
ADVANTEST[®]
株式会社アドバンテスト

取扱説明書

TR41301

外部キーボード

MANUAL NUMBER OJF00 9001[Ⓐ]

目 次

	ページ
第1章 概 説	1 - 1
1-1. 概 要	1 - 1
1-2. 標準付属品	1 - 1
1-3. 規 格	1 - 1
第2章 使用前の注意および一般的注意事項	2 - 1
2-1. 概 要	2 - 1
2-2. 点 検	2 - 1
2-3. 本器を輸送される場合の注意	2 - 1
2-4. 使用周囲環境	2 - 1
2-5. TR4133/A/B本体との接続方法	2 - 1
2-6. 電池寿命	2 - 2
第3章 操作方法	3 - 1
3-1. 概 要	3 - 1
3-1-1. 外部キーボードによるTR4133/A/Bの操作の概略 ...	3 - 1
3-1-2. アクティブ・ファンクション	3 - 2
3-2. 各キーの説明	3 - 8
第4章 各ファンクションの操作方法	4 - 1
4-1. 概 要	4 - 1
4-2. DATAキー	4 - 1
4-2-1. ステップ・キー	4 - 1
4-2-2. テン・キー	4 - 2
4-3. FUNCTION	4 - 3

4-3- 1. CENTER FREQ	4 - 3
4-3- 2. FREQ LOCK	4 - 6
4-3- 3. FREQ CAL	4 - 10
4-3- 4. FREQ BAND (周波数バンド)	4 - 10
4-3- 5. (FREQ BAND) AUTO	4 - 11
4-3- 6. CF STEP SIZE	4 - 11
4-3- 7. START, STOP	4 - 14
4-3- 8. SPAN/DIV (FREQUENCY SPAN/DIV)	4 - 25
4-3- 9. FULL (SPAN)	4 - 26
4-3-10. ZERO (SPAN)	4 - 26
4-3-11. REF. LEVEL	4 - 27
4-3-12. 基準レベル OFFSET (OFS)	4 - 28
4-3-13. レベル表示単位の変更	4 - 29
4-3-14. 縦軸目盛の変更	4 - 29
4-3-15. ATT (MIN INPUT ATTENUATOR)	4 - 29
4-3-16. RESOLN BW (RESOLUTION BANDWIDTH)	4 - 30
4-3-17. SWEEP TIME (掃引時間)	4 - 31
4-3-18. (RBW, SWEEP TIME) AUTO	4 - 31
4-3-19. VIDEO FILTER	4 - 32
4-3-20. FULL SPAN→MARKER機能	4 - 32
4-4. DISPLAY LINE	4 - 36
4-4-1. 概 要	4 - 36
4-4-2. TRACE機能のうち、“B-A”か“INPUT-A” を選択した直後のもの	4 - 36
4-4-3. [4-4-2.]の事項に該当しない状態のとき (“B-A”と “INPUT-A”以外でTRACE機能を選択した直後) …	4 - 41

4-7- 5. STOP/START	4 - 86
4-7- 6. FREE RUN	4 - 87
4-7- 7. LINE	4 - 87
4-7- 8. VIDEO	4 - 87
4-7- 9. SINGLE	4 - 87
4-7-10. UP, DOWNスイッチによる変更	4 - 88
4-8. SAVE-RECALL機能	4 - 89
4-8-1. 概要	4 - 89
4-8-2. SAVEの方法	4 - 90
4-8-3. RECALLの方法	4 - 90
4-8-4. LOW BATTERY ALARM	4 - 93
4-8-5. SAVE-LIST	4 - 94
4-9. ラベル機能	4 - 97
4-9-1. LABEL	4 - 97
4-9-2. LABEL CLEAR	4 - 99
4-10. SHIFTファンクション	4 -100
4-10-1. プロッタ機能	4 -101
4-10-2. INSTRUMENT PRESET (初期設定)	4 -107
4-10-3. CHARACTER OFF	4 -108
4-10-4. CHARACTER ON	4 -108
4-11. アドバンスト・ファンクション	4 -109
4-11-1. アドバンスト・ファンクションの使い方	4 -110
4-11-2. アドバンスト・ファンクション・リスト	4 -110
4-11-3. NEXT PEAK 2 (周波数ネクスト・ピーク・サーチ) ...	4 -111
4-11-4. 占有周波数帯幅	4 -115
4-11-5. SWEEP ADAPTER AFC	4 -119
4-11-6. 隣接チャンネル漏洩電力 測定	4 -120
4-11-7. SAME LEVEL MARKER	4 -124
4-11-8. 近傍ピーク・サーチ	4 -127

第5章 測定方法	5 - 1
5-1. 周波数の測定	5 - 1
5-1-1. 周波数の校正	5 - 1
5-1-2. 周波数の測定例	5 - 2
5-2. レベルの測定	5 - 4
5-2-1. LOGモードにおけるレベル測定	5 - 4
5-2-2. LINEARモードにおけるレベル測定	5 - 7
5-3. 歪の測定	5 - 7
5-3-1. 900MHz 帯通信機の歪測定例	5 - 9
5-4. AM波の測定	5 - 11
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 - 13
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 - 15
5-5. FM波の測定	5 - 18
5-5-1. 変調周波数が低いFM波の測定	5 - 18
5-5-2. 変調周波数が高いFM波の測定	5 - 19
5-5-3. FM波のピーク偏移 Δf_{peak} の測定	5 - 20
5-5-4. FM変調指数 m が小さい場合の m の求め方	5 - 22
5-6. 電界強度測定	5 - 23
5-7. パルス変調波の測定	5 - 26
5-7-1. パルス繰返し周波数(PRF)の測定	5 - 27
5-7-2. パルス幅 τ および搬送周波数 f_c の測定	5 - 28
5-7-3. ピーク電力(P_{peak}), 平均電力(P_{ave})の測定	5 - 30
 第6章 GPIBによる外部キーボードの機能と	
TR4133/A/B標準機能の使い方	6 - 1
6-1. 概要	6 - 1
6-2. GPIBの概要	6 - 1
6-3. 規格	6 - 1
6-4. GPIB取扱方法	6 - 1

6-5.	ブロック・デリミタ	6 - 1
6-6.	機能の設定の概略	6 - 11
6-7.	GP I Bコマンド使用上の注意	6 - 12
6-7-1.	コマンド・コード総一覧表に*1の添字が 書かれているもの	6 - 12
6-7-2.	コマンド・コード総一覧表に*2の添字が 書かれているもの	6 - 12
6-7-3.	マーカとディスプレイ・ラインを数値設定する場合は、 次のことに注意	6 - 16
6-7-4.	*1, *2, *3付のコマンドに関するバス処理について ...	6 - 19
6-7-5.	プログラム中の待ち時間の必要性	6 - 23
6-7-6.	その他の注意事項	6 - 24
6-8.	各機能の設定	6 - 25
6-8-1.	中心周波数の設定 CF	6 - 25
6-8-2.	中心周波数ロック機能およびそれによる中心周波数設定FO...	6 - 26
6-8-3.	周波数バンドの設定 B0~B8	6 - 29
6-8-4.	FCALの方法 FC	6 - 31
6-8-5.	CF STEP SIZEの設定 CS	6 - 32
6-8-6.	スタート周波数、ストップ周波数の設定 FT	6 - 33
6-8-7.	SPAN/DIVの設定 SP	6 - 35
6-8-8.	FULL SPANの設定 FS	6 - 36
6-8-9.	ZERO SPANの設定 ZS	6 - 37
6-8-10.	基準レベル (REF. LEVEL) の設定 RL	6 - 38
6-8-11.	基準レベル, マーカ・レベル, ディスプレイ・ライン・レベルの 単位について DM, DU, DP	6 - 39
6-8-12.	アッテネータ (MIN. INPUT ATTENUATER) の設定 AT	6 - 40
6-8-13.	分解能帯域幅 (RESOLUTION BANDWIDTH, RBW) の設定 RB	6 - 41

6-8-14.	掃引時間 (SWEEP TIME/DIV) の設定	ST	...	6 - 42
6-8-15.	VIDEO FILTER の設定	VF	.....	6 - 43
6-8-16.	マーカ・ピーク・サーチ (MARKER PEAK SEARCH)			
	M4	.....		6 - 44
6-8-17.	NORMAL マーカの設定	MK4	.....	6 - 45
6-8-18.	Δマーカの設定	.....		6 - 47
6-8-19.	FIXED Δマーカの応用	.....		6 - 50
6-8-20.	SIGNAL TRACK の応用	M5	.....	6 - 52
6-8-21.	MKR → 基準レベルの応用	MK0	.....	6 - 54
6-8-22.	NEXT PEAK の使い方	MK3	.....	6 - 55
6-8-23.	アベレージの回数設定	AA	.....	6 - 56
6-8-24.	トリガ・モードの設定	.....		6 - 57
6-8-25.	SAVE RECALL 機能の使い方	SV RC	.....	6 - 59
6-8-26.	LABEL の使い方	LB1, LB2	.....	6 - 60
6-9.	SHIFT ファンクションの設定	.....		6 - 61
6-9-1.	ZERO CAL ZL	.....		6 - 61
6-9-2.	IP (初期設定)	.....		6 - 61
6-9-3.	プロッタの GPIB による使い方	PL	.....	6 - 61
6-9-4.	サンプリング・モードの設定	SM, PP	.....	6 - 62
6-9-5.	マーカ OTHER TRACE	MK5	.....	6 - 63
6-9-6.	CHARACTER ON-OFF (文字表示 ON-OFF)			
	D1, D0	.....		6 - 63
6-9-7.	縦軸目盛変更	L1, L2, LN	.....	6 - 63
6-9-8.	レベル単位の変更	U1, U2, U3	.....	6 - 63
6-10.	アドバンスト・ファンクションの設定	FN	.....	6 - 64
6-10-1.	NEXT PEAK 2 の使い方	.....		6 - 64
6-10-2.	占有周波数帯幅演算 (OBW) の使い方	FN1KZ	.....	6 - 66
6-10-3.	隣接チャンネル漏洩電力, SWEEP ADAPTER, AFC およびその他のアドバンスト・ファンクションの GPIB による設定と動作	.....		6 - 67

6-11. 設定データの出力	6 - 68
6-11-1. 出力データのフォーマット	6 - 69
第7章 動作説明	7 - 1
Appendix TR4133/B エラーメッセージ一覧表	A - 1
TR41301外観図	

図の目次

	ページ
2-1. TR4133/A/Bと本器の接続	2 - 2
2-2. TR4133/A/Bから本器を取外す	2 - 3
3-1. アクティブ・ファンクションの設定	3 - 4
3-2. パネル面の説明	3 - 20
4-1. 本器の波形処理の流れ	4 - 84
4-2. プロッタ・メニュー・リスト	4 -102
4-3. プロッタの作図例	4 -105
5-1. 2MHz /における測定	5 - 4
5-2. 20 kHz /における測定	5 - 4
5-3. レベルの測定	5 - 5
5-4. IF置換法によるレベル測定	5 - 6
5-5. リニア・モードにおけるマーカの読取り	5 - 7
5-6. 通信機の歪測定用セットアップ	5 - 9
5-7. ハイパス・フィルタをTHRUに設定し、 基本波のレベルを測定する	5 - 10
5-8. ハイパス・フィルタをFLTRに設定し、 2次高調波のレベルを測定する	5 - 10
5-9. ハイパス・フィルタをFLTRに設定し、 3次高調波のレベルを測定する	5 - 11
5-10. 時間軸と周波数軸におけるAM波の変調指数mの算出方法	5 - 12
5-11. AM信号測定のセットアップ	5 - 13
5-12. AM変調周波数の測定	5 - 15
5-13. 変調周波数が高くmが小さいAM波の測定	5 - 16
5-14. (側波帯のレベル) - (搬送波のレベル) との変調指数の関係	5 - 17
5-15. 変調周波数の低いFM波の変調周波数の測定	5 - 19
5-16. 変調周波数の高いFM波の変調周波数の測定	5 - 20

5-17. FM波のピーク偏移値の測定	5 - 21
5-18. FM変調指数の測定 ($m \leq 0.8$)	5 - 23
5-19. 電界強度測定における周波数と校正係数表	5 - 25
5-20. パルス変調波の表示	5 - 26
5-21. RPFの測定	5 - 29
5-22. τ の測定	5 - 29
6-1. GPIBコマンド対応図	6 - 73
7-1. TR41301ブロック図	7 - 1

表の目次

	ページ
4-1. REF LEVELのステップ・サイズ.....	4 - 27
4-2. ディスプレイ・ラインのステップ・サイズ.....	4 - 41
4-3. SHIFキー・ファンクション一覧表	4 -100
4-4. SHIFキー・ファンクション一覧表	4 -101
4-5. アドバンスト・ファンクション	4 -109
6-1. TR4133/A/B GPIBコマンド総一覧表	6 - 2
6-2. “OP”パラメータ・コード	6 - 69
6-3. トレース・データの指定コード	6 - 69
6-4. 出力データのフォーマット	6 - 70
6-5. 出力データとヘッダの関係	6 - 72

第 1 章 概 説

1-1. 概 要

TR41301外部キーボードは、TR4133/4133A/4133Bスペクトラム・アナライザと接続して使用することにより、TR4133/A/Bの機能を大幅に拡大するファンクション・キーボードです。TR4133/A/B本体にはない各種のマーカ機能、および各ファンクションのテン・キーによる設定が本器によって可能になります。

この取扱説明書では、外部キーボードを接続することによって可能となる機能を中心として説明しています。TR4133/A/B本体の取扱説明書を読んだから、本取扱説明書をお読み下さい。

本器と、下記のシリアルNo. に該当するTR4133/Bを組み合わせて使用するためには、TR4133/B内部のROMを交換する必要があります。

接続するTR4133/BのシリアルNo. が下記に該当しましたら弊社営業部または、横浜営業所内CE本部フロント係まで連絡して下さい。

製 品	シリアルNo.
TR4133	32540001~42540041
TR4133B	32980001~42980119

1-2. 標準付属品

	規 格	数 量
取扱説明書	J41301	1

1-3. 規格

(1) 適合機種

TR4133 スペクトラム・アナライザ

TR4133A スペクトラム・アナライザ

TR4133B スペクトラム・アナライザ

(2) 本器によって可能となるTR4133/A/Bの機能

WRITE, A, B, C, Dの計5つのデジタル・メモリ

INPUT-A 表示

B \leftrightarrow A, D \rightarrow A機能 (波形データのメモリ間転送)

各種マーカ機能

- ・マーカ位置のテン・キーによる数値設定
- ・デルタ・マーカ
- ・MKR \rightarrow CF
- ・MARKER PEAK SEARCH
- ・SIGNAL TRACK
- ・MARKER \rightarrow REFERENCE LEVEL
- ・NEXT PEAK SEARCH
- ・NOISE/Hz

SWEEPのSTOP/START機能

基準レベルのテン・キーによる数値設定

ATTのテン・キーによる数値設定

周波数スパンのテン・キーによる数値設定

中心周波数のテン・キーによる数値設定

中心周波数の1DIVごとのUP/DOWN

周波数バンドの自動設定(中心周波数の設定時)

中心周波数ステップ・サイズの設定

START-STOPによる表示周波数の設定

FREQ. LOCK (カウンタにより、中心周波数を固定)

DISPLAY LINEの表示

テン・キーとCOARSE、FINEのUP、DOWNキーにより各種のファンクションを、数値およびステップで設定

設定条件のセーブ、リコール12通りまで可能

ラベル機能

アドバンスト・ファンクション

- ・周波数 NEXT PEAKサーチ
 - ・占有周波数帯幅測定
 - ・隣接チャンネル漏洩電力測定
 - ・スweep・アダプタ用AFC
 - ・SAME LEVEL MARKER
 - ・近傍ピーク・サーチ
- の6つを内蔵

(3) 一般仕様

使用周囲環境：温度0℃～+40℃，湿度RH85%以下

電源：+5V (TR4133/4133Bフロントパネルのコネクタより供給される。)

消費電力：3VA

外形寸法：約300 (幅) × 62 (高さ) × 180 (奥行) mm

重量：約1.7kg以下

第2章 使用前の注意および一般的注意事項

2-1. 概要

この章は、本器を使用する前の準備や注意事項について説明してあります。本器を正しくお使いいただくために、使用前に必ずお読み下さい。

2-2. 点検

本器がお手元に届きましたら、輸送中における破損がないかを点検して下さい。もし、破損していたり、仕様どおり動作しない場合は、横浜営業所内CE本部フロント係または、最寄りの営業所まで連絡して下さい。

所在地および電話番号は巻末に記載してあります。

2-3. 本器を輸送される場合の注意

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。

2-4. 使用周囲環境

(1) 埃の多い場所や直射日光下、腐蝕性ガスの発生する場所での使用はさけて下さい。また周囲温度 $0^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ 、湿度85%以下の場所で使用して下さい。

(2) 本器の保存温度範囲は、 $-20^{\circ}\text{C}\sim+60^{\circ}\text{C}$ 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。

2-5. TR4133A/Bとの接続方法

(1) 本器とTR4133/A/B本体を接続する前に、TR4133/A/Bの電源スイッチを必ずOFFに設定してから行なって下さい。

(2) 本器と本体を接続する際は、[図2-1]のようにプラグのガイドとレセプタクルのガイドを合わせまっすぐに押し込んで下さい。

(3) 本器を本体から外す場合は、[図2-2]のように、プラグの接続スリーブを持ちまっすぐ引き抜いて下さい。ケーブル部を持って引かないで下さい。

2-6. 電池寿命

本器はメモリバックアップ用にリチウム電池を使用しており3年以上メモリの内容を保持できます。

LOW BTRY ALARMが点灯しましたら電池の交換が必要ですから横浜営業所内CE本部フロント係に連絡して下さい。

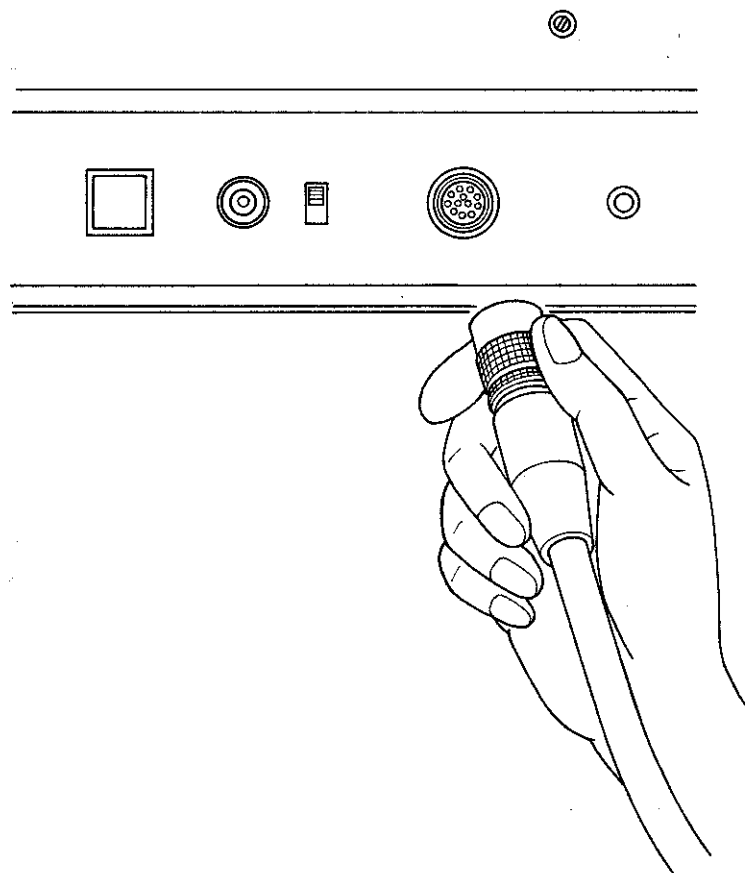


図2-1 TR4133/A/Bと本器の接続

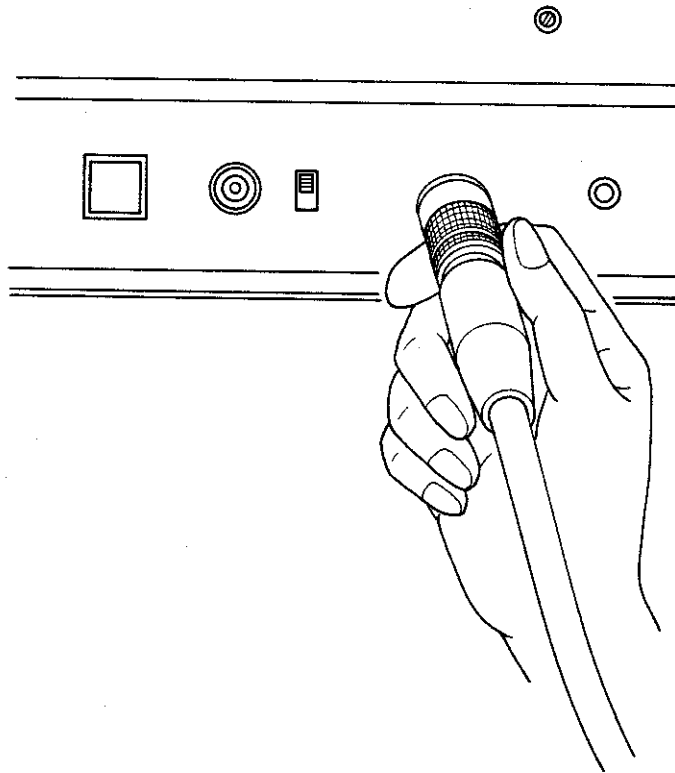


図2-2 TR4133/A/Bから本器を取外す

第3章 操作方法

3-1. 概要

本章では、まず本器によるTR4133/4133Bの操作の概略を述べ、次に各キーの簡単な説明をします。各ファンクションの詳細は、第4章で述べます。

3-1-1. 外部キーボードによるTR4133/4133Bの操作の概略

本器の各キー・スイッチの機能は、大きく次の3つにわけられます。

- (1) 本体 (TR4133/4133B) の各キーと同様、キーを押すと同時に、その機能が実行されます。
- (2) キーを押すことによって、特定のファンクションを呼びだし、次にテン・キーあるいはUP/DOWNキーにより数値を代入して設定します。このとき、管面最下行中ほどに6文字以内に省略されたファンクション名が表示され、テン・キーを使用すれば設定中の数値がその右側に表示されます。ここで言うファンクションのことを、“アクティブ・ファンクション”と呼ぶことにします (図3-1参照)。
- (3) (1), (2) の両方の要素を持った機能があります。

例: MARKER (NORMAL, DELTA), FREQ LOCK,
AVERAGE等

3-1-2. アクティブ・ファンクション

[3-1-1.] で定義されたアクティブ・ファンクションの使用方法を述べます。
ここではアクティブ・ファンクションをCENTER FREQ. とした例で説明します。(図3-1参照)。

操 作

本体動作、CRT状態

(1)



を押す

管面最下行に、“CENTER”の文字があらわれます。UP/DOWNキー、テン・キーで中心周波数が可変状態になります。
他のアクティブ・ファンクション・キーを押すまでこの状態です。

(2)



を押す

中心周波数が横軸1DIV.分大きくなります。

さらに

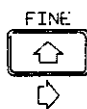
(3)



を押し続ける

約0.5秒後に1秒間に2回程度の割合で中心周波数を1DIV.ずつアップします。
約2秒後に1秒間に5回程度の割合で中心周波数をアップします。

(4)



を押す

中心周波数が横軸 1DIV. の1/20アップします。

さらに

(5)



を押す


約0.5秒後に1秒間に2回程度の割合でアップします。

約2秒後に1秒間に5回程度の割合でアップします。

(6)



と


についても  キーと同様に動作します。

(7) テン・キーにより数値を代入します。

1 2 3 4 と押す


“CENTER 1234”
と、入力された数値が表示されます。

(8) BACK SP.


 を押すと

この直前に押された数字が1文字消去されます。
“CENTER 123”


(9)

 を押す

“123”の文字が消え中心周波数が、123
GHZ に設定されます。

 を押す

“123”の文字が消え中心周波数が、123
MHZ に設定されます。

 を押す

“123”の文字が消え中心周波数が、123
KHZ に設定されます。

注) AVERAGE, SAVE, RECALLなど上記各単位キーのキー・トップに書かれていない単位で数値を設定する場合は原則として“KHZ”キーを押して下さい。

注) 単位キーを押す前に、ファンクション・キーを押しますと、入力された数値はクリアされます。

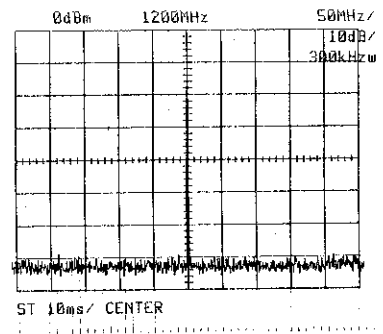
以上を要約しますと、

- (1) 設定したいアクティブ・ファンクションのキーを押す。
- (2) 管面最下行にアクティブ・ファンクション各記号があらわれる。
- (3) UP, DOWNキーやテン・キーで数値を設定する。

(1)



を押す

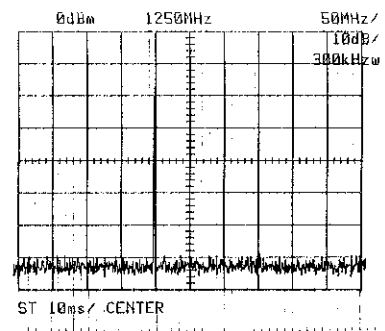


中心周波数がアクティブ・ファンクション
になる

(2)



を押す



中心周波数が1DIV. アップする

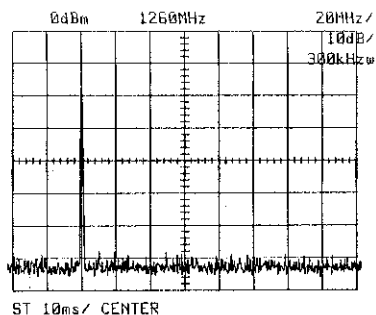
図3-1 アクティブ・ファンクションの設定

(3)

さらに



を押し続ける

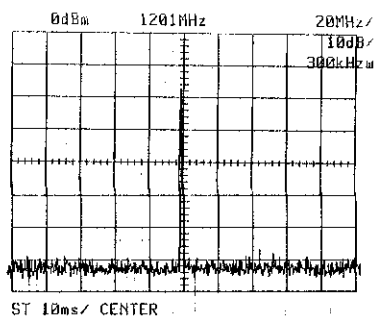


中心周波数が連続的にアップする

(4)



を押す



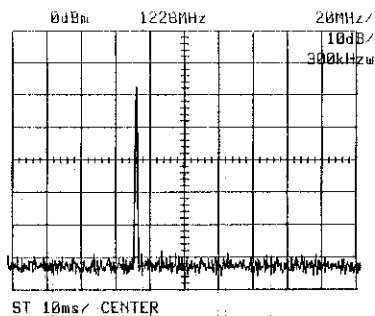
中心周波数が1/20DIV. アップする

(5)

さらに



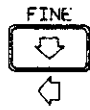
を押す



(3)と同様中心周波数が連続的にアップする

図3-1 アクティブ・ファンクションの設定(続き)

(6)



(1) (2) (3) (4) (5)

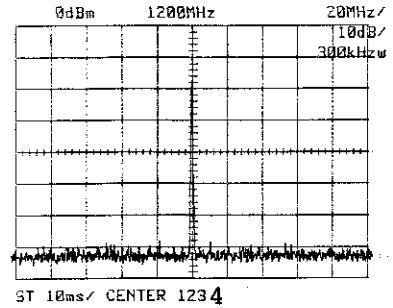
と同様中心周波数がダウンする

(7)

テン・キーにより数値を代入する

例)

1, 2, 3, 4 と押す



(8)



を押す

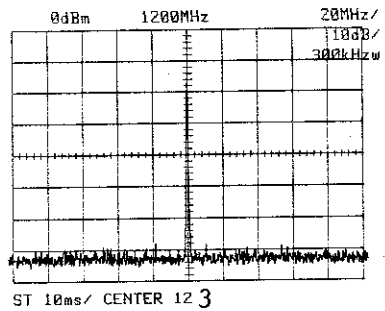


図3-1 アクティブ・ファンクションの設定 (続き)

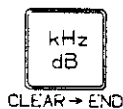
(9)



を押す 123の文字が消え中心周波数が123GHzと解釈されるが、60GHz以上の設定は不可能のため60GHzと設定される



を押す 123の文字が消え中心周波数が123MHzと設定される



を押す 123の文字が消え中心周波数が123kHzと設定される

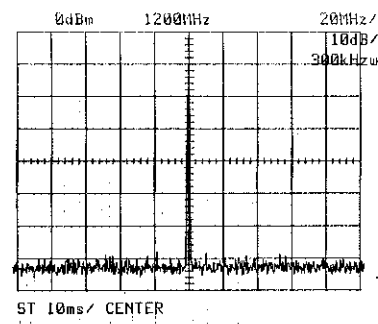
注)



を押す前に



を押すと



というようにそれまでに入力された数値はクリアされます

図3-1 アクティブ・ファンクションの設定 (続き)

3-2. 各キーの説明

() 付数字でキーの番号を表します。' 付のものは、SHIFTキー・ファンクションです。[図3-2]を参照して下さい。

TRACE部

(1) POSI PEAK

このキーを押しますとPOSI-PEAKモードになります。

再びこのキーを押しますと、POSI-NEGA-PEAKモードになります。

POWER ON時はPOSI-NEGA-PEAKモードです。

(1)' SAMPLE

A/D変換器がランダム・サンプリング・モードになります。

(2) WRITE

入力信号レスポンスを逐次表示します。

(2)' PLOTTER

GPIBによって接続された外部のプロッタにTR4133/Bの管面上のトレースなどを描かせます。

(3) STORE A, B, C, D

キーを押した時点の入力波形データを、A, B, C, Dの各メモリに書き込みます。同時に、各メモリのVIEWモードに移行します。

(4) VIEW A, B, C, D

A, B, C, Dの各メモリの内容を表示します。

(5) MAX HOLD A, B, C, D

A, B, C, Dの各メモリの内容と、各掃引ごとの入力波形データを、横軸上の各ポイントで比較し、レベルの大きい方を、A, B, C, Dの各メモリに記憶します。

(6) AVG A, B, C, D (AVERAGE)

A, B, C, Dの各メモリ上で、デジタル・アベレージを行ない、その結果をA, B, C, Dの各メモリに記憶します。VIEW A, B, C, Dを押すことによってアベレージは停止します。

- (7) B-A→C
[Bメモリの内容] - [Aメモリの内容] を演算し、そのレベル差 (dB) を波形として管面に表示します。この時レベル差 0 dB の基準を示すディスプレイ・ラインが管面に現れます。
- (8) INPUT-A→C
(7) と同様に [入力波形] - [Aメモリの内容] の演算をします。この時現れるディスプレイ・ラインの意味とその操作は (7) の場合と全く同じです。
- (9) B=A
A, Bメモリの内容を交換します。
- (9)' INSTR PRESET
本器とTR4133/Bの設定をすべて初期化します。
- (10) D→A
AメモリにDメモリの内容を転送します。
Dメモリの内容は変わりません。

MARKER部

- (11) NORMAL (Normal Marker)
このキーを押しますと周波数軸中央に (Δマーカ・モードの時は、その時点のアクティブ・マーカの位置に) マーカが現れ、NORMAL マーカ・モードになります。
- (11)' OTHER TRACE (Marker →The Other Trace)
波形が2画面表示の場合、マーカがトレースする波形を他の一方へ移動させます。
- (12) OFF
このキーを押しますとマーカに関する表示はすべて管面から消えます。
- (13) Δ (Delta Marker)
このキーを押しますとマーカがΔマーカ・モードになります。マーカが2個現れ、一方だけが周波数軸上を移動可能になり、2個のマーカ間の周波数差とレ

ベル差が管面に表示されます。移動可能なほうのマーカを“アクティブ・マーカ”と呼びます。もう一方のマーカを“基準マーカ”と呼びます。

(13) ' FIXED Δ (Fixed Delta Marker)

このキーを押した時点のマーカ(Δマーカのときはアクティブ・マーカ)の周波数とレベルを記憶し、アクティブ・マーカとの周波数差とレベル差を表示します。信号入力設定を変更しても、基準マーカのデータは、周波数、レベルともに維持され、常にアクティブ・マーカとの偏差を表示します。

(14) MKR→CF (Marker →Center Frequency)

マーカ位置の周波数を中心周波数にし、マーカを中央に移動させます。

(15) PEAK SEARCH (Marker Peak Search)

管面波形上の最もレベルの高い位置にマーカを移動させます。

(16) SIG TRACK (シグナル・トラック)

掃引ごとに(ST 50msec/以下の時は、約0.8秒おきに)PEAK SEARCH, MARKER→CENTERを行ないます。ピーク信号を常に管面中央に保持します。

再びこのキーを押しますと、このモードは解除されます。

(17) MKR→REF LVL (MARKER→Reference Level)

マーカ位置のレベルを基準レベルにします。

LINモードの時には動作しません。

(18) NEXT-PEAK (Next Level Peak Search)

現在のマーカ点の次にレベルの高い極大点にマーカを移動させます。

(19) NOISE/Hz

マーカ・レベルを、IF帯域幅1Hzあたりに換算して表示します。

縦軸スケールが10 dB/でレベル単位がdBmの場合のみ動作します。

(20) SIG IDENT (Signal Identifier)

周波数が未知の信号を測定する場合、正しい周波数バンドが選択されているかを判断するために使用します。TR4133Bの場合は、EXT MIXERモードで使用します。このキーを押しますと、1掃引ごとに、信号スペクトラムの横に信号スペクトラムより3 dB程度レベルの下がった確認信号があらわ

れます。この時、信号スペクトラムと確認信号との周波数の差が1MHz 以下であれば、正しい周波数バンドで測定されていることになります。

(21) SHIFT IFスイッチ

もし入力信号の周波数が本器の1st IF周波数(約4GHz)と同じですと、管面のベース・ラインが持上がりダイナミック・レンジが低下します。その場合は、このキーを押しますと、IF周波数に変化し、ベース・ラインが下がります。TR4133Bの場合は0-3.6GHzのバンドとEXT MIXERバンドの使用時に限ってこの機能が使用できます。

(22) AFCスイッチ

SPAN/DIVの設定が20kHz以下の場合、測定信号にAFC(AUTOMATIC FREQUENCY CONTROL)をかけて、安定したスペクトラム解析を行なうためのスイッチです。ただし、1kHz以下のFM変調波や、PULSED RFなどの波形に対しては使用できません。

(23) CLEAR

掃引がリセットされ、管面波形が消去されます。

(24) STOP/START

このスイッチを押しますと、掃引が止まり、再び押しますと、同じ位置から掃引が始まります。

TRIGGER MODE部

(25) FREE RUN

設定された時間周期で掃引を繰り返します。

(26) LINE

電源周波数で掃引を繰り返します。

(27) VIDEO

オシロスコープと同様、入力信号の振幅で掃引を開始します。




(28) SINGLE

STOP/STARTスイッチを押す毎に、掃引を開始します。

MEMORY部




(29) SAVE

本器の各種設定を記憶します。呼び出しは(30)のRECALLキーを使います。

   と押しますと、1のメモリに設定条件が記憶されます。呼び出し方は、(30)を参照してください。このメモリは12通りあります。

(30) RECALL

(29)によってセーブされた設定メモリを呼び出す時使用します。

   と押しますと、1のメモリが呼び出され本体はその測定条件に設定されます。

(31) (SAVE) LIST




各セーブ・メモリの内容に関するコメントを、(35)のラベル機能を使って、ユーザが任意に書き込めます。

くわしい使い方は、「4-8-5.」項に述べてあります。

再びこのスイッチを押しますと、管面は元の状態になります。

(32) f (ファンクション)

アドバンスト・ファンクション *) を呼び出すときに使用します。

例:    でNEXT PEAK-2モードになります。

*) アドバンスト・ファンクションについては、第4章で詳細を述べます。

(33) (f) LIST

TR4133/B本体に内蔵されているアドバンスト・ファンクションの内容を表示します。

アドバンスト・ファンクションが表示されている間は、このキー以外は動作しません。再びこのキーを押しますと、管面は元の状態に戻ります。

(34) LOW BATTERY ALARM

メモリ・バックアップ用の電池電圧が規定より低下するとLEDが点灯します。

KEY FUNCTION部

(35) LABEL CLEAR

(36)のラベル機能によって書かれた管面上の文字をすべて消去します。

(36) LABEL

このキーを押しますと、LEDが点灯し、CRT上にカーソル(____)が現れ、ラベル・モードとなります。パネル面の各キーは、キー左下の緑色文字入力用となります。

再びこのキーを押しますと、カーソルと、LEDは消え、通常モードにもどります。

(37) SHIFT

このスイッチを押しますと、次に押すスイッチは、スイッチの下側の黄色文字で示される機能を持ちます。

FUNCTION部

(38) SPAN/DIV

このキーを押しますと、本器のアクティブ・ファンクションとしてSPAN/DIVが選択されます。アクティブ・ファンクションについては「3-1-2.」項を参照して下さい。

テン・キーによる数値測定、



キーによるステップ設定
が可能となります。

(39) FULL (FULL SPAN)

このキーを押しますと、この時選択されている、周波数バンドの周波数範囲を一度に表示します。

(38) を押すことによって、元の状態に戻ります。

(40) ZERO (ZERO SPAN)

このキーを押しますと、掃引周波数幅がゼロになり、中心周波数に固定した同調受信器として動作します。(38) を押すことによって元の状態に戻ります。

(41) REF LEVEL (REFERENCE LEVEL)

このキーを押しますと、アクティブ・ファンクションに基準レベルが選択されます。

(42) ATT

このキーを押しますと、アクティブ・ファンクションにMIN. INPUT-ATT. が選択されます。

(43) FREQ CAL

SPAN/DIVが、50 kHz / ~50MHz に設定されている時、周波数を正確に測定する場合は、このキーを押して校正します。SPAN/DIVが20 kHz 以下の時は、中心周波数がカウンタ・モード*) になりますから、この機能は必要ありません。

*) 本体取扱説明書の「7-3.」項参照

(44) FREQ LOCK

SPAN 20 kHz / 以下でこのキーを押しますと、この時点の中心周波数を記憶し、一掃引ごとに中心周波数を監視し、ドリフトを補正します。

また、アクティブ・ファンクションとしてFREQ. LOCKが選択され、固定周波数を任意に設定できます。このモードは(45), (46), (48), (50), (51) を押しますと解除されます。

(45) CENTER FREQ (Center Frequency)

アクティブ・ファンクションとして、中心周波数 (Center Frequency) が選択されます。

(46) FREQ BAND

このキーを押しますと、アクティブ・ファンクションとして FREQUENCY-BANDが選択され、このキーの右側のLEDが消えます。このLEDが消えている状態ですと、FREQUENCY-BANDは固定され、現在のFREQUENCY-BANDの範囲を越える中心周波数を設定しても、FREQUENCY BANDは変わらず、中心周波数はその FREQUENCY-BANDの最高値または最低値になります。

(47) (FREQ BAND) AUTO

このキーを押しますと、キーの左側のLEDが点灯します。このLEDが点灯している時は、CENTER FREQ.あるいはFREQ. LOCKの設定によって、FREQ. BANDは自動的に設定されます。

(48) CF STEP SIZE

このキーを押しますと、アクティブ・ファンクションとしてCENTER FREQ. STEP SIZEが選択されます。CF STEP SIZEとは、中心周波数を設定する場合、アップ/ダウン・キーによって変化する中心周波数の大きさを表します。

(49) (CF STEP SIZE) AUTO

このキーを押しますと、このキーと(48)キーの間のLEDが点灯し、CF STEP SIZEは、常にSPAN/DIVと同じになります。

(50) START

このキーを押しますと、アクティブ・ファンクションとしてスタート周波数が選択されます。

(51) STOP

このキーを押しますと、アクティブ・ファンクションとしてストップ周波数が選択されます。

(52) RESOLN BW (Resolution Bandwidth)

このキーを押しますと、アクティブ・ファンクションとして分解能帯域幅が選択されます。

(53) SWEEP TIME

このキーを押しますと、アクティブ・ファンクションとして掃引時間が選択されます。

(54) (RESOLN BW, SWEEP TIME) AUTO

このキーを押しますと、RESOLN BWと掃引時間がSPAN/DIVに
応じて自動的に設定されます。

(55) VIDEO FILTER (Video Filter Bandwidth)

このキーを押しますと、アクティブ・ファンクションとして、ビデオ帯域幅が
選択されます。

VIDEO BWは、OFF, 10 kHz, 1 kHz, 100Hz, 10Hz
の5段階です。

テン・キー部

(以後テン・キーとは、(56)～(71)までのキーのことを言います。)

(56) GHz, V, sec

データの単位を入力します。

(59)～(70)のキーによって設定された数値に単位づけがなされ、実行
されます。

(57) MHz, mV, ms

(56)と同様です。

(58) kHz, dB

(56)と同様です。

(56)～(58)は、原則として、(59)～(70)によって数値が代入
される以前に押しても動作しません。

(59) 小数点

(60)～(70)によって数値を代入する際、小数点として入力されます。

(60) ± (符号反転) キー

(59) – (70) によって代入される数値の符号を反転させます。

テン・キーによって数値を設定中いつでも符号を反転させることができます。

(61) ' ZERO CAL

ZERO CAL*) を実行します。

*) 本体取扱説明書参照

(61) – (70) 数値キー

(65) ' dBm

レベル単位を dBm にします。

(66) ' dBμ

レベル単位を dBμ にします。

(67) ' dBpW

レベル単位を dBpW にします。

(68) ' 10 dB/DIV

縦軸目盛を 10 dB/DIV にします。

(69) ' 2 dB/DIV

縦軸目盛を 2 dB/DIV にします。

(70) ' LINEAR

縦軸目盛を LINEAR (電圧 V 単位) にします。

(71) BACK SP

(59) – (70) による最後に入力された数字を消去します。

(72) FINE DOWN

原則として、各ファンクションの最小分解能でデータが減少します。

一部のファンクションは、このキーを押し続けると、連続動作します。

(リピート機能)

(73) FINE UP

原則として、各ファンクションの最小分解能でデータが増加します。

一部のファンクションは、このキーを押し続けると、連続動作します。

(リピート機能)

(74) COARSE DOWN

各ファンクション毎に、適当なステップでデータが減少します。
一部のファンクションは、このキーを押し続けると、連続動作します。
(リピート機能)

(75) COARSE UP

各ファンクション毎に、適当なステップでデータが増加します。
一部のファンクションは、このキーを押し続けると、連続動作します。
(リピート機能)

注) 一部のファンクションはCOARSEとFINEの区別がありません。

その他の機能

(76) OFS (OFFSET)

縦軸目盛がLOGのときに基準レベルに任意のオフセット値を設定することができます。

(77) DISPLAY LINE ON

管面上にディスプレイ・ラインを表示します。“B-A”か“INPUT-A”モードでは、それぞれ $B=A$ または $INPUT=A$ となる基準線を表示します。それ以外のモードでは、レベル表示線として機能します。

(77)' CHAR ON (CHARACTER ON)

(78)' のCHAR OFFによって消された管面上の文字を表示させます。

(78) DISPLAY LINE OFF

(77) で表示させたディスプレイ・ラインを消します。

(78)' CHAR OFF

CRTディスプレイ上の文字表示を消去します。

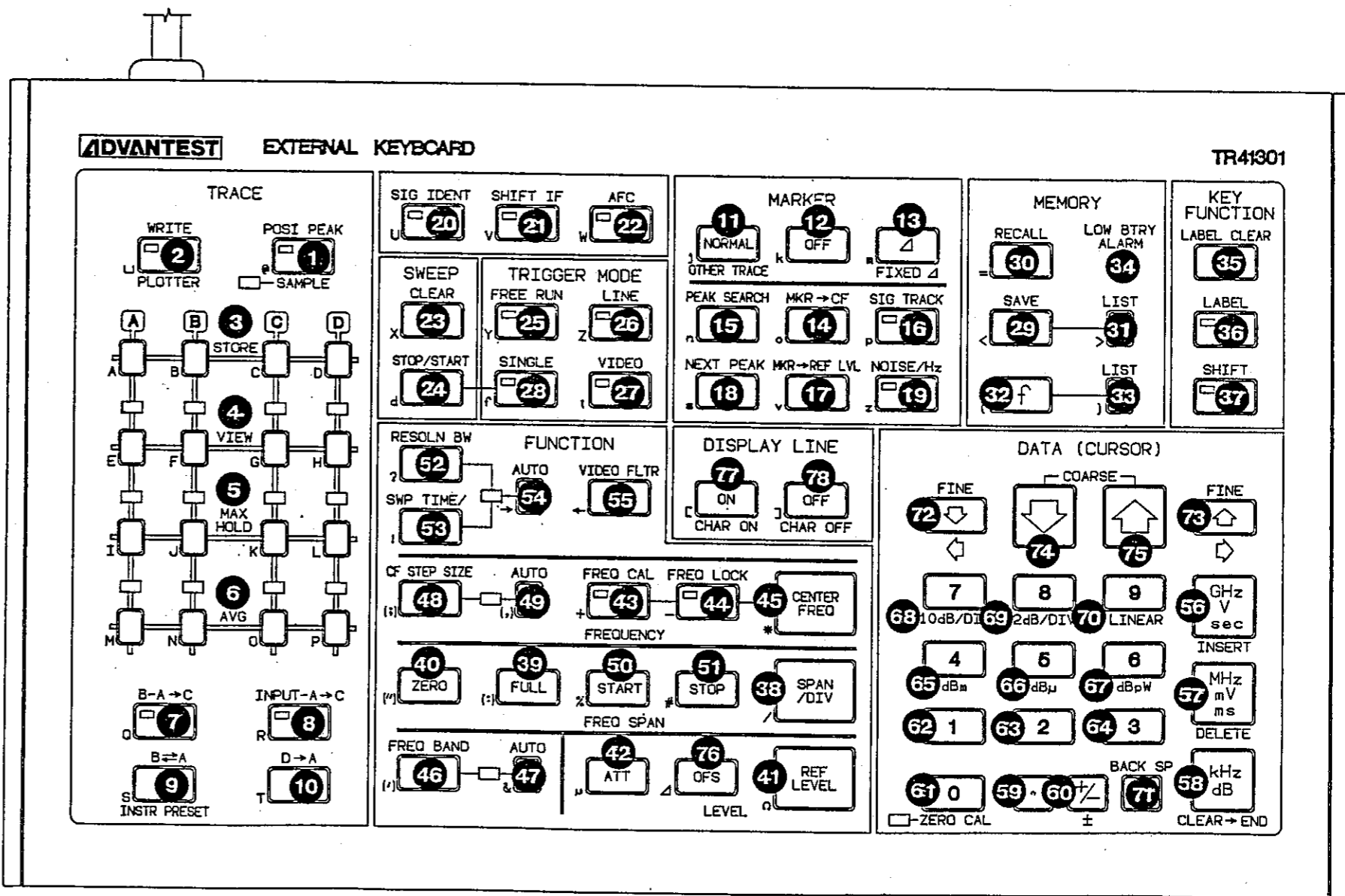


図3-2 パネル面の説明

第4章 各ファンクションの操作方法

4-1. 概要

本章では、TR41301外部キーボードによって動作するTR4133/4133Bスペクトラム・アナライザの各ファンクションを、機能別に説明します。

各機能の説明では、初めに(1), (2), (3)…と順番に文章で機能を説明し、次にその文章に対応する図と説明を、文章と対応した番号で(1), (2), (3)…と表示します。

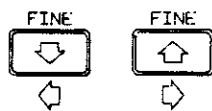
4-2. DATAキー

本器によって各ファンクションの設定値を入力する場合、設定したいファンクションのキーを押した後に、このDATAキー群を押します。DATAキーには、ステップ・キー、テン・キーの2種類があります。場合に応じて使い分けて下さい。

なお、ファンクション別のDATAキー群の対応は、[4-3.]項以降の各ファンクションの説明において述べます。

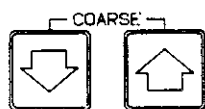
4-2-1. ステップ・キー

このキーを押す毎に、定められたステップでデータが増減します。



原則として、各ファンクションの最小分解能でデータが増減します。

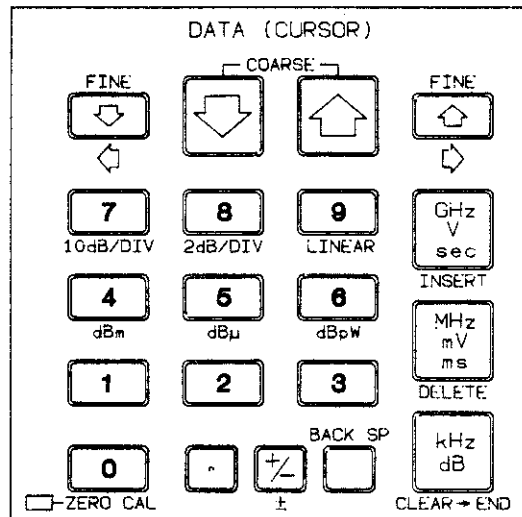
一部のファンクションは、このキーを押し続けると、連続動作します。(リピート機能)



各ファンクション毎に、適当なステップでデータが増減します。

一部のファンクションは、このキーを押し続けますと、連続動作します。(リピート機能)
 注)一部のファンクションでは、COARSEとFINEの区別がありません。

4-2-2、テン・キー

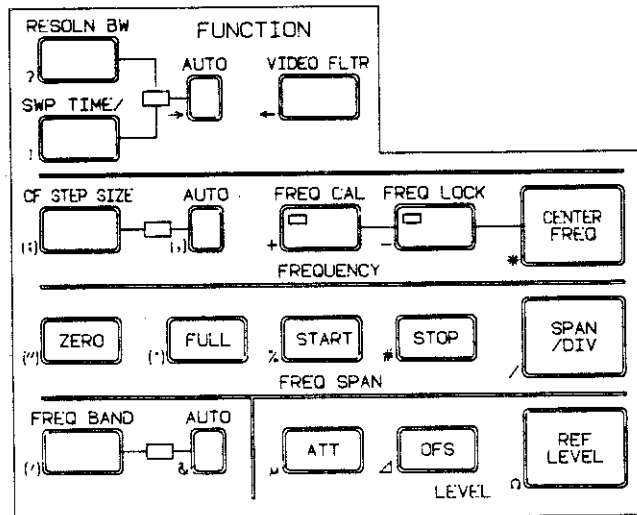


データを直接数値で入力します。設定数値→単位キーの順でキーを押しますと、データが設定ファンクションに入力されます。

数値を設定している途中で、BACK SPキーを押しますと、その直前の数字が消去されます。

- 注) ・各ファンクション設定をテン・キーで行なう場合は、単位キーを押すまで、その設定は実行されません。
- ・テン・キーとは、上図に示されたキー群のこととし、UP, DOWNキーは含みません。
 - ・単位キーの内、各ファンクションで定義されていないキーを押しますと (例: SWEEP TIME ~ kHz) ブザーが鳴り、動作しません。設定中の数値はそのままですから、正しい単位キーを押し直して下さい。
 - ・AVERAGE, SAVE, RECALL, FUNCTIONなどで単位のない数値を設定する場合は、kHz キーを押して下さい。

4-3. FUNCTION



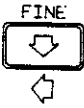
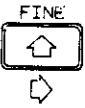
4-3-1. CENTER FREQ



(1) 中心周波数 (CENTER FREQUENCY) を決めるキーです。

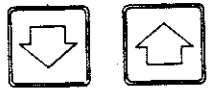
このキーを押しますと、アクティブ・ファンクションとして中心周波数が選択されます。

0から60GHz の範囲で設定できます。分解能は、SPAN/DIVの1/20でSPAN/DIVが、20 kHz /以下の時は、1 kHz となります。

(2) このキーに続いて、  キーを押しますと、SPAN/DIVの1/20だけ中心周波数が増減します。この結果、中心周波数が現在の周波数バンドの範囲を越える場合は、ブザーが鳴り、中心周波数は変化しません。

注) 12.4-28GHz, 28-60GHz の周波数バンド (EXT MIXER) でSPAN/DIVが50 kHz, 100 kHz の時は、中心周波数表示と表示波形が多少ずれることがあります。この条件で中心周波数を測定する場合は必ずF CALを行なって下さい。

(3)



を押しますと、

(3) - 1 CF STEP SIZEがAUTOの時
SPAN/DIVだけ増減します。

(3) - 2 CF STEP SIZEが設定してある場合
その設定値だけ増減します。

(3) - 3 (3) - 1, (3) - 2の結果、中心周波数が現在の周波数バンドの範囲を越える場合

i) “FREQ BAND (4-3-3, 参照)がAUTOの時”

周波数バンドは自動的に設定されます。

ii) “FREQ BANDがMANUALの時”

ブザーが鳴り、中心周波数は変化しません。

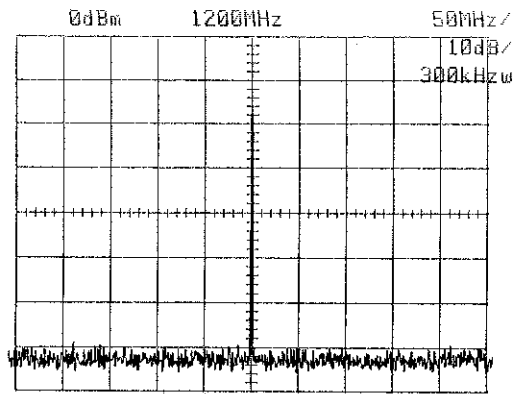
(4) テン・キーを使用しますと、設定したい中心周波数を直接代入できます。テン・キーを押した後に、GHZ, MHz, kHzの単位キーのいずれかを押すことによって、その周波数が設定されます。

(5) SPAN/DIVが2MHz / から50 kHzの時に、テン・キーで中心周波数を設定しますと、処理ルーチンのなかで、F CALを1回から6回実行します。F CALのたびに、FREQ CALキートップのLEDが点灯し、約2秒の時間がかかります。

(6) また、SPANが20 kHz / 以下、またはZERO SPAN時に、テン・キーで中心周波数を設定した場合、動作が完了するまで、2秒から5秒かかります。設定周波数に入力信号が存在する場合は、あらかじめ、AFCをONにしておきますと設定動作が速くなります。

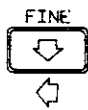
(7) FREQ BANDがAUTOの時は、設定した数値により最適の周波数バンドが自動的に設定されます。MANUAL (FREQ BAND AUTOのLEDが点灯していない) のときは、FREQ BANDは固定され、現在のFREQ BANDの最高値か最低値になります。

(1)



ST 10ms / CENTER

(2)



を押すと中心周波数がSPAN/DIVの1/20減少する。



を押すと中心周波数がSPAN/DIVの1/20増加する。

(3)

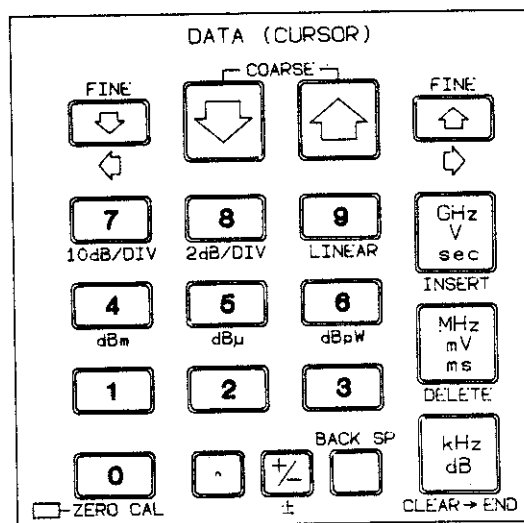


を押すと中心周波数がSPAN/DIV減少する。



を押すと中心周波数がSPAN/DIV増加する。

(4) テン・キーで設定する。



- (5) 2MHz > SPAN/DIV > 50 kHz の時に、テン・キーで中心周波数を設定する

TR4133/Bの内部処理の中でF CAL (TR4133/B取扱説明書参照)を1回から6回実行します。




F CAL 1回につき約2秒

- (6) (7) 省略

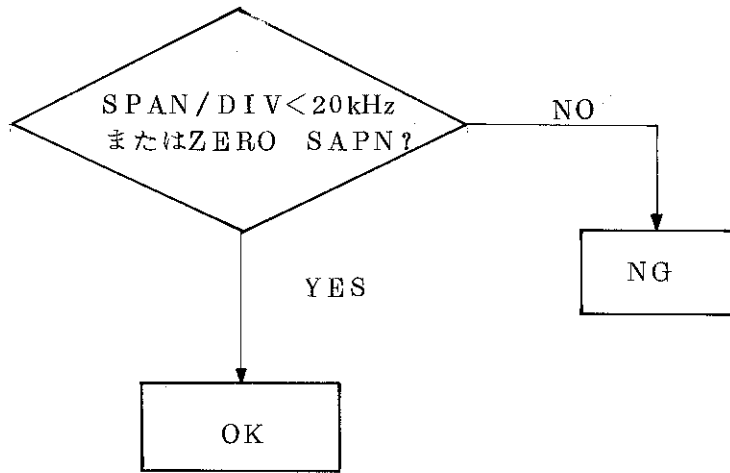
4-3-2. FREQ LOCK

SPAN/DIVが20 kHz /以下で中心周波数を固定するのに使います。

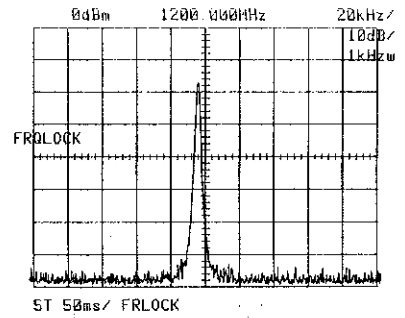
このファンクションは、

- (1) SPAN/DIVが20 kHz /以下、またはZERO SPANでなければ動作しません。
- (2)  キーを押しますと、キートップのLEDが点灯し、管面右側の中ほどに“FRQLOCK”の表示が現れます。
- (3) (2)の時点の中心周波数を記憶し、1掃引ごとに(掃引時間が(50ms/DIV以下のときは約1秒おきに)内蔵カウンタで中心周波数を調整します。
- (4) アクティブ・ファンクションとして動作し、管面最下行に“FRLOCK”が現れ、テン・キーで数値を入力しますと、CENTER FREQ.と同様に中心周波数を設定でき、かつその周波数を記憶固定します。この場合も、設定周波数が固定かつ安定するまで2~3秒必要です。
(この時間は、電源投入後の経過時間、それ以前の設定など、諸条件によって異なってきます。)
- (5) UP, DOWNキーによって固定周波数を増減できます。
- (6) CENTER FREQ, FREQ BAND, CF STEP SIZEの各ファンクション・キーを押しますと、このモードは解除されます。

(1) FREQ. LOCK ONのための条件



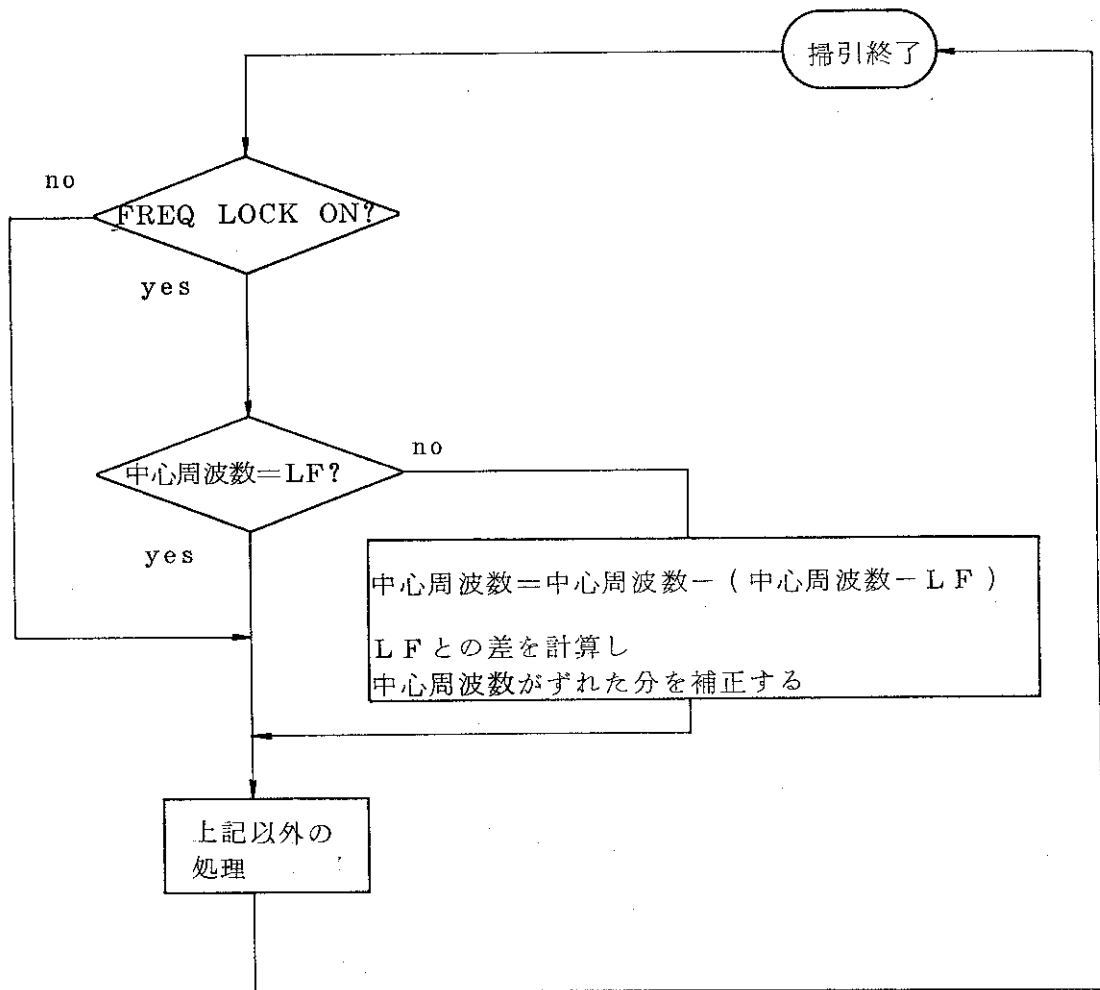
(2)



(3)

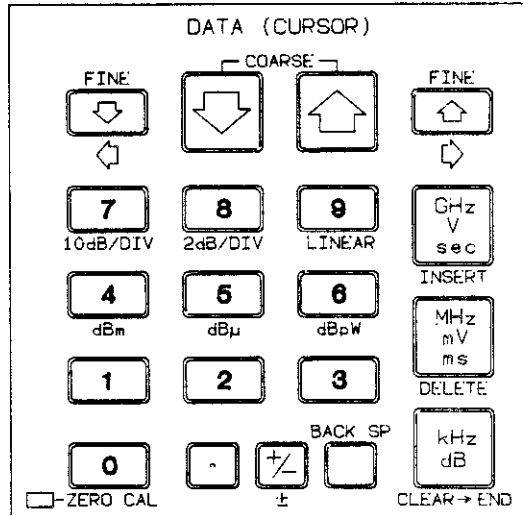
FREQ LOCK ON

LF = 中心周波数 中心周波数記憶

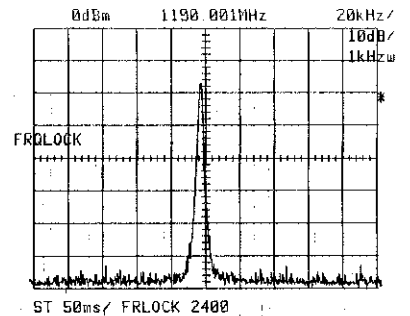


(4)

テン・キーで固定周波数を直接設定できる

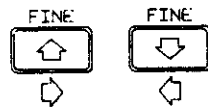
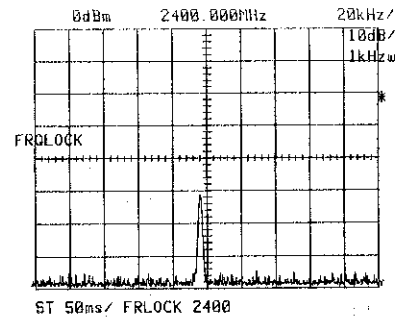


中心周波数と同様に設定



2秒から3秒後に

設定した周波数に固定



を押すと、固定周波数が1 kHz ずつ増減します。




キーを押すと、固定周波数がSPAN/DIVだけ増減します。

(5)



の各ファンクションを選択すると

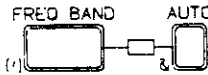
FREQ. LOCKは解除されます。

4-3-3. FREQ. CAL 

TR4133/B本体のFREQ. CALと同じものです。

FREQ. CAL実行中はキートップのLEDが点灯します。

詳細は、TR4133/B取扱説明書の [4-8-2.] 項を参照して下さい。

4-3-4. FREQ. BAND (周波数バンド) 

周波数バンドを変更するときに使用します。

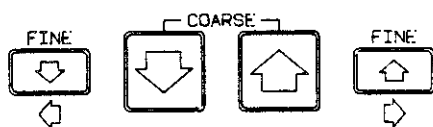
アクティブ・ファンクションとして動作します。



キーを押しますと、周波数バンドAUTOモードは、解除されます。数字キーに続いて“ KHZ ”キーを押しますと、下記のように周波数バンドが設定されます。

機種 \ 設定数値	1	2	3	4	5	6	7
TR4133	0 - 0.36	0.01 - 4	4 - 12	8 - 12	12 - 20	12.4 - 28	28 - 60
TR4133B	0 - 0.36	3.5 - 7.5	7.2 - 15.2	10.9 - 20	12.4 - 28	28 - 60	3.5 - 20

上記以外の数値を設定しても周波数バンドは変わらずブザーが鳴ります。



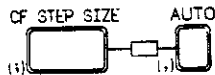
を押すごとに、周波数バンドが1段階ずつ増減します。

4-3-5.  (FREQ. BAND) AUTO

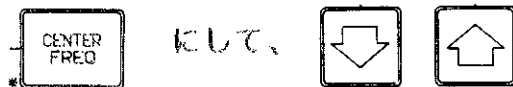
キーを押しますと、キー右側のLEDが点灯し、周波数バンド自動設定モードになります。

テン・キーによって、CENTER FREQ. , FREQ. LOCKを数値設定した場合、最適の周波数バンドが自動的に選択されます。AUTOでないとき、そのFREQ. BANDの範囲を越える中心周波数を設定しますと、中心周波数は、そのFREQ. BAND内の最高値か最低値になります。

4-3-6. CF STEP SIZE



(1) アクティブ・ファンクションを



を使って中心周波数を増減する場合の中心周波数の変化量 (STEP SIZE) を決定する機能です。

(2) AUTOに設定しておきますと、ステップ・サイズはSPAN/DIVと等しくなるように自動的に設定されます。

(3) SPAN/DIVが50 kHz以上の時のCF STEP SIZE設定分解能は、下の表のようになっています。設定されたCF STEP SIZEのうち、これらの中心周波数設定分解能以下の数値は切り捨てられて実行されますので注意して下さい。

TR4133	0 - 0.36	0.01 - 4	4 - 12	8 - 12	12 - 20	12.4 - 28	28 - 60
CF STEP SIZE分解能	1 kHz	1 kHz	2 kHz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz

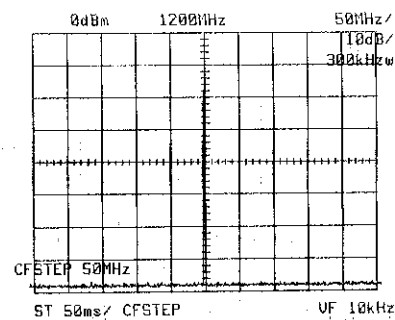
TR4133B	0 - 0.36	3.5 - 7.5	7.2 - 15.2	10.9 - 20	12.4 - 28	28 - 60	3.5 - 20
CF STEP SIZE分解能	1 kHz	1 kHz	2 kHz	3 kHz	4 kHz	8 kHz	—

(1)

CF STEP SIZE

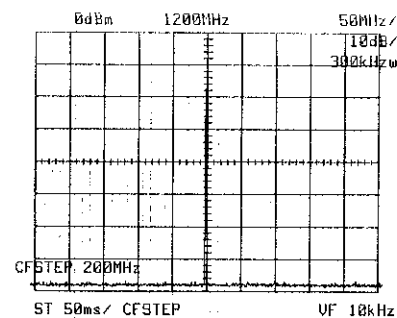


を押すと
右図のように“CFSTEP”
の表示が現れ、アクティブ・
ファンクションがCF
STEP SIZEになる。



(電源投入、あるいはINSTR PERSETを実行してから、
初めてこのキーを押しますと、CF STEP SIZEは
SPAN/DIVに等しくなります。
CF STEP SIZEを設定後それをAUTOにして再び
このキーを押すと、前回のCF STEP SIZEが再現
されます。)

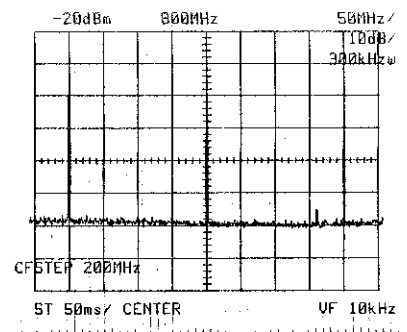
2 **0** **0**



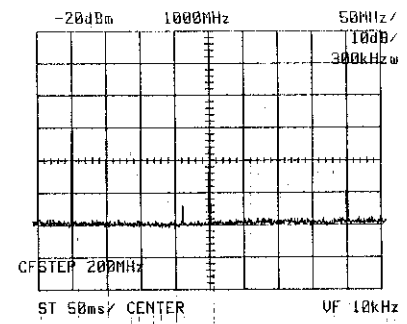
CF STEP SIZEが
200MHzになる。



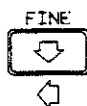
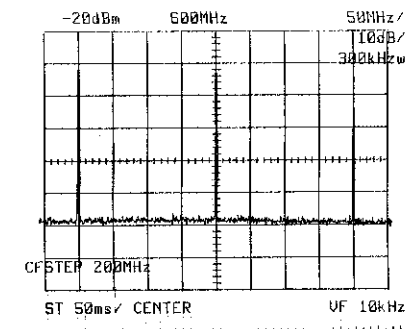
アクティブ・ファンクション
が中心周波数になる。



中心周波数が
CF STEP SIZE
の分だけ増減し、
1000MHz になる。



も同様に、
CENTER FREQ. を
200MHz 減少させる。



はCF STEP SIZEがAUTOの時と同様
SPAN/DIVの1/20ずつ中心周波数を増減します。

4-3-7. START, STOP



アクティブ・ファンクションとして動作します。

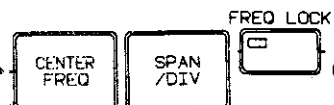
管面スケールの右端と左端の周波数を設定できます。

ただし、TR 4 1 3 3 / B は周波数スパンの設定が、1-2-5ステップでしか設定できません。したがって、START, STOPの多様な設定にスケールの右端と左端の周波数を逐一对応させることは不可能です。そのため図にあるような垂直線カーソルを表示し、設定されたSTART, STOP周波数をこのカーソル周波数として表示することで補っています。これらの諸機能の動作はやや複雑ですので、以下順を追って説明します。図には説明文と対応させた()番号の図を示します。

***** START周波数 *****


まず、スタート周波数の説明をしますが、ストップ周波数に関する動作は、スタート周波数と全く対照的です。


注)



の各キーを押すと、このモードは解除され、スタート周波数、ストップ周波数表示は消去されます。

- ・ START, STOP機能では、CENTER FREQ. キーによる中心周波数設定 (4-3-1. 項) のように、キャリブレーションを行ないませんので、中心周波数確度は5 MHz です。正確な中心周波数の設定を望む場合は、CENTERキーによる中心周波数設定によって表示周波数範囲を設定して下さい。

(1)  キーを押しますと、管面に図の(1)のように、スケールの左端にスタート周波数、右端にストップ周波数が表示されます。

(2)  キーを押しますと、垂直線カーソルが現れ、1 DIV 右へ移動します。

注) この時、スケール左下のスタート周波数はカーソルの位置の周波数を表わします。

(3)  を押しますと、垂直線カーソルが現れ、1ポイント右へ移動します。

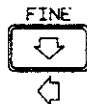
(4) (1), (2) の操作の結果、カーソル位置の周波数と、スケール右端周波数 (STOP周波数) の差が、この時点のSPAN/DIVの次に小さいSPAN/DIVの10倍より小さくなる場合、直ちに、SPAN/DIVを1ステップ小さくし、スケール右端周波数 (STOP周波数) が変化しないよう、SPAN/DIVの変化量の1/2だけ中心周波数を高くし、カーソルの位置の周波数は、SPAN/DIVが変化する前後で等しくなるよう、その位置を移動させます。

(5)



を押しますと、カーソルが1DIV、左へ移動します。

(6)

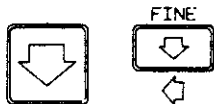


キーを押しますと、カーソルが1ポイント左へ移動します。

注) スタート周波数表示は、カーソルの位置の周波数です。

(7) カーソルとスケール左端の間隔が1DIV以下の場合、カーソルは、いったんスケール左端へ移動します。

(8) すでに、カーソルがスケール左端にある時に、



を押した場合、

SPAN/DIVを1ステップ大きくし、

スケール右端周波数 (STOP周波数) が変化しないよう、SPAN/DIVの変化量の1/2だけ中心周波数を低くし、カーソルの位置の周波数は、SPAN/DIVが変化する前後で等しくなるよう、その位置を移動させます。

(9) テン・キーを使ってスタート周波数を直接設定できます。この場合、設定された数値と、ストップ周波数から最適のところに、カーソルが移動します。ただし、次の場合は、動作が異なります。

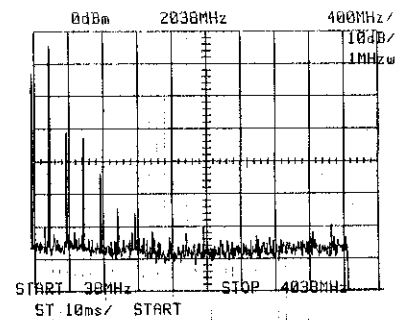
- ・ “スタート周波数 > ストップ周波数” となる設定をしてしまった場合
ブザーがなり、SPAN/DIVが50 kHz / となり、設定した数値は、中心周波数になります。カーソルは消え、スタート周波数、ストップ周波数はともに、スケール左端と右端の周波数を現わします。

- この時、カーソルは、(2) (3) (4) の動作をすれば再び現われます。
- ・ “スタート周波数 < ストップ周波数” であるが、設定時の FREQ. BAND の範囲を越える場合
ブザーがなり、エラー・メッセージが表示され、設定は実行されません。

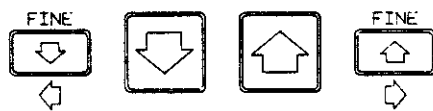
(1)



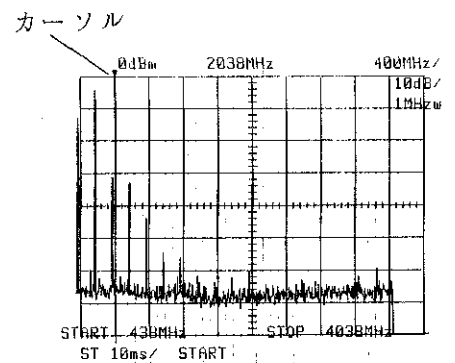
START/STOP 周波数表示が
管面に現れる



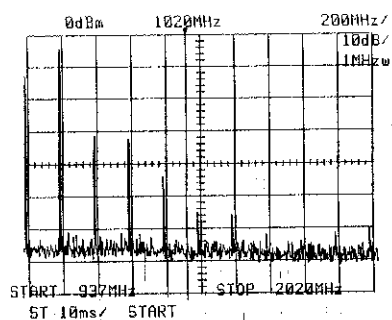
(2) (3) (5) (6)




左のようなカーソルが UP, DOWN
キーによって左右に移動する。



(4) 例

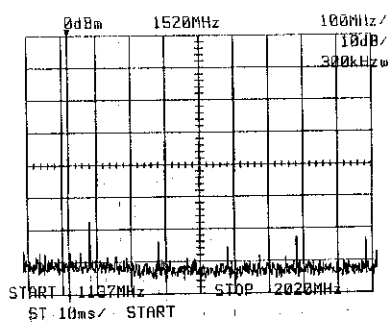


この時に  を押すとカーソル周波数は、

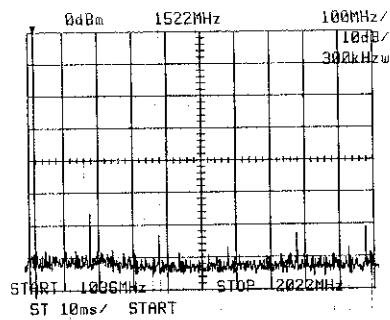
$937 + 200 = 1137\text{MHz}$
となることになる。


このときカーソル位置からスケール右端までは1000MHz以下です。そこで、SPAN/DIVを100MHzにし、ストップ周波数（スケール右端周波数）が2020MHzに保たれるようにし、カーソルは1137MHzの位置に移動する。

管面表示は最終的に下図のようになる。

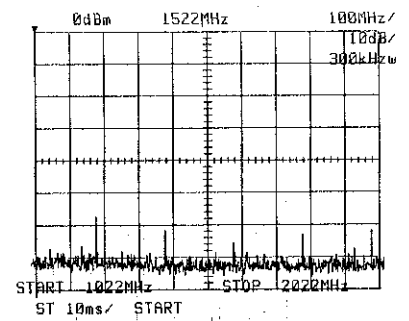


(7)



左の状態の時に  を押すと、

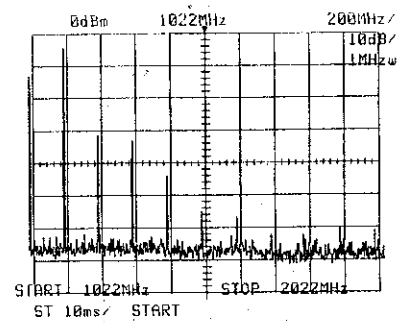
下図のようになる



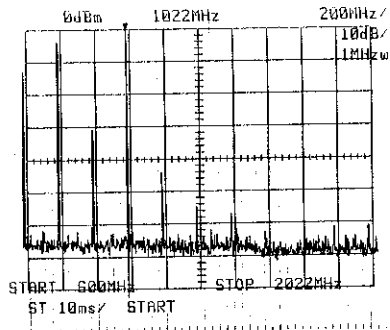
(8) (7) でカーソルがスケール左端に

ある時に  を押すと

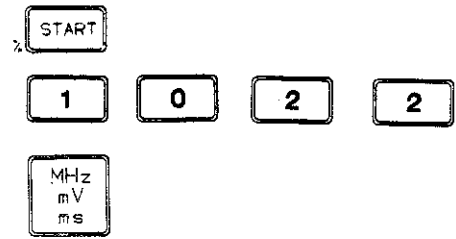
SPAN/DIVが1段大きくなり
スタート周波数は変わらない。



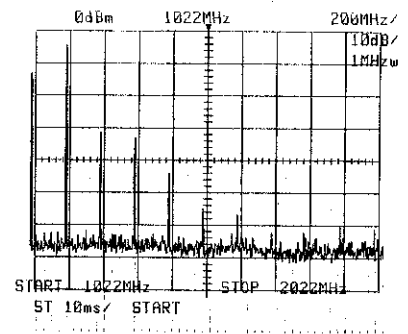
(9) テン・キーでスタート周波数を設定する



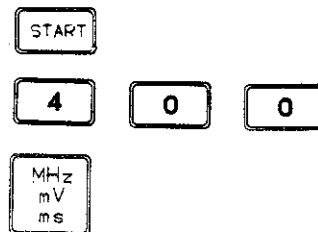
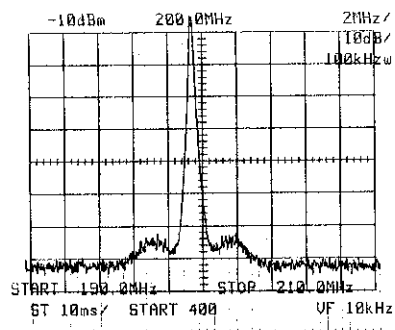
左図の状態のときに



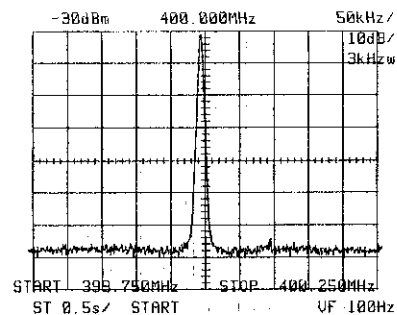
と押すと、下図のようになる。



(10) “スタート周波数>ストップ周波数”となる設定をしてしまった。

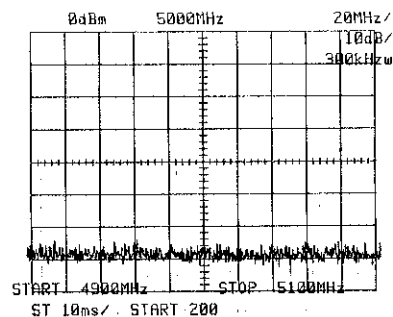


ブザーが鳴り、
SPAN/DIVが
50 kHz /となり、
設定した数値は、
中心周波数となる。
カーソルは消える。



(11) TR4133の4GHz - 8GHz のFREQ. BANDの時、START 200MHz を設定する。

START
2 0 0






MHz
mV
ms



ブザーが鳴り、エラー・メッセージが表示される。

***** STOP周波数 *****

ストップ周波数に関する動作はスタート周波数の動作と全く対象ですが以下に一通り説明します。



- (1)  キーを押しますと、管面にスケールの左端にスタート周波数、右端にストップ周波数が表示されます。
- (2)  キーを押しますと、垂直線カーソルが現れ、1DIV左へ移動します。
- (3)  キーを押しますと、垂直線カーソルが現れ、1ポイント左へ移動します。

注) この時、スケール右下のストップ周波数はカーソルの位置の周波数を表します。

- (4) (1), (2) の操作の結果、カーソル位置の周波数とスケール左端周波数 (START周波数) の差が、この時点のSPAN/DIVより小さくなる場合、直ちに、SPAN/DIVを1ステップ小さくし、スケール左端周波数 (START周波数) が変化しないようSPAN/DIVの変化量の1/2だけ中心周波数を低くし、カーソルの位置の周波数は、SPAN/DIVが変化する前後で等しくなるよう、その位置を移動させます。
- (5)  キーを押しますと、カーソルが1DIV、右へ移動します。
- (6)  キーを押しますと、カーソルが1ポイント右へ移動します。

注) ストップ周波数表示は、カーソルの位置の周波数です。

- (7) カーソルとスケール右端の間隔が1DIV以下の場合、カーソルはいったん数スケール右端へ移動します。

(8)すでに、カーソルがスケール右端にある時に、  を押した場合、

SPAN/DIVを1ステップ大きくし、
スケール左端周波数（START周波数）が変化しないよう、SPAN/
DIVの変化の1/2だけ中心周波数を高くし、カーソルの位置の周波数は、
SPAN/DIVが変化する前後で等しくなるよう、その位置を移動させます。

(9) テン・キーを使ってストップ周波数を直接設定できます。この場合、設定され
た数値とストップ周波数から最適のところにカーソルが移動し、SPAN/
DIVを最適なものに設定します。

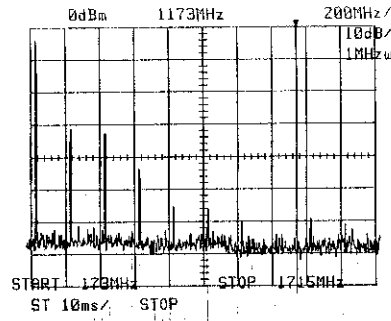
注)ただし次の場合は、動作が異なります。

- ・ “スタート周波数>ストップ周波数” となる設定をしてしまった場合
ブザーがなり、SPAN/DIVが50 kHz /となり、設定した数値は、
中心周波数になる。カーソルは消え、スタート周波数、ストップ周波数は
共に、スケール左端と右端の周波数をあらわす。

この時、カーソルは、(2)(3)(4)の動作をすれば再び現れる。

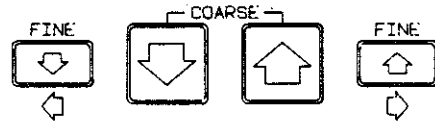
- ・ “スタート周波数<ストップ周波数” であるが、設定時のFREQ,
BANDの範囲を越える場合
ブザーがなり、エラー・メッセージが表示され、設定は実行されない。

STOP周波数のカーソル



4-3-8. SPAN/DIV (FREQUENCY SPAN/DIV)

- (1) アクティブ・ファンクションとして動作します。
- (2) 本体パネルのSPAN/DIVと全く同じ機能です。



を、押しますとSPAN/DIVが
1-2-5ステップで1ステップずつ
増減します。


CORSEとFINEの区別はありません。

最低2 kHz /DIVから最高400MHz /DIVまで設定できます。

- (3) テン・キーでSPAN/DIVを直接数値で代入することができます。
- (4) FULL SPAN機能とMARKER機能との組み合わせで、本体取扱説明書の「4-8-3.」節にあるMARKERによる中心周波数設定機能が、

*MARKER ON

*FULL SPAN

のときに  を押すことによって、同様に動作します。

この機能は、後で述べる各種のマーカー機能と組み合わせて使うと効果的です。
この機能に関する詳しい説明は本取扱書の「4-3-20.」項にあります。

- (5) (4)と同様、

*MARKER OFF

*FULL SPAN

の時に、スパン・キーを押しますと、スパンと中心周波数は、FULL SPANにする直前の値に復帰します。

- (6) 「4-3-1.」項で述べたとおり、SPAN/DIVの値によって、中心周波数の分解能が変わります。またテン・キーで中心周波数を設定したときの動作もSPAN/DIVの値によって異なります。

- (7) このキーを押しても、(RBW, SWEEP TIME) AUTOのモードは解除されません。

4-3-9. FULL (SPAN) FULL

本体パネルのFULL SPANスイッチと全く同じ機能です。

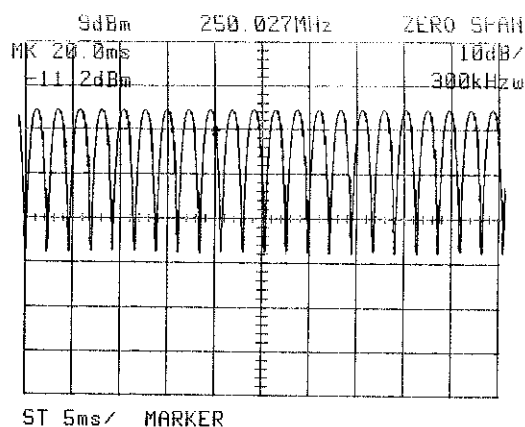
本体取扱説明書の [4-8-3. 項] を参照して下さい。

注) このキーを押しますと、(RBW, SWEEP, TIME) AUTOは解除
されます。

4-3-10. ZERO (SPAN) ZERO

本体パネルのZERO (SPAN) スイッチと全く同じ機能です。

- (1) 本体取扱説明書の [4-8-3.] 節を参照して下さい。
- (2) ZERO SPANモードでは、中心周波数は内蔵カウンタによって計数されたものです。
テン・キーによって中心周波数を設定したときの動作もSPAN/DIVが
20 kHz / DIV以下の時と同じ扱いになります。([4-3-1.] 項 参照)
- (3) ZERO SPANの時に「SPAN/DIV」キーを押しますと、スパンと
中心周波数はZERO SPANに設定される直前の値に再設定されます。
- (4) ZERO SPANの時のマーカ表示は、スケール左端からマーカまでの掃引
時間を表します。(下図)
同じく△マーカ・モードでは、2つのマーカ間の掃引時間差を表示します。



4-3-11, REF. LEVEL



アクティブ・ファンクションが基準レベルになります。


基準レベルに関する基本的事項は、TR 4 1 3 3 / B取扱説明書の [4-8-5, 項] を参照して下さい。

(1) UP, DOWNキーを押しますと、基準レベルの値が増減します。

そのステップ・サイズを次の [表 4-1] で示します。

表 4-1 REF LEVELのステップ・サイズ

	縦 軸 目 盛		
	10 dB/DIV	2 dB/DIV	LINEAR
COARSE ステップ・ サイズ	10 dB	1 dB	1-2-5 ステップ
FINE ステップ・ サイズ	1 dB	0.25 dB	
設定範囲	+40 dBm から -69.75 dBm		20V から 100μV

(2) テン・キーを使用しますと、直接REFERENCE LEVEL値を入力できます。この場合、設定値の正負の符号は、 キーを使用し、スイッチを押すごとに+と-が反転します。

テン・キーと  によって数値を設定した後に  キーを押しま

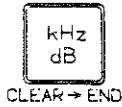
すと、設定は実行されます。

4-3-12. 基準レベルOFFSET (OFS) OFS

縦軸目盛がLOGの時に基準レベルに任意のオフセット値を設定することができます。

(1) OFSキーに続いて、オフセット値をテン・キーで

「XX.XX」と入力し、単位を



キーで設定します。GHz, MHz キーでは、動作しません。

この値は、dB単位(相対値)で設定されるので、レベル単位が、dBm, dBμ, dBpWのいずれでも有効です。

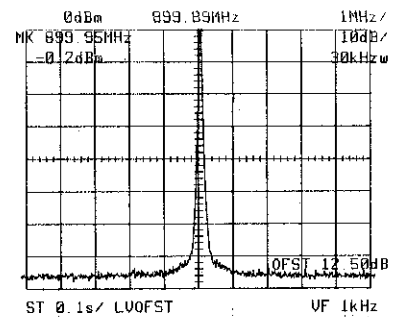
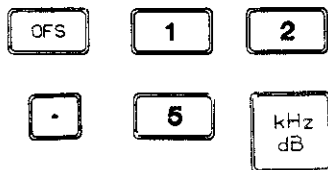
(2) オフセット値が設定されているときは、管面格子の右下に

「OFST XX.XX dB」

と表示されます。







(3) また、基準レベル、NORMALマーカー・レベル、ディスプレイ・ライン・レベル表示は、実際の値にオフセット値が加えられて(オフセット値の符号が負のときは差し引かれて)表示されます。

(4) オフセットを解除するときは、再びこの機能でオフセット値を「0」にして下さい。



4-3-13. レベル表示単位の変更

LOG表示の時に、基準レベル、マーカ、ディスプレイ・ラインの表示単位を、dBm、dB μ 、dBpWのいずれかに選択できます。







- | | | |
|---|---|--------------------------------------|
|  | 
	dBm | と押しますと、リファレンス・レベルは dBm 表示になります。 |
|  | 
	dB μ | と押しますと、リファレンス・レベルは dB μ 表示になります。 |
|  | 
	dBpW | と押しますと、リファレンス・レベルは dBpW 表示になります。 |

4-3-14. 縦軸目盛の変更

本器の縦軸目盛は、通常はLOG表示で10 dB/DIVです。

これを、2 dB/DIV、LINEARに切り換えられます。

TR 4 1 3 3 / B取扱説明書 [4-8-5.] 項参照。

- | | | |
|---|---|-----------------------------|
|  | 
	10dB/DIV | と押しますと、縦軸目盛は10 dB/DIVになります。 |
|  | 
	2dB/DIV | と押しますと、縦軸目盛は2 dB/DIVになります。 |
|  | 
	LINEAR | と押しますと、縦軸目盛はLINEARになります。 |


4-3-15. ATT (MIN INPUT ATTENUATOR)

アクティブ・ファンクションとしてMIN INPUT ATTENUATORが選択されます。

TR 4 1 3 3 / B本体で設定するATTと同じものです。

(TR 4 1 3 3 / B取扱説明書 [4-8-6.] 項を参照。)

UP、DOWNキーでMIN INPUT ATTENUATORが増減します。

テン・キーでもMIN INPUT ATTENUATORを設定できます。数値の後に  を押しますと、10 dB単位で設定できます。

注) ATT, 0 dBの設定は、テン・キーによってのみ行なえます。UP, DOWNキーでは、最低10 dBまでしか設定できないようになっています。

4-3-16. RESOLN BW (RESOLUTION BANDWIDTH)



ここでは、TR4133/Bの分解能帯域幅 (RESOLUTION BANDWIDTH) を手動で設定します。

アクティブ・ファンクションとして分解能帯域幅が選択されます。

TR4133/Bの分解能帯域幅に関する基本的事項は、TR4133/B取扱説明書の [4-8-4.] 項を参照して下さい。

UP, DOWNキーを押しますと、100Hz から1MHz の範囲で1-3ステップで増減します。

注) ・UP, DOWNキーのリピート機能があります。

- ・COARSEとFINEの区別はありません。
- ・テン・キーで直接数値設定もできますが、1-3ステップのいずれかにしか設定されません。
- ・このファンクションを選択しますと、(RBW, SWEEP TIME) AUTOモードは解除されます。

4-3-17. SWEEP TIME (掃引時間)



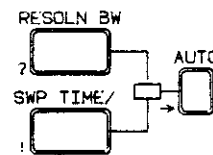
このキーを押しますと、アクティブ・ファンクションにSWEEP TIMEが選択されます。

このファンクションを選択しますと、(RBW, SWEEP TIME) AUTOモードは解除されます。

SWEEP TIME/DIVに関する基本的な事は、TR4133/B取扱説明書 [4-8-9.] 項を参照して下さい。

UP, DOWNキー、またテン・キーによって5 msec/DIVから10 sec / DIVの範囲で、1-2-5ステップで設定できます。

4-3-18. (RBW, SWEEP TIME) AUTO



キーを押しますと、このキー左側のLEDが点灯し、(RBW, SWEEP TIME) AUTOモードになります。

AUTOのときは、分解能帯域幅 (RBW) とSWEEP TIME (掃引時間) が、SPAN/DIVとVIDEO FILTERの値によって最適なものに自動的に設定されます。

POWER ON時と通常は、AUTOのままです。

注) ・アクティブ・ファンクションが、RBWかSWEEP TIMEの時に、このキーを押しますと、アクティブ・ファンクションがOFFになります。

・AUTOキーを押すことによって [4-3-8.] 項の (4) で述べた FULL SPAN-MARKER機能がTR4133本体パネルのAUTOキーと同様に動作します。

4-3-19. VIDEO FILTER



TR4133/B本体のビデオ・フィルタ機能と全く同じものです。ビデオ・フィルタに関する基本的事項は、TR4133/B取扱説明書の [4-8-7.] 項を参照して下さい。

- (1) アクティブ・ファンクションにビデオ・フィルタが選択されます。
- (2) UP, DOWNキーで、ビデオ・フィルタがOFF, 10 kHz, 1 kHz, 100Hz, 10Hz のいずれかに増減します。
- (3) UP, DOWNキーにCOARSEとFINEの区別はありません。
- (4) 前項の (RBW, SWEEP TIME) AUTO モードの時は、ビデオ・フィルタの値によって、自動的にSWEEP TIMEが最適値に設定されます。
- (5) テン・キーによっても、ビデオ・フィルタを設定できますが、(2)の5段階のいずれかにしか設定されません。

4-3-20. FULL SPAN→MARKER機能

この機能専用のキーはありませんが、いくつかのファンクションの組み合わせ (シーケンス) によって動作しますので、以下に説明します。(4-3-8. SPAN/DIV, 4-3-18. AUTOの項参照)

操作手順

- (1) SPAN/DIVを希望の値に設定します。(MARKERの周波数分解能の関係から5MHz/DIV以上に設定して下さい。) この時中心周波数はどのような値でもかまいません。
- (2) FULL SPAN (MULTI BANDでも可) に設定します。
- (3) MARKERをONにします。(NORMAL MARKERに設定して下さい) すでにMARKER ONであれば、ここであらためてONにする必要はありません。
- (4) MARKERを観測したい信号に合わせます。

(5) SPAN/DIVまたは(RBW, SWEEP TIME) AUTOキーを押しますと、SPAN/DIVは(1)で設定した値になり、中心周波数は、(4)で移動させたMARKERの周波数になります。観測したい信号が管面中央付近に表示されます。

注) FULL SPAN (400MHz / DIV) ではマーカの周波数軸分解能は、 $400\text{MHz} \times 10\text{DIV} / 700\text{ポイント} = \text{約} 5.7\text{MHz}$ ですので、これが(5)における周波数設定の最小分解能になります。従って、(1)で設定するSPAN/DIVが狭過ぎるとAUTOキーを押したあと、(4)でサーチした信号が管面に現れないことがあります。

基本的に(1)から(5)の操作でこの機能は動作しますが、(4)項で、各種のMARKER SEARCH機能を使用すると便利です。

次に上記(4)に当てはまるMARKER SEARCH機能の例をいくつか紹介します。

ここで使うマーカ機能の説明は [4-5.] 項のMARKER部で詳しく述べます。

(4) - 1 PEAK SEARCH

ここでこの機能を使用しますと、選択されているFREQ. BAND内の最大レベルの信号を自動的にサーチします。

((1)の時にMULTI BANDを設定していますと、プリセクタ BAND内の最大レベルの信号をサーチします。)

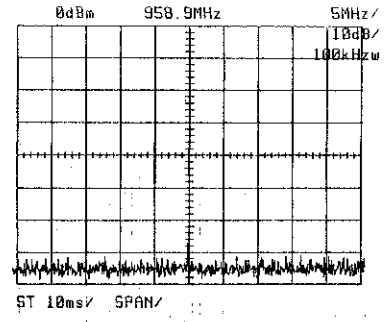
(4) - 2 NEXT PEAK

ここでこの機能を使用しますと、選択されているFREQ. BAND内の最大レベルの信号からレベルの高い順に信号をサーチできます。

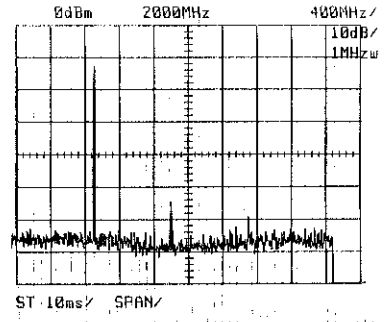
(4) - 3 NEXT PEAK 2 ()

ここでこの機能を使用しますと、選択されているFREQ. BAND内のなかで、設定されたDISPLAY LINEよりも、高いレベルの信号を周波数の低い順にサーチします。

(1) SPAN/DIVを設定する。

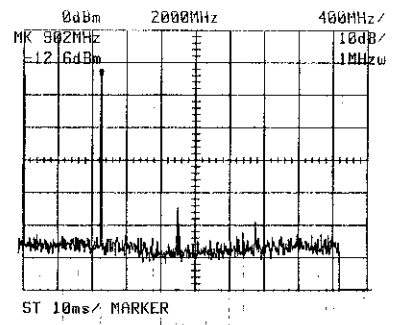


(2) FULL SPANにする。

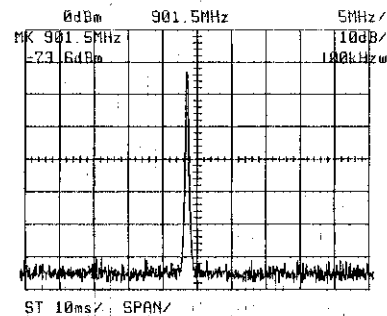


(3) MARKERをONにする。

(4) MARKERを設定したい周波数、
または信号の所へ移動させる。



(5)  または  キーを押す。

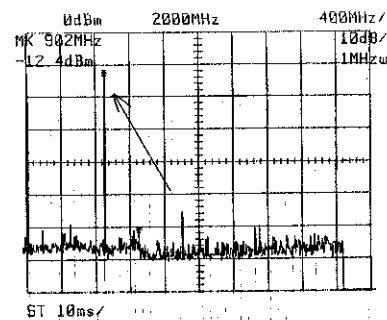


SPAN/DIVが(1)で
 設定した値になる。

(4)のMARKER周波数
 が中心周波数になる。

(4)の時に(4)-1, (4)-3などが使用できる。

(4)-1 “MARKER PEAK SEARCH”



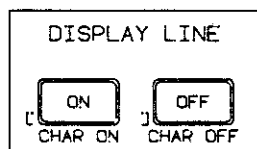
MARKER PEAK SEARCH

NEXT PEAK SEARCH

NEXT PEAK SEARCH 2

に関する詳細は、[4-5.]項にあります。

4-4. DISPLAY LINE




4-4-1. 概要

ディスプレイ・ラインの機能には、2通りあります。

TRACE機能のうち、“B-A→C”，“INPUT-A→C”を選択した直後のものと、そうでない場合です。

それぞれ、[4-4-2.] 項、[4-4-3.] 項で説明します。

4-4-2. TRACE機能のうち、“B-A→C”か“INPUT-A→C”を選択した直後のもの

- (1) 本器TRACE機能の“B-A→C”と“INPUT-A→C”を選択しますと、(DISPLAY LINE-ONのキーを押さなくても) 管面にディスプレイ・ライン (水平カーソル線) が現れます。(“B-A→C”と“INPUT-A→C”については[4-6.] 節を参照)
- (2) この時のディスプレイ・ラインは波形データが“B-A→C”では $B=A$ ，“INPUT-A→C”では $INPUT=A$ となっていることを表すものです。したがって、この場合のディスプレイ・ラインのレベルは、「DL=0 dB」と表示されます。
- (3)  キーを押しますと、アクティブ・ファンクションにディスプレイ・ラインが選択されます。

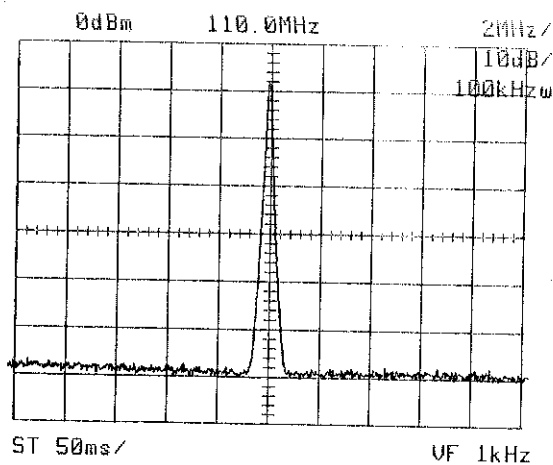
UP, DOWNキーによって、このディスプレイ・ラインを管面上で上下させることはできますが、そのレベルは常に「DL=0 dB」であり、(2)における0 dBの基準線を意味します。“B-A→C”または“INPUT-A→C”の波形はディスプレイ・ラインの移動にしたがって上下します。

- (4) テン・キーで位置を設定することはできません。

注)・(3)の場合、ディスプレイ・ラインの移動とB-A→Cの波形データの演算処理に内蔵プロセッサは約0.25秒の時間を要します。この内蔵プロセッサが処理中に再び(3)の操作をしますと、ブザーが鳴り、その操作は無視されます。特にGPIBでプログラミングする場合に注意して下さい。

- “B-A→C”と“INPUT-A→C”以外のTRACE機能を選択しますと、[4-4-2.]項の状態であってもディスプレイ・ラインは、[4-4-3.]項のものとして機能します。
また、再び“B-A→C”か“INPUT-A→C”を選択しますと、ディスプレイ・ラインは、[4-4-2.]のものとして機能します。
- TRACE（波形表示）を変更して“B-A→C”，“INPUT-A→C”を解除しますと、ディスプレイ・ラインも管面から消去されます。ただし、(1)以前にDISPLAY LINE-ONのキーを、押している場合は消えず、[4-4-3.]のものに機能が変更されます。

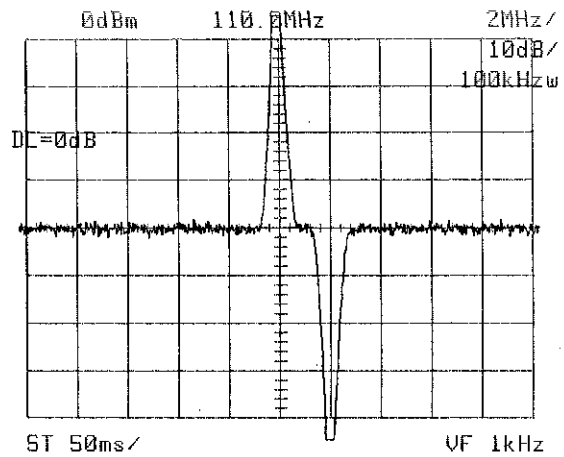
(1), (2) B-A→C, INPUT-A→Cを選択する。



B-A→Cの演算をし、結果を波形表示する。

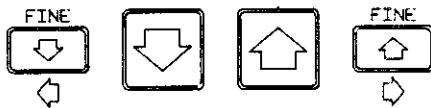
ディスプレイ・ラインがスケールの中間レベルの所に現れる。

A=Bである点はディスプレイ・ラインと交差する。

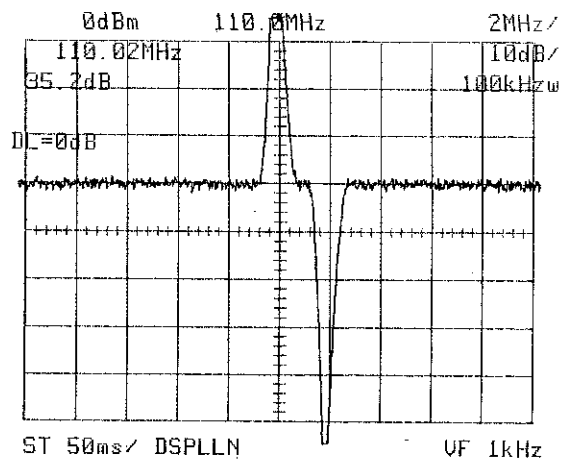


(3) DISPLAY LINE

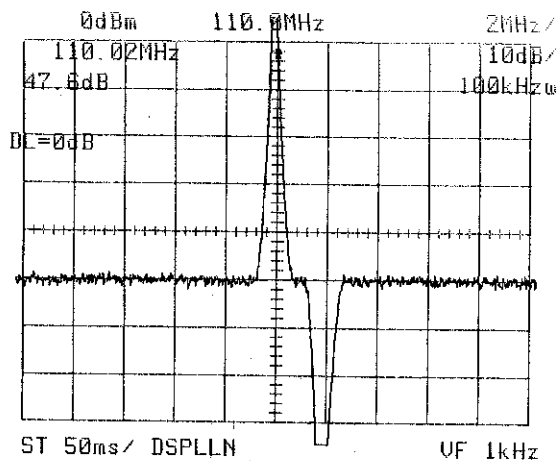
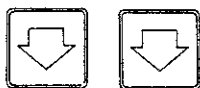
ON を押すと、アクティブ・ファンクションがディスプレイ・ラインになる。



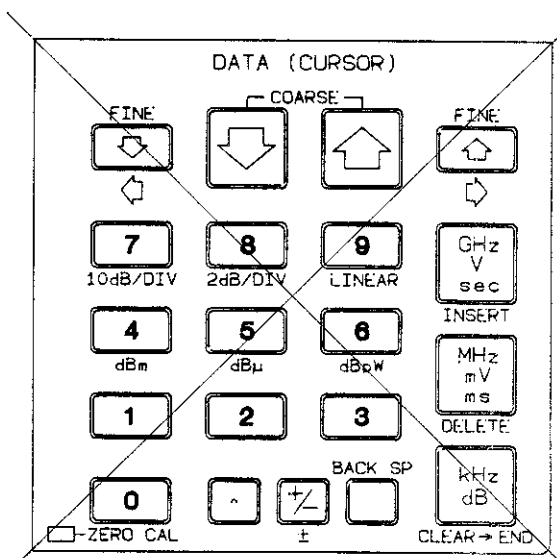
を押すと、ディスプレイ・ラインが上下に移動する。



波形はディスプレイ・ラインの
移動に伴って上下します。



(4)



テン・キーで位置を設定することは
できません。

(5)

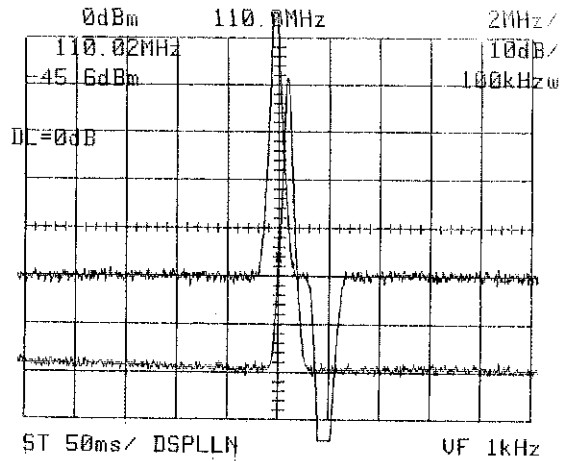
“B-A→C”，“INPUT-A→C”の表示を中止すると、ディスプレイ・ラインの表示も消えます。

(3)の状態から



を押すと、

B-A→C，WRITEの2画面表示になる。

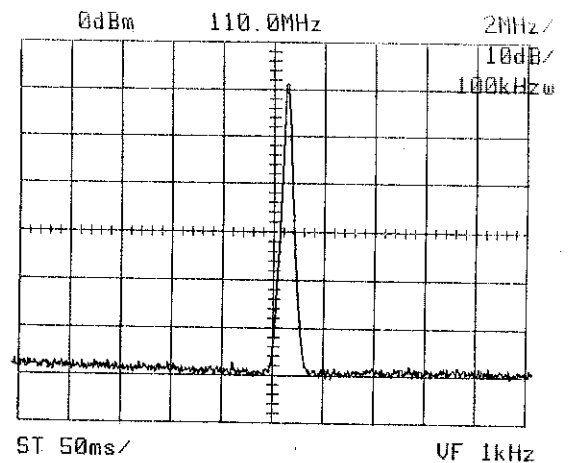


もう一度




を押すと、

WRITEの1画面表示になる。



4-4-3. [4-4-2.] の事項に該当しない状態のとき (“B-A→C” と “INPUT-A→C” 以外の TRACE 機能を選択した直後)

- (1)  を押しますと、管面にディスプレイ・ライン (水平カーソル線) が現れます。
- (2) アクティブ・ファンクションに、ディスプレイ・ラインが選択され、UP、DOWNキーによって、上下に動かすことができます。そのときの変動幅 (ステップ・サイズ) を [表4-2] に示します。
- (3) 管面左側に 「DL = XX dBm」 とディスプレイ・ラインの位置のレベルが表示されます。
このレベルの単位は [4-3-13.] 項の 「レベル単位の変更」 と同期して変更されます。
- (4) テン・キーによって、ディスプレイ・ラインの位置をレベルの数値で直接設定できます。
- (5) このディスプレイ・ラインの二次的な機能として、“NEXT PEAK-2” の時のスレッシュホールド・ラインとして機能します。詳細は、[4-9.] 節アドバンスト・ファンクションのNEXT-PEAK-2を参照して下さい。

注) ・ [4-4-3.] 項のディスプレイ・ラインがONになっていても、
“B-A→C” “INPUT-A→C” のキーを押しますと、ディスプレイ・ラインは、[4-4-2.] 項のものとして、機能が変わります。
・ [4-4-3.] の場合であっても、“INPUT-A→C” が表示されている場合は、その波形はディスプレイ・ラインの移動にしたがって上下します。(“B-A→C” の場合は動きません)

表4-2 ディスプレイ・ラインのステップ・サイズ

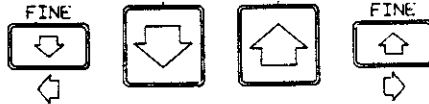
	10 dB/DIV	2 dB/DIV
COARSE	10 dB	2.5 dB
FINE	0.4 dB	0.1 dB

(1), (2)

DISPLAY LINE



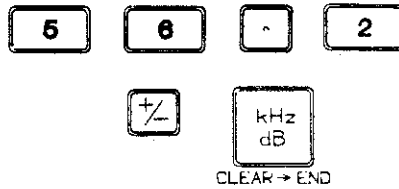
ディスプレイ・ラインが現れる。



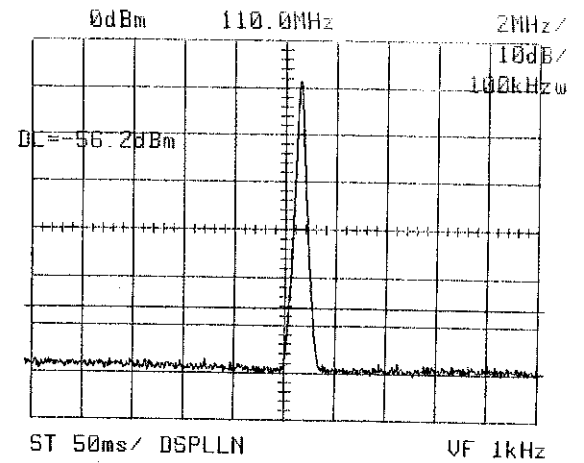
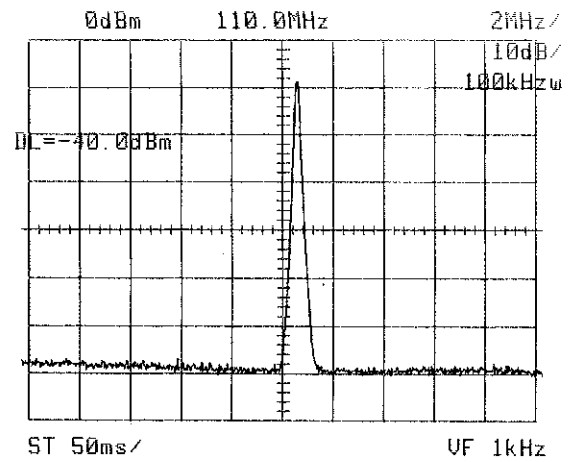
で上下に移動可能

(3) レベルの単位は
リファレンス・レベル、
マーカと同じ単位になる

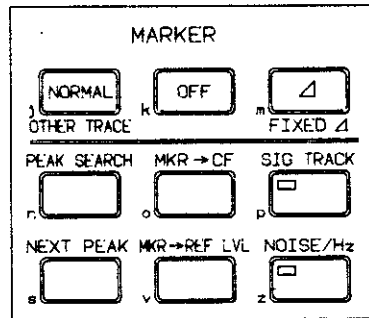
(4) テン・キー設定ができる。



-56.2 dB




4-5. MARKER部



4-5-1. 概要

マーカを使用しますと、管面の波形データをデジタル的に読み出すことができます。また、MKR→CF, SIG TRACK, MKR→REF LVLなど、信号入力設定にも応用できます。

4-5-2. NORMALマーカ・モード

- (1)  キーを押しますと、周波数軸中央にマーカが現れます。

アクティブ・ファンクションにNORMALマーカが選択され、マーカが可変状態になります。

- (2) 管面の左やや上方に、マーカの周波数とレベルが表示されます。
- (3) マーカの位置は、UP, DOWNキーで移動できます。そのときの移動量(ステップ・サイズ)を以下に示します。

	移動量 (ステップ・サイズ)
COARSE	1 DIV = 70 point
FINE	1/70 DIV = 1 point

この時のUP, DOWNキーにはリピート機能があります。

- (4) テン・キーで、マーカを直接希望の周波数に移動させることができます。管面の周波数範囲外の周波数を代入しますと、マーカはスケールの右端または左端に移動します。


- (5) デルタ・マーカ・モードの時にこのキーを押しますと、デルタ・マーカ・モードは解除され、NORMALマーカ・モードになります。
- その時、 Δ マーカの2つのマーカの内、アクティブ・マーカが管面に残り、基準マーカは消えます。
- (6) マーカがONになっている時にTRACEファンクションのキーを押しますと、それらのトレース上にマーカが移動します。
- (7) 2画面表示の時に、




と押しますと、それまでマーカがなかったもう一方のトレースへ移動します。
 Δ マーカにおいても同様です。

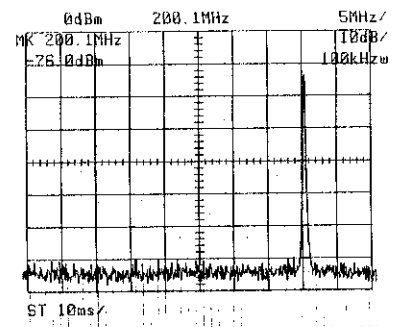
- (8) マーカの周波数分解能はSPAN/DIVによって変わりますが、常に中心周波数の分解能と同じです。(Δ マーカの分解能は、中心周波数とは異なる事があります。)

4-5-3. (MARKER) OFF

 キーを押しますと、管面のマーカとマーカに関する表示が、すべて消えます。

また、マーカに関連したファンクション (SIGNAL TRACK, NOISE/Hz など) もすべて解除されます。

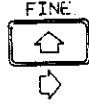
- (1)  を押すと、管面中央にマーカが現れる。
- (2) マーカのレベルと周波数が管面左上に表示される。



(3)



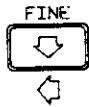
1DIV. UP (右へ移動)



1ポイント(1/70 DIV) UP



1DIV DOWN

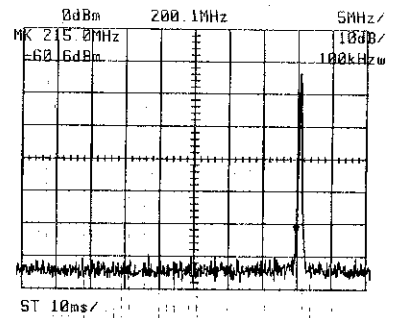


1ポイントDOWN

(4) テン・キーで位置を設定できる。



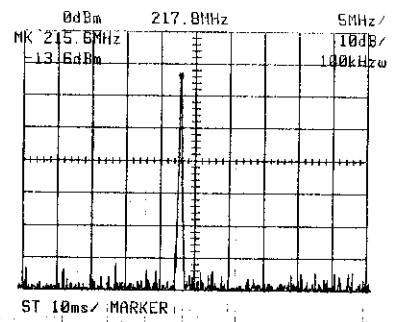
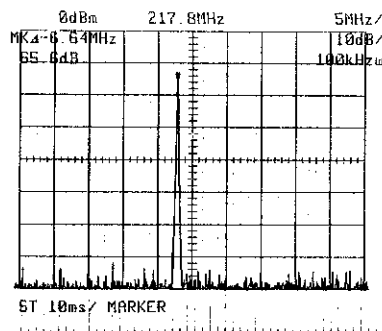
右図のようになる。



(5) Δマーカの時に、

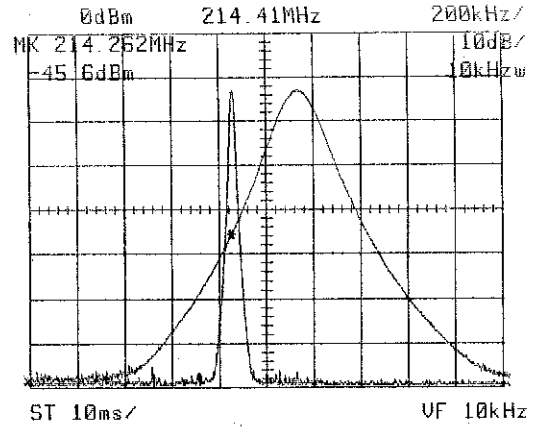
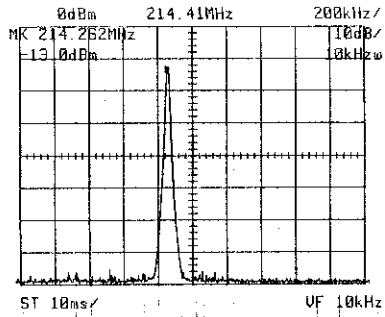


を押すと、NORMAL
マーカになる。

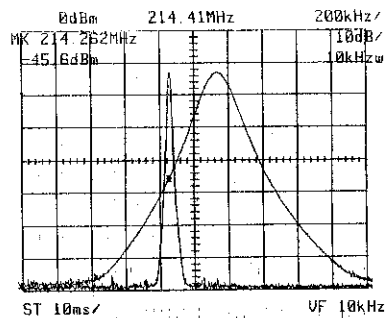


(6) トレース・モードの変更にしたがってマーカが別の波形へ移る。

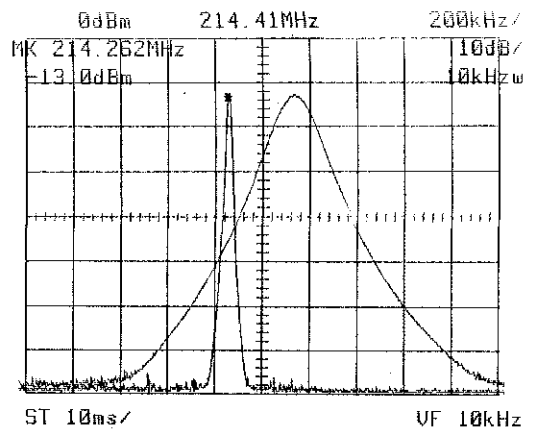
B VIEW




(7)



SHIFT NORMAL
OTHER TRACE




4-5-4. Δ (デルタ・マーカ)


 を押しますと、マーカが2つとなり、そのうちの1つだけが、移動可能となります。(移動可能の方のマーカをアクティブ・マーカと呼びます。移動不可能なほうのマーカを基準マーカと呼びます。)


NORMALマーカの周波数とレベル表示に代わって2つのマーカの周波数差とレベル差が表示されます。

アクティブ・マーカも基準マーカも常に波形上をトレースします。


 を押しますと、状況に応じて(1)～(1)－3のようになります。

(1)  を押す以前に、NORMALマーカがONであった場合。


 キーを押した時点のマーカ位置に、アクティブ・マーカと基準マーカが現れます。(このときは、2つのマーカが重なっているため、1つにみえます。)

(1)－1  を押す以前にマーカがOFFであった場合。

スケール中央にアクティブ・マーカと基準マーカが現れます。(このときは、2つのマーカが重なっているため、1つにみえます。)



(1)－2  を押す以前にΔマーカがONでアクティブ・ファンクションがMARKERであった場合。

それまでの基準マーカが消え、アクティブ・マーカの位置に基準マーカが重なります。(このときは、2つのマーカが重なっているため、1つにみえます)

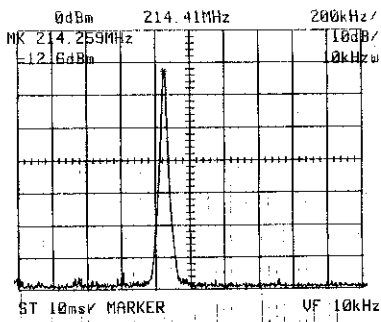
(1)－3  を押す以前にΔマーカがONで、アクティブ・ファンクションがMARKERでない場合。

アクティブ・ファンクションがMARKERになり、基準マーカ、アクティブ・マーカに変化はありません。

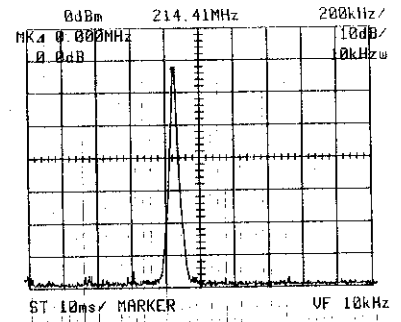
(2) UP, DOWNキーで、アクティブ・マーカの位置を移動させることができます。そのステップ・サイズは、NORMALマーカのものと同じです。

- (3) テン・キーを使い、基準マーカとアクティブ・マーカの周波数差で、アクティブ・マーカの位置を設定できます。
- (4)  を押しますと、△マーカ・モードが解除され、アクティブ・マーカの位置にマーカが1個だけ残り、NORMALマーカになります。
- (5)  を押しますと、マーカはすべて消え、周波数とレベル表示も消えます。

(1)

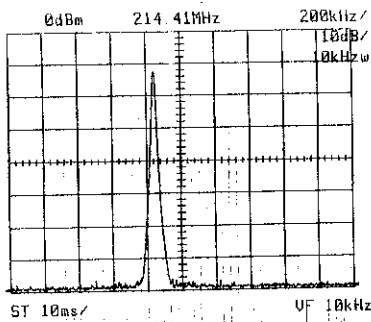


NORMALマーカ

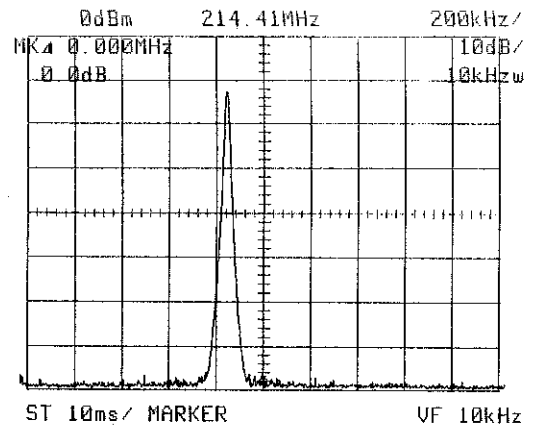


それまでのNORMALマーカの位置にアクティブ・マーカと基準マーカが重なって現れる。

(1) - 1

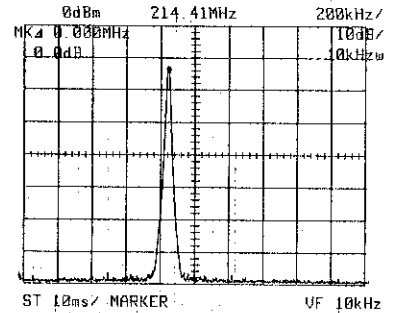
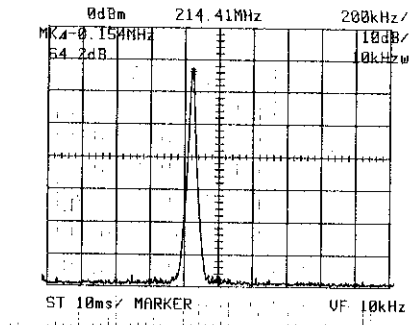


マーカOFF



管面中央にアクティブ・マーカと基準マーカが重なって現われる

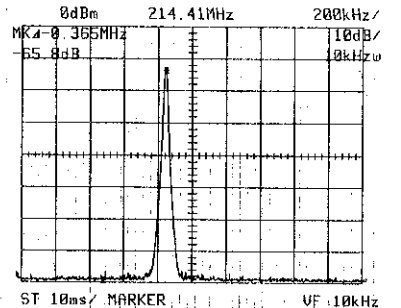
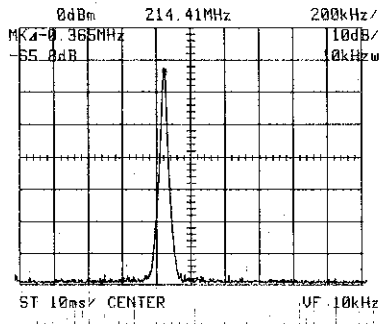
(1) - 2



△マーカー・モード, アクティブ・
ファンクションがMARKER

基準マーカーがアクティブ・マーカー
の位置へ移動

(1) - 3



△マーカー・モード, アクティブ・
ファンクションはMARKER以外

アクティブ・ファンクションが
MARKERになる。

(2)



アクティブ・マーカーが1ポイント右へ移動



アクティブ・マーカーが1DIV右へ移動



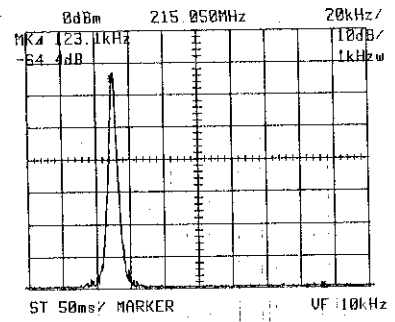
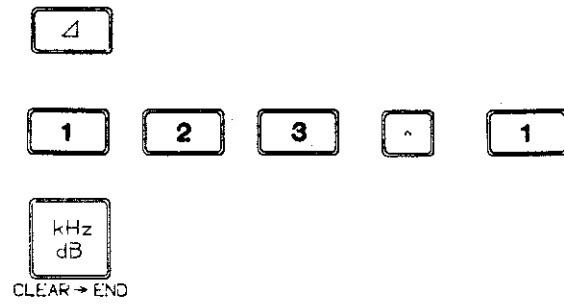
アクティブ・マーカーが1DIV左へ移動



アクティブ・マーカーが1ポイント左へ移動

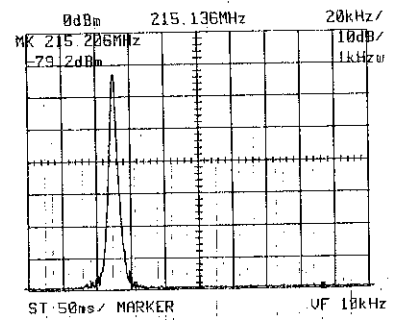


(3) テン・キーを使って、

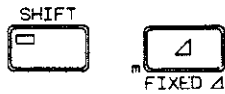


(4)

NORMAL アクティブ・マーカの位置で
NORMALマーカになる。



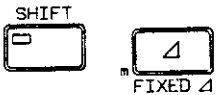
4-5-5. FIXED Δマーカ



と押しますと、FIXED Δマーカ・モードになります。

上記の順でキーを押した時点のマーカ（このときすでにΔマーカ・モードあるいはFIXED Δマーカ・モードの時は、アクティブ・マーカ）の周波数とレベルを記憶し、かつ基準マーカの位置を固定し、アクティブ・マーカとの周波数差とレベル差を表示します。

入力設定条件（中心周波数、SPAN/DIVなど）を変更しても基準マーカのデータは維持され、常にアクティブ・マーカとの偏差を表示します。

(1)  と押したとき、次の4つの場合があります。

(1) - 1 マーカがONでなかった場合

Δマーカ・モードの時と同様に、スケール中央に基準マーカとアクティブ・マーカが重なって現れます。

ただし、この時に基準マーカは固定され、波形上をトレースしません。

(1)の他の場合も同様です。

(1) - 2 NORMALマーカがONであった場合

その時点のマーカの位置に基準マーカとアクティブ・マーカが重なって現れます。

(1) - 3 ΔマーカがONであった場合

それまでの基準マーカが消え、アクティブ・マーカの周波数の位置に移動します。基準マーカの周波数とレベルのデータは、このときのアクティブ・マーカのものが記憶されます。

(1) - 4 すでにFIXED Δマーカ・モードであった場合

(1) - 3と同様です。

(2) UP、DOWNキー、テン・キーを使って、アクティブ・マーカを移動させることができます。

ただし、その時のスケールの範囲を越える設定をしますと、アクティブ・マーカは、スケールの右端あるいは左端へ移動します。

(3) 管面左上に表示される△マーカ周波数とレベルは次の計算式の結果です。

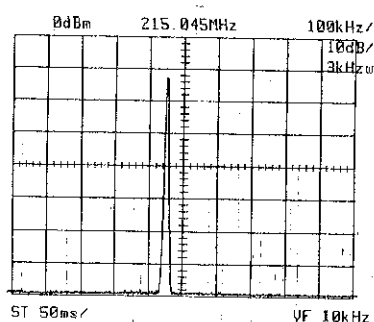
$$\Delta \text{マーカ周波数} = \text{基準マーカ周波数} - \text{アクティブ・マーカ周波数}$$

$$\Delta \text{マーカ・レベル} = \text{基準マーカ・レベル} - \text{アクティブ・マーカ・レベル}$$

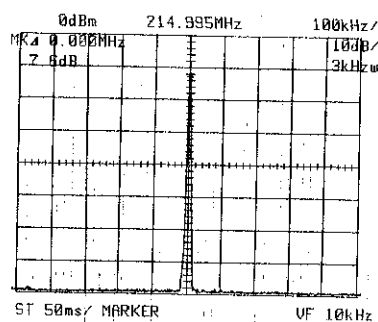
上式の基準マーカ周波数と基準マーカ・レベルの値は、(1)の時点で記憶されたものであり、その後、入力設定条件(中心周波数、SPAN/DIVなど)を変更しても、その値は再び(1)の操作をするまで不変です。また基準マーカの表示される位置は、波形をトレースせず、不動です。

(4) FIXED△マーカのレベルは、縦軸目盛がLIN/の時は、正しく計算できません。このときは、マーカ・レベルの単位に「X」が表示されます。

(1) - 1

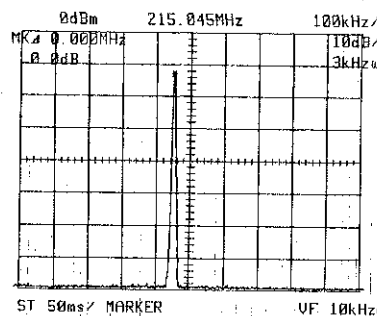
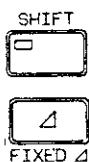
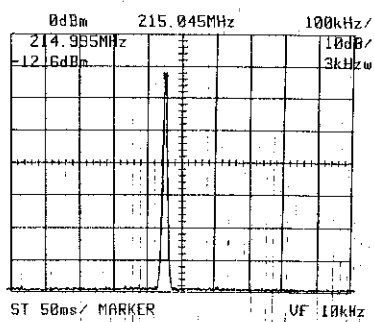


マーカ OFF



基準マーカは動かない

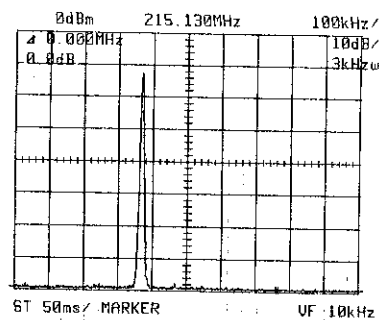
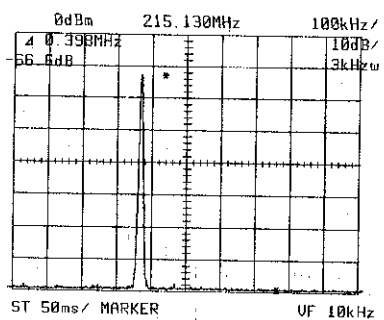
(1) - 2



NORMAL マーカ・モード

それまでのNORMALマーカの位置にアクティブ・マーカと基準マーカが重なって現れる。

(1) - 3

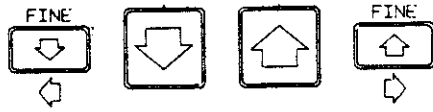


FIXED Δ マーカ・モード

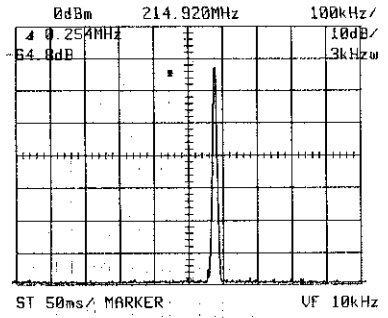
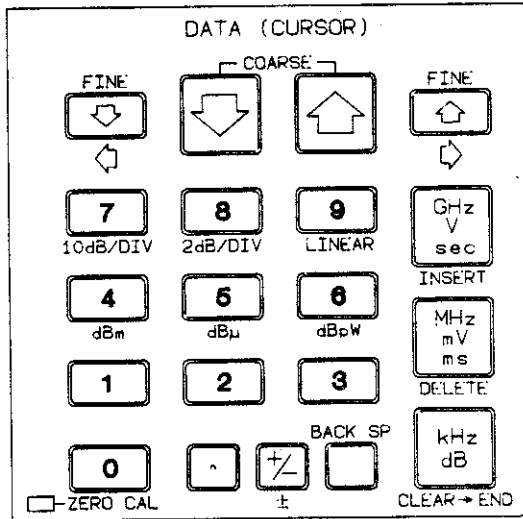
基準マーカがアクティブ・マーカの位置へ移動

(1) - 4 (1) - 3 と同様

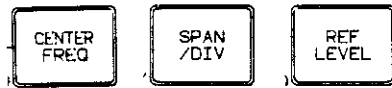
(2)



でアクティブ・マーカを移動できる。
ただし、そのときのスケール範囲外への設定はできない。

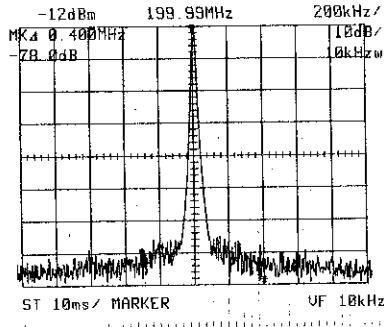


(3)



の設定を変更しても基準マーカのデータは変わらない

A画面



基準マーカ アクティブ・マーカ

A MHz a MHz

B dBm b dBm

マーカ・データ

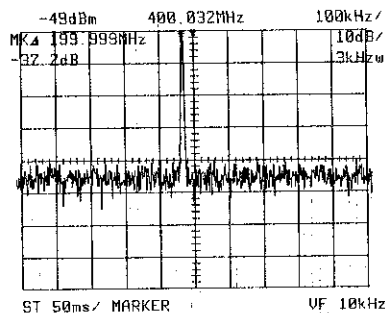
(a - A) MHz ;これが表示

(b - B) dBm ;される

基準マーカの管面上の位置とデータは対応している。

CENTER=400MHz
 SPAN/DIV=50 kHz
 REF. LEVEL=-20 dBm
 に変更する。

B画面



基準マーカ アクティブ・マーカ

A MHz c MHz

B dBm d dBm

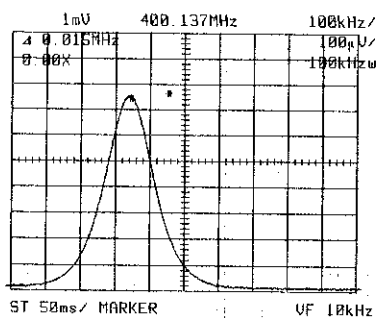
マーカ・データ

(c - A) MHz ;これが表示

(d - B) dBm ;される

基準マーカの管面上の位置とデータは対応していない。(信号入力設定を変更したため)

(4) FIXED Δ マーカ・モードのときに、縦軸目盛をLINにすると、正しく計算できないので Δ マーカのレベル表示の単位に X と表示される。



4-5-6. MKR→CF



(1) NORMAL マーカが表示されているときに、



を押したときのマーカの位置を中心周波数にします。

(2) (1) の後マーカは、スケール中央に移動します。

(3) Δマーカ・モードのときは、(1)、(2) のときアクティブ・マーカがこれに代わります。

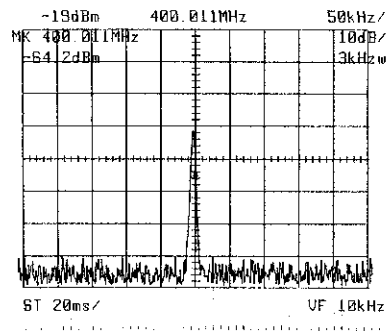
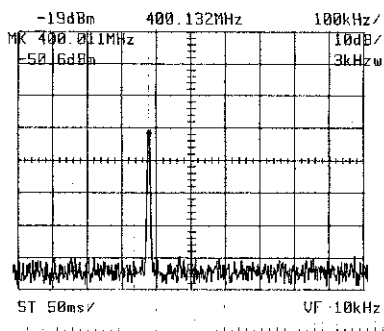
注)・TR4133/Bのハードウェア構成上の性質上、(1)、(2)、

(3) の後で中心周波数がこれ以前のマーカの周波数と若干ずれることがあります。

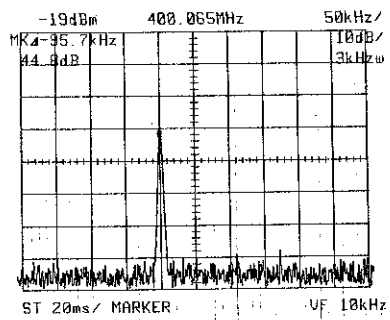
・MK→CFを実行しますと、TR4133/B本体パネルの TUNINGつまみは中心周波数が可変状態になります。

(1) NORMAL マーカの時

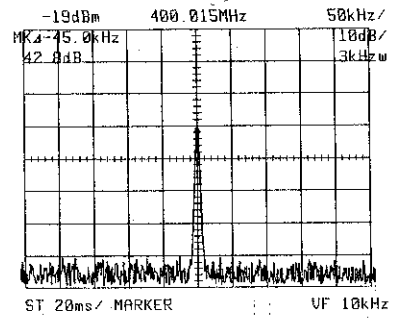
(2)



(3) Δマーカ・モードのとき



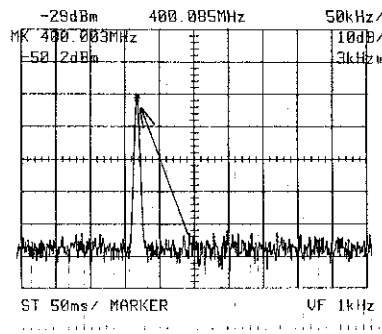
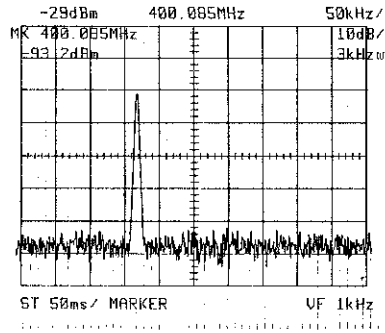
MKR → CF



4-5-7. PEAK SEARCH



このキーを押しますと、マーカーはスケール内の最もレベルの高いピークに移動します。



4-5-8. SIGNAL TRACK



マーカが表示されているときに、このキーを押しますと、
SIGNAL TRACKがONになります。

再びこのキーを押しますと、SIGNAL TRACKがOFFになります。

次に、SIGNAL TRACKの具体的な内容を説明します。

(1) NORMALキーを押してマーカを管面に出し、SIGNAL TRACK
キーを押しますと、管面に“SIG TRC”の文字がスケール左中段に現れ
ます。

一掃引ごとに (SWEEP TIME < 50msec/DIVの時は、0.8秒か
ら1秒毎に)、スケール内の波形 (2画面表示のときはマーカがトレースして
いる方) 上で最もレベルの高い点を検索し、その点が中心周波数になるように
中心周波数を変更します。(一掃引ごとに、PEAK SEARCHとMK→
CENTERを実行します。)

(2) SIGNAL TRACKがONの時に、TRIGGER MODEを
SINGLEにしますと、SIGNAL TRACKの動作は中断されます。

(注) ・マーカのトレースする波形がWRITE以外の時は、SIGNAL
TRACKの動作は正常に行なえません。

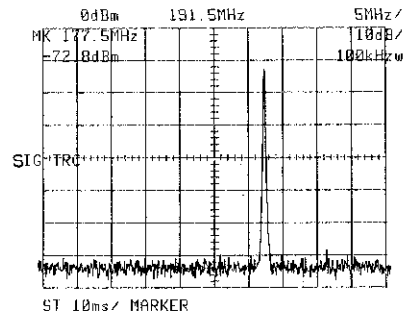
・SIGNAL TRACKを実行しますと、TR4133/B本体パネルの
TUNINGつまみは中心周波数の設定状態となります。

・マーカがOFFになっているときに

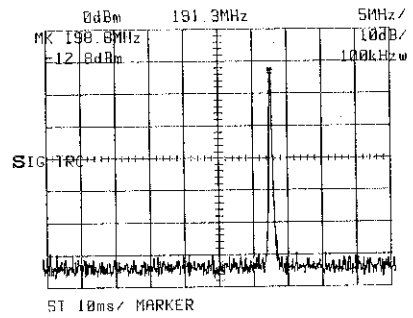


を押しても、その操作は無効で、ブザーが鳴ります。

(1)

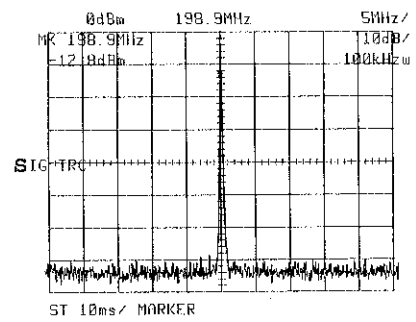


掃引終了 (SWEEP END) がくると、





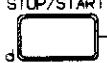
ピークをサーチし

CENTER ^



(3)

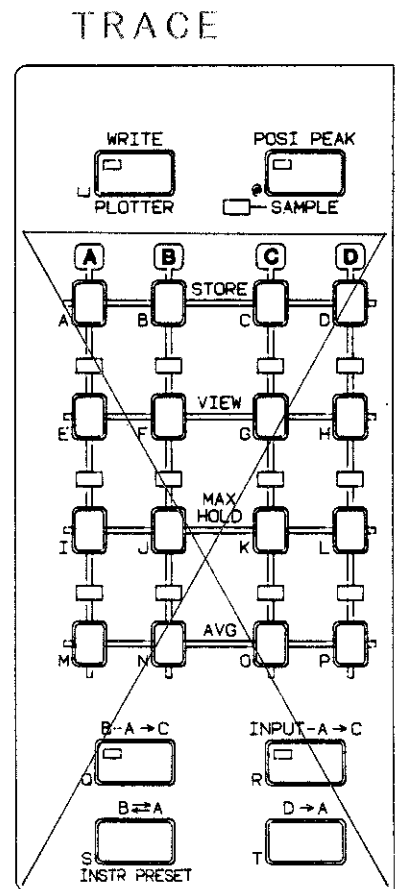
 ONのとき  を押すと SIGNAL TRACK は中断、

 で 1 回だけ実行

(4)



WRITE 以外の
TRACE に変更すると
SIGNAL TRACK は
正常に動作しません。



4-5-9. NEXT PEAK

NEXT PEAK



マーカ・モードのときにこのキーを押しますと、スケール内の波形（マーカがトレースしているもの）の正極値（注1）を大きなものから順にサーチします。

（NEXT PEAKにはアドバンスト・ファンクションの中にもう一種類
“NEXT PEAK2”モードがあります）

以下、一般的な使用方法を示します。


- (1) 波形をVIEWにするかSINGLE SWEEPモードにして、波形をホールド（動かなく）します。

WRITE波形のように変動する波形ですと、正確にレベル順にピークをサーチすることができません。


- (2)

 か  をONにします。

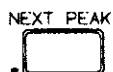
- (3)

 でマーカを極大点に移動させます。

- (4)

 を押すとマーカは2番目に大きな正極値に移動します。

以下、



を押すたびに現在の位置の次に大きな正極値に移動します。

- (5) (2)の代わりに任意の位置のマーカを移動させても(2)(3)の動作は問題なく実行されます。

(6) 同じレベルのピークが2つあった場合、周波数の低い方から順にサーチします。

注1) 正極値とは？

そのポイントの前後より大きな値を持つ点はすべて感知します。

TR4133/Bは表示周波数が大変広帯域ですので、横軸1ポイントが数MHzになることもあります。(スパン400MHz / で1ポイント当り5.7MHz)そこで、このような方法で極値を感知しないと波形の中の信号をサーチしそこなうことがあります。

注2) このファンクションは実行に比較的時間が掛かります。特に波形に起伏が少ない程、演算時間は長くなります。(初期設定直後の水平線波形で約48秒)

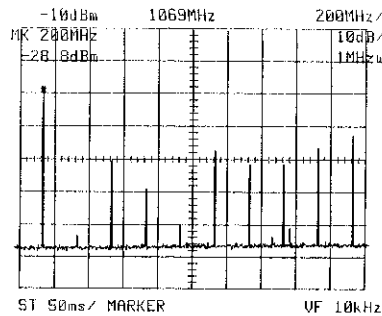
また、NEXT PEAKのキーを連続して押したとき、前回のNEXT PEAKの実行中だと、ブザーがなり、動作しません。

(1), (2) 省略

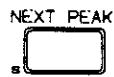
(3) PEAK SERCH



マーカを極大点に移動させる



(4)



1回目

さらに

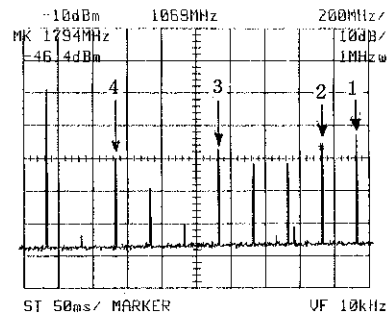
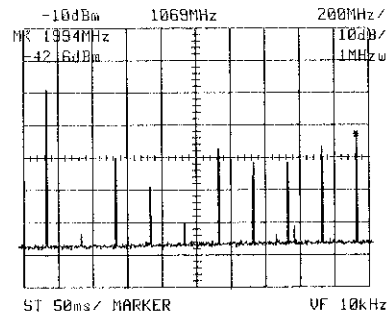


2回目



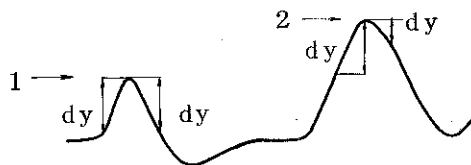
3回目

以下続く

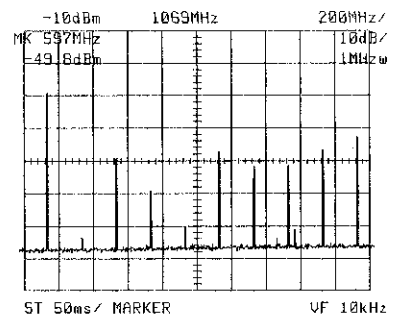


注1) 正極値とは?

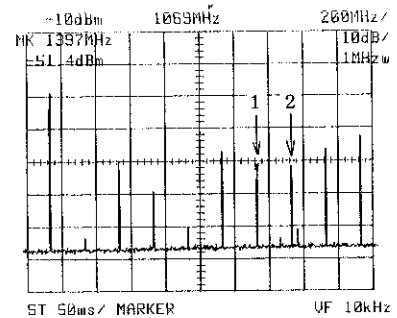
その前後よりもレベルの高い点、矢印の先の点が極値



- (5) 任意の位置にマーカを移動させてからNEXT PEAK SEARCHを開始する。



- (6) 同じレベルのピークが2つあった場合、周波数の低い方から順にサーチします。



4-5-10. NOISE/Hz



このキーを押しますと、1 Hz の雑音電力帯域幅で正規化されたノイズ・レベルのrms 値を測定することができます。

- (1) 縦軸目盛が 10 dB/DIV でレベル単位が dBm の時のみ動作します。縦軸目盛を変更したり、レベル単位を dBm 以外のものに変えると、このモードは自動的に解除されます。
- (2) 管面上のマーカ・レベル表示は、“XX dBm / Hz” となります。雑音電力帯域幅 1 Hz あたりの雑音電力であることを示します。
- 次にその計算原理を述べます。

- 1) マーカ・ポイントの前後 16 ポイントのレベルの平均を求めます。

2) 1) より得た平均値をA [dBm] とし、Nを求めるN (dBm /Hz) とします。

$$N = A - 10 \log (RBW) + (2.5 - 0.8)$$

・ RBWは、分解能帯域幅で理想ガウシアン・フィルタとします。

・ 2.5は、log 圧縮平均NOISEの統計的処理に関わる定数 [dB]

・ 0.8は、 $10 \log 1.2$

$$= 10 \log \left(\frac{\text{雑音電力帯域幅}}{\text{スペクトラム・アナライザのRBW}} \right) \text{ [dB]}$$

3) 表示された1 Hz 雑音電力バンド幅を他の雑音バンド幅の値に換算するためには表示の値に次の値を加えて下さい。

$$= 10 \log \left(\frac{\text{変換したいバンド幅}}{1 \text{ Hz}} \right)$$

(3) Δマーカ・モードのまま、このモードの演算はできません。

このキーを押したとき、ΔマーカですとNORMALマーカ・モードに移行します。

(4) このキーを押したとき、FIXED Δマーカですと、キャリア/ノイズ比 (C/N) 演算モードになります。

あらかじめ、FIXED Δマーカの基準マーカを測定したい信号のピークに設定してから、NOISE/Hz モードにしますと、信号と1 Hz 当りの雑音電力と信号電力の比 (キャリア/ノイズ比) がマーカ・レベルとして表示されます。

そのときは、マーカ・レベルは、“XX dBc /Hz ” の単位で表されます。

キャリア/ノイズ比を C_N としますと、

$$C_N = N - (\text{基準マーカ・レベル})$$

Nは(2)で求めたもの、基準マーカ・レベルは、FIXED ΔマーカONの時、記憶されている基準マーカ・レベルです。

例1) 基準マーカ・レベルが-30 dBm

アクティブ・マーカ・レベルが-130 dBm /Hz としますと、

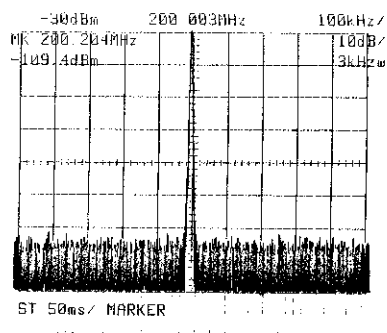
$$C = -130 - (-30) = -130 + 30 = -100 \text{ dBc /Hz}$$

例2) 信号レベルが-30 dBm、ノイズが-130 dBm /Hz の時の測定

(1)

10 dB/DIV

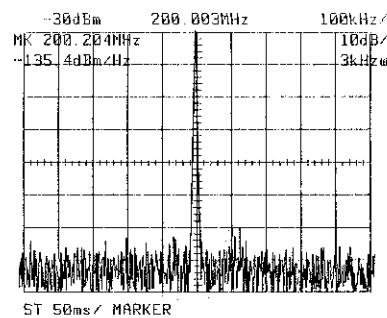
レベル単位が dBm の時に限る



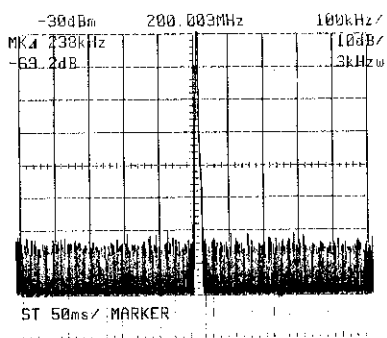
(2)



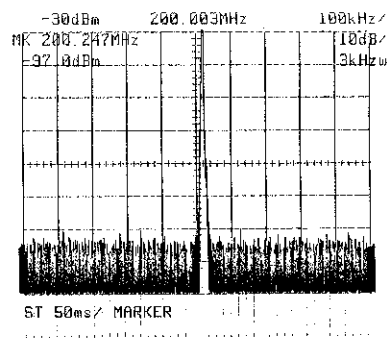
になるとマーカ・レベル表示は



(3) Δマーカ・モードではこの機能は働きません。

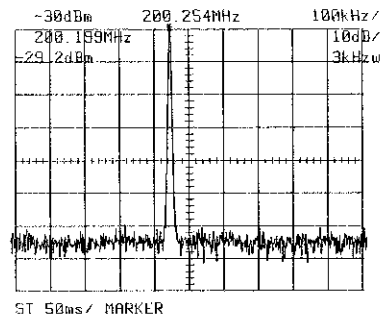


NOISE/Hz
z

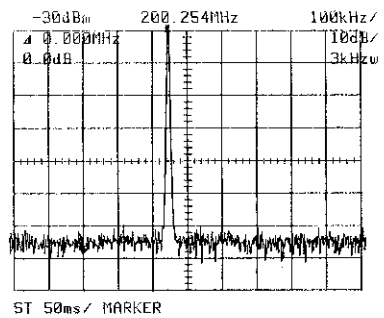
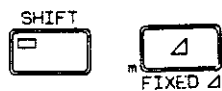


例 2) dBc / Hz 測定例

- 1) NORMAL マーカ・モードで
マーカをピークに合わせる。



- 2) FIXED Δ マーカを ON にする

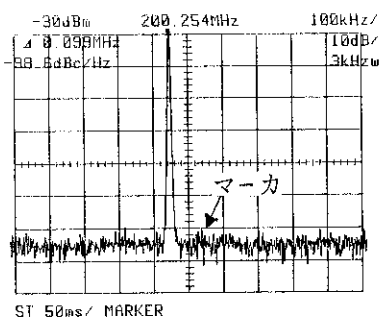


ピークの周波数とレベルが記憶される

- 3) NOISE / Hz を ON にする



マーカをノイズに合わせる

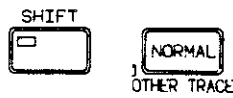


dBc / Hz 測定モードになる

2) で記憶したピークの周波数と
アクティブ・マーカのノイズ・レベル
レベルとの比を演算、表示する

4-5-11. OTHER TRACE

TRACEが2画面表示の時に、

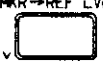


と押しますと、それまでマーカがトレースしていなかったもう一方のトレースへ移動します。(4-5-2, (7)

参照)

4-5-12. MK→REF LVL

マーカが表示されているときに、

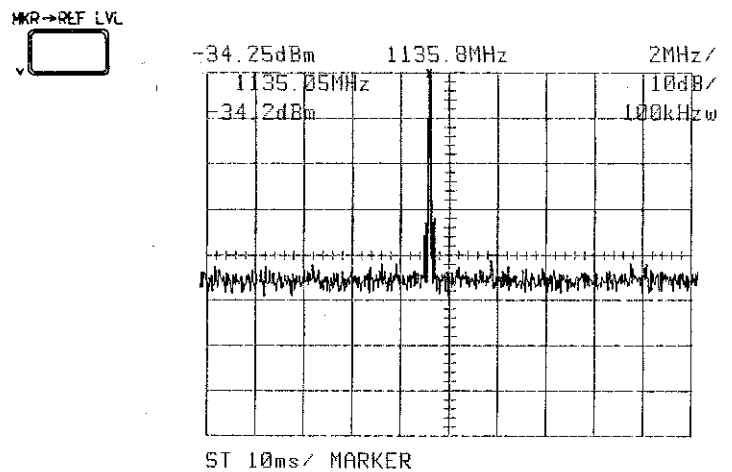
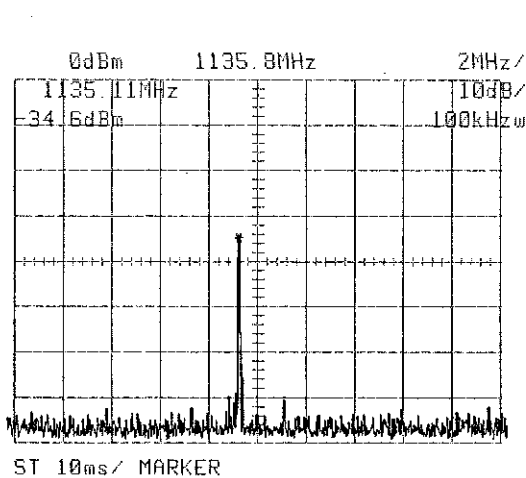
 を押したときのマーカのレベルを基準レベルに置き換えます。

この時のレベルの設定は分解能が0.25 dBで実行されますので、これより細かい分解能でのレベル合わせ込みは出来ません。

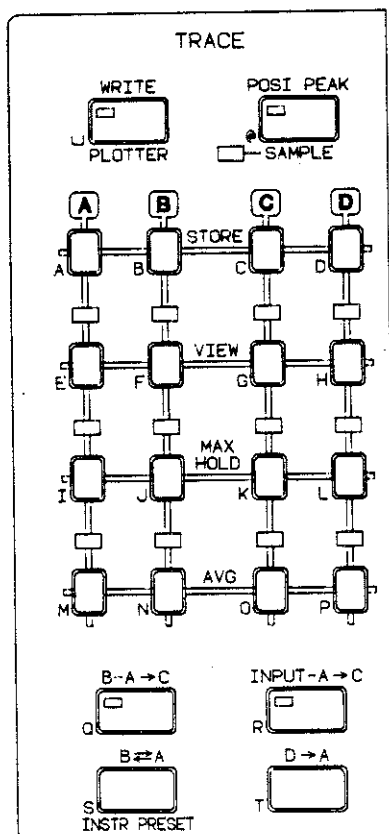
縦軸目盛がLINの時はこのファンクションは動作しません。

注意)

- i) このキーを押したときにマーカが表示されていないと何も動作しません。
- ii) 場合によってはこのファンクションの実行に約1秒の時間がかかります。



4-6. TRACE部



4-6-1. 概要

TR 4133/Bには入力波形記憶メモリWRITEと、演算用メモリA, B, C, Dの5画面のデジタル・メモリがあります。

- (1) 管面上には上記5メモリのうち2画面まで、同時に表示できます。
- (2) TR 4133/Bは、初期設定の状態では、WRITE画面のみが表示されています。
- (3) TRACE部の各キーを押しますと、そのキーに対応する画面が表示されます。
- (4) 原則として、最後に押されたキーとその前に押されたキーに対応した2画面が表示されます。

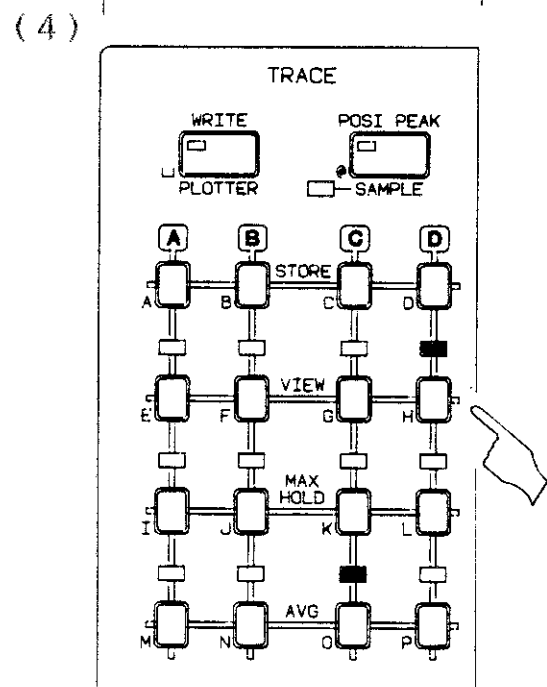
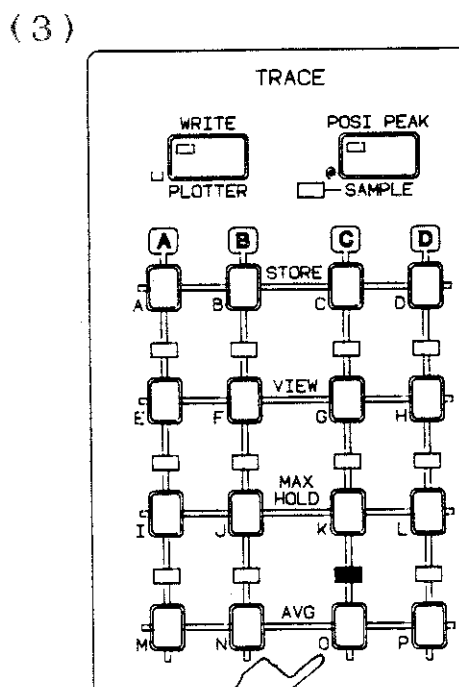
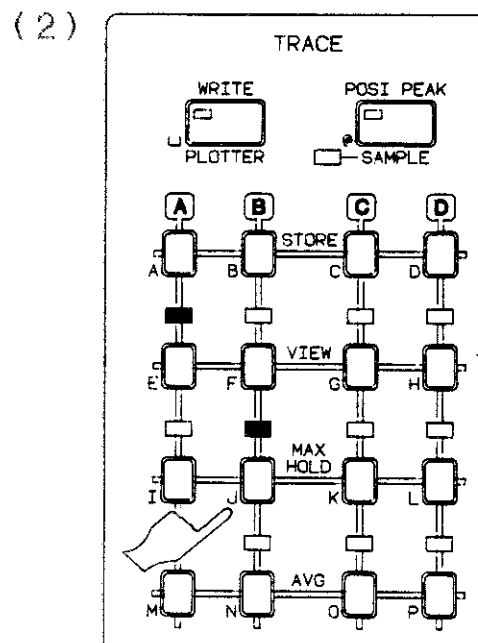
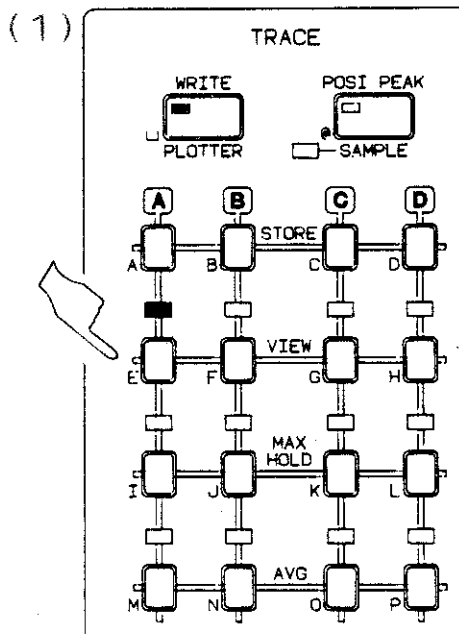
それ以前に押されたキーに対応する画面は、順次消去されます。

1画面だけ表示したい時は、同じキーを2回押します。

- (5) (4)の例外として、動的演算モード(MAX HOLD, AVERAGE, B-A, INPUT-A)は、同時に1画面しか表示できません。

したがって、ある動的演算モード“A”を表示している時に、他の動的演算モード“B”のキーを押しますと、“A”は画面から消えます。

(6) WR I T E 波形を表示している時に、動的演算モードを選択しますと、いったんWR I T E 波形は画面から消えます。再びWR I T E キーを押しますと、その動的演算モードとWR I T E の2画面表示になります。



(1), (2), (3), (4) の順に操作します。

操作

結果

(1) WR I T E だけ表示されている時に A-VIEW を押す。

(1) WR I T E, A-VIEW の2画面表示になる。

(2) B-MAXを押す。

(2) WRITEが消え、

A-VIEW, B-MAXの2画面表示になる。

(3) C-AVERAGEを押す。

(3) B-MAXが消え(動的演算モードは同時に1画面しか表示できない)

C-AVERAGEの表示になる。

(4) D-VIEWを押す。

(4) D-VIEWとC-AVERAGEの2画面表示になる。

4-6-2. TR4133/Bと同じTRACEモード

WRITE

A, B, C, Dの各STORE

A, B, C, Dの各VIEW

A, B, C, Dの各MAX HOLD

に関しては、その機能、動作は、TR4133/B本体のものと、C, Dメモリが追加されたこと以外は全く同じです。またA, B, C, Dの各メモリに優先順位は無く、全く対等になっています。

各VIEW, MAX HOLD, AVGに関しては、それらのモードが選択されますとそのキーの上のLEDが点灯し、そのモードに入ったことを示します。

(本体パネルと同じ)

これらの機能の詳細の説明はここでは省略させていただきます。

TR4133/B取扱説明書 [4-8-8.] 項を参照して下さい。

4-6-3. AVERAGE A, B, C, D

基本的にTR4133/B本体パネルのAVERAGEと同じ機能です。

掃引ごとに刻々と取り込む波形データを時間的な重みをつけて平均化します。

A, B, C, Dの各AVERAGEキーを押しますと、

(1) TR4133/B本体パネルと同様各メモリ上でアベレージが開始されます。
 このとき、(2)以下で述べる設定回数は、128回として演算が開始されま
 す。

(2) アクティブ・ファンクションとして、アベレージ回数の設定が可能です。

テン・キーで設定したい回数の数値を押した後、“kHz”キーを押しますと、
 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128のいずれかにアベレージ回数の設定が
 なされます。アベレージはリセットされ、0回目から設定回数の計算式に従っ
 て演算を開始します。

何も数値を設定しませんでしたと、128回として演算は継続されます。

設定されたアベレージ回数は管面左上に

“3/64”(3は今現在のアベレージ回数、64は設定されたアベレージ回
 数)といったように表示されます。

この時、アクティブ・ファンクションは、OFFになります。

再び、アベレージ回数の設定をする時は、改めてAVERAGEキーを押して
 下さい。

また、アクティブ・ファンクションがアベレージの時に、アベレージ以外の
 TRACEのキーを押しますと、アクティブ・ファンクションは、OFFにな
 ります。

(3) アベレージは次の計算式にしたがって演算されます。

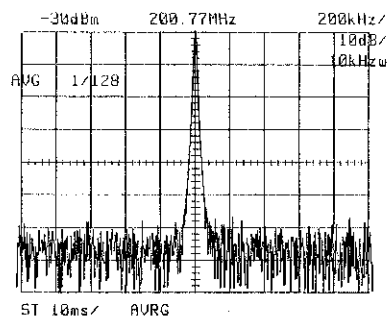
周波数軸上の各点で次の通りの演算がされます。

$\bar{Y}_n = \frac{n-1}{n} \cdot \bar{Y}_{n-1} + \frac{1}{n} Y_n$	<p>S : 設定回数 \bar{Y}_n : n 番目のアベレージド・データ Y_n : n 番目の入力データ (n < Sかつ n = 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128の時) …… (i)</p>
$\bar{Y}_n = \frac{2^N-1}{2^N} \cdot \bar{Y}_{n-1} + \frac{1}{2^N} Y_n$	<p>(n < Sかつ上式の値以外の時 Nは、$n > 2^N > \frac{n}{2}$である整数。) …… (ii)</p>
$\bar{Y}_n = \frac{S-1}{S} \cdot \bar{Y}_{n-1} + \frac{1}{S} Y_n$	<p>(n > Sの時) …… (iii)</p>

アベレーシング回数が設定回数Sを越えますと、(iii)式にしたがってアベレーシングが続けられますが管面左上のアベレーシング回数の表示は、“S/S”で固定されます。アベレーシング以外の他のTRACEキーを押すまで、この状態が付きます。この状態が「時間的な重みをつけて平均化」

 されている状態です。

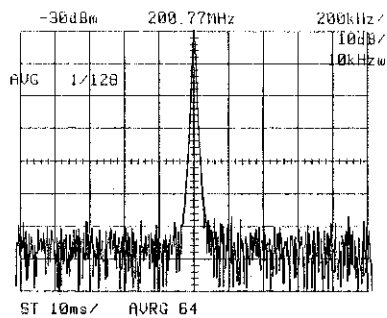
(1) アベレーション



設定回数128のアベレーション開始

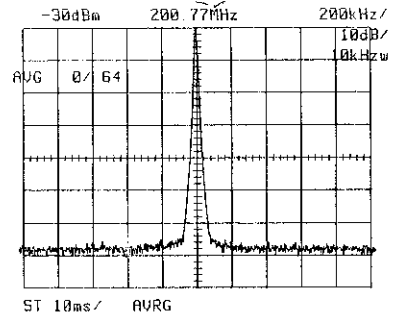
(2) テン・キーでアベレーション回数を設定

6 **4**

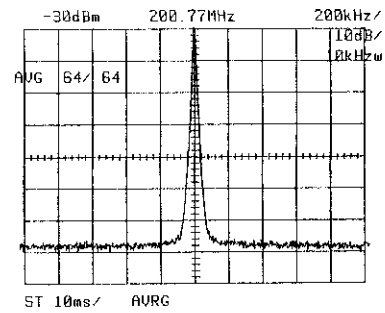




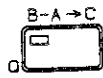
アベレージがリセットされ
0回目から再開する。



(3) 回数表示がS/Sになると、
時間的な重みづけ平均になり
この状態が続行する



4-6-4. $B-A \rightarrow C$



- (1) このキーを押しますと、キートップのLEDが点灯し、管面に水平の基準線（以後、ディスプレイ・ラインと呼びます）が現れます。
- (2) Bメモリの内容からAメモリの内容を引き、その演算結果をCメモリに記憶、表示します。また $A=B$ であるレベルにディスプレイ・ラインを表示します。
- (3) ディスプレイ・ラインは、このキーを押した直後は、スケールの中間レベルに現れます。また、アクティブ・ファンクションをディスプレイ・ラインにすることによって上下に移動させますと、 $B-A \rightarrow C$ の波形はディスプレイ・ラインとともに上下します。波形がスケールより上下にはみ出したときは、ディスプレイ・ラインを適当な位置に移動させますと、それまでスケールよりはみ出していた波形を、スケール内に表示させることができます。
ただし、このときは、ディスプレイ・ラインの位置をテン・キーで設定することはできません。
 $B-A \rightarrow C$ (INPUT-A \rightarrow Cも同じ) が表示されているときのディスプレイ・ラインの取扱いは、[4-4-2.] 項を参照して下さい。
- (4) マーカが $B-A \rightarrow C$ 波形上をトレースしているときは、マーカのレベルは、 $B-A \rightarrow C$ のレベル差を表示します。

4-6-5. INPUT-A→C



前項の“B-A→C”とほぼ同じ機能ですが、Bメモリの代わりに入力波形（INPUT）になります。

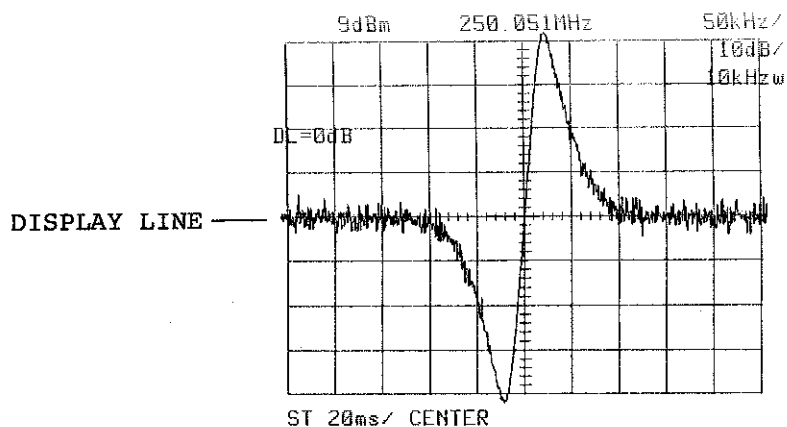
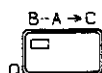
- (1) このキーを押しますと、キートップのLEDが点灯し、管面に水平のディスプレイ・ラインが現れます。
- (2) 入力波形の内容からAメモリの内容を引き、その演算結果をCメモリに記憶します。また、A=入力波形であるレベルにディスプレイ・ラインを表示します。
- (3) ディスプレイ・ラインは、このキーを押した直後は、スケールの中間レベルに現れます。また、アクティブ・ファンクションをディスプレイ・ラインにすることによって上下に移動しますと、INPUT-A→Cの波形はディスプレイ・ラインとともに上下します。波形がスケールより上下にはみ出したときは、ディスプレイ・ラインを適当な位置に移動させますと、それまでスケールよりはみ出していた波形を、スケール内に表示させることができます。ただし、このときは、ディスプレイ・ラインの位置をテン・キーで設定することはできません。

INPUT-A→Cが表示されているときのディスプレイ・ラインの取扱いは

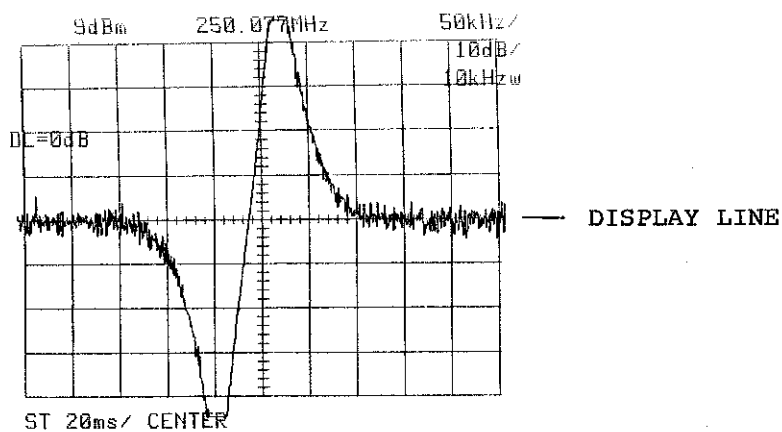
[4-4-2.] 項を参照して下さい。

- (4) マーカがINPUT-A→C波形上をトレースしているときは、マーカのレベルは、INPUT-A→Cのレベル差を表示します。

(1), (2)

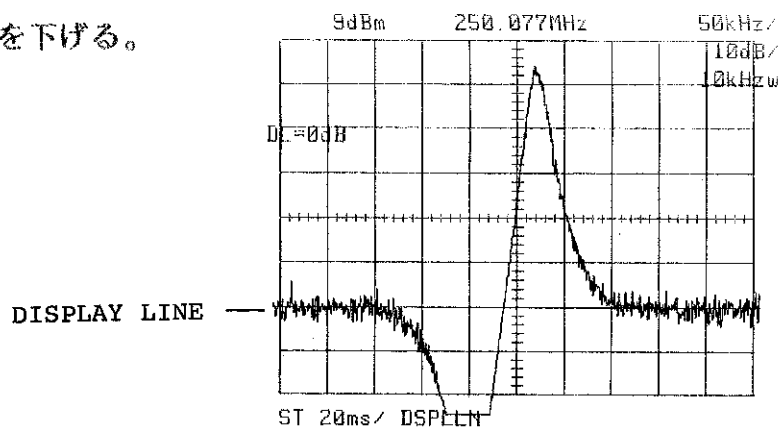


(3)



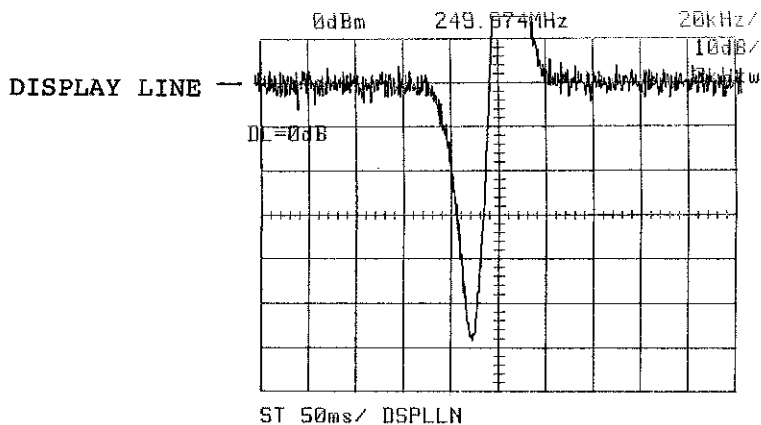
上下に波形がはみだしている

ディスプレイ・ラインを下げる。



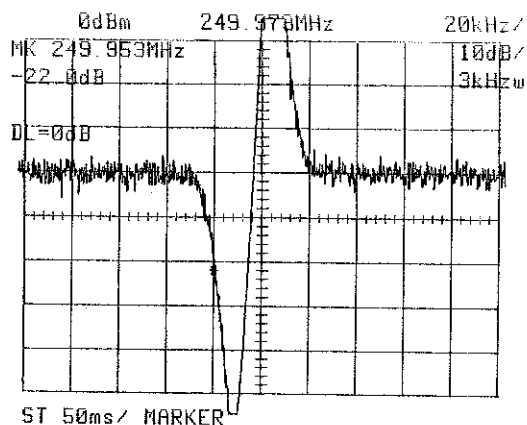
波形の上の部分が現れる

ディスプレイ・ラインを上げる



波形の下の部分が現れる

(4) マーカがB→A→Cを
トレースしている時の
マーカ・レベル表示

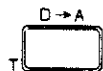


4-6-6. B↔A



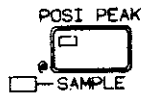
AメモリとBメモリの内容を交換します。このあと自動的にA VIEWが選択されます。

4-6-7. D→A



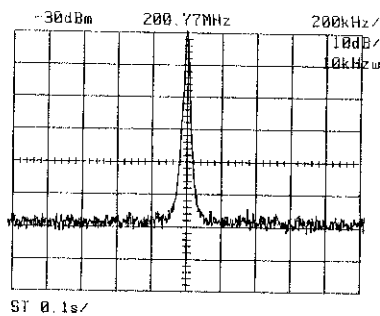
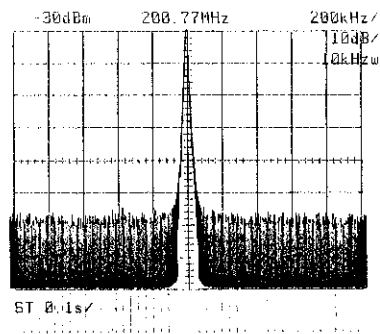
Dメモリの内容をAメモリに転送します。Dメモリの内容はそのまま残ります。

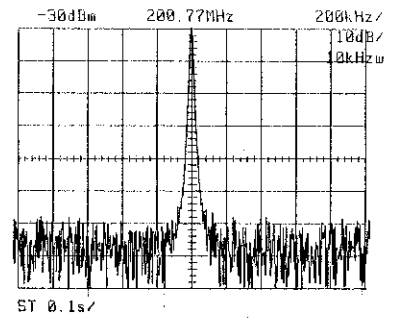
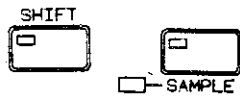
4-6-8. POSI PEAK/SAMPLE



TR4133/Bの本体パネルのPOSI PEAKキーと同じ機能です。

SHIFT POSI PEAK と押しますと、SAMPLEの文字の左のLEDが点灯し、A/Dコンバータのサンプリング・モードがランダム・サンプリング・モードになります。





4-6-9. 波形データの流れ

D→A, B↔A, INPUT-A, B-A→Cの各機能の組合わせで、Dから取り込んだ波形データを順次演算処理してCメモリに記憶することができます。

(図4-1参照)。

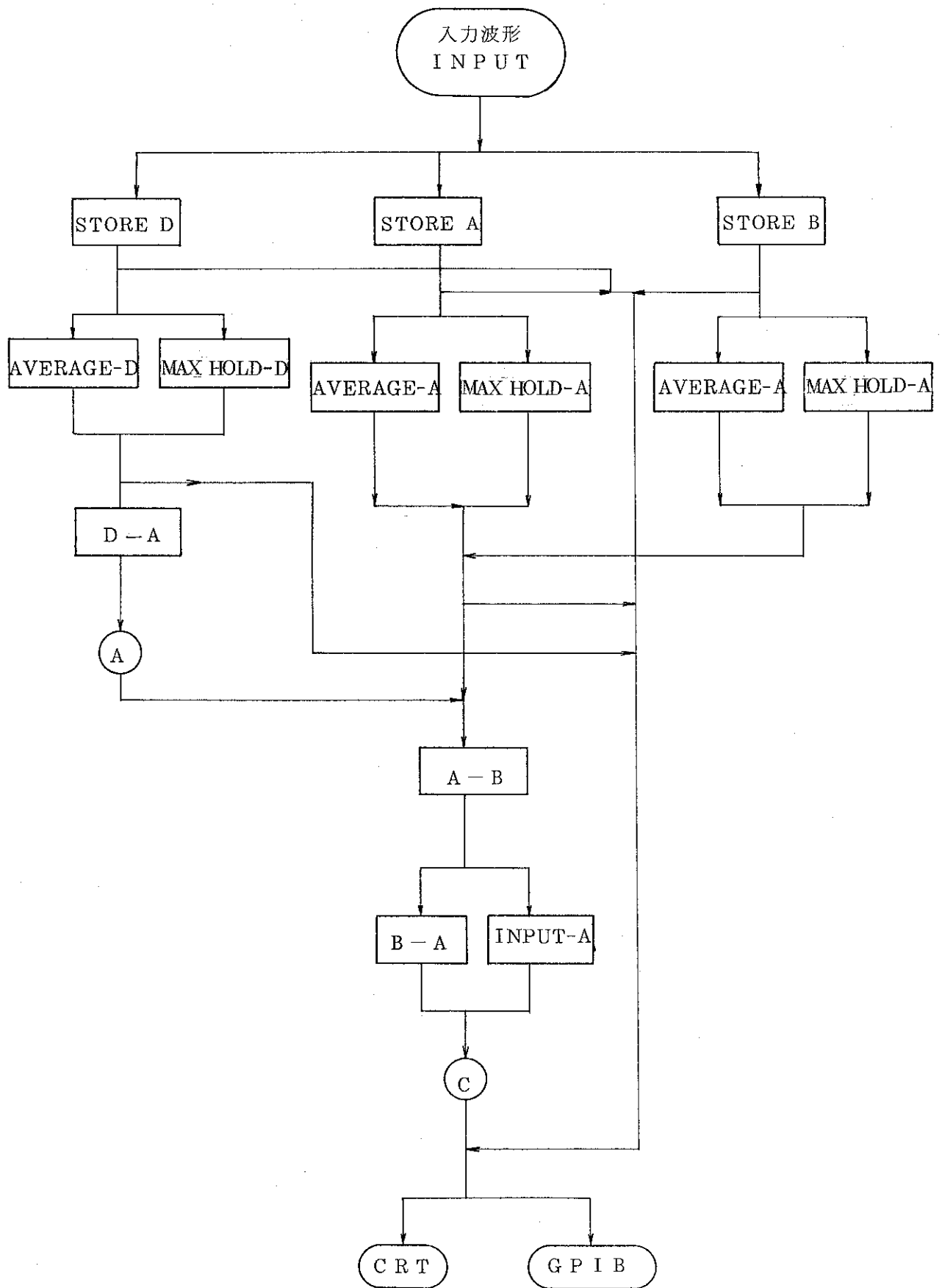
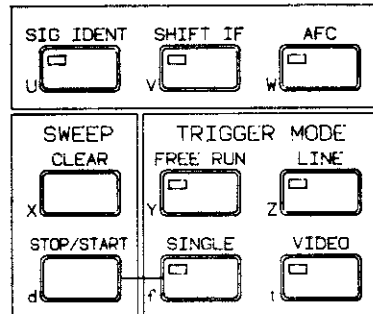


図4-1 本器の波形処理の流れ

4-7. SIG IDENT, SHIFT IF, AFCおよびSWEEP.

TRIGGER MODE部



4-7-1. SIG IDENT (SIGNAL IDENTIFIER)

TR4133/B本体パネルの同名のキーと全く同じ機能です。TR4133/B取扱説明書 [4-8-1.] 項の②を参照してください。

4-7-2. SHIFT IF

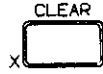
[4-7-1.] 項と同様、TR4133/B取扱説明書 [4-8-1.] 項③を参照してください。

4-7-3. AFC

[4-7-1.] 項と同様、TR4133/B取扱説明書 [4-8-2.] 項⑦を参照してください。

SWEEP部

4-7-4. CLEAR



このキーを押しますと、掃引がリセットされ、WRITE 波形表示が消去されます。このとき、A、B、C、Dの各メモリの内容は変化ありません。

4-7-5. STOP/START



- (1) TRIGGER MODEが、FREE RUN, LINE , VIDEOの場合このキーを押しますと、一時的に掃引が停止します。再びこのキーを押しますと、掃引は停止した位置から再開されます。
- (2) TRIGGER MODEが、SINGLEの場合
 - (2) - 1 このキーを押しますと、掃引が開始 (START) されます。
 - (2) - 2 (2) - 1から掃引終了する以前に再びこのキーを押しますと、掃引は停止します。
 - (2) - 3 また再びこのキーを押しますと、掃引は停止した位置から開始します。掃引が終了するまで、(2) - 2, (2) - 3を繰り返すことが可能です。掃引が終了した後にこのキーを押しますと、(2) - 1となり掃引が開始されます。

TRIGGER MODE部

TRIGGER MODE部の各キーを押しますと、そのキー・トップのLEDが点灯し、次の各モードになります。また、これらのキーを押しますとアクティブ・ファンクションとして“TRGMD”（TRIGGER MODEの略）が選択され、UP、DOWNキーでもTRIGGER MODEの変更が可能です（4-7-10. 項参照）。

4-7-6. FREE RUN

このモードでは、設定された時間周期（SWEEP TIME [4-3-17.] 項参照）で掃引を繰り返します。


4-7-7. LINE

このモードでは、電源周波数に同期して掃引します。

4-7-8. VIDEO

このモードは、オシロスコープと同様、入力信号の振幅で掃引を開始します。

4-7-9. SINGLE

このモードでは、[4-7-5.] の  キー操作にしたがって掃引動作をします。[4-7-5.] 項を参照してください。

4-7-10. UP, DOWNスイッチによるトリガ・モードの変更

アクティブ・ファンクションがTRGMMDの時に、を押しますと、

TRIGGER MODEのスイッチが

→ SINGLE → VIDEO → LINE → FREE RUN →

というように、順次変更されていきます。



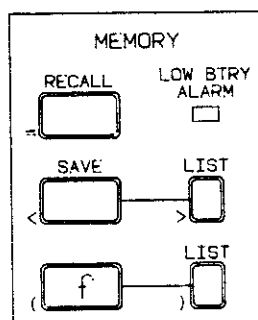
を押しますと、TRIGGER MODEのスイッチが

→ SINGLE → FREE RUN → LINE → VIDEO →

と言うように、順次変更されていきます。

注) テン・キーでは変更できません。

MEMORY部



4-8. SAVE-RECALL機能

4-8-1. 概要

TR4133/Bの各種設定条件を記憶、再生する機能です。

最高12通りの内容を記憶できます。

各種設定条件を記憶することを“SAVE”

同じく再生することを“RECALL”

と呼ぶことにします。

SAVEの操作をしますと、その時点のTR4133/Bの各種パネル設定がSAVEされます。

SAVEされたデータは、本器キーボード内のバックアップ付のメモリに格納されます。

本器の電源はTR4133/Bより供給されています。TR4133/Bの電源をOFFにしても、SAVEされた内容を保持します。


RECALLする時は、本器キーボードのメモリ内のSAVEされたデータに従ってRECALLします。そのときはTR4133/Bの周波数およびレベルのキャリブレーションがされていませんとRECALLされた周波数およびレベルのデータは正確ではありません。

複数のTR4133/Bをお使いの場合、SAVEしたTR4133/Bと


RECALLするTR4133/Bが異なっても構いません（SAVEした後キーボードを外し、別のTR4133/Bに接続してRECALLすることが可能です）。

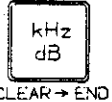
ラベル、マーカ、波形、ディスプレイ・ラインはSAVEできません。

4-8-2. SAVEの方法


(1)  を押しますとアクティブ・ファンクションにSAVEが選ばれます。

(2) テン・キーで1～12の数値を設定することによってデータを記憶するメモリを選択します。

例)   12番目のメモリを選択

(3)  を押します。
SAVE動作が開始されます。動作完了まで約1.5秒かかります。


4-8-3. RECALLの方法

(1)  を押しますとアクティブ・ファンクションにRECALLがなります。

(2) テン・キーで1～12の数値を設定します。

(1)でSAVEした内容呼び出します。

例)   12番目のメモリを選択

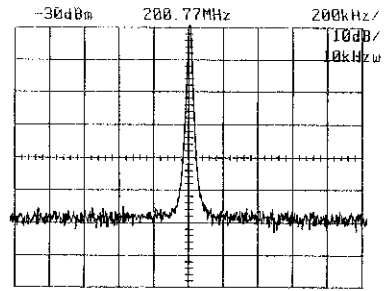
(3)  を押します。
RECALL動作が開始されます。動作完了まで約2.5～10秒かかります。

注) SAVE, RECALLの動作中にTR4133/Bパネル、本キーボードなどによって、TR4133/Bの設定を変更しようとする時、SAVE, RECALLの動作が正常に行なわれないことがあります。

RECALL動作中は、アクティブ・ファンクション表示エリアに各種のファンクションが順次表示されます。最後に表示エリアにRECALLと表示され、RECALL動作終了です。

SAVEの例

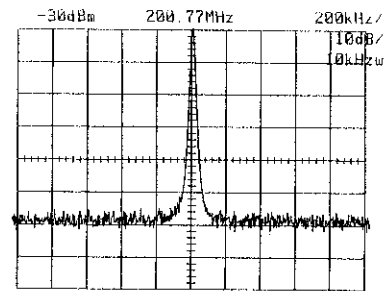
(1)



アクティブ・ファンクションがSAVE

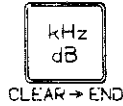
(2) テン・キー

例)



12番目のメモリが選択される

(3)



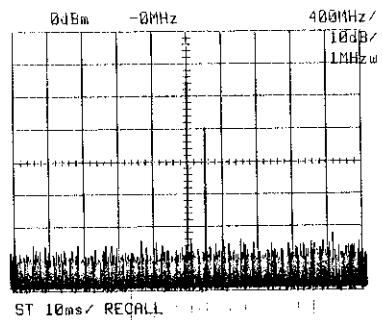
12番目のメモリにこの時点の各種設定条件が記憶される。

注意) 動作完了まで約1.5秒

この間パネル・キーを操作しないで下さい

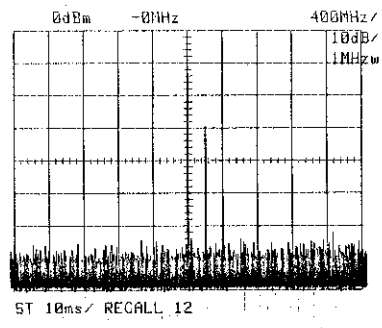
RECALLの例

(1)



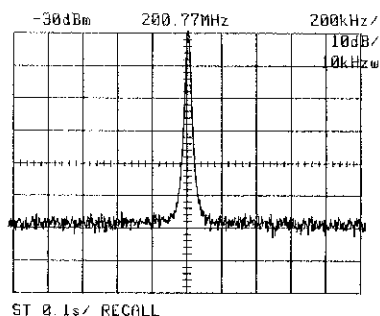
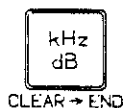
アクティブ・ファンクションが
RECALLになる

(2) テン・キー



12番目のメモリを指定する

(3)



12番目のメモリから各種設定
条件が再生される。

注意) 動作完了まで約2.5秒

この間パネル・キーを操作しないで下さい。

4-8-4. LOW BATTERY ALARM

メモリ・バックアップ用の電池電圧が規定より低下しますと、このLEDが点灯
します。このLEDが点灯した時はCE本部フロント係まで連絡して下さい。

4-8-5. SAVE-LIST

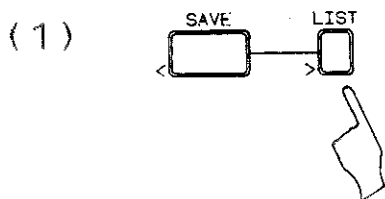
[4-8-1.] 項でSAVEした内容に対するコメントをユーザが書込み、表示させる機能です。

下記説明文の(1)で管面に表示される画面を“SAVE-LIST”と呼びます。

この表示内容は、(2)の操作でユーザが任意に編集記入するもので、SAVEしたメモリ番号と対応する行に、適当なコメントを記入して、SAVEメモリの見出しとして利用すると便利です。

このリストの内容はSAVEメモリと同様、キーボードの内蔵メモリのなかに格納され、(1)の操作によりいつでも表示させることができます。

SAVE-LISTが表示されているあいだは、LABEL以外のパネル・キーの操作はできません。



で管面に“SAVE LIST”が表示されます。

電源投入後初めてこの操作をしたときは、キーボードからこの画面のデータが転送されますので、その間約2秒間TR4133/Bは本体、キーボードともにパネル操作ができなくなります。



でカーソルが現れ、この画面上でLABEL機能(4-10. 節参照)が働きます。カーソルはUP, DOWNキーで縦横に移動できます。各キーを押しますと、その右下の緑色の文字がカーソルの位置に表示されます。

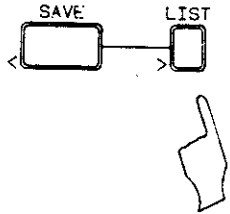
各行の指定された範囲に、1行33文字以内でコメントが記入できます。

(3) もう一度



を押しますと、LABELモードが解除されます。

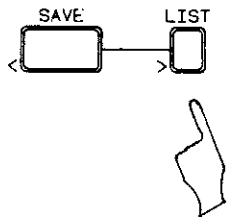
(4) (1), (2), (3)の後に((2), (3)省略可)再び



としますと、ピ、ピ、ピ、ピ、とブザー音が約2秒間鳴り続けます。これはSAVE-LISTのデータがTR4133/Bからキーボードに転送中であることを示し、警告音ではありません。

この間はTR4133/Bは本体、キーボードともにパネル操作はできません。

(1)



電源投入後最初にこのキーを押すと画面内をカーソルが走りリスト内容を順次表示していきます。

```

SAVE MEMORY CONTENTS
01: 330MHz BAND WIDE
02: " " FOR OBM
03: " " FOR ADJACENT LEAK
04: LINK TO TR4511
05: LINK TO TR5213
06: LINK TO TR5820
07: SPURIOUS CHECK
08: NOISE/Hz (dBm/Hz) 900MHz
09: NOISE/Hz (dBC/Hz) "
10:
11:
12:

```

SAVE-LISTが画面に現れる

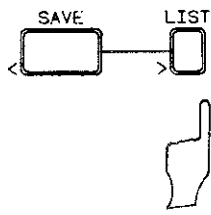
(2)



ラベル機能でLISTの内容を編集更新できます。UP, DOWNキーによってリストの範囲内をカーソルが移動できます。

(3) 省略

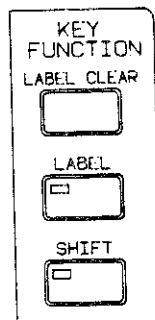
(4) 再び



約2.5秒間ブザーが鳴り続け、TR4133/B本体からキーボードにリストのデータを転送する

その後画面は元の状態になる。

KEY FUNCTION部



4-9. ラベル機能

カーソルを動かすことによって、管面上の任意の場所に、各キーの左下の緑色の文字を書き込むことができます。

ラベル機能によって書かれた文字は、LABEL CLEARキーによって消去されます。

4-9-1. LABEL

(1) このキーを押しますと、キートップのLEDが点灯し、管面左中程にカーソルが現れます。

アクティブ・ファンクションにLABELが選択されます。

(2) (1)の状態で各キーを押しますと、その左下の緑色の文字がカーソルの位置に書き込まれ、カーソル1文字分右へ移動します。すでにカーソルが右端にあった場合は、その下の行の一番左に移動します。

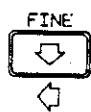
ただし、UP、DOWNキーとGHz、MHz、kHzキーは特別な機能を持っていますので、(4)～(10)で説明します。

(3) ラベル機能を解除するには、再び



キーを押します。各キーは通常の機能に戻ります。

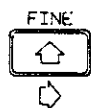
(4) アクティブ・ファンクションがLABELのときに、



を押しますと、カーソルが左へ移動します。

すでに、カーソルが左端にある場合は1行上の右端に移動します。

(5) アクティブ・ファンクションがLABELの時に、



を押しますと、カーソルが右へ移動します。

すでに、カーソルが右端にある場合は1行下の左端に移動します。

(6) アクティブ・ファンクションがLABELの時に、



を押しますと、カーソルが1行下へ移動します。

すでに、カーソルが下端にある場合はカーソルは移動しません。

(7) アクティブ・ファンクションがLABELの時に、



を押しますと、カーソルが1行上へ移動します。

すでに、カーソルが上端にある場合はカーソルは移動しません。

(8) アクティブ・ファンクションがLABELの時に、



を押しますと、カーソルより右の行内のラベルが1文字分右へ移動し、カーソルの位置が1文字分あきます。この時、行右端にあ

った文字は消えてしまいます。

(9) アクティブ・ファンクションがLABELの時に、



を押しますと、カーソルより右の行内のラベルが1文字分左へ移動し、カーソルの位置の文字は消えます。

(10) アクティブ・ファンクションがLABELの時に、



を押しますと、カーソルより右の行内のラベルがすべて消去されます。

1行すべて消したい時は、カーソルを行の左端に移動させてからこのキーを押して下さい。

4-9-2. LABEL CLEAR



キーを押しますと、管面中のラベル機能によって書かれた文字だけがすべて消えます。

この機能によって消去された文字を再び表示することはできませんので注意して下さい。

特に、LABELキーのすぐ上にこのキーは配置されていますので、押し間違いのないように注意して下さい。

4-10. SHIFTファンクション



このキーを押しますと、キートップのLEDが点灯してシフト・キー・モードになり、続けて各キーを押すと、その下に黄色の文字で書かれている機能が動作します。黄色の文字が書かれていないキーに関しては何も動作しません。



に続けて各キーを押しますと、1回ごとにシフト・キー・モードは解除され、キートップのLEDは消灯します。

[4-10-1. 項] 以降に各シフト・キー・ファンクションの個別の説明をします。

表4-3 SHIFTキーファンクション一覧表

キー	SHIFTファンクション名	説明項
WRITE	PLOTTER	4-11-1.
B→A	INSTRE PRESET	4-11-2.
DISPLAY LINE ON	CHARACTER ON	4-11-4.
DISPLAY LINE OFF	CHARACTER OFF	4-11-3.
POST PEAK	SAMPLE	4-6-7.
NORMAL MARKER	OTHER TRACE	4-5-1. の(θ)
ΔMARKER	FIXED ΔMARKER	4-5-4.



[4-10] 節
では説明を
繰り返しません

以下のファンクションはTR4133/B本体と全く同じ機能です。

本取扱説明書では、第2章に若干の説明があります。

表4-4 SHIFTキー・ファンクション一覧表（本体と共通）

キー	SHIFTファンクション名	本取説初出節	説明項
テンキー 4	UNIT dBm	3-2 (64)'	TR4133/B 本体取扱説明書 4-8-5.
テンキー 5	UNIT dBμ	3-2 (65)'	
テンキー 6	UNIT dBp W	3-2 (66)'	
テンキー 7	10 dB/DIV	3-2 (67)'	
テンキー 8	2 dB/DIV	3-2 (68)'	
テンキー 9	LIN/DIV	3-2 (69)'	
テンキー 0	ZERO CAL	3-2 (60)'	TR4133/B 本体取扱説明書 4-2

4-10-1. プロッタ機能  



TR4133/Bと当社製X-YプロッタTR9831, TR9834R、またヒューレット・パッカード社製HP7470Aまたはその相当品とをGPIBによって接続することにより、管面図形のハード・コピーを取ることができます。

それぞれの機種の場合に内容（通常画面、波形のみ、SAVE LIST, FUNCTION LIST、のいずれかなど）の設定ができます。

GHZ, MHZ, KHZ キーを押すことによって、設定された各モードにしたがいプロッタは、大、中、小の3通りに作画を開始します。

作画される図形の配置、記号などの形状は、TR4133/Bの管面と多少異なります。

以下にその使用手順を述べます。

- (1)   と押しますと、管面の文字表示が [図4-2] のようになります。

(波形とスケールなどはこれ以前のまま表示されます。)

PLOTTER MODE
MODE SELECTION
0: ALL
1: WAVE ONLY
2: SAVED LIST
3: ADVANCED FUNCTIN LIST
9: QUIT
CHOSEN: 0

TYPE 0: 0=TR, 1=HP
PAPER FEED 0: 0=OFF, 1=ON
SIZE
GHZ : LARGE
MHZ : MIDDLE
KHZ : SMALL

図4-2 プロッタ・メニュー・リスト

(2) このとき、ラベル機能と同じカーソル()が現れます。このカーソルは、



キーによって、図中0となっている3箇所に移動可能で、各位置においてテン・キーで適当な数値を入力することができます。電源投入時、INSTR PRSET時はすべて0になっています。
また、これらの数値は電源を切らない限り保持されています。

CHOSEN: 0

にある時、テン・キーを押しますと、下表のようにモードが選択されます。

テン・キー	表 示	選択されるモード
0	ALL	通常画面（波形、文字）を作画する
1	WAVE ONLY	波形だけを作画する
2	SAVED LIST	[4-8-5. 項]のSAVE-LIST を作画する
3	ADVANCED FUNCTION LIST	[4-11-2. 項]のアドバンスト・フア ンクション・リストを作画する
9	QUIT	プロッタ・モードを解除する
上記以外		ブザーが鳴り、なにも動作しない

ii) 同様に、カーソルが

TYPE 0: 0=TR, 1=HP

にある時、テン・キーを押して、下表のように使用するプロッタに合わせた
設定を行なって下さい。

テン・キー	表示	適合させる機種
0	TR	TR9831, TR9834Rおよびそれに準じる機種
1	HP	Hewlette Packard社製HP7470Aおよびそれに準じる 機種
上記以外		ブザーが鳴り、なにも動作しない

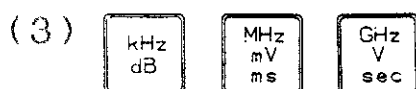
iii) 同様に、カーソルが

PAPER FEED 0=OFF, 1=ON

にある時、テン・キーを押しますと、下表のようにモードが選択されます。

テン・キー	選択されるモード
0	作画後紙送りをしない
1	作画後紙送りをする
上記以外	ブザーが鳴り、なにも動作しない

紙送りをすることができるプロッタはTR9834Rおよびその相当品に限られます。



を押しますと、(2)の各設定にしたがい、プロッタは大、中、小の各サイズで作画を開始します。

作図例を[図4-4]に示します。

管面は元(プロッタ・モードになる以前)の状態になります。

(2)の設定は、変更のない限り有効ですので同じ設定で2回以上作画するときは、2回目以降はこれらの3つのキーのいずれかを押せば、同じ設定で直ちに作画を開始します。

作画する大きさは、使用するプロッタによって異なりますが、下に機種別の例を示します。

機種	大	中	小
TR9831	縦 220mm	縦 165mm	縦 110mm
TR9834R	横 240mm	横 180mm	横 120mm
HP7470A	縦 165mm 横 190mm	縦 83mm 横 195mm	縦 41mm 横 48mm

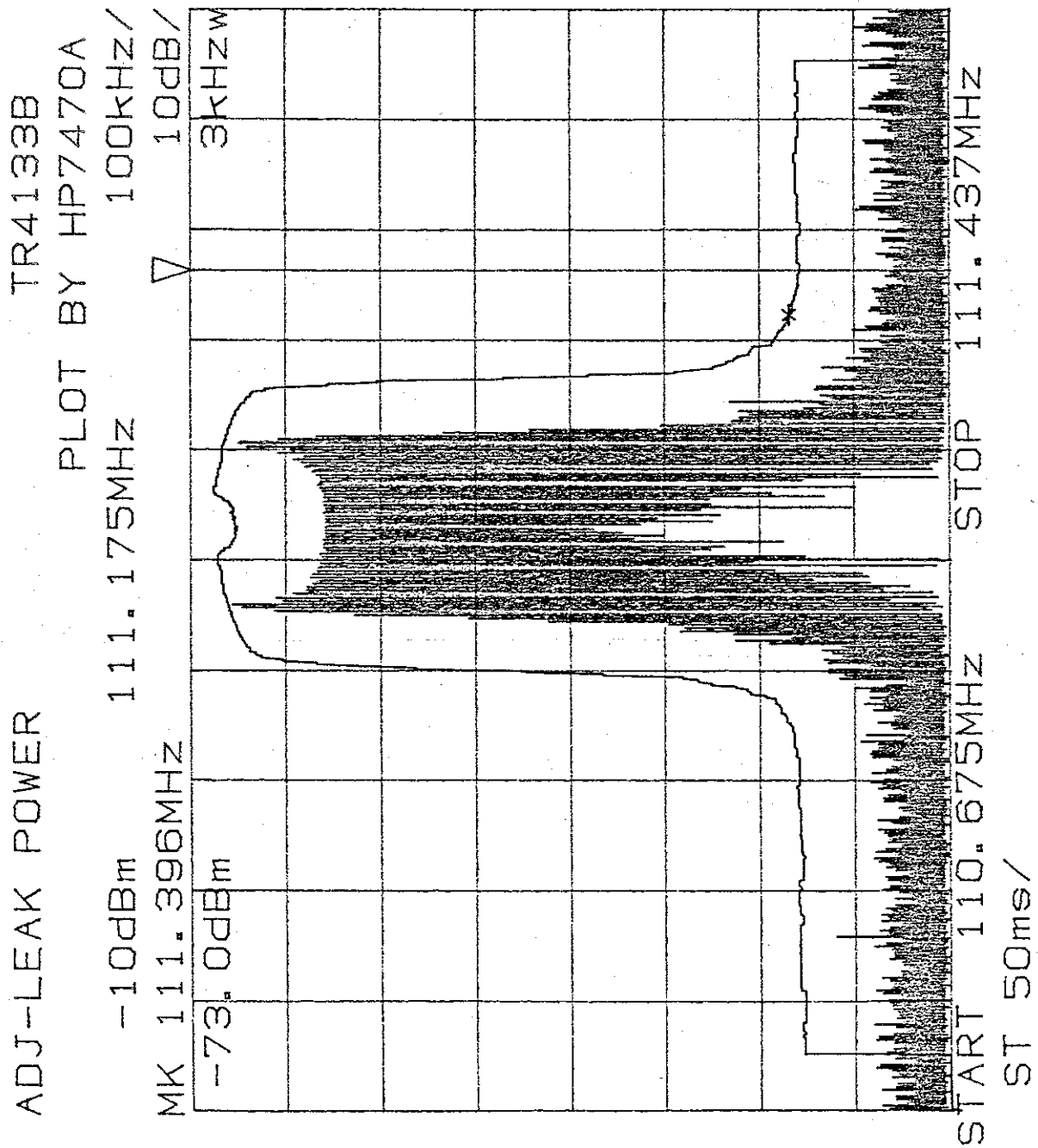


図4-3 プロッタの作図例

(4) CRT画面とプロット図の違い

i) 文字は、TR4133/B本体CRTの表示より、多少上下にずれて書かれます。

スケール上方の文字はより上に、下方の文字はより下に書かれます。

ii) LABELのうち、カーソルが最初に現れる行とその下の行は、再上段に書かれます。

iii) マーカ

ディスプレイ・ライン

スタート周波数—ストップ周波数のカーソル

2画面表示の時の一方の波形

は、プロッタは、ペンを持ち替えて描きます。

iv) その他、各図形の縦横比、大小比は、TR4133/B本体CRTの表示と多少異なっています。

4-10-2. INSTRUMENT PRESET (初期設定)



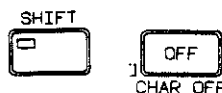
TR4133/Bの設定を電源投入後の初期設定に戻します。

初期設定とは、以下の通りです。

機 能	設 定
TRACE	WRITE
A/D SAMPLING MODE	POSI NEGA (+-)
	PEAK
SWEEP TRIGGER MODE	FREE RUN
SIGNAL IDENT	OFF
SHIFT IF	OFF
AFC	OFF
RESOLUTION BANDWIDTH	1MHz (AUTO)
SWEEP TIME	10msec (AUTO)
VIDEO FILTER	OFF
CENTER FREQUENCY	0MHz
CF STEP SIZE	AUTO
FREQUENCY BAND	0-3.6GHz (AUTO)
FREQ CAL, FREQ LOCK	OFF
FREQUENCY SPAN/DIV	400MHz
START周波数, STOP周波数	OFF
REFERENCE LEVEL	0 dBm
REFERENCE UNIT	dBm
REFERENCE OFFSET	0 dB
縦軸目盛	10 dB/DIV
MIN. INPUT ATTENUATOR	10 dB (選択値も10 dB)

機 能	設 定
MARKER	OFF
DISPLAY LINE	OFF
LABEL	OFF
SHIFT	OFF

4-10-3. CHARACTER OFF

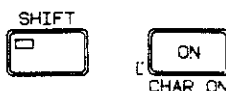


TR4133/B本体の管面の文字表示を消去します。

ただし、プロッタ・モードの時は、OFFであっても、プロッタ・メニュー・リスト（図4-2）が表示されます。

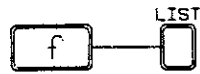
CHARACTER OFFのときに、プロッタで図形を描かせますと、文字は書かれません。

4-10-4. CHARACTER ON



“CHARACTER OFF”によって消去された、TR4133/B本体の管面の文字表示を回復します。

4-11. アドバンスト・ファンクション




TR4133/Bには、アドバンスト・ファンクションとして次にあげるファンクションがあります。




表4-5 アドバンスト・ファンクション

No.	ファンクション名
1.	NEXT PEAK 2 (マーカ周波数NEXT PEAKサーチ)
2.	占有周波数帯幅 (OBW OCCUPIED BAND WIDTH)
3.	隣接チャンネル漏洩電力測定 (ADJ-LEAK ADJACENT CHANNEL LEAK-POWER)
4.	SWEEP ADAPTER用AFC (SA*AFC)
5.	SAME LEVEL MARKER
6.	近傍ピーク・サーチ (ADJPK)

4-11-1. アドバンスト・ファンクションの使い方

- (1)  キーを押しますと、アクティブ・ファンクションとして、“FUNCT”（FUNCTIONの略）が選択されます。
- (2) (1) に続いてテン・キーで [表4-5] の各ファンクションに対応した数を設定します。
- (3) kHz キーを押しますと、各ファンクションのモードに移行します。
(アクティブ・ファンクションはこれらのファンクションになります。)

4-11-2. アドバンスト・ファンクション・リスト

  キーを押しますと、管面に下図のリストが現れます。これは  [表4-5] の内容と、ROMの実装の有無を表示したもので、各アドバンスト・ファンクションの番号を確認する時に表示させますと便利です。
このリストが表示されている時は、このキー以外は動作しません。
このリストが表示されている時に、再びこのキーを押しますと元の通常状態になります。

ADVANCED FUNCTION CONTENTS

10: NEXT PEAK 2
2X: OBW
3X: ADJ-LEAK
40: SA*AF0
50: SAME LEVEL MK
60: ADJPK

└ 0: このファンクションのROMが実装されている。
X: このファンクションのROMが実装されていない。

4-11-3. NEXT PEAK 2 (周波数ネクスト・ピーク・サーチ)

管面上にディスプレイ・ラインを設定し、ディスプレイ・ラインより高いレベルのピークを周波数の順にサーチします。通常のNEXT PEAKに比べて短い演算時間でピークをサーチします。

使用手順

NEXT PEAK 2のモードを呼び出す前に、(1)(2)の操作をする必要があります。




- (1) ディスプレイ・ラインを適当なレベルに設定します。

ディスプレイ・ラインを設定せずに、(2)以降の操作をしますと波形中のすべての正極値を(5)、(6)の手順でサーチします。

- (2) 波形をA, B, C, DのいずれかのメモリにSTOREするか、SINGLE SWEEPモードにして管面の波形をホールド(動かなく)します。


WRITE波形のように動いている波形上では正確に順にサーチすることはできません。

MAX HOLDまたはAVERAGE波形をVIEWによって固定しても構いません。単にSTOREする場合はPOSITION PEAKサンプリング・モードにして波形データを取りませんと、不必要なピークをサーチする事があります。


- (3)   
CLEAR → END

の順にキーを押しますと、アクティブ・ファンクションがNEXT PEAK 2マーカになります。

アクティブ・ファンクションがNEXT PEAK 2マーカになると、マーカが最も周波数の低い、ディスプレイ・ラインより高いレベルのピークに現れます。

- (4)  を押すたびに、マーカはディスプレイ・ライン以上の右隣のピークに移動します。

マーカより右にディスプレイ・ラインを越えるピークが無くなりますと、

-  を押すたびに、ブザーが鳴りマーカは動きません。

(5) 同様に



を押すたびに、マーカはディスプレイ・ラインを越える左隣のピークに移動します。

マーカより左にディスプレイ・ラインを越えるピークが無くなりますと、

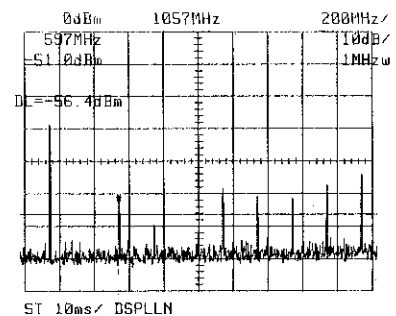
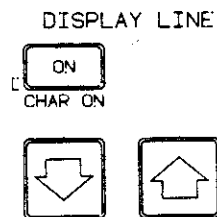


を押すたびに、ブザーが鳴りマーカは動きません。

(6) このモードを解除するためには、どれか別のアクティブ・ファンクションを選択すればそのモードになります。

(1)

ディスプレイ・ラインを適当なレベルに設定する。



(2)

波形を適当な手段でホールドする

例

i) POSI PEAKモードでWRITE波形をSTOREする

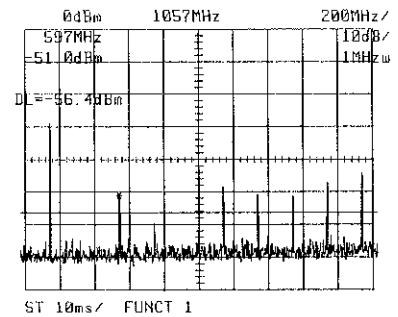
例)

ii) MAX HOLD, またはAVERAGEの後
VIEWモードにする

(3)

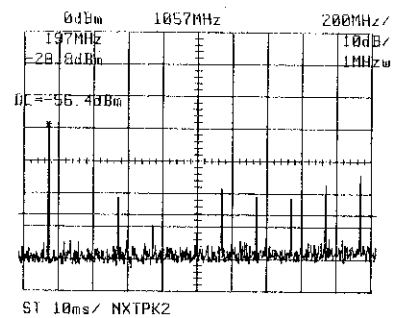


アドバンスト・ファンクションの1
を選択すると



CLEAR → END

アクティブ・ファンクションが
NEXT PEAK2マーカ
になる。

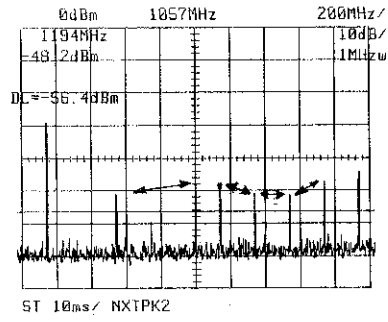


マーカは最も周波数の低い、ディス
プレイ・ラインより高いレベルの
ピークに現れます。

(4)



で右図のように
マーカは移動します。



4-11-4. 占有周波数帯幅

TR 4133/Bの管面上の波形データから、占有周波数帯幅を求める演算を行ない、Δマーカのマーカ間周波数差として表示します。

演算は次のように行なわれます。

占有周波数帯幅とは、ある周波数帯における全電力の内、最も信号レベルの高い所から計数してその99%の電力を占める信号の帯域幅であるとしています。

TR 4133/Bの管面上のデータは、周波数軸に対して、701ポイントあり、その各点の電圧を“Vn”、TR 4133/Bの入力インピーダンスを“R”としますと、管面上の全電力“P”は次式によって求められます。

$$P = \sum_{n=1}^{701} \frac{V_n^2}{R}$$

管面左端からの電力の和が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、次の式が成り立ちます。

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

管面左端からの電力の和が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。

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

上記の3式から、XとYを求め、周波数スパンを“Fs”とし、“OBW”を求める占有帯域幅としますと、次の式が成り立ちます。

$$OBW = \frac{F_s (Y - X)}{701}$$

注)・通信あるいは放送等の電波は、電波法設備規則でその占有周波数帯幅が、規定されている。占有周波数帯幅として、電波法では、
「その上限の周波数を越えて輻射され、およびその下限の周波数未満において輻射される平均電力がそれぞれ与えられた発射によって輻射される全平均電力の0.5%に等しい上限および下限の周波数帯域幅をいう、・・・以下略」
と定義されている。これにしたがった演算の内容が本節概要である。
((株)ラテイス刊 新しい電波技術編集委員会編「新しい電波技術V 電波計測・電波管理」より)

以下に占有帯域幅表示の操作手順を示します。

- (1) 占有帯域幅演算は、メモリ容量の関係からアベレージと同時に実行することは出来ません。
トレース・モードがアベレージでない事を確認して下さい。トレース・モードはアベレージ以外ならどれでも結構です。
トレース・モードが2画面表示でもかまいませんが、この時は、マーカが測定したい側の波形上をトレースしていなければなりません。これ以外の時はマーカはONでもOFFでもかまいません。
- (2) 管面縦軸目盛を10 dB/DIV. に設定します。
- (3) 測定したいスペクトラム信号を管面中央付近に移動させます。

(4)



の順にキーを押しますと、占有帯域幅の演算を開始し、(演算時間約0.7秒)演算が終了しますとブザーが鳴り、2つのマーカ(Δマーカ)が上述のX点とY点に現れ、Δマーカのマーカ間周波数として、占有周波数帯幅を表示します。この後アクティブ・ファンクションが占有周波数帯幅演算(OBW)モードになります。

この時、(1)、(2)の条件が満たされていませんと、ブザーが鳴りエラー・メッセージが表示され、占有周波数帯幅演算(OBW)は実行されませんと。すでに、占有帯域幅演算(OBW)モードである時は、



を繰り返し押すことによって、次々と占有周波数帯幅の演算を行なうことができます。UP、DOWN、数字キーは動作しませんと。

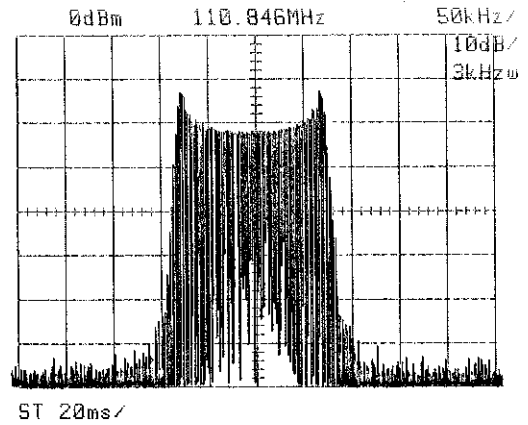
(5) 分解能帯域幅(RBW)は、SPAN/DIVの1/20以下にしませんと正確なデータが得られなことがあると。

(1) 省略

(2)

10 dB/であること

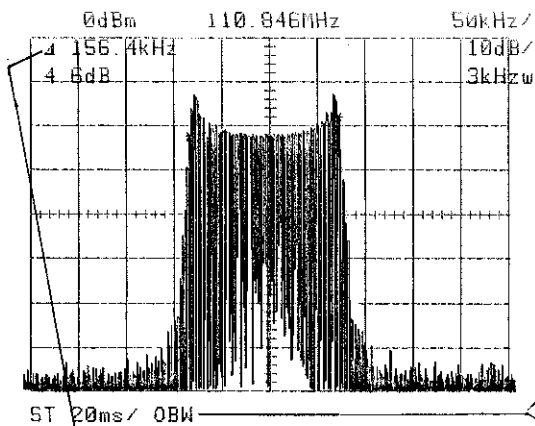
マーカONの場合は、マーカが占有帯域幅を演算したい波形上をトレースしていること



(3)



約0.7秒後に、



△マーカの周波数差として
信号の占有帯域幅を表示

占有帯域幅の演算中はアクティブ・ファンクションの表示がMARKERになっていますが一時的なことです。

すでにアクティブ・ファンクションが占有帯域幅の時は、



を押すだけで、直ちに演算を開始します。

4-11-5. SWEEP ADAPTER AFC

この機能は、TR 4 1 3 3 / B用スイープ・アダプタTR 1 3 2 1 1と一緒に使います。

使用法の詳細は、TR 1 3 2 1 1の取扱説明書を参照して下さい。

(1)



の順にキーを押しますと、アクティブ・ファンクションがSWEEP ADAPTER AFC (略号は“SA*AF C”)になります。

(2) テン・キーで、

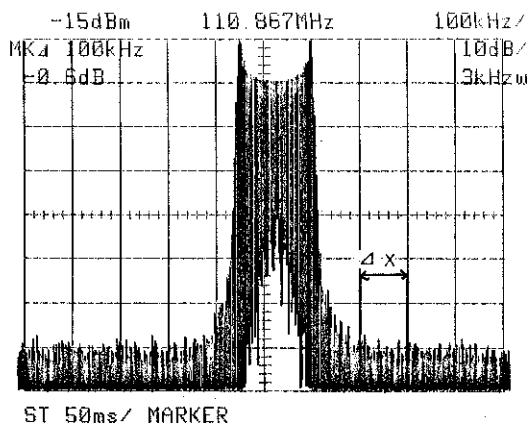
奇数を設定した後“ kHz ”でSPAN / DIVに関わらずAFC-ON

偶数を設定した後“ kHz ”でSPAN / DIVに関わらずAFC-OFF

4-11-6. 隣接チャンネル漏洩電力測定 (注)

AメモリにSTOREされている波形データに関して、周波数軸上の各点(701ポイント)で波形データの全パワー“P”と、各点近傍(その周波数幅はΔ マーカで設定する)のパワーの比を演算し、結果を dB単位に変換した後Cメモリに記憶・表示します。

以下に、その具体的演算内容を説明します。



スケール内に表示されている、

Aメモリ波形の全パワーを

$$P = \sum_{i=1}^{701} P_i \dots (i)$$

ただし
$$P_i = \frac{V_i^2}{R}$$

V_i は各点の電圧、

R はTR4133/Bの入カインピーダンス(50Ω)とします。

左図の様に、Δマーカの周波数を

$$\Delta X \dots (ii)$$

とします。

周波数軸上の各点での隣接チャンネル漏洩電力を $P(x)$ として、以下の式で示します。

$$P(x) = 10 \times \log \left[\left(\sum_{i=x-\Delta x/2}^{x+\Delta x/2} P_i \right) / P \right] \text{ (単位: dB)} \dots (iii)$$

$P_{ADJ}(x)$ を x が1から701まで全ポイントで求め、波形データとして、Cメモリに書き込む。このとき、次の条件が課せられます。

* (iii) 式での結果が0 dBの場合は、スケール最上線にします。

* 同じく-80 dBは、スケール最下線にします。

注) 隣接チャンネル漏洩電力の定義:

電波技術審議会 昭和55年3月付答申には、狭帯域FM方式に於ける定義が述べてあります。その記述をそのまま引用しますと、

「IEC Pub. 489-2による、この時点で国内法に規定が無く、IECの定義として、一定の変調条件(1.25 kHz、60%変調+10 dB)のときの全送信電力のうち、両隣接チャンネルの8.5 kHz帯域内に落ち込む部分と言う。」

となっています。

また、同答申によれば、

「狭帯域FM送信器は、この隣接チャンネル漏洩電力が60 dB以下でなくてはならない。」

しかし、変調方式、周波数帯が異なれば、この「隣接チャンネル漏洩電力」の測定条件、規制値も異なる。」

本器による演算では、隣接チャンネル漏洩電力の意義を拡大して、上記で8.5 kHzとなっている、チャンネル帯域をΔマーカの周波数として任意に設定でき、漏洩電力の演算を、スケール内の全周波数帯域で行います。これらの具体的演算内容と表示方法を概要に述べてあります。

操作手順

- (1) 縦軸目盛を10 dB/にします。
- (2) 適当な条件で、測定したい信号を捕捉し、波形データを取り、AメモリにSTOREします。
- (3) Δマーカを設定します。(ΔXの設定)
- (4)



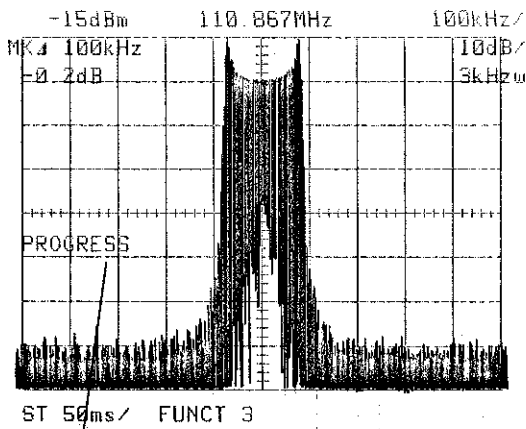
の順にキーを押しますと、内蔵プロセッサが、隣接チャンネル漏洩電力の演算を開始します。

演算が開始される時と、終了したときにブザーが「ピッ」と一回ずつ鳴ります。また、演算中は、スケール左中段に、「PROGRESS」の表示が現れ、内蔵プロセッサが演算中であることを示します。

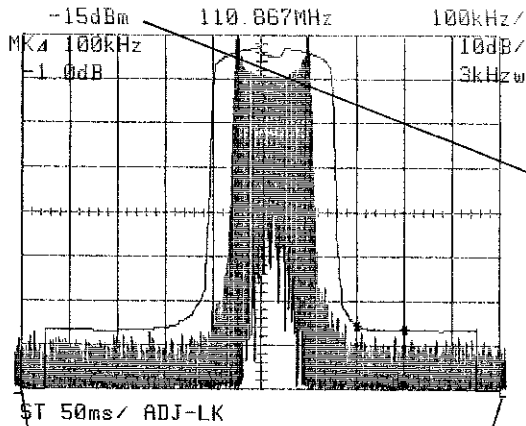
演算時間は波形の形状によって異なりますが、おおむね2秒以内に完了します。

- (5) 演算が終了しますと、波形にC VIEWが加わり、演算結果を表すCメモリの波形が表示されます。また、アクティブ・ファンクションが「ADJ-LK」（隣接チャンネル漏洩電力の略）になり、これ以降は、kHz キーを押すと直ちに隣接チャンネル漏洩電力の演算を開始します。C波形の内、スケール両端の、 $\Delta X/2$ の部分は、(iii)式の演算ができないので、レベルはスケール最下線になっています。
- (6) マーカがC波形上をトレースしているときは、マーカのレベルは、マーカの位置の周波数の近傍（その周波数範囲は、 Δ マーカで設定してある）の電力の部分と、A波形の全パワーとの比のdB値を表します。
- この場合、「基準レベル・オフセット」機能で、(4-3-12. 項参照) 基準レベルを0 dBに設定しておけば、マーカ・レベルが(iii)式の値の直読になります。

(1) ~ (4)



演算中に表示される



スケール両端の $\Delta X / 2$ は、演算されない

(1) 縦軸目盛 10 dB

(2) 適当な条件で測定したい信号を表示させます。

(3) Δ マーカを設定します。

(4) CLEAR → END

隣接チャンネル漏洩電力の演算の開始します。

(5) 演算が終了しますと、左図のように C 波形に結果が表示されます。

基準レベルのオフセットを設定して基準レベルが 0 dBm になるようにすればマーカ・レベルで、演算結果を直読できます。

4-11-7. SAME LEVEL MARKER

マーカを、(Δマーカのときはアクティブ・マーカ)、“SAME LEVEL MARKER ON”した時点のマーカ・レベルを記憶して、マーカがトレースしている波形上のそれと同じレベルである点へ移動させます。マーカの現時点の位置より高周波側にサーチする場合は右探し、同じく低周波側にサーチする場合は左探しと呼ぶことにします。

この機能は、TR4133/BのアクセサリのTR13211スイープ・アダプタを使用して、フィルタ等のX dBバンド幅を求める時(特にGPIBでコントロールする時)に便利です。

操作

(1) マーカONの状態



と押しますと、

- i) アクティブ・ファンクションが“SAME LEVEL MARKER”となり、スケール下中央に“SMLVMK”と表示されます。
- ii) この時点のマーカ・レベル（Δ・マーカの場合はアクティブ・マーカ・レベル）を、サーチの基準として記憶します。以後これを「記憶レベル」と呼びます。

(2)



キーを押しますと、

(1) の点より右（高周波側）に次ページの図のように、記憶レベルと同じレベルの点をサーチします。ただし、TR 4133/Bの管面横軸及び縦軸の量子化誤差のため、記憶レベルに該当する点が無い場合は、記憶レベルを通過した後の最初の点に移動します。

(3)



キーを押しますと

(2) と同様、(2) の点より左（低周波側）に次ページの図のように、記憶レベルである点をサーチします。

(4) アクティブ・ファンクションが“SMLVMK”の時に、



を押しますと、(1) のii) を実行し、記憶レベルを再設定します。

(5) (2), (3) の動作は、連続して行えます。


(1) (4)

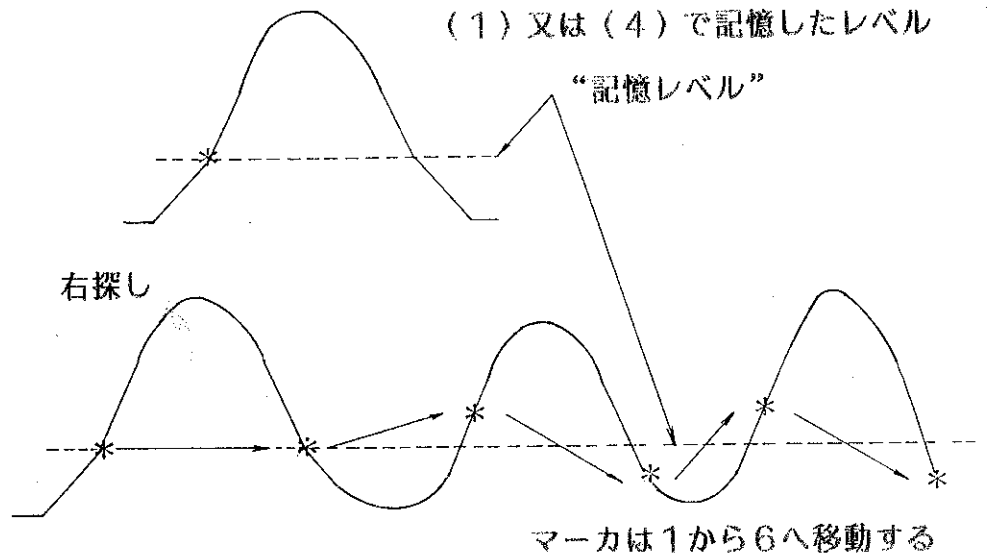


この時点のマーカ・レベルを記憶し、(2)、(3)の演算の基準にする

アクティブ・ファンクションが
“SMLVMK” のときの



(2) 



(3) 左探し




(2) と同様、上図6から出発したとすると、6→1の径路をたどる。
記憶レベルは、(2) (3) では変化しません。





4-11-8. 近傍ピーク・サーチ

概要：任意のマーカ点から，任意の幅（ポイント数を指定）以内にある最大のピークにマーカを移動します。





操作：

(1) マーカをONにし，サーチしたい信号の近くにマーカを移動させます。

(2)    と押しますと，アクティブ・ファンクションが近傍ピーク・サーチ・モード (ADJPK) に設定されます。

この状態でも，    キーを使ってマーカを任意の点に移動することができます。アクティブ・ファンクション以外のマーカ機能 (PEAK SEARCH, NOISE/HZ など) も使用できます。

(3) テン・キーによって近傍ピーク・サーチを行なう範囲をポイント数で指定し，GHZ キーを押します。TR 4133/Bの管面格子の一目盛は70ポイントあります。

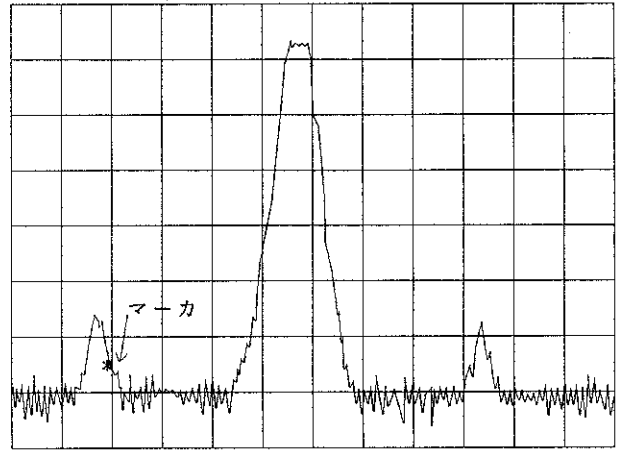
たとえば，マーカの前後一目盛ずつの範囲内をサーチするためには， $70 \times 2 = 140$ ポイントをサーチするために，    と押します。

(4) kHz キーを押しますと，(3)で指定した範囲内で，最大レベルの点にピークが移動します。

(5) 何か他のアクティブ・ファンクション (CENTER FREQなど) を設定しますと，近傍ピーク・サーチ・モードは解除されます。

(6) (3)で，サーチする範囲をテン・キーではなく，マーカと管面スケール左端との範囲として設定することもできます。任意の点にマーカを移動し，MHZ