text{ dBc/Hz}$	キャリアからのオフセット周波数 : 20 kHz

残留FM ; $n \times 50 \text{ kHzp-p}$ 以下 (周波数スパン > 10 MHz)
 $n \times 20 \text{ kHzp-p}$ 以下 ($10 \text{ MHz} \geq$ 周波数スパン > 2 MHz)
 $n \times 30 \text{ Hzp-p}$ 以下 (周波数スパン ≤ 2 MHz)

周波数ドリフト ; $n \times 500 \text{ Hz/min}$ (周波数スパン ≤ 2 MHz)
 (但し、1 掃引毎に中心周波数の補正を行なう。)

分解能 :

3 dB帯域幅 ; 30 Hz ~ 1 MHz 1, 3 ステップ

6 dB帯域幅 ; 200 Hz, 9 kHz, 120 kHz

帯域幅選択度 ; 15:1以下 (60 dB : 3 dB分解能帯域幅比)

帯域幅確度 ; ± 20% 以下、200 Hz, 9 kHz, 120 kHzはCISPR 規格に準拠

マーカ表示確度 :

ノーマル・モード ; 中心周波数確度 + スパン確度

カウンタ・モード ; 基準発振器確度 + $n \times 30 \text{ Hz}$ (スパン < 2 MHz)

注) n は高調波ミキシング次数

n=1 0.5 kHz ~ 7.5 GHz

n=2 7.2 GHz ~ 15.2 GHz

n=3 14.9 GHz ~ 23 GHz

(2) 振幅仕様

測定範囲	: -131 dBm ~ +30 dBm
管面表示範囲	:
LOG.モード	: 10 dB/div. で80 dB 5 dB/div. で40 dB 2 dB/div. で20 dB 1 dB/div. で10 dB QPモード時では 5 dB/div.
LIN.モード	: 10 div. 設定可能
直線性	:
LOG.モード	: ±0.15 dB/1 dB ±1 dB/10 dB ±1.5 dB/70 dB
LIN.モード	: 基準レベルの±5%
基準レベル	:
表示範囲	: -69.9 dBm ~ +40 dBm (37.1 dBμ ~ 147 dBμ) 0.1 dBにて設定可能
確度	: ±2 dB以下/LOGモード (ただし、基準レベル0 ~ -59.9 dBmの範囲で周波数200 MHz, 入力アッテネータ10 dBにてレベル校正後)
単位	: dBm, dBμ, dBμ (EMF), dBμ/m (dBμ/mは使用アンテナの校正係数を内部で自動補正)
マーカ表示分解能	: 0.2 dB (10 dB/div.) 0.1 dB (5 dB/div.) 0.05 dB (2 dB/div.) 0.03 dB (1 dB/div.)
ダイナミック・レンジ	:
平均雑音レベル	: 分解能帯域幅30Hz、ビデオ帯域幅1Hz、入力アッテネータ0 dBにて -131 dBm+0.8f (GHz) dB以下 (1MHz ~ 3.6GHz) -125 dBm以下 (3.5GHz ~ 7.5GHz) -119 dBm以下 (7.2GHz ~ 15.2GHz) -115 dBm以下 (14.9GHz ~ 23GHz)
2次、3次歪	: -70 dBc 以下 (ミキサ入力レベル-30 dBm、周波数10 MHz ~ 3.6GHz) -100dBc 以下 (ミキサ入力レベル0 dBm、周波数3.5GHz ~ 23GHz)
周波数レスポンス	: 入力アッテネータ10 dB にて ±1 dB以下 (100 kHz ~ 2 GHz) ±2 dB以下 (0.5 kHz ~ 3.6 GHz) ±1.5 dB以下 (3.5GHz ~ 7.5GHz) ±2.5 dB以下 (7.2GHz ~ 15.2GHz) ±4 dB以下 (14.9 GHz ~ 23GHz)
残留レスポンス	: -100 dBm以下 (周波数100 kHz 以上にて)
ビデオ帯域幅	: 1MHz、100kHz、10kHz、1kHz、100Hz、10Hz、1Hz
分解能帯域幅切り換え確度	: 300kHz基準、+20 ° ~ +30 ° にて ±1dB (1MHz ~ 100Hz)、±2dB (30Hz)

(3) 掃引仕様

掃引時間 : 50 ms ~ 1000 s 1, 2, 5 ステップおよび手動掃引
掃引時間確度 : ±15% (50 ms ~ 100 s)、±25% (200 s ~ 100 s)
トリガ・モード : FREE RUN, LINE, VIDEO, TV-V, EXT., SINGLE

(4) 入力部仕様

入力インピーダンス : 約50Ω
コネクタ : N型コネクタ(SMA型に変換可能)
最大入力レベル : +30 dBm (入力アッテネータ20 dB 以上)
入力アッテネータ : 0~55 dB, 5 dB ステップ
入力アッテネータ切り換え確度 : 入力周波数50MHz、アッテネータ10dB~55dBレンジにて
±0.5 dB

(5) 表示部仕様

表示 : 波形、設定条件、格子
CRT : 7インチ
トレース : WRITE 波形とVIEW波形の2画面表示
WRITE : 掃引ごとに入力信号を表示
STORE : WRITE 波形をメモリする。
VIEW : すでにメモリに書き込まれている内容を表示
MAX HOLD : 機能開始時点から繰返し掃引ごとの水平軸各点の最大信号
レベルを表示
AVG : 機能開始時点からの掃引ごとの平均値を表示

(6) 出力部仕様

- 校正用出力信号 : -10 dBm \pm 0.3 dB
 200 MHz \pm (200 MHz \times 基準発振器確度)
- プローブ電源 : \pm 15 V, 4ピン・コネクタ
- モニタ出力 : 約8 Ω のイヤホンにて受聴可能
- GPIOデータ出力とリモート・コントロール
 : GPIBによって、リモート操作およびデータの入出力が可能。
 またGPIBを通じてコントローラを必要とせずにプロッタ (TR9
 832/9835, R9833) と直接接続して管面に表示している内容を
 記録できます。
- レコード出力 : WRITE 波形のみアナログ出力
 X 軸 : 約-5 \sim +5V, 出力インピーダンス約10 k Ω
 Y 軸 : 約 0 \sim +4V, 出力インピーダンス約220 Ω
 Z 軸 : TTL レベル、ブランキング時LOW
- ビデオ出力 : 約1 V_{p-p} 出力インピーダンス約75 Ω 、コンポジット信号
- 3.58 MHz IF 出力 : 出力インピーダンス約50 Ω 、管面フルスケールにて約0 dBm
- 226 MHz IF 出力 : 出力インピーダンス約50 Ω 、ミキサ入力レベル-20 dBm にて
 約-20dBm、帯域幅 約15MHz
- 1st Local Output : -5 dBm以上、約3.7GHz \sim 7.7 GHz
 +7 dBm以上 (外部ミキサ用)
- 2nd Local Output : -5 dBm以上、3.77 GHz/3.775GHz
 (2nd IF 周波数シフト時)

(7) 一般仕様

- 使用環境範囲 : 温度0 $^{\circ}$ C \sim +50 $^{\circ}$ C、相対湿度 85% 以下
- 保存温度範囲 : -20 $^{\circ}$ C \sim +60 $^{\circ}$ C
- 電源 :

オプションNo.	標準	32	42	44
電源電圧 (V)	90V \sim 110V	103V \sim 132V	198V \sim 242V	207V \sim 250V

- 電源周波数 : 48 \sim 66Hz
- 消費電力 : 215 VA以下
- 外形寸法 : 約 424 (幅) \times 221 (高) \times 500 (奥行) mm
- 重量 : 32 kg 以下

R 4 1 3 6
 スペクトラム・アナライザ
 取扱説明書

(8) オプション

04: 占有帯域幅測定機能および隣接チャンネル漏洩電力測定機能
 06: メモリ・カード・オプション

上記以外のオプションの構成

オプション No.	測定範囲 (GHz)	付属導波管 テーパ	フランジ	1st Local Osc 接続ケーブル
11	18 ~ 26.5	TR1662	UG595/U	A01202
12	26.5 ~ 40	TR1663	UG599/U	
13	18 ~ 40	TR1662 TR1663	UG595/U UG599/U	
15	18 ~ 26.5	---	UG595/U	R4136 に付属の A01002使用
16	26.5 ~ 40	---	UG599/U	
17	40 ~ 60	---	UG383/U-U	

オプション15~17は、導波管テーパを必要としません。

オプション11~13のミキサは、TR1661を使用します。

オプション11~13の1st Local Osc 接続ケーブルは、オプションに付属されます。

上記のオプション（オプション11~17）は、データ付きです。

オプションの電気的特性 (Typ. 値)

オプション No.	測定範囲 (GHz)	感 度*1	補正值*2	補正後の周波数応答
11	18 ~ 26.5	-100dBm+0.5f (GHz)	+4 dB+0.5f (GHz)	± 5 dB
12	26.5 ~ 40	-100dBm+0.5f (GHz)	+4 dB+0.5f (GHz)	± 5 dB
13	18 ~ 40	-100dBm+0.5f (GHz)	+4 dB+0.5f (GHz)	± 5 dB
15	18 ~ 26.5	-94 dBm	+11 dB	± 3 dB
16	26.5 ~ 40	-90 dBm	+14 dB	± 3 dB
17	40 ~ 60	-90 dBm	+14 dB	± 3 dB

*1 ... 分解能帯域幅1kHz、ビデオ帯域幅10Hzまたはアベレージ後

*2 ... R4136 の測定読み取り値に加算することによって絶対レベルの読み取りが可能

9.2 アクセサリ

(1) カップラ

● TR1625 RFカップラ

周波数範囲 : DC ~1500 MHz
 最大入力 : 50 W
 結合度 DC~1000 MHz: 40 dB±1 dB
 1000 MHz~1500 MHz: 40 dB±2 dB
 インピーダンス: 主、副線路とも50Ω
 V. S. W. R. DC~1000 MHz: 1.5以下
 1000 MHz~1500 MHz: 2 以下
 挿入損失 DC~1000 MHz: 1 dB以下
 1000 MHz~1500 MHz: 1.5dB以下
 コネクタ : 主線路-N型、副線路-BNC型

● TR1626 RFカップラ

周波数範囲 : DC~500 MHz
 最大入力 : 50 W
 結合度 : 40 dB ±1 dB
 インピーダンス: 主・副線路とも50Ω
 V. S. W. R. : 1.5 以下
 挿入損失 : 1 dB以下
 コネクタ : 主線路-N型、副線路-BNC型

(2) アダプタ

● BNCP-FJ変換アダプタ

耐電圧 : AC500 V/1 分間
 絶縁抵抗 : 500 M Ω以上/DC500V にて
 接触抵抗 : 5mΩ以下
 V. S. W. R. : 1.2 以下/0.1GHz 以下にて

(3) イヤホン

● TR16191音声モニタ用イヤホン

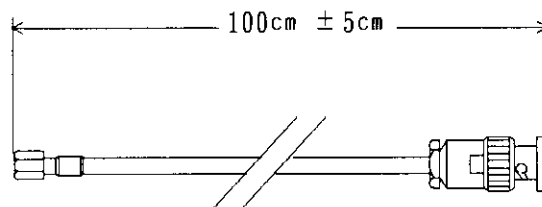
スペクトラム・アナライザはFREQ SPAN をZEROに設定し、データ・ノブによって同調を取りますと、管面に復調波が観測されるとともに PHONEに接続したイヤホンによって受聴も行なえます。

(4) 接続ケーブル

● MC-37 接続ケーブル

BNC-SMA

DCB-FF1130X01-1



● GPIB接続ケーブル

型 名	長 さ
408JE-1P5	0.5 m
408JE-101	1 m
408JE-102	2 m
408JE-104	4 m

(5) アンテナ

● TR1711 対数周期型アンテナ

周波数範囲80～1000 MHzの広帯域受信アンテナです。電波監視用に、あるいは広帯域に渡って発生する妨害電波の解析にご使用いただけます。

周波数範囲：80 MHz～1000 MHz
 利得：5 dB($\lambda/2$ ダイポール・アンテナ比)
 前方後方比：14 dB 以上
 V. S. W. R.：2.5 以下
 入出力インピーダンス：50 Ω
 重量：アンテナ本体 約5 kg
 構成品：対数周期空中線(エレメント31 \times 2本、アンテナ本体、バランサ)、角度調整器45 $^{\circ}$ ～0 $^{\circ}$ ～90 $^{\circ}$)、支柱、三脚、測定ケーブル(N型コネクタ付、10m)、エレメント収納袋、アンテナ本体収納袋)

● TR1722 半波長ダイポール・アンテナ

スペクトラム・アナライザを使用して電界強度測定、妨害電波測定などを行う場合、測定周波数に応じて素子の長さを変えて使用します。

周波数範囲：25 MHz～1000 MHz
 エレメント1 25 MHz～80 MHz
 エレメント2 80 MHz～250 MHz
 エレメント3 250 MHz～600 MHz
 エレメント4 600 MHz～1000 MHz
 送出インピーダンス：50 Ω
 偏波：水平偏波、垂直偏波切換
 アンテナ地上高：約1 m～4 m
 三脚：折り畳み式
 付属同軸ケーブル：50D・2W, 10m、N型コネクタ付

● TR1720 ループ・アンテナ

周波数範囲 : 100 kHz ~ 30 MHz

アンテナ同調部:

- 1 バンド 100 kHz ~ 200 kHz
- 2 バンド 150 kHz ~ 300 kHz
- 3 バンド 300 kHz ~ 600 kHz
- 4 バンド 600 kHz ~ 1400 kHz
- 5 バンド 1.4 MHz ~ 3.5 MHz
- 6 バンド 3.5 MHz ~ 10 MHz
- 7 バンド 10 MHz ~ 30 MHz

ループ・アンテナ部:

- 1 ~ 7 バンド用ループ・アンテナ
7 種

垂直アンテナ部: 全長2mおよび1mに設定
インピーダンス: 75Ωまたは50Ω

寸法・重量:

同調部: 約210(幅) × 140(高さ)
× 110(奥行)mm, 2 kg

ループ・アンテナ: 一式約3 kg
大) 約360(幅) × 250(高さ)
× 6(厚さ)mm
小) 約250(幅) × 190(高さ)
× 6(厚さ)mm

垂直アンテナ: 2m(全長5段),
1m(伸縮), 0.2 kg

収納ケース: 約495(幅)
× 290(高さ)
× 155(奥行)mm
アルミ製, 約1.9 kg

● TR17201 10 kHz ~ 30 MHzアクティブ・アンテナ

10 kHz ~ 30 kHzまでの電界強度測定用アンテナで、低ノイズ、広帯域増幅器を内蔵し、アンテナ・ファクタも一定に近いので、電界強度直読が容易です。

周波数範囲 : 10 kHz ~ 30 MHz

アンテナ・ファクタ: 約10 ~ 13 dB

出力インピーダンス: 約50Ω

入力インピーダンス: 1MΩ以上(アンテナ・ブロックにて)

アンプ・ゲイン: 公称 7 dB ± 2 dB

コネクタ: BNC型

電源 : 12.6V 水銀電池(約20時間)

外形寸法: 約131(長さ) × 108(幅)
× 77(高)mm

重量 : 約1 kg

● TR17203 25 MHz ~ 230 MHz アクティブダイポール・アンテナ

25 MHz ~ 230 MHz までの電界強度測定用アンテナ・ファクタがゼロに近いので、スペクトラム・アナライザと併用して広帯域にわたって電界強度が直読できます。

周波数範囲 : 25 MHz ~ 230 MHz

アンテナ・ファクタ: 約 0 dB

インピーダンス: 約50Ω

接続端子 : N 型

電源 : 15VDC(10m ケーブル付)

重量 : 約 580 g

● TR17204 200 MHz～1000 MHz 対数
周期型アンテナ

200 MHz～1000 MHzの広帯域をエレメントの交換なしで測定できます。しかも、小型、軽量に加え、送信や受信に使用できるため高調波におけるイミュニティ測定にも適しています。

周波数範囲 : 200 MHz～1000 MHz
アンテナ・ファクタ:
200 MHz～1000 MHzにおいて約 14 dB
～25 dB
インピーダンス: 約50Ω
接続端子 : N型
平均V. S. W. R.: 2.0 以下
平均利得 : 約 7 dB
アンテナ寸法: 約750(長さ)
×750(最大幅)
×63.5(厚さ)mm
重量 : 約 2 kg

● TR17205 1 GHz～10 GHz ログ・
スパイラル・アンテナ

MIL規格対応EMI測定用の1 GHz～10 GHzのアンテナで、シールド・ルームなどでの使用でもスペースをとらずに使用できます。

周波数範囲 : 1 GHz～10 GHz
平均電力利得: 3.75 dB
平均V. S. W. R.: 2.0 以下
AXIAL RATIO : 1 dB以下
平均ビーム幅: 50°
インピーダンス: 約50Ω
偏波 : 円偏波
外形寸法 : 約381(長さ)
×127(最大直径)mm
重量 : 約 3.6 kg

● TR17206 1 GHz～18 GHz ダブル・
リジッド・ガイド・アンテナ

EMI測定に最適なアンテナで、1 GHz～18 GHzという広帯域の測定ができます。

周波数範囲 : 1 GHz～18 GHz
平均電力利得: 10.7 dB(Isotropic)
平均V. S. W. R.: 1.5 以下
インピーダンス: 約50Ω
平均ビーム幅: E Plane 53°
H Plane 48°
コネクタ : N型
外形寸法 : 約280(長さ)
×245(幅)
×159(高さ)mm
重量 : 約 1.8 kg

R 4 1 3 6
 スペクトラム・アナライザ
 取扱説明書

(6) フィルタ

MEP-293/MEP-294/MEP-295/MEP-29, TR14101

型名	MEP-292	MEP-293	MEP-294	MEP-295	TR14101	
品名	ハイパス・フィルタ	ハイパス・フィルタ	ハイパス・フィルタ	ハイパス・フィルタ	リジェクション・フィルタ	
対象通信機 周波数帯	27 MHz	60 MHz	150 MHz	400 MHz	800 MHz ~ 900 MHz	
使用周波数 範囲	26 MHz ~ 30 MHz	50 MHz ~ 80 MHz	120 MHz ~ 190 MHz	335 MHz ~ 520 MHz	800 MHz ~ 900 MHz	
フィルタ 特性	遮断周波数	40 MHz	100 MHz	240 MHz	670 MHz	1200 MHz
	減衰特性	28 MHz以下で 35 dB 以上	70 MHz で 50 dB 以上	170 MHz で 50 dB 以上	470 MHz で 50 dB 以上	800 MHz ~ 900 MHz で 35 dB 以上
		27 MHz で 40 dB 以上	80 MHz で 30 dB 以上	190 MHz で 30 dB 以上	520 MHz で 30 dB 以上	800MHz以下で 30dB以上
	通過域	40 MHz ~ 300 MHz	100 MHz ~ 1000 MHz	240 MHz ~ 1000 MHz	670 MHz ~ 1500 MHz	1500 MHz ~ 3000 MHz
	挿入損失 (通過帯域 内にて)	1 dB以内	2 dB以内	2 dB以内	2 dB以内	2 dB以内
スルー 特性	通過域	DC ~ 300MHz	—	—	—	DC ~ 1000 MHz
	挿入損失 (通過帯域 内にて)	1 dB以内	—	—	—	1 dB以内
特性インピーダンス	50 Ω (BNCJ-BNCJ)	50 Ω (NP-NJ)	50 Ω (NP-NJ)	50 Ω (NP-NJ)	50 Ω (NP-NJ)	

(7) バンドパス・フィルタ

TR14201/14202/14203/14204

スペクトラム・アナライザを用いて、CISPR 規格に準拠した測定を行なう場合測定帯域外の大きい信号を取り除くために使用します。

項 目	TR14201	TR14202	TR14203	TR14204
通過帯域	10 kHz～ 150 kHz	150 kHz～ 30 MHz	25 MHz～ 300 MHz	300 MHz～ 1000 MHz
通過帯域内 挿入損失	1.5 dB以内	1.5 dB以内	1.5 dB以内	1.5 dB以内
減衰特性	3.5 kHz 以下 300 kHz 以上 にて20dB以上	30 kHz以下 60 MHz以上 にて35dB以上	12 MHz以下 600 MHz 以上 にて35dB以上	150 MHz 以下 1500 MHz以上 にて30dB以上
特性インピー ダンス (コネクタ)	約50Ω (NJ-NP)	約50Ω (NJ-NP)	約50Ω (NP-NJ)	約50Ω (NP-NJ)

外形寸法 : 約31 (高さ) × 50 (幅) × 100 (長さ) mm
 重量 : 約 350 g

(8) 推奨品リスト

以下に示す製品については直接メーカーから購入して下さい。アドバンテストを通しても購入頂けますが、この場合は手数料を申し受けます。
 メンテナンス等につきましては、いずれの場合においてもそれぞれのメーカーに依頼して下さい。

(1/3)

名 称	品 名	モデル番号	推奨メーカー	備 考
プ ロ ー ブ	アクティブ・プローブ	*P-6201	ソニ・テクトロニクス	DC～ 900MHz 電源別 (ポールおよび3脚付)
	アクティブ・プローブ	*P6202A	ソニ・テクトロニクス	DC～ 500MHz (10:1)電源内蔵
プ リ ア ンプ	モジュラ・アンプ	*SAG-2047B	アバンテック	0.5MHz～1000MHz, 利得24dB, NF6.5dB, 外部電源15V
	モジュラ・アンプ	*SAU-3046M	アバンテック	5MHz～1500MHz, 利得28dB, NF4.7dB, 外部電源15V

R 4 1 3 6
 スペクトラム・アナライザ
 取扱説明書

9.2 アクセサリ

(2/3)

名 称	品 名	モデル番号	推奨メーカ	備 考
変換アダプタ	BNCJ-NCP変換アダプタ	BNCJ-NCP	ノーブル無線	75Ω系
	NCP-NFJ 変換アダプタ	NCP-NFJ	ヒロセ電機	75Ω系 (C15タイプ)
インピーダンス変換器	50Ω-75Ω インピーダンス 変換器	ZT-204NC	多摩川電子	NP-NCJ 10MHz~1000MHz 損失1dB 以内
	50Ω-75Ω インピーダンス 変換器	ZT-130NC	多摩川電子	NP-NCJ DC ~2000MHz 損失6dB
	50Ω-75Ω インピーダンス 変換器	ZT-301	多摩川電子	NP-NCJ 10MHz~1.5GHz 損失1dB 以内 (TR4131用)
固定減衰器	同軸型固定減衰器	CFA-01	多摩川電子	DC~1000MHz 減衰量10dB NP-NJ 1W
	同軸型固定減衰器	CFA-10	多摩川電子	DC~1000MHz 減衰量10dB NP-NJ 10W
	同軸型固定減衰器	SFA-01	多摩川電子	DC~8GHz 減衰量 NP-NJ 1W
擬似電源 回路網	擬似電源回路網	KNW-403D	協立電子	0.10MHz ~30MHz 250V, 15Amax, 50Ω系
	擬似電源回路網	KNW-407	協立電子	0.45MHz ~30MHz 220V, 15Amax, 50Ω系
EMI クランプ	EMI クランプ	KT-10	協立電子	30MHz ~1000MHz 50Ω系
ブリッジ	SWR ブリッジ	60NF50	ウイルトロン	5MHz~2000MHz, N型コネクタ 50Ω系, 方向性40dB
	SWR ブリッジ	60NF50- OPT1	ウイルトロン	5MHz~2000MHz, N型コネクタ 50Ω系, 方向性46dB
フィルタ (DC 入力 カット用)	DCブロック	3525	ミッドウエスト	0.1GHz~18GHz N 型コネクタ
	DCブロック	3538	ミッドウエスト	0.1GHz~18GHz SMA コネクタ

R 4 1 3 6
 スペクトラム・アナライザ
 取扱説明書

9.2 アクセサリ

(3/3)

名 称	品 名	モデル番号	推奨メーカー	備 考
ミキサ装置	導波管ミキサ装置	WM490K	ソニー・テクトロニクス	18GHz ~ 26.5GHz
	導波管ミキサ装置	WM490A	ソニー・テクトロニクス	26.5GHz ~ 40GHz
	導波管ミキサ装置	WM490U	ソニー・テクトロニクス	40GHz ~ 60GHz
	導波管ミキサ装置	WM490-2	ソニー・テクトロニクス	18GHz ~ 40GHz
	導波管ミキサ装置	WM490-3	ソニー・テクトロニクス	18GHz ~ 60GHz
ブリッジ	SWR ブリッジ	87A50	ウイルトロン	2GHz~18GHz
その他	バイアス・ティー	HB-NF-PJ	ヒロセ電機	900MHz~1350MHz NFP-NFJ(C15 タイプ)
	音声モニタ用イヤホン	PR-30A	アシダ音響	8 Ω, 3.5mm プラグ

1 0. 動作説明

ここでは R4136 の基本的な動作説明を述べます。〔図10 - 1〕のブロック図を参照しながらお読み下さい。

1 0.1 動作説明

本器は、0.5kHz～23GHzの信号を3.58MHzのIF信号に周波数変換する「RF部」と、分解能帯域幅を決定する「IF部」、振幅表示を決定する「表示部」、およびこれらを制御する「コントロール部」で構成されます。

(1) RF部

入力された信号はRF部の入力アッテネータ(0～55dB, 5dBステップ)を通り、入力信号の周波数帯によって切り換わる同軸スイッチS1によって、0.5kHz～3.6GHzの信号は1stミキサに、3.5GHz～23GHzの信号はハーモニック・ミキサに切り換えて入力されます。

1stミキサに入力された0.5kHz～3.6GHzの信号は4GHz～8GHzのYIG同調発振器によってシンセサイズされた信号とミキシングされ、約4GHz(3.99642GHz)のIF信号に変換されます。変換された信号は外部ミキサのIF入力信号とを切り換える同軸スイッチS4を通して1stミキサで発生した不要信号を除去するために4GHzバンド・パス・フィルタを通り、2ndミキサに入ります。

2ndミキサに入力された4GHzの信号はここで3.77GHzのフェーズ・ロックド・オシレータとミキシングされ、226.42MHzの2ndIF信号に変換されます。

同軸スイッチS1によって切り換えられてハーモニック・ミキサに入力された3.5GHz～23GHzの信号は、4GHz～8GHzのYIG同調発振器によってシンセサイズされた信号と高調波ミキシングされ、226.42MHzのIF信号とを切り換えるスイッチS3を通して、S2に入ります。

3rdミキサでは周波数基準源から供給される200MHzのミキシングされ、3rdIF信号に変換され、4thミキサに入力されます。

4thミキサでは同様に周波数基準源からの30MHzの信号とミキシングされ、最終IF信号の3.58MHzの信号がつくられます。この最終IF信号の3.58MHzの信号は次のIF部に入力され、ここで分解能帯域幅が決定されます。

(2) IF部

IF部は1MHz～10kHzの分解能帯域幅を決定するL/Cフィルタと、3kHz～30kHzの分解能帯域幅を決定するX'talフィルタ、および基準レベルを決定するステップ・アンプとで構成されています。

IF分解能帯域幅を通して分解能帯域幅、基準レベルを決められたIF信号は表示部のLOGアンプに入ります。

(3) 表示部

LOGアンプにおいて信号はLOG圧縮され、検波されてA/D変換器に入ります。A/D変換された信号はコントローラで制御され、CRTディスプレイに表示されます。

(4) コントロール部

コントロール部ではマイクロ・プロセッサで制御された必要なデータが、RF部、IF部、表示部に送られます。

R 4 1 3 6
 スペクトラム・アナライザ
 取扱説明書

10.1 動作説明

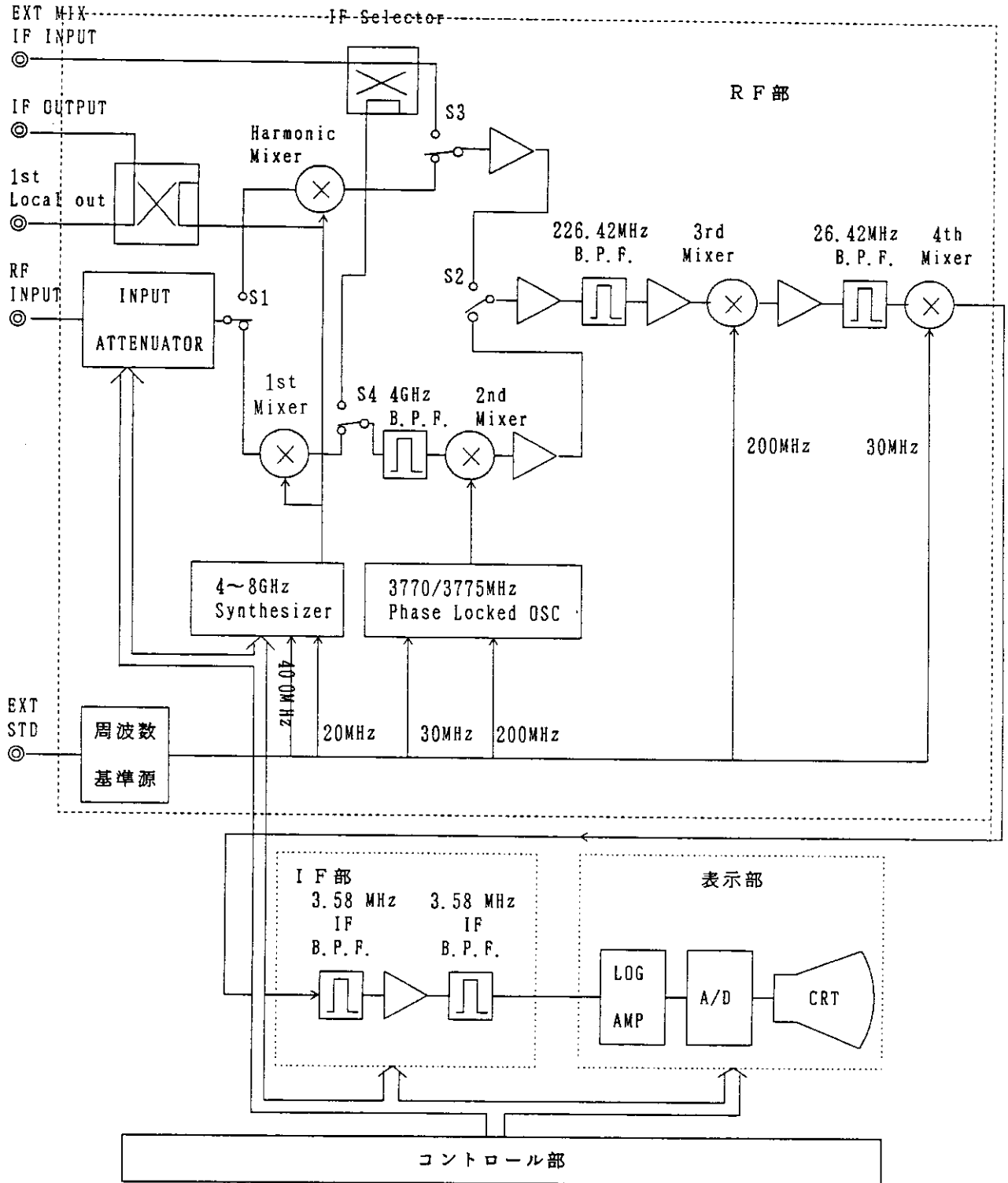


図 10 - 1 R4136 動作ブロック図

MEMO



A large, empty rectangular area with rounded corners, enclosed by a dashed border, intended for writing the memo's content.

R 4 1 3 6
スペクトラム・アナライザ
取扱説明書

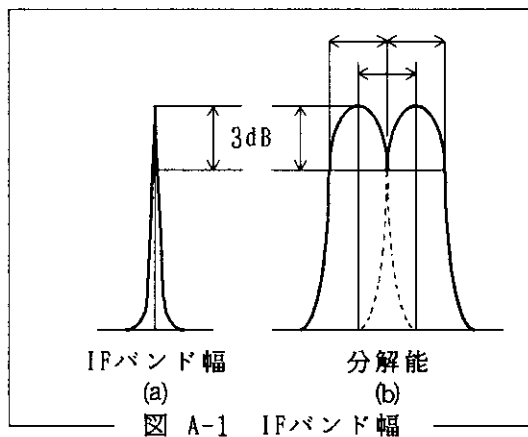
付録

付録

A1.1 用語解説

IFバンド幅 IF Bandwidth

スペクトラム・アナライザでは入力信号に含まれる各々の周波数成分の分析にバンドパス・フィルタ (BPF)を使用する。このBPFの3dB帯域幅をIFバンドと呼ぶ(図A-1(a))。BPF特性は掃引幅、掃引速度によって適切な形状に設定する必要がある。本器の場合は掃引幅に応じて最適値に設定される。一般にこのバンド幅は狭い設定にするほどスペクトラムの分離度(分解能)を向上することができるため、最も狭いIFバンド幅でスペクトラム・アナライザの分解能を表現する場合がある(図A-1(b))。



ゲイン圧縮 Gain Compression

入力信号がある値以上大きくなった場合CRTディスプレイに正確な値を表示せず、入力信号が増えても圧縮されたような現象が生じる。これをゲイン圧縮と呼び、入力信号範囲の直線性を表現する。一般に1dB圧縮されるまでのレベル範囲を使用する。

最大入力感度 Input Sensitivity

スペクトラム・アナライザの持つ最高の微小信号検出能力を意味する。感度はスペクトラム・アナライザ自身から発生する雑音と関係しており、使用するIFバンド幅に依存する。通常、最大入力感度はそのスペクトラム・アナライザの持つ最小IFバンド幅での平均ノイズ・レベル(Average Noise Level)を表す。

最大入力レベル Maximum Input Level

スペクトラム・アナライザの入力回路の

最大許容レベル。許容レベルは入力アッテネータによって変えることができる。

残留FM Residual FM

スペクトラム・アナライザに内蔵された局部発振器群の短期周波数安定度を表現する方法で、単位時間当たりに漂動する周波数幅をp-pで表わす。これはまた被測定信号の残留FMを測定するときの測定限界値を示すことになる。

残留レスポンス Residual Responses

スペクトラム・アナライザ内で発生したスプリアス信号が入力レベル換算でどのレベル値まで抑えられているかを定義したもの。スペクトラム・アナライザ内部の局部発振器出力など、特定信号が漏れることによって生じ、極めて微小な入力信号を解析する場合は注意を要する。

準尖頭値測定 Quasi Peak Value Measurements

無線通信での受信妨害雑音はインパルス状で現れることが多く、この妨害の客観的評価として妨害雑音勢力をその尖頭値に比例した値で評価する。この測定評価のための測定帯域、検波時定数などの約束を決め、測定させるものが準尖頭値として使われている。この約束ごととして国内的にはJRTC規格、国際的にはCISPR規格がある。

周波数レスポンス Frequency Response

一般的には周波数に対する振幅特性(周波数特性)を表す用語として使われる。スペクトラム・アナライザでは各入力周波数に対する入力アッテネータ、ミキサなどの周波数特性(フラットネス)を意味し、 $\pm \Delta$ dBで表わす。

ゼロ・スパン Zero Span

スペクトラム・アナライザはこのモードでは周波数掃引をせず、任意の周波数について横軸を時間軸として掃引する。

スプリアス Spurious

スプリアスとは目的とする信号以外の不要な信号をいうが、信号の性質により次のように分けられる。

高調波スプリアス: 理想的な無歪信号をスペクトラム・アナライザに印加したとき、スペクトラム・アナライザ自身が発生する(一般にミキサ回路で発生する)高調波レベルがどれだけ

かを示すために規定する。同時に高調波歪測定能力を意味する。

近傍スプリアス: スペクトラム・アナライザに純粋な単一スペクトル信号を印加したとき、このスペクトルの近傍に発生する小さなスプリアスを近傍スプリアスとして規定する。

非高調波スプリアス: 上記の2つ以外に、ある固有の周波数をスペクトラム・アナライザ自身が発生するスプリアスがあり、これを残留レスポンスと呼ぶ。

ノイズ・サイドバンド Noise Sidebands

発振器などの発振純度を表す性能としてよく用いられる。スペクトラム・アナライザ自身においても局部発振器、フェーズ・ロック・ループなどから発生する雑音がCRTディスプレイ上でスペクトラムの近傍に発生し、アナライザの解析能力を低下させる。このため自身のサイドバンドを規定し、それ以上の外来信号ノイズ・サイドバンドが解析できる範囲をいう。スペクトラム・アナライザではノイズ・サイドバンド特性を次のように表現する。

〔例〕 IFバンド幅 1 kHzにおいて、キャリアより 20 kHz 離れて -70 dB、またノイズ・レベルを表現するとき、一般に 1 Hz の帯域幅内に存在するエネルギーで表わす場合がある (図 A-2(b))。

このことを 1 Hz 帯域幅で表現すると、1 kHz の帯域幅のとき、-70 dB であるから 1 Hz の帯域幅内にある信号は、これより約 $10 \log 1\text{Hz}/1\text{kHz}$ [dB]、約 30 dB 低い値となり、IFバンド幅 1 kHz においてキャリアより 20 kHz 離れて -100 dB/Hz と表現する。

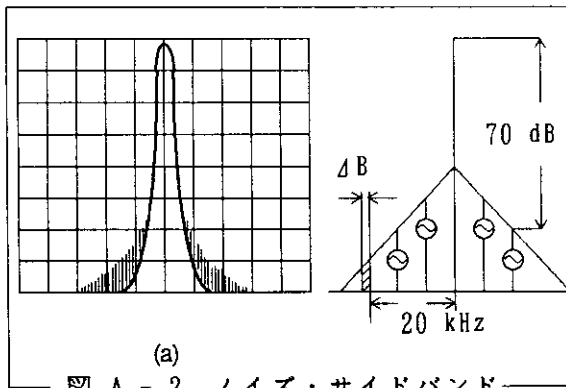
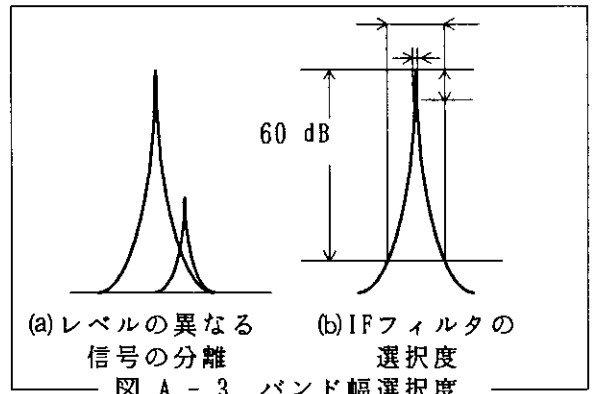


図 A - 2 ノイズ・サイドバンド

バンド幅選択度 Bandwidth Selectivity

バンドパス・フィルタの特性はいわゆる矩形特性ではなく、通常ガウス分布のような減衰特性を持たせる。このため隣接して大小2つの信号が混在している場合、小信号が大信号の裾に隠れる (図 A-3)。このため、ある減衰域 (60 dB) でのバンド幅も規定する必要があり、3 dB 幅と 60 dB 幅の比をバンド幅選択度として表現する。



(a) レベルの異なる信号の分離 (b) IFフィルタの選択度

図 A - 3 バンド幅選択度

バンド幅精度 Bandwidth Accuracy

IFフィルタの帯域幅精度を表す性能で、3 dB 低下点の公称値に対する偏差で表現する。この性能は通常の連続した信号のレベル測定においてはほとんど影響ないが雑音信号のレベル測定の場合は考慮する必要がある。

バンド幅スイッチング誤差

Bandwidth Switching Accuracy

信号をスペクトラムに分解するために使用しているIFフィルタは1つではなく、スキャン幅に対して最適な分解能が得られるようにいくつか用意されており、同じ信号を測定する場合でもIFフィルタを切り換えることによって損失の異なる分だけ誤差を生じる。これをバンド幅スイッチング精度として規定している。

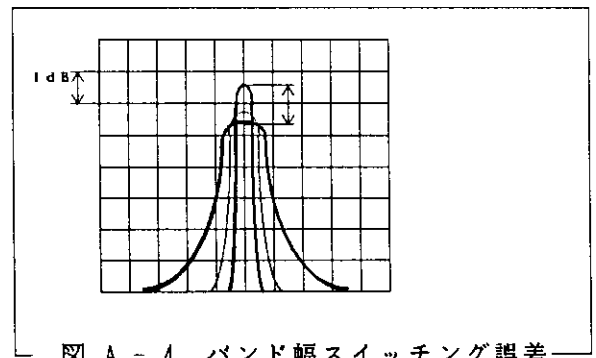


図 A - 4 バンド幅スイッチング誤差

基準レベル表示精度

Reference Level Display Accuracy

スペクトラム・アナライザで入力信号の絶対レベルを読み取る方法は管面の最上部のスケールを基準として、このスケールから何dB下がっているかを読み取る。この最上段のスケールに設定されたレベルを、基準レベルと呼んでいる。基準レベルは、IF GAINキーと入力アッテネータによって変更され、dBmまたはdBμで表示される。この表示の絶対精度が基準レベル精度となる。

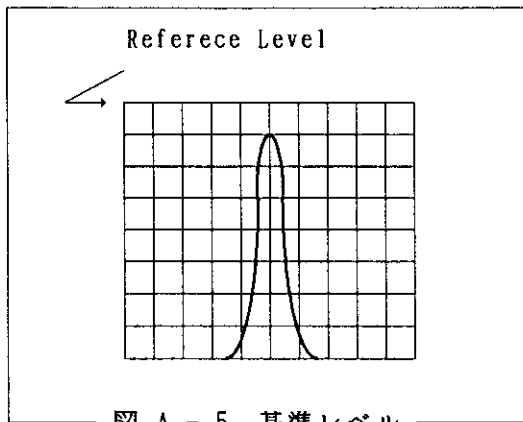


図 A - 5 基準レベル

V S W R : Voltage Standing Wave Ratio

インピーダンス・マッチング状態を表わす定数で理想公称インピーダンス源に対してスペクトラム・アナライザを負荷した状態での進行波と反射波の合成によって生じる定在波のうちの最大値と最小値の比で表す。これは反射係数、反射減衰量を別な形で表現したものである。

〔図 A-6〕において送信側から送られた信号 E_0 が受信側（スペクトラム・アナライザ入力部）においてインピーダンスの mismatchingなどがなくすべて伝送された場合、受信側に受け入れられる信号 E_1 は E_0 と同じ値である。ここで受信側の mismatchingなどによってすべての信号が伝送されず反射して受信側に戻ってくる場合、反射波の大きさを E_R とすると、反射される割合、すなわち反射係数は次のように表される。

反射係数 $m = \text{反射波 } E_R / \text{進行波 } E_0$
 進行波 E_0 に対する反射波 E_R の比が反射減衰量となる。

$$\text{反射減衰量} = 20 \log E_R / E_0 \text{ [dB]} \text{ VSWR} \\ = (E_0 + E_R) / (E_0 - E_R)$$

反射係数との関係は $VSWR = (1+|m|)/(1-|m|)$ で、VSWRは $1 \sim \infty$ の範囲となるが 1に近いほど整合状態がよい。

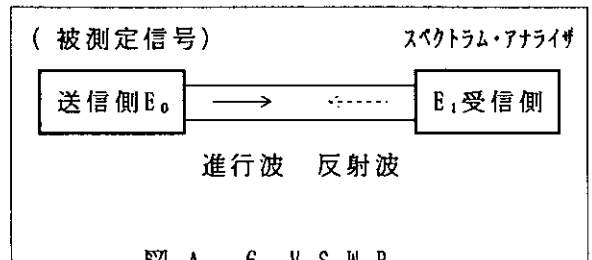


図 A - 6 V.S.W.R.

スプリアス・レスポンス Spurious Response

信号レベルが大きくなることによって入力ミキサ回路で発生する高調波の歪。無歪で使用できる範囲は基本波入力レベルによって異なり、〔図 A-7〕の例では -30 dBm に対して -70 dB となっている。入力信号レベルが大きい場合には、適切な入力レベルとなるように入力アッテネータでミキサに加わる信号を小さくする。

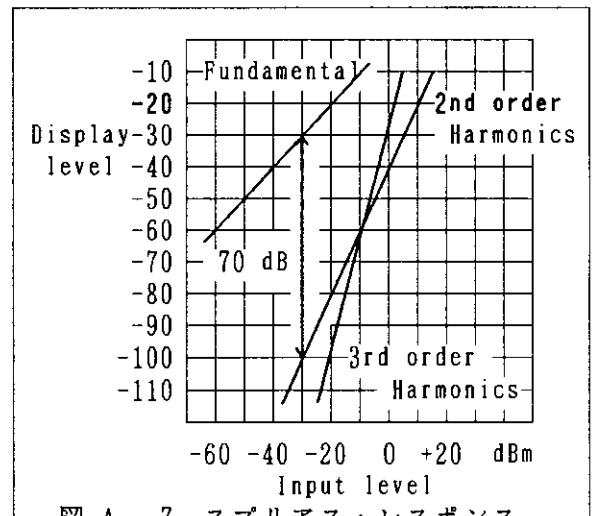


図 A - 7 スプリアス・レスポンス

Y I G 同調発振器 YIG-tuned Oscillator

1946年に Griffiths によって初めて報告された。YIG (Yttrium Iron Garnet) 単結晶を代表とするガーネット系フェライトはマイクロ波領域で極めて鋭い電子スピン共鳴現象を示し、その共鳴周波数は広い周波数帯にわたって印加直流磁場に対して線型の比例関係を持つ。このことから直流磁場をつくる電磁石の励磁電流を変化させて広帯域電子同調が可能であり当社製のスペクトラム・アナライザや自動マイクロ波周波数カウンタの局部掃引発生器に応用されている。

A1.2 レベル換算表

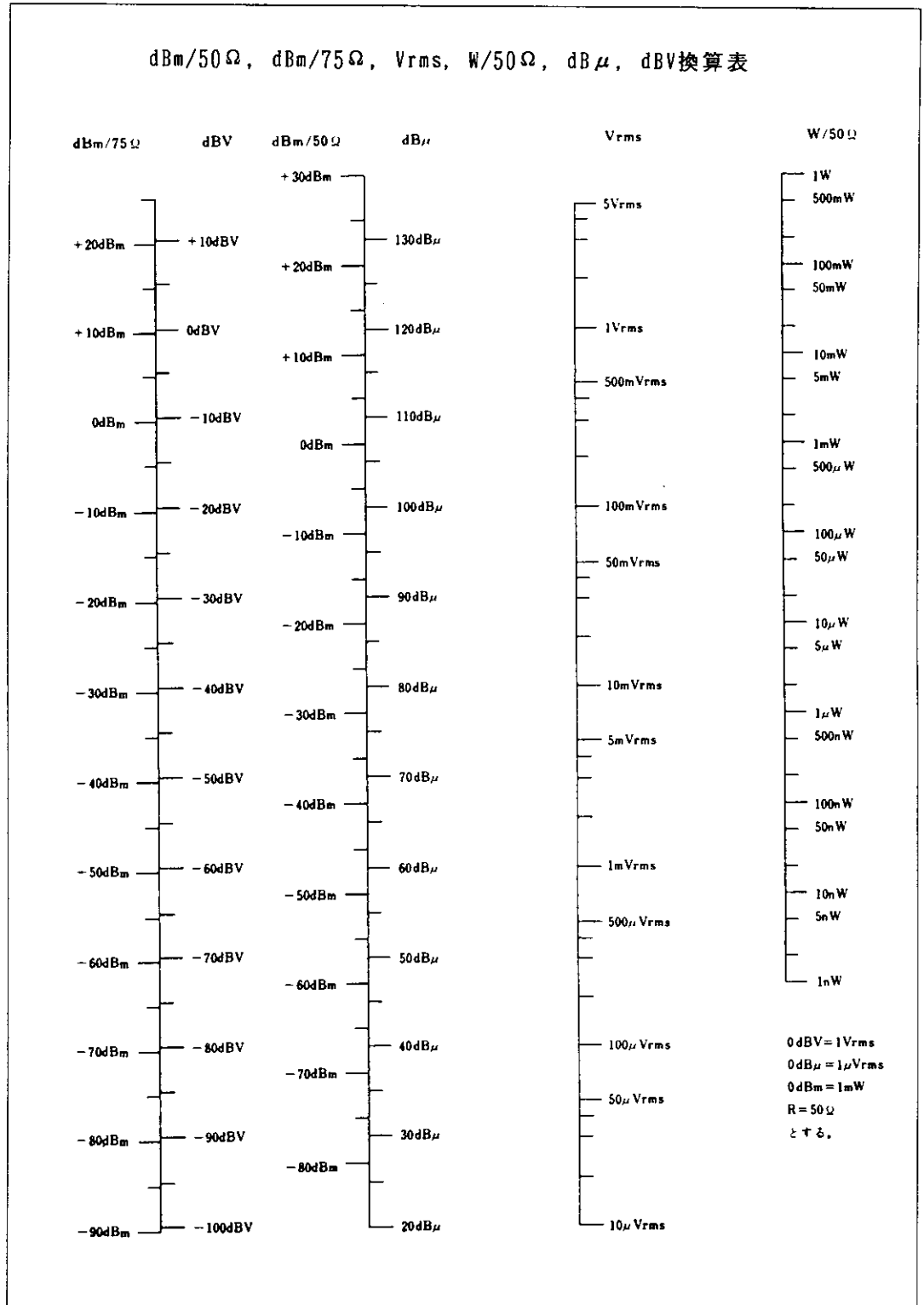


図 A - 8 レベル換算表

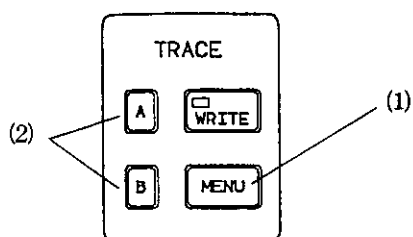
R 4 1 3 6
スペクトラム・アナライザ
取扱説明書

A1.3 パネル・キーとそのソフト・キー・メニュー一覧

A1.3 パネル・キーとそのソフト・キー・メニュー一覧

セクション別ソフト・キー・メニューを以下に示します。そして、このメニューの説明は3、4章で各機能ごとに説明します。

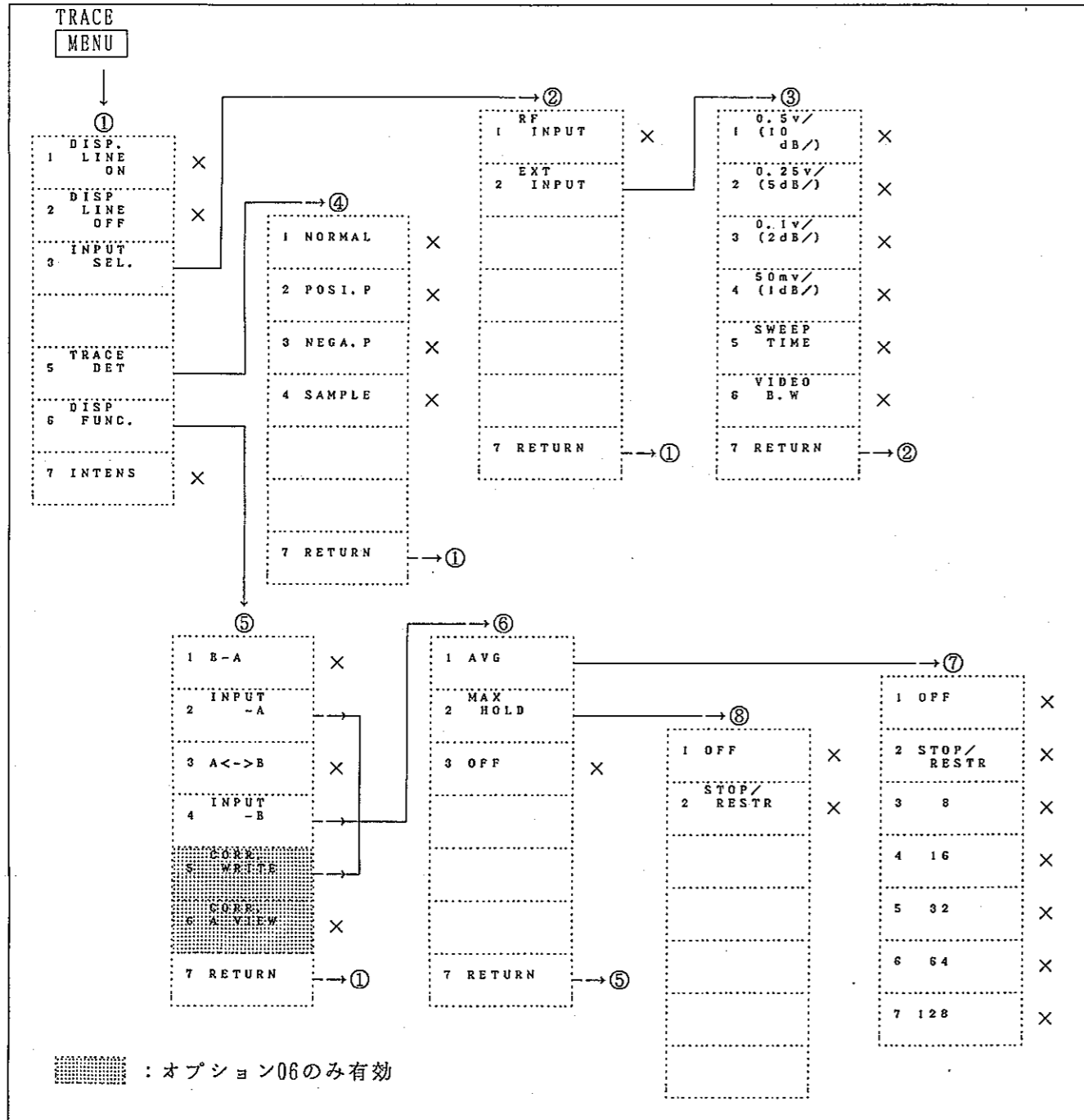
A1.3.1 TRACEセクション



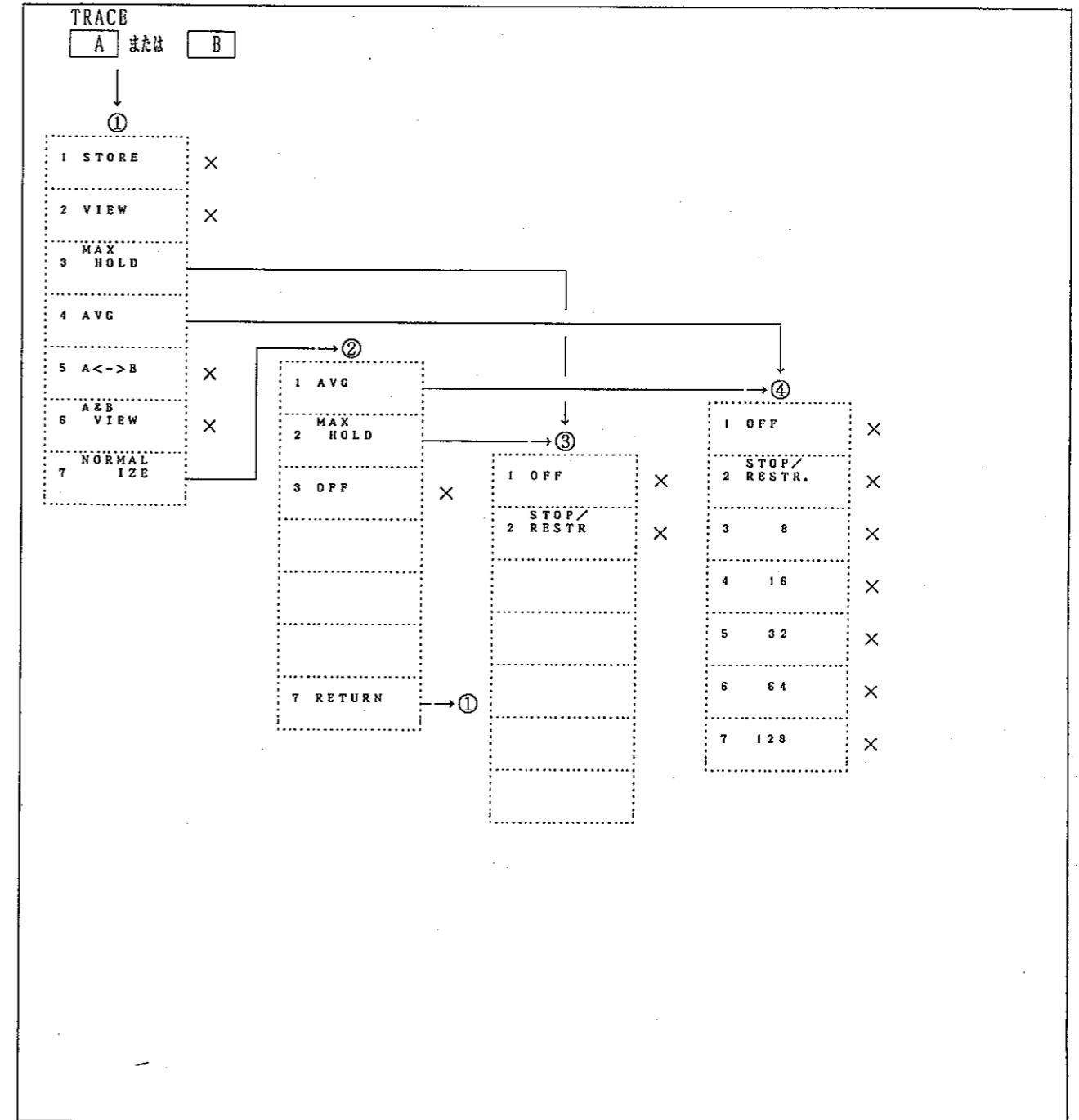
R 4 1 3 6
 スペクトラム・アナライザ
 取扱説明書

A1.3 パネル・キーとそのソフト・キー・メニュー一覧

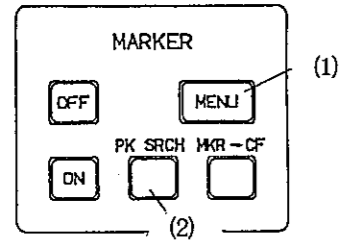
(1) MENU キー



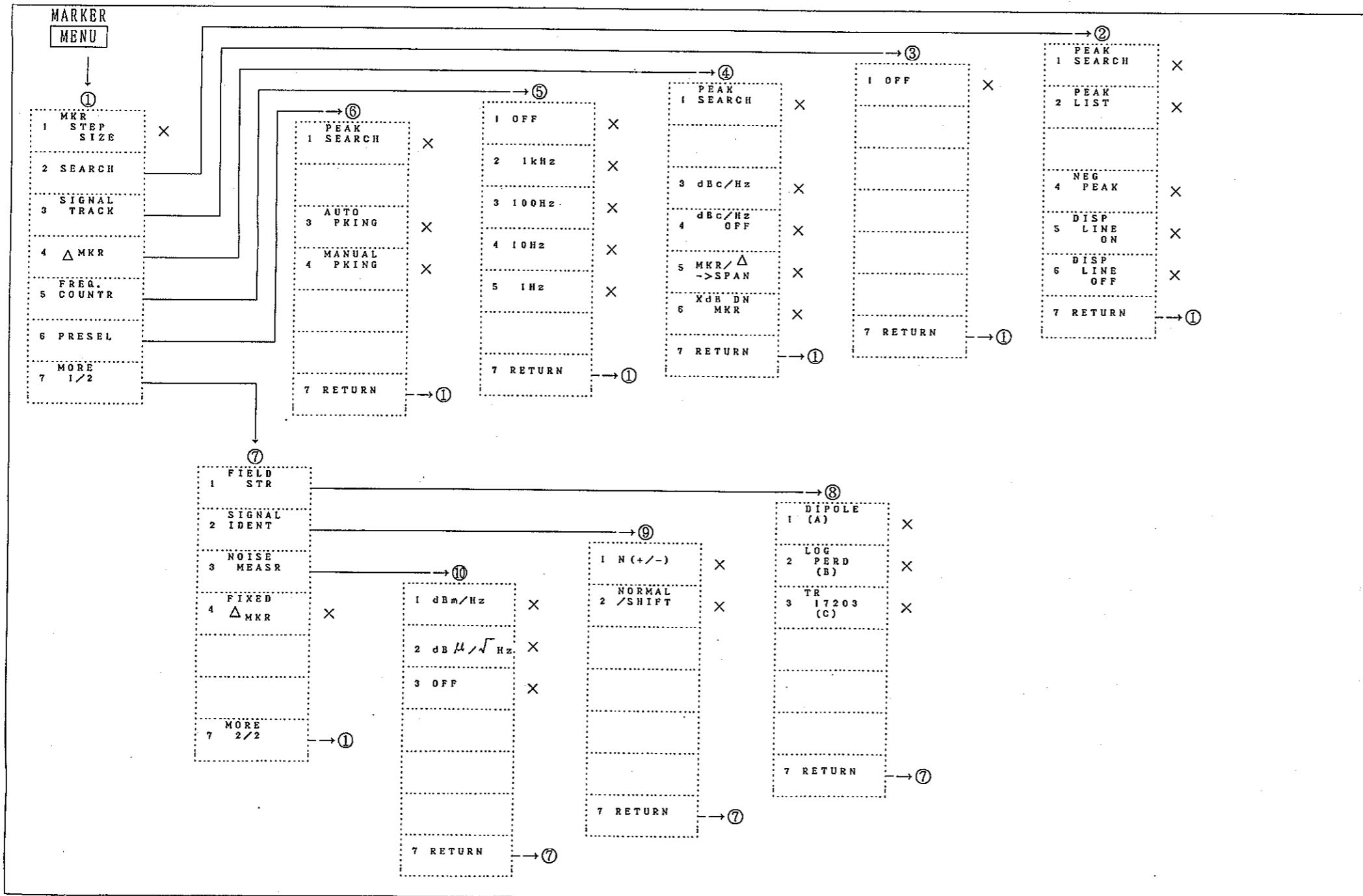
(2) [A]、[B]キー



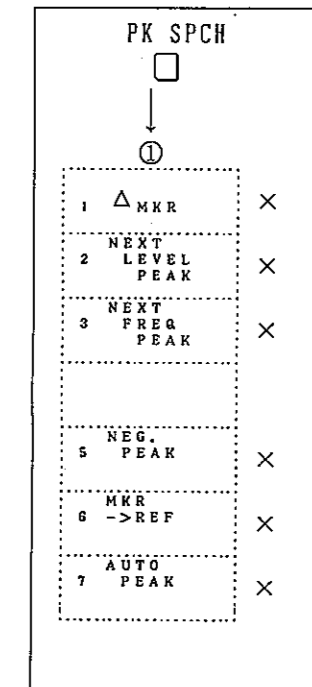
A1.3.2 MARKERセクション



(1) MENUキー



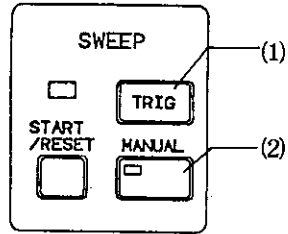
(2) PK SPCH キー



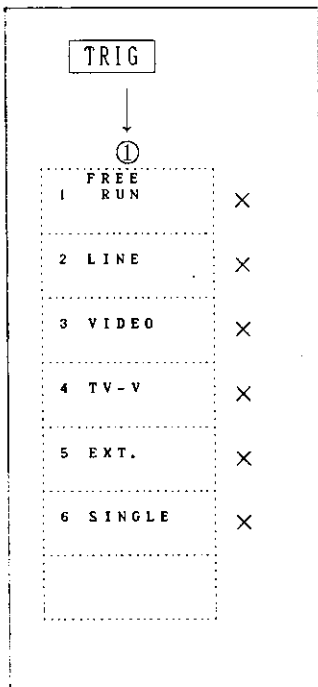
R 4 1 3 6
 スペクトラム・アナライザ
 取扱説明書

A1.3 パネル・キーとそのソフト・キー・メニュー一覧

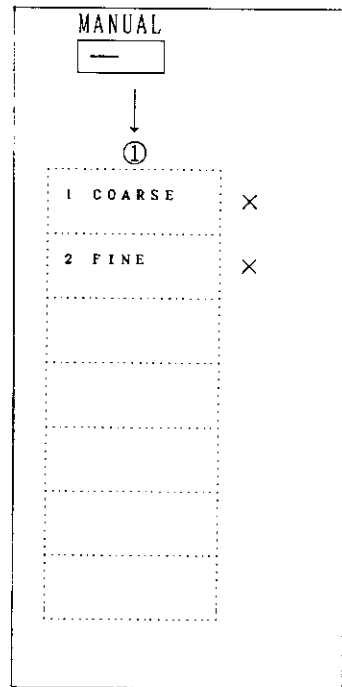
A1.3.3 SWEEPセクション



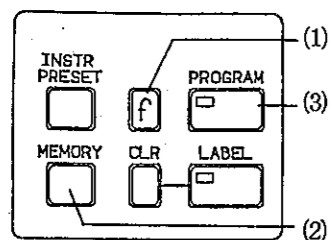
(1) TRIGキー



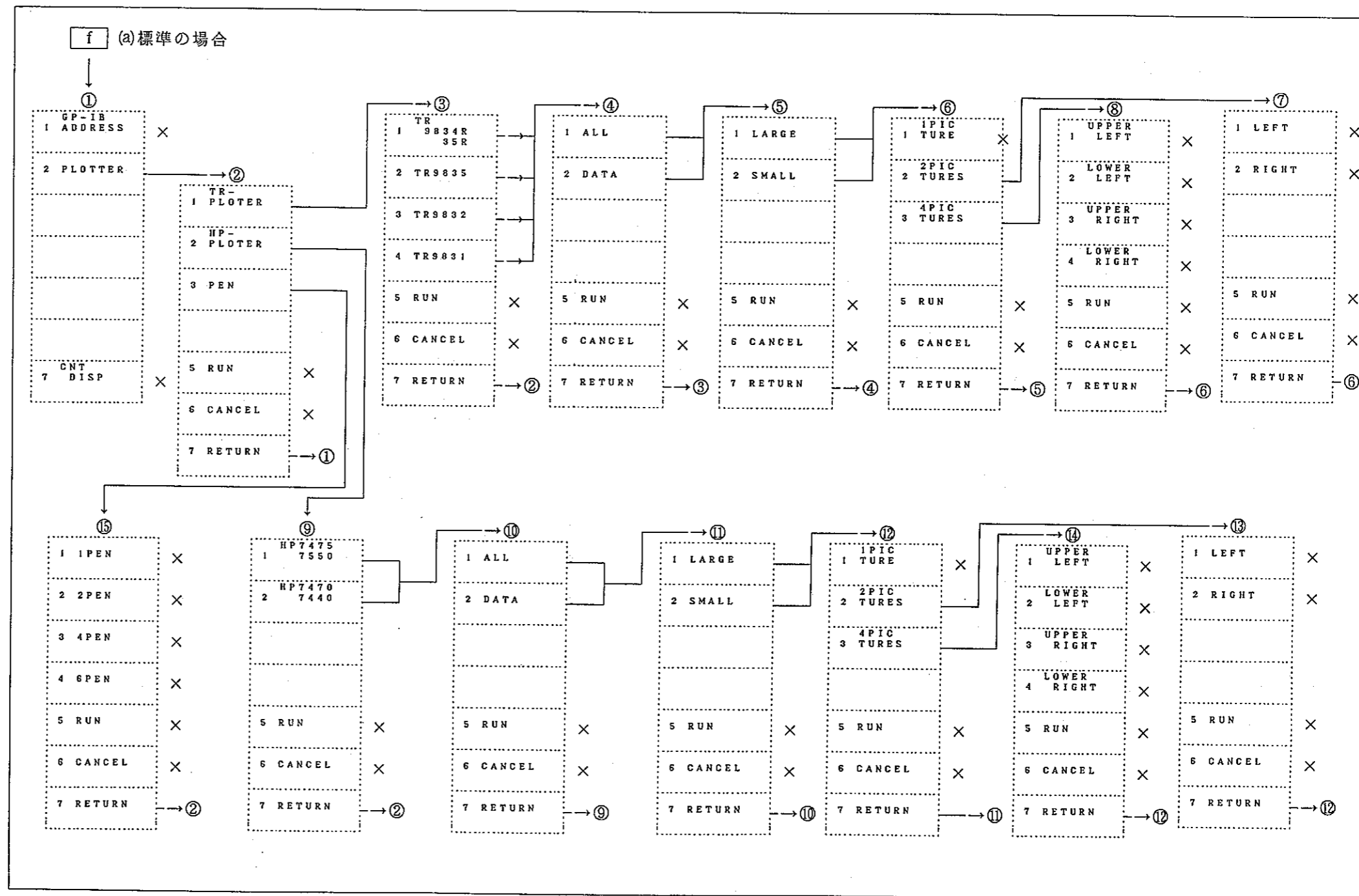
(2) MANUALキー

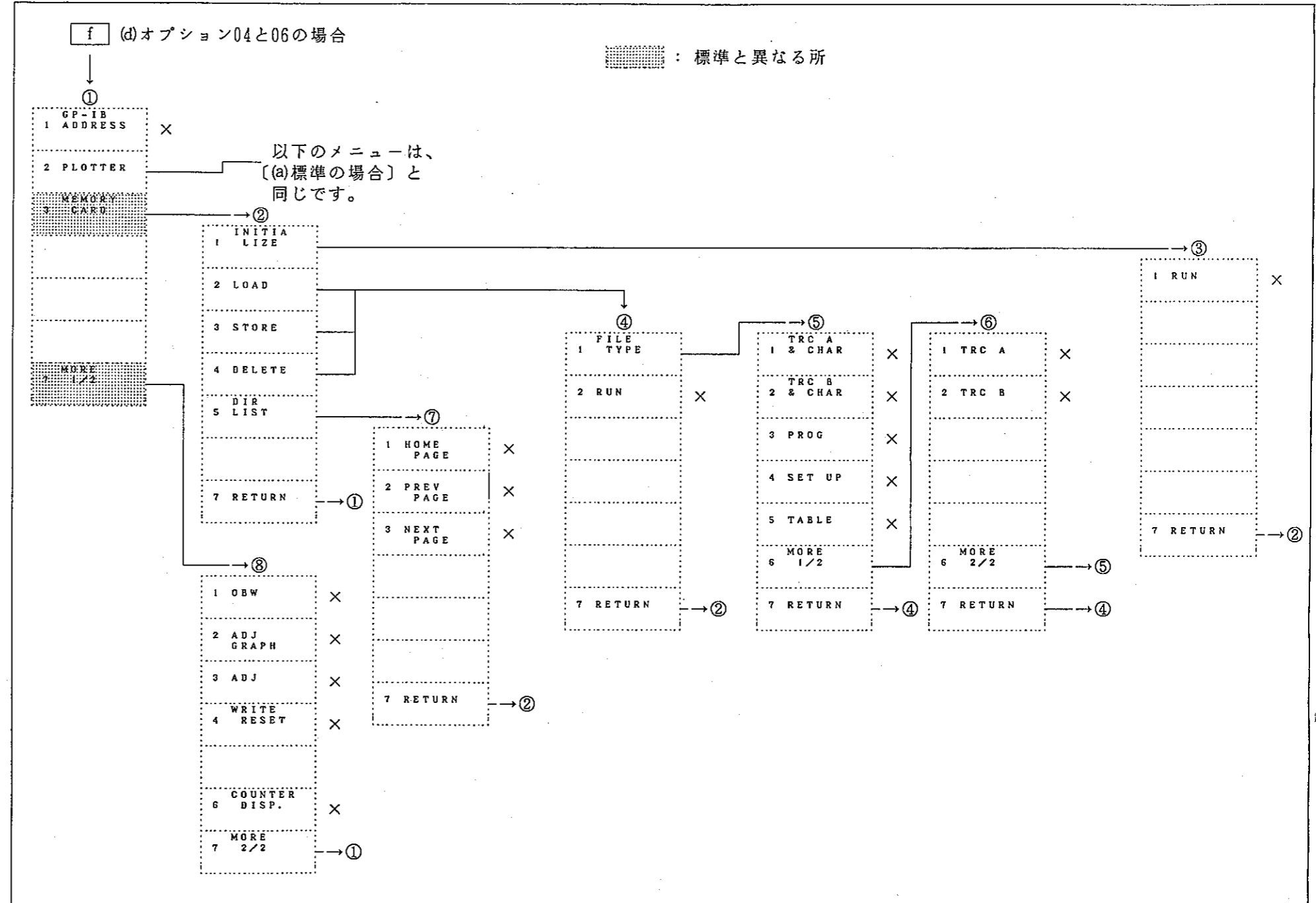
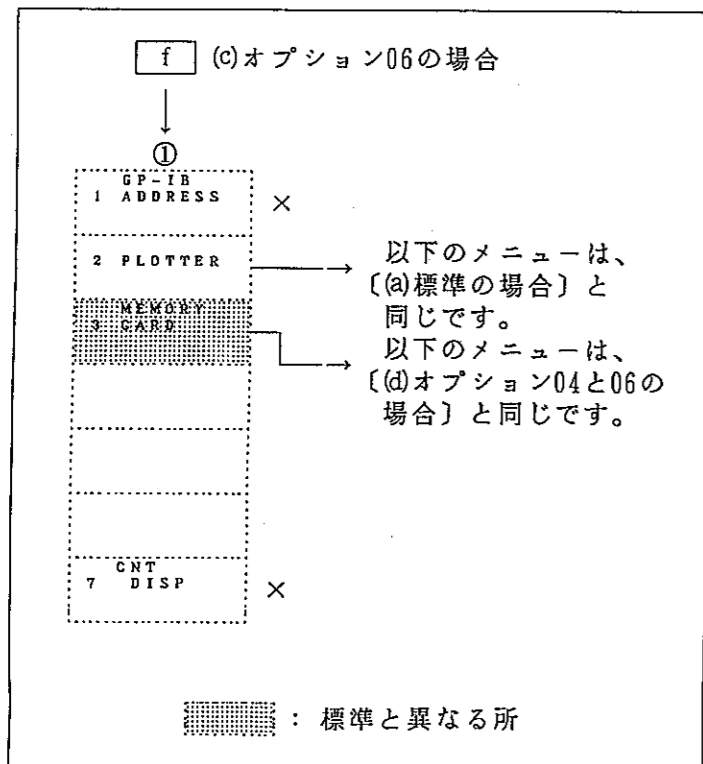
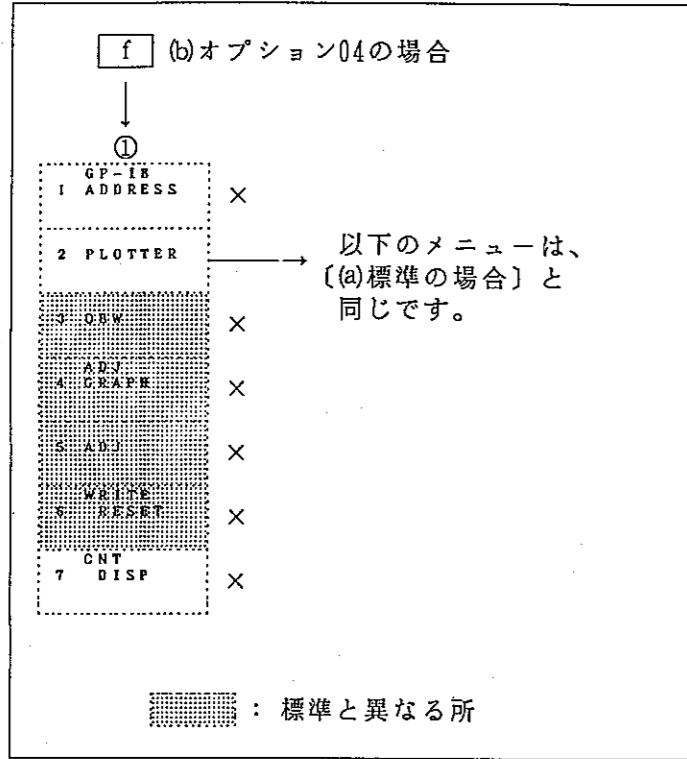


A1.3.4 fとMEMORY



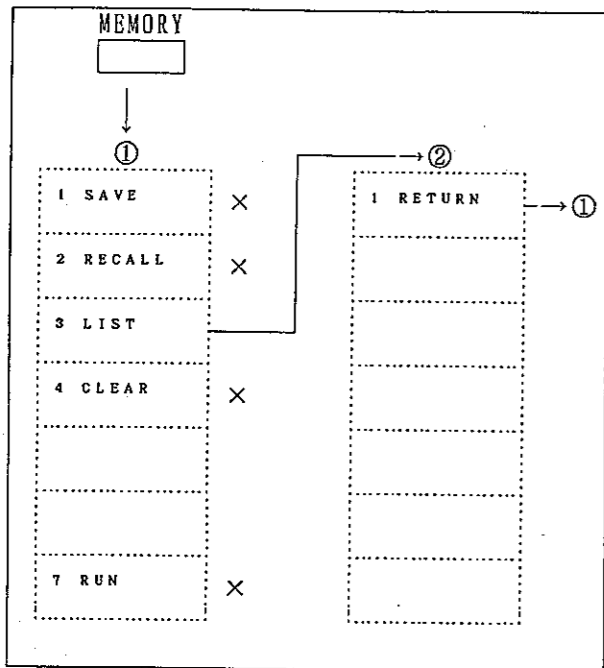
(1) f キー



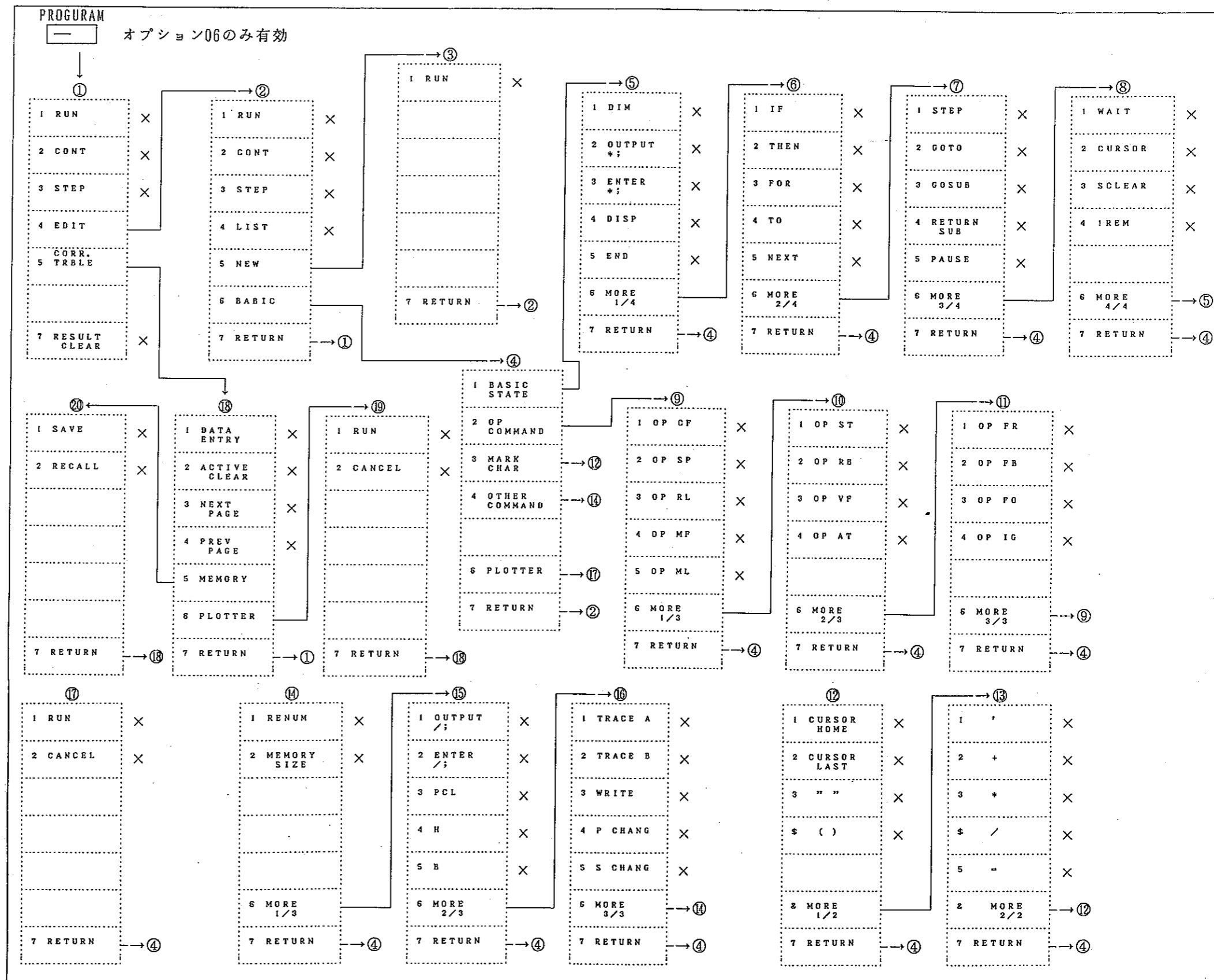


A1.3 パネル・キーとそのソフト・キー・メニュー一覧

(2) MEMORYキー



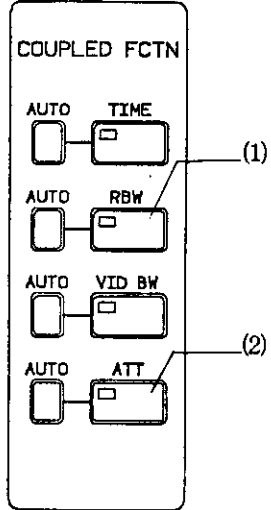
(3) PROGRAMキー



R 4 1 3 6
 スペクトラム・アナライザ
 取扱説明書

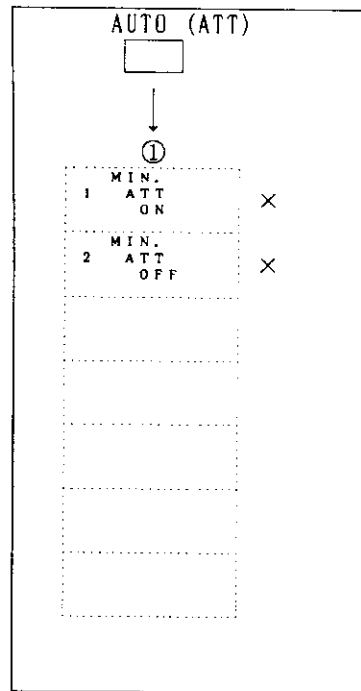
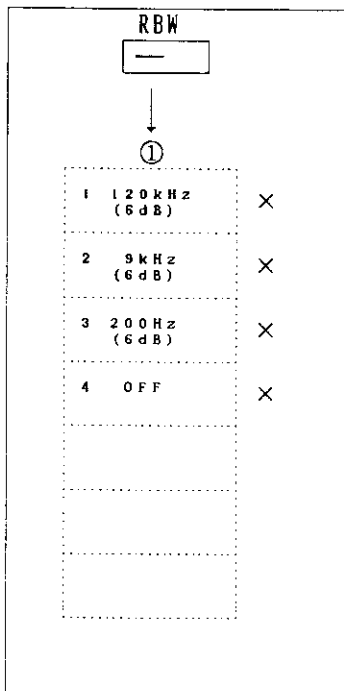
A1.3 パネル・キーとそのソフト・キー・メニュー一覧

A1.3.5 COUPLED FCTN セクション

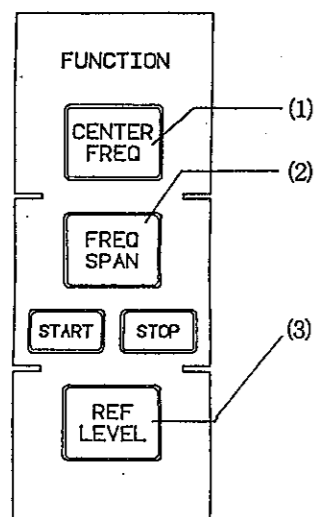


(1) RBW キー

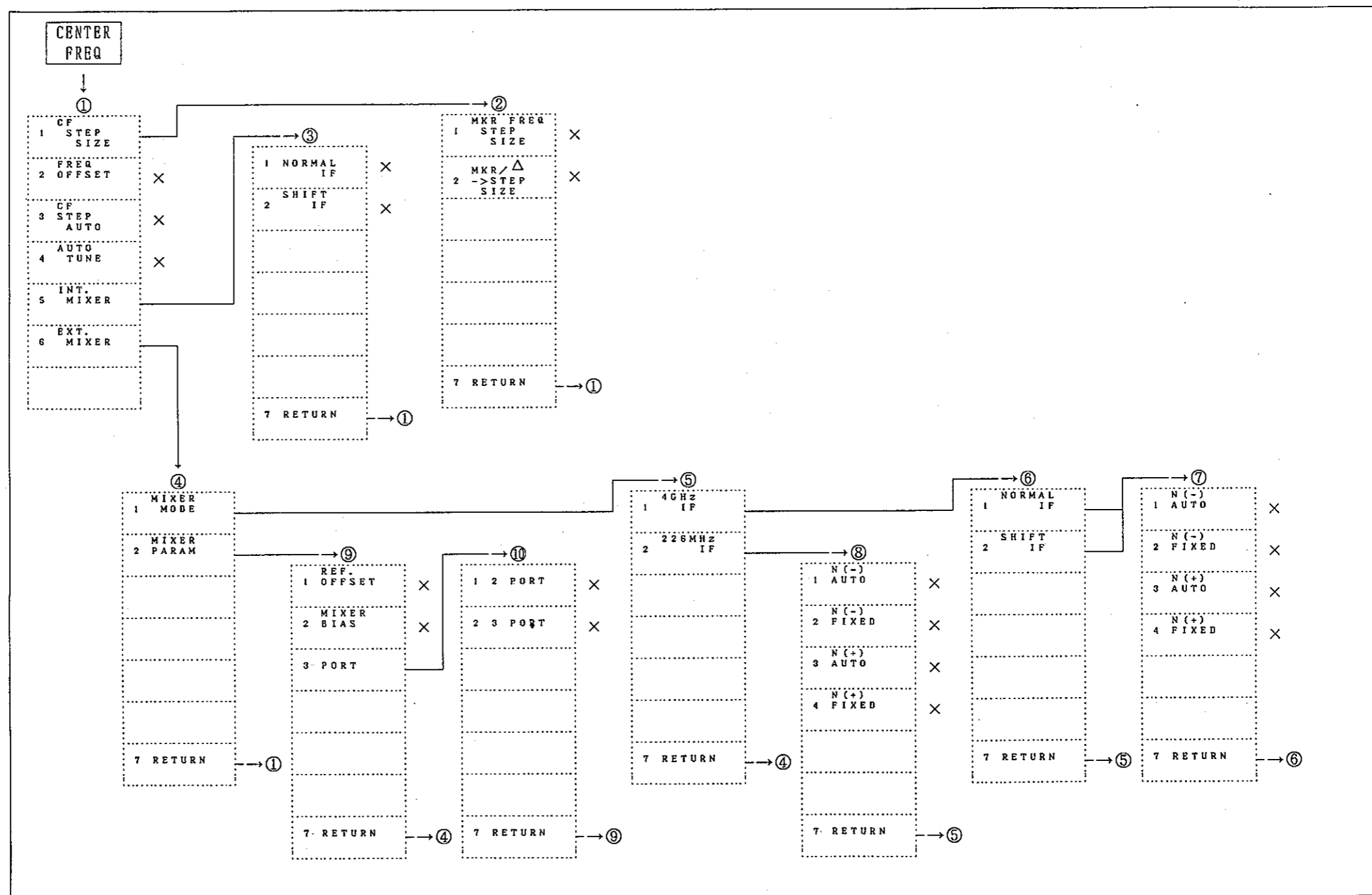
(2) ATT キー



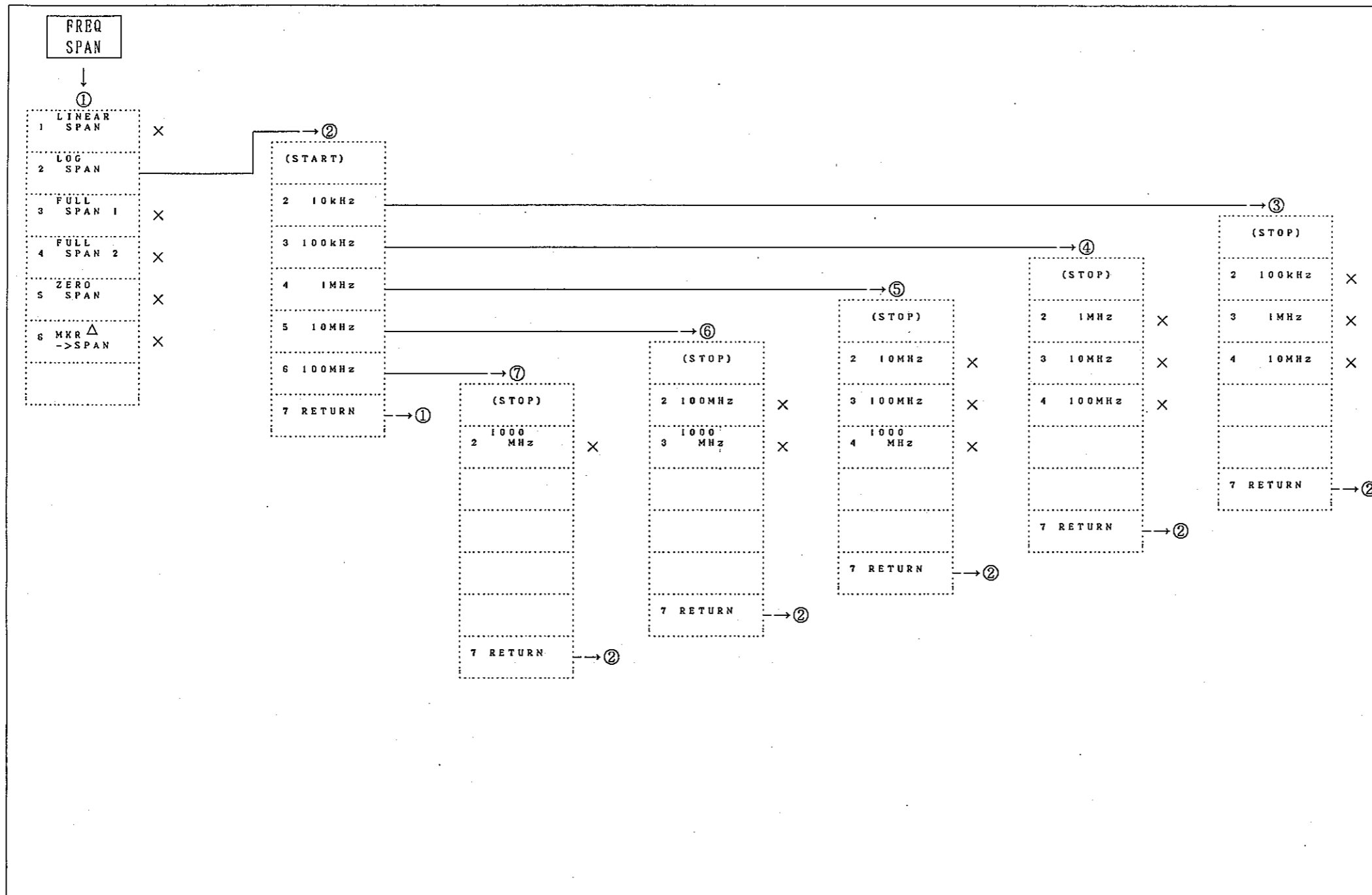
A1.3.6 FUNCTIONセクション



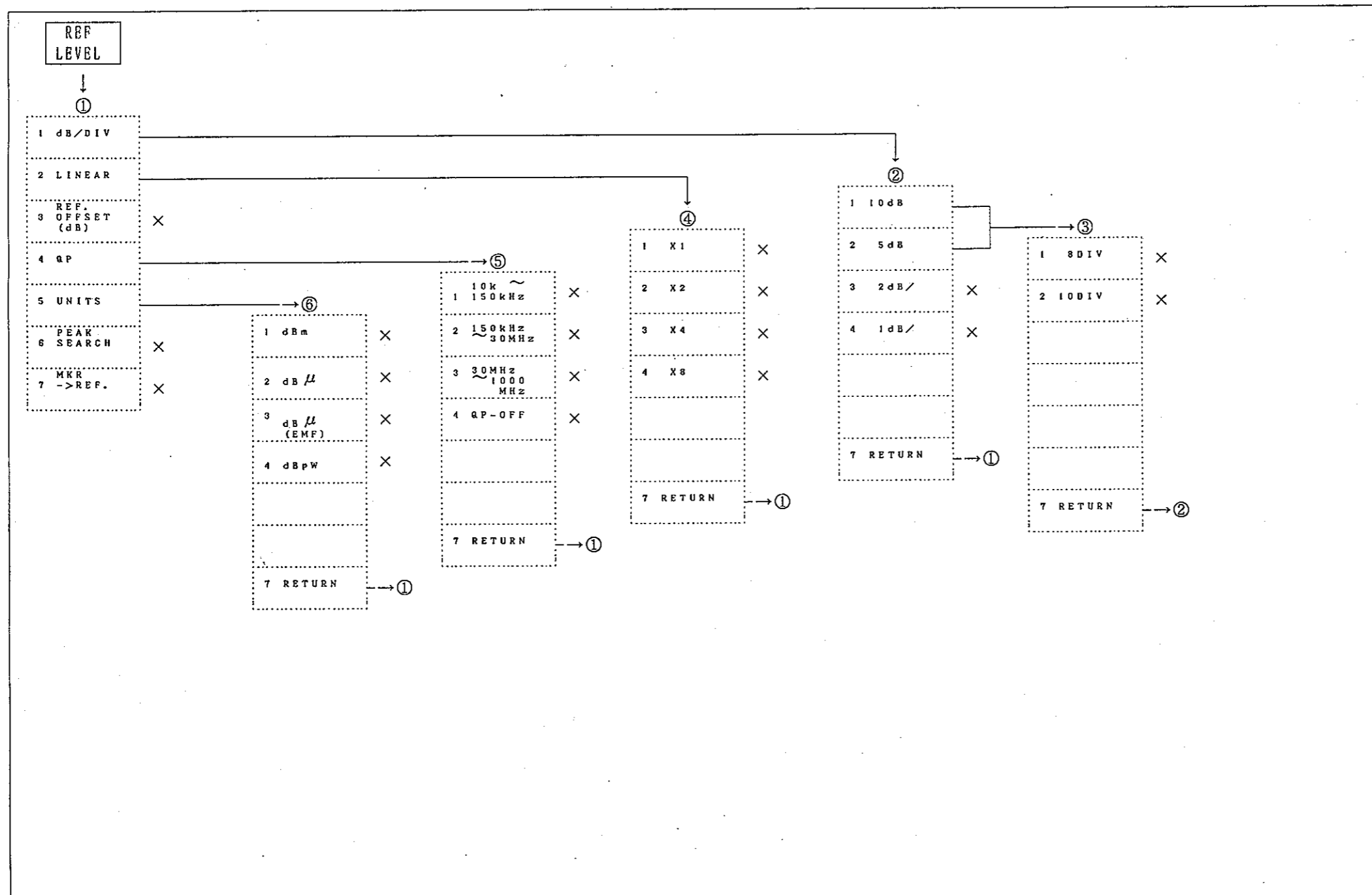
(1) CENTER FREQ キー



(2) FREQ SPAN キー



(3) REF LEVEL キー



索引

アルファベット順

〔A〕	〔E〕
A キー 3 - 38	END 7 - 59
A キー A - 7	ENTER * 7 - 39
(ADJ) 5 - 36	ENTER キー 7 - 28
(ADJ-GRAPH) 5 - 34	ENTER / 7 - 72
AM信号の変調指数の測定 5 - 9	
AM信号の変調周波数の測定 5 - 9	〔F〕
AM波の測定例 5 - 9	f キー A - 10
ATT キー 3 - 24	f キー 6 - 2
ATT キー A - 13	f キー 4 - 5
Averaging モード 3 - 38	FM波のピーク偏移の測定例 5 - 16
	FM波の測定 5 - 13
〔B〕	FM変調指数 m の算出例 5 - 17
B キー 3 - 38	FOR-TO-STEP 7 - 60
B キー A - 7	FREQ REF 2 - 6
Back sp キー 4 - 2	FREQ SPAN キー 3 - 10
BREAKER 2 - 6	FREQ SPAN キー A - 15
	FUNCTIONセクション 3 - 3
〔C〕	
C/N の測定 5 - 31	〔G〕
CENTER FREQ キー 3 - 3	GOSUB 7 - 61
CENTER FREQ キー A - 14	GOTO 7 - 62
CLR キー 4 - 3	GPIB 6 - 1
COUPLED FUNCTIONセクション 3 - 18	GPIBインタフェース機能 6 - 32
CRT ディスプレイの読み方 2 - 9	GPIBコネクタ・ピン配列 6 - 31
CURSOR 7 - 56	GPIBコネクタ 6 - 2
	GPIBの規格 6 - 30
〔D〕	GPIBバス・ラインの構成 6 - 30
DATA LOAD 7 - 7	
DATA STORE 7 - 6	〔I〕
DATA UPDATE 7 - 8	IF GOTO 7 - 63
DATAセクション 3 - 2	IF THEN 7 - 63
DELE Cキー 7 - 28	IF周波数切り換えによる
DELE Lキー 7 - 28	SIGNAL IDENT 5 - 25
DELETE 7 - 49	IFバンド幅 A - 2
DIM 7 - 57	INPUT 50Ω 2 - 7
DIRECTORY DUMP LIST 7 - 9	INPUT ATTenuatorのステップ 3 - 24
DISP 7 - 58	INSR Cキー 7 - 28
	INSR Lキー 7 - 28
	INSTR PRESETキー 2 - 8
	INITIALIZE 7 - 6

[L]	LABEL キー 4 - 2 LET 7 - 64 LIST 7 - 50 LISTEN LED 6 - 2 LOCAL キー 6 - 2	[Q]	QP値測定 5 - 5
[M]	MANUALキー 3 - 28 MANUALキー A - 9 MARKERセクション 3 - 29 MAX HOLDモード 3 - 38 MEMORYキー 4 - 15 MEMORYキー A - 12 MENU キー (TRACE) A - 7 MENUキー (MARKER) A - 8 MENUキー (MARKER) 3 - 31 MENUキー (TRACE) 3 - 43 MKR →CFキー 3 - 30	[R]	RBW キー 3 - 18 RBW キー A - 13 RBW のステップ 3 - 18 RECALL機能 4 - 15 REF LEVEL キー 3 - 14 REF LEVEL キー A - 16 REM 7 - 66 RENUM 7 - 52 RETURN 7 - 61 RMT LED 6 - 2 RUN 7 - 53
[N]	NEW 7 - 51 NEXT 7 - 60	[S]	SAVE機能 4 - 15 SCLEAR 7 - 67 SET UP 7 - 12 SIGNAL IDENT 5 - 25 SIZE 7 - 54 SRQ LED 6 - 2 SRQ ON/OFF指定コード 6 - 22 START キー 3 - 13 START/RESET キー 3 - 28 START/STOP周波数の設定 3 - 13 STOPキー 3 - 13 SWEEP セクション 3 - 27
[O]	OFF キー 3 - 29 OMコマンド 6 - 13 ONキー 3 - 29 OPコマンド 6 - 9 OP出力データのヘッダ 6 - 10 OPパラメータ・コード 6 - 9 OUTPUT * 7 - 39 OUTPUT / 7 - 73	[T]	TABLE 7 - 13 TALK LED 6 - 2 TIMEキー 3 - 22 TRACE セクション 3 - 37 TRIGキー 3 - 27 TRIGキー A - 9
[P]	PAUSE 7 - 65 PAUSE キー 7 - 28 PCL 7 - 72 PK SRCH キー 3 - 30 PK SRCH キー 3 - 36 PK SRCH キー A - 8 POWER 2 - 6 PROGRAM キー 7 - 15 PROGRAM キー A - 12	[V]	VID BWキー 3 - 21 VID BWのステップ 3 - 21 VSWR A - 4

R 4 1 3 6
 スペクトラム・アナライザ
 取扱説明書

索引

<p style="text-align: center;">〔W〕</p> <p>WAIT 7 - 68</p> <p>WRITE キー 3 - 38</p> <p style="text-align: center;">〔Y〕</p> <p>YIG 同調発振器 A - 4</p> <hr style="width: 50%; margin: 10px auto;"/> <p style="text-align: center;">50音順</p> <p style="text-align: center;">〔あ〕</p> <p>アクセサリ 9 - 6</p> <p>アドレスの設定 6 - 3</p> <p>アベレーシングの演算方法 3 - 41</p> <p>アンテナの補正係数 5 - 3</p> <p>アンテナ補正 7 - 78</p> <p style="text-align: center;">〔う〕</p> <p>ウォーム・アップ 2 - 6</p> <p style="text-align: center;">〔え〕</p> <p>エディタ・モード 7 - 15</p> <p>エラー・メッセージ一覧 7 - 14</p> <p>エラー・メッセージ (プログラム・エディット中) 7 - 47</p> <p>エラー・メッセージ (プログラム実行中) 7 - 46</p> <p style="text-align: center;">〔お〕</p> <p>オプション 9 - 6</p> <p>オプション06 7 - 1</p> <p style="text-align: center;">〔か〕</p> <p>外部ミキサ使用による振幅測定 5 - 26</p> <p>外部ミキサ使用による周波数測定 5 - 24</p> <p>外部ミキサの接続 5 - 23</p> <p>カウンタのプログラミング 6 - 24</p> <p>画面輝度の調整 2 - 9</p> <p>関数 7 - 45</p> <p style="text-align: center;">〔き〕</p> <p>基準レベル表示確度 A - 4</p> <p>基準レベル確度 3 - 14</p>	<p>基準レベルの校正 3 - 14</p> <p>基準レベルの設定 3 - 14</p> <p>既存プログラムの読み込み 7 - 32</p> <p>キャリブレーション信号の入力 2 - 11</p> <p>極性キー 4 - 2</p> <p>近傍スプリアス A - 3</p> <p style="text-align: center;">〔け〕</p> <p>ゲイン圧縮 A - 2</p> <p style="text-align: center;">〔こ〕</p> <p>高調波スプリアス A - 2</p> <p>高調波ミキシング 5 - 24</p> <p>高調波歪率の測定 5 - 8</p> <p>コネクタ信号仕様 7 - 75</p> <p>コマンド 7 - 48</p> <p>コマンド・コード 6 - 6</p> <p>コマンド一覧 7 - 69</p> <p style="text-align: center;">〔さ〕</p> <p>サービス・リクエスト 6 - 22</p> <p>最大入力感度 A - 2</p> <p>最大入力レベル A - 2</p> <p>雑音レベルの絶対値測定 5 - 30</p> <p>雑音レベルの測定 5 - 30</p> <p>残留FM A - 2</p> <p>残留レスポンス A - 2</p> <p style="text-align: center;">〔し〕</p> <p>システムの構成 6 - 3</p> <p>自動測定プログラミング・モード 7 - 15</p> <p>周囲環境 1 - 10</p> <p>周波数スパンの設定 3 - 10</p> <p>周波数レスポンス A - 2</p> <p>周波数測定 5 - 25</p> <p>16ビット・パラレルI/O 7 - 75</p> <p>準尖頭値測定 A - 2</p> <p>小数点キー 4 - 2</p> <p>初期化についての注意 6 - 27</p> <p>初期設定の内容 6 - 27</p> <p>初期設定 2 - 8</p> <p>正面パネルの説明 2 - 2</p> <p>新規プログラム作成 7 - 32</p> <p>信号線の終端 6 - 31</p> <p>信号の確認 5 - 28</p>
---	--

〔す〕		テン・キー	3 - 2
数式	7 - 44	電源ケーブル	1 - 9
数字キー	4 - 2	電源電圧の設定	1 - 8
数値関数	7 - 45	電源の投入	2 - 6
ステータス・バイト	6 - 22	電源ヒューズ	1 - 8
ステートメント	7 - 48	〔と〕	
ステートメント一覧	7 - 69	動作説明	10 - 2
ステップ・キー	3 - 2	導波管ミキサの接続	5 - 26
スパン確度	3 - 10	トリガ条件の設定	3 - 27
スプリアス	A - 2	トレース・データの指定コード	6 - 15
スプリアス・レスポンス	A - 4	トレース・データの出力	6 - 16
〔せ〕		トレース・データの転送時間	6 - 21
清掃	1 - 11	トレース・データの転送時間 (例)	6 - 21
性能諸元	9 - 2	トレース・データの入出力	6 - 15
製品概要	1 - 4	トレース・データの入力	6 - 18
設定条件の出力	6 - 9	トレース・メモリの選択	3 - 38
設定値のSAVE	5 - 29	〔に〕	
ゼロ・スパン	A - 2	2画面表示	3 - 42
占有帯域幅の測定	5 - 32	入出力仕様	7 - 76
〔そ〕		入力	2 - 7
掃引時間のステップ	3 - 22	入力アッテネータの設定	3 - 24
掃引時間の設定	3 - 22	入力信号または補正值の変更	7 - 89
掃引の実行と中断	3 - 28	〔の〕	
測定パラメータの入力	6 - 4	ノイズ・サイドバンド	A - 3
測定プログラム作成	7 - 34	〔は〕	
〔た〕		バースト波信号	5 - 20
ダイレクト・モードによる実行	7 - 37	背面パネルの説明	2 - 4
単位キー	4 - 2	パネル設定状態のSAVE/RECAL	7 - 12
〔ち〕		パラレルI/Oの取扱	7 - 71
中心周波数の設定	3 - 3	パルス幅 (τ)	5 - 19
中心周波数確度	3 - 4	パルス変調波の測定	5 - 18
中心周波数の表示分解能	3 - 4	搬送周波数 (fc)	5 - 19
〔て〕		搬送波スペクトラムの測定	5 - 20
定数	7 - 41	ハンドシェイク仕様	7 - 77
データ出力コマンド	6 - 9	バンド幅確度	A - 3
データ・ノブ	3 - 2	バンド幅スイッチング誤差	A - 3
データ・ノブ	4 - 3	バンド幅選択度	A - 3
電圧設定カード	1 - 8	〔ひ〕	
電界強度測定	5 - 2	ピーク・サーチ	3 - 36
		ピーク・サーチ	3 - 30

ピーク電力(P peak)	5 - 19
非高調波スプリアス	A - 3
歪の測定例	5 - 7
被測定信号の入力	2 - 11
ビデオ帯域幅の設定	3 - 21
ヒューズの交換	1 - 8

〔ふ〕

付属品の確認	1 - 6
振幅校正	5 - 26
振幅の測定	5 - 28
プログラミング	6 - 4
プログラミング上の注意	6 - 24
プログラム作成	7 - 15
プログラム出力方法	4 - 5
プログラムの一時停止	7 - 36
プログラムの一命令実行	7 - 37
プログラムの実行	7 - 36
プログラムの実行中止	7 - 37
プログラムの修正	7 - 15
プログラムの消去	7 - 31
プログラムの入力	7 - 17
プログラムのメモリ・カード・ レストア	7 - 37
プログラム例	6 - 29
ブロック図	10 - 3
ブロック・デリミタの指定コード	6 - 12
プロッタ出力	4 - 5
プロッタ出力	7 - 92
プロッタ出力	7 - 70
プロット・データの配色指定	4 - 14
分解能帯域幅の設定	3 - 18

〔へ〕

平均電力 Pave(dBm)	5 - 19
ヘッダON/OFFコマンド	6 - 10
変数	7 - 42

〔ほ〕

補助入出力	7 - 77
補正機能	7 - 78
補正実行の解除	7 - 89
補正データ・テーブルの LOAD/STORE	7 - 13
補正データ作成モード	7 - 84
補正データ・テーブルの作成	7 - 83
補正テーブル1 ポイントの更新	7 - 87

補正テーブル1 ポイントの消去	7 - 86
補正テーブル全体の消去	7 - 85
補正テーブルの作成	7 - 84
補正テーブルへの登録	7 - 85
補正テーブル・メッセージ	7 - 88
補正の実行	7 - 89
保存	1 - 11

〔ま〕

マーカの表示確度	3 - 30
マニュアル・スイープ	3 - 28

〔み〕

ミキサのミキシング・モードの設定	5 - 27
ミキシング・モード切り換えによる SIGNAL IDENT	5 - 25

〔め〕

メニュー(MARKER)	3 - 31
メニュー(TRACE)	3 - 43
メモリ・カード	7 - 1
メモリ・カード格納データの更新	7 - 8
メモリ・カードからデータを 読み込む	7 - 7
メモリ・カード登録ファイル の参照	7 - 9
メモリ・カードにプログラムを 登録する	7 - 35
メモリ・カードの初期化	7 - 6
メモリ・カードのプログラムを 読み込む	7 - 36
メモリ・カードヘデータを 格納する	7 - 6
メモリ・カードへの登録、復元	7 - 91
メモリ機能	7 - 91

〔も〕

モード・ストリング	6 - 13
-----------------	--------

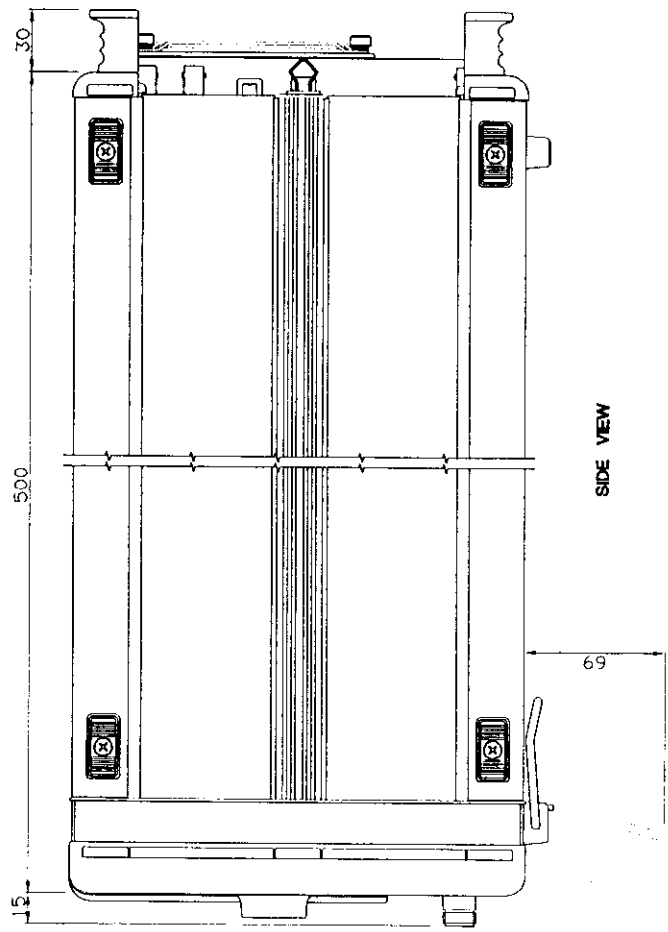
〔ゆ〕

輸送	1 - 11
----------	--------

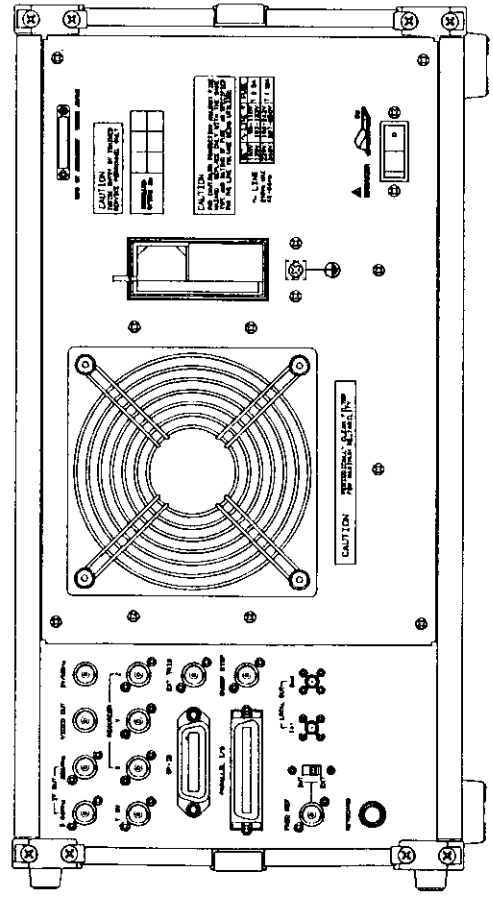
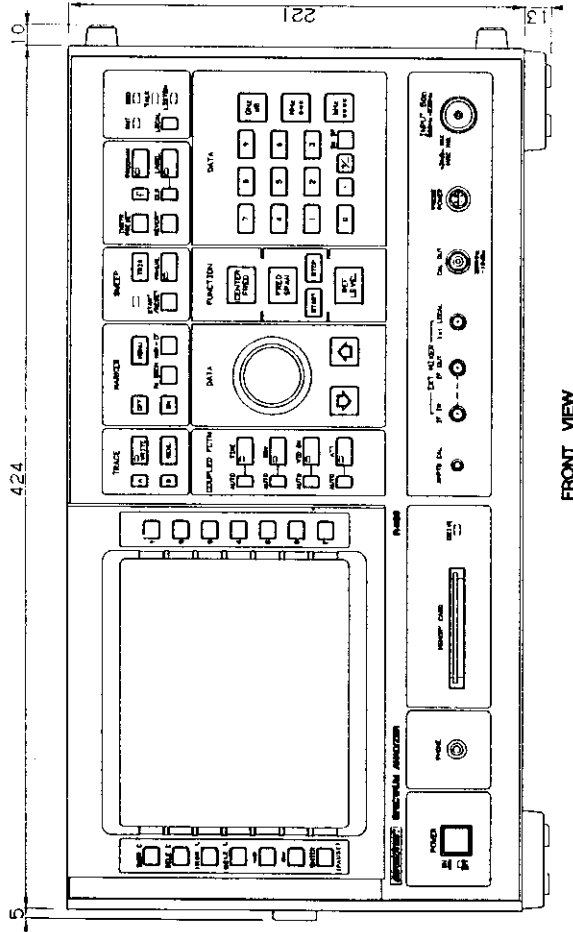
R 4 1 3 6
 スペクトラム・アナライザ
 取扱説明書

索引

<p style="text-align: center;">〔よ〕</p> <p>予熱時間 2 - 6</p> <p style="text-align: center;">〔ら〕</p> <p>ラベル機能 4 - 2 ラベル・キャラクタ 4 - 3 ラベルの消去 6 - 23 ラベルの入力 6 - 23</p> <p style="text-align: center;">〔り〕</p> <p>リモート・プログラミング 6 - 1 隣接チャンネル漏洩電力 5 - 36 隣接チャンネル漏洩電力グラフ 5 - 34 隣接チャンネル漏洩電力の測定 5 - 34</p>	<p style="text-align: center;">〔れ〕</p> <p>レベル換算表 A - 5</p> <p style="text-align: center;">〔ろ〕</p> <p>ローカル・コントロール 7 - 40</p> <p style="text-align: center;">〔その他〕</p> <p>↑キー 4 - 3 ↑キー 7 - 28 ↓キー 7 - 28 ↓キー 4 - 3 ←キー 7 - 28 ←キー 4 - 3 ⇒キー 4 - 3 ⇒キー 7 - 28</p>
--	--

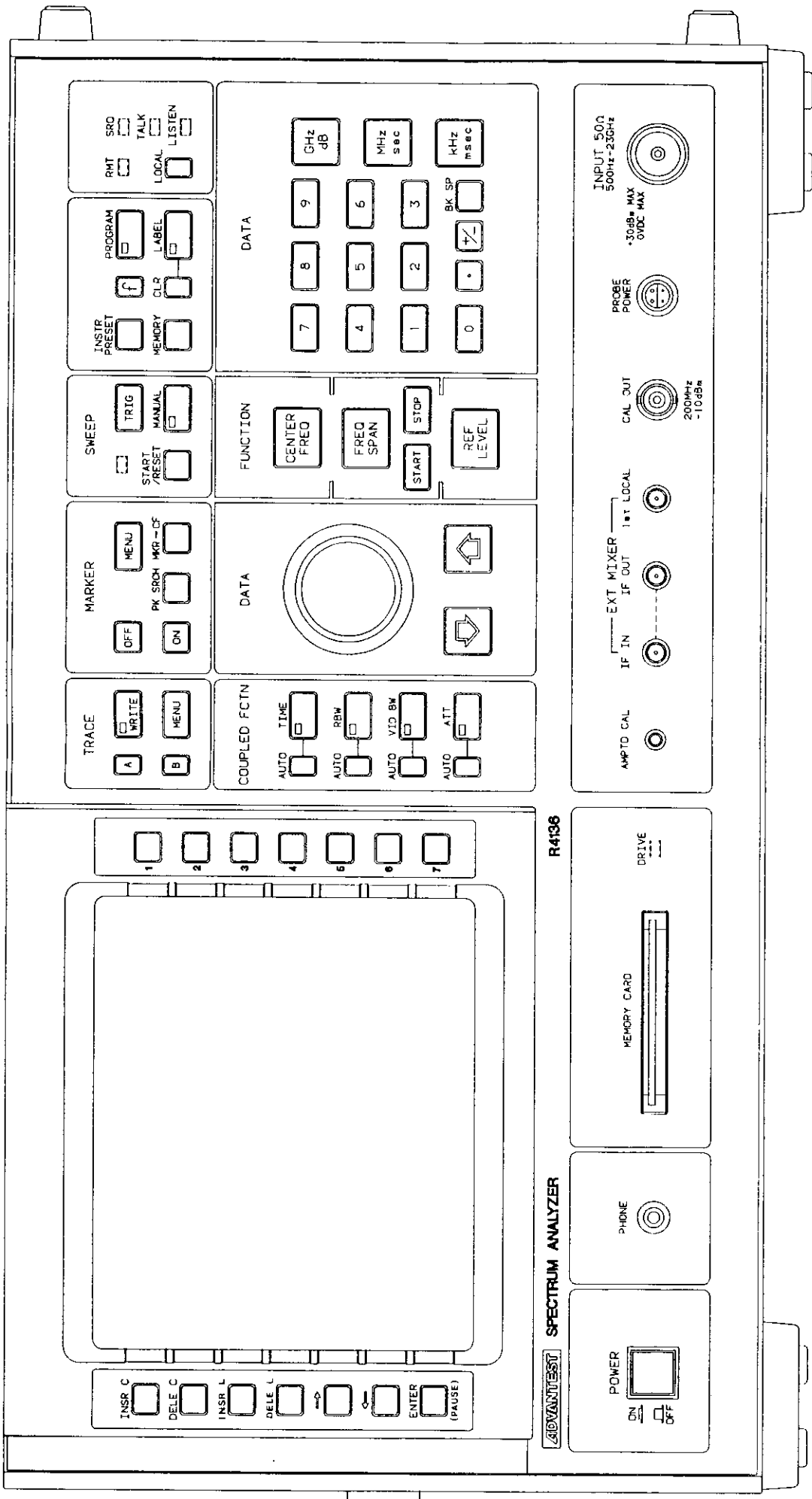


Unit : mm



R4136 EXTERNAL VIEW

EXT1-9007-B

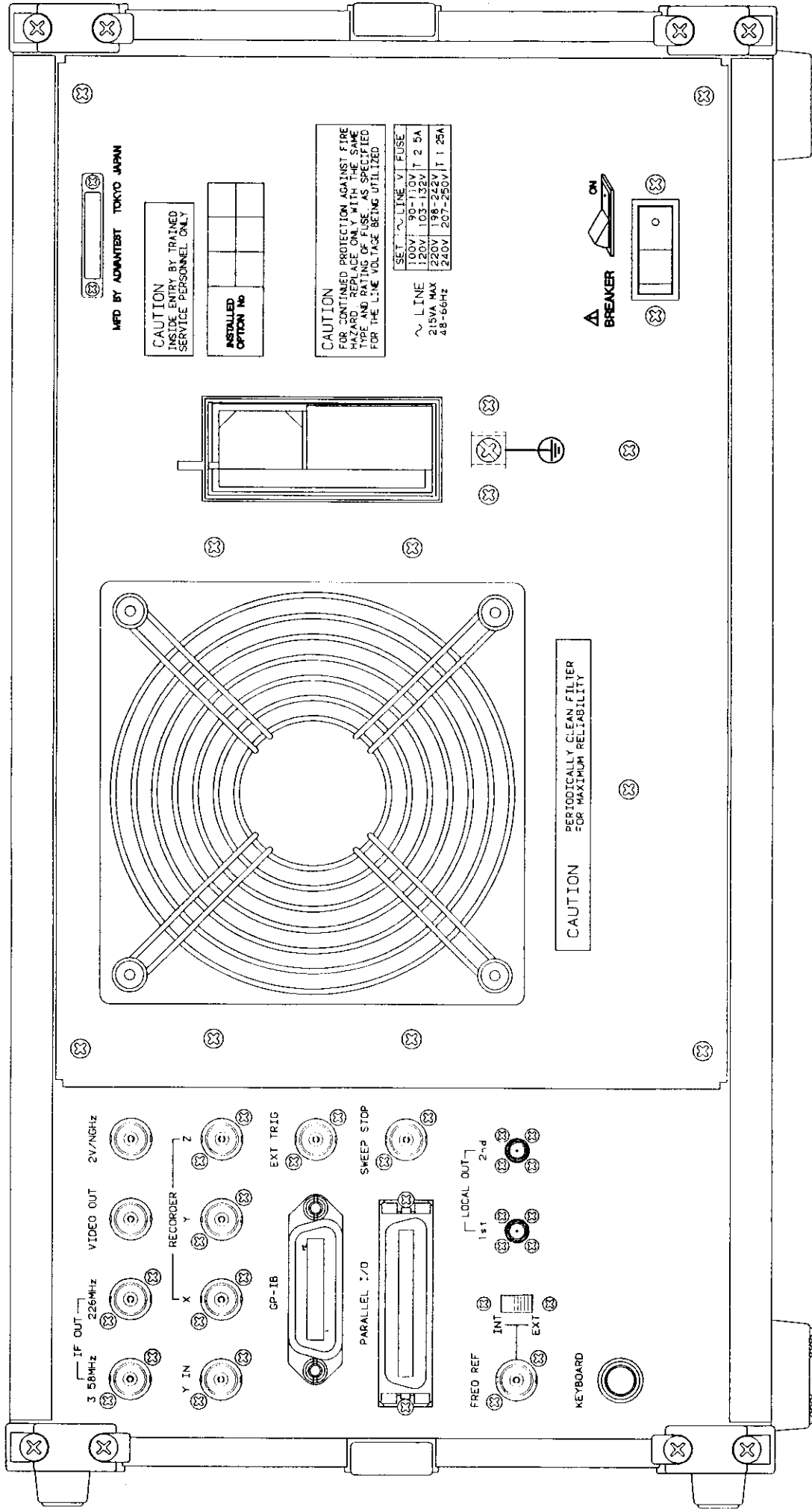


R4136 FRONT VIEW

R4136

ADVANTEST SPECTRUM ANALYZER

EXT2-9007-B



R4136 REAR VIEW

本製品に含まれるソフトウェアのご使用について

本製品に含まれるソフトウェア（以下本ソフトウェア）のご使用について以下のことにご注意下さい。

ここでいうソフトウェアには、本製品に含まれる又は共に使用されるコンピュータ・プログラム、将来弊社よりお客様に提供されることのある追加、変更、修正プログラムおよびアップデート版のコンピュータ・プログラム、ならびに本製品に関する取扱説明書等の付随資料を含みます。

使用許諾

本ソフトウェアの著作権を含む一切の権利は弊社に帰属いたします。

弊社は、本ソフトウェアを本製品上または本製品とともに使用する限りにおいて、お客様に使用を許諾するものといたします。

禁止事項

お客様は、本ソフトウェアのご使用に際し以下の事項は行わないで下さい。

- 本製品使用目的以外で使用する事
- 許可なく複製、修正、改変を行う事
- リバース・エンジニアリング、逆コンパイル、逆アセンブルなどを行う事

免 責

お客様が、本製品を通常の用法以外の用法で使用したことにより本製品に不具合が発生した場合、およびお客様と第三者との間で著作権等に関する紛争が発生した場合、弊社は一切の責任を負いかねますのでご了承下さい。

保証について

製品の保証期間は、お客様と別段の取り決めがある場合または当社が特に指定した場合を除き、製品の納入日(システム機器については検取日)から1年間といたします。保証期間中に、当社の責めに帰する製造上の欠陥により製品が故障した場合、無償で修理いたします。ただし、下記に該当する場合は、保証期間中であっても保証の対象から除外させていただきます。

- 当社が認めていない改造または修理を行った場合
- 支給品等当社指定品以外の部品を使用した場合
- 取扱説明書に記載する使用条件を超えて製品を使用した場合(定められた許容範囲を超える物理的ストレスまたは電流電圧がかかった場合など)
- 通常想定される使用環境以外で製品を使用した場合(腐食性の強いガス、塵埃の多い環境等による電気回路の腐食、部品の劣化が早められた場合など)
- 取扱説明書または各種製品マニュアルの指示事項に従わずに使用された場合
- 不注意または不当な取扱により不具合が生じた場合
- お客様のご指示に起因する場合
- 消耗品や消耗材料に基づく場合
- 火災、天変地異等の不可抗力による場合
- 日本国外に持出された場合
- 製品を使用できなかったことによる損失および逸失利益

当社の製品の保証は、本取扱説明書に記載する内容に限られるものとします。

保守に関するお問い合わせについて

長期間にわたる信頼性の保証、国家標準とのトレーサビリティを実現するためにアドバンテスでは、工場から出荷された製品の保守に対し、カスタム・エンジニアを配置しています。

カスタム・エンジニアは、故障などの不慮の事故は元より、製品の長期間にわたる性能の保証活動にフィールド・エンジニアとしても活動しています。

万一、動作不良などの故障が発生した場合には、当社のMS(計測器)コールセンターにご連絡下さい。

製品修理サービス

- 製品修理期間
製品の修理サービス期間は、製品の納入後10年間とさせていただきます。
- 製品修理活動
当社の製品に故障が発生した場合、当社に送っていただく引取り修理、または当社技術員が現地に出張しての出張修理にて対応いたします。

製品校正サービス

- 校正サービス
ご使用中の製品に対し、品質および信頼性の維持を図ることを目的に行うもので、校正後の製品には校正ラベルを貼付けし、品質を保証いたします。
- 校正サービス活動
校正サービス活動は、株式会社アドバンテス カスタマサポートに送っていただく引取り校正、または当社技術員が現地に出張しての出張校正にて対応いたします。

予防保守のおすすめ

製品にはエレクトロニクス部品およびメカニカル部品の一部に寿命を考慮すべき部品を使用しているため、定期的な交換を必要とします。適正な交換期間を過ぎて使用し発生した障害に対しては、修理および性能の保証ができません場合があります。

アドバンテスでは、このようなトラブルを未然に防ぐため、予防保守が有効な手段と考え、予防保守作業を実施する体制を整えています。

各種の予防保守を定期的実施することで、製品の安定稼働を図り、不意の費用発生を防ぐため、年間保守契約による予防保守の実施をお勧めいたします。

なお、年間保守契約は、製品、使用状況および使用環境により内容が変わりますので、最寄りの弊社営業支店にお問い合わせ下さい。

ADVANTEST

<http://www.advantest.co.jp>

株式会社アドバンテス

本社事務所
〒100-0005 千代田区丸の内1-6-2 新丸の内センタービルディング
TEL: 03-3214-7500 (代)

第4アカウント販売部(東日本)
〒100-0005 千代田区丸の内1-6-2 新丸の内センタービルディング
TEL: 0120-988-971
FAX: 0120-988-973

第4アカウント販売部(西日本)
〒564-0062 吹田市垂水町3-34-1
TEL: 0120-638-557
FAX: 0120-638-568

★計測器に関するお問い合わせ先

(製品の仕様、取扱い、修理・校正等計測器関連全般)

MS(計測器)コールセンタ ☎ TEL 0120-919-570
FAX 0120-057-508

E-mail: icc@acs.advantest.co.jp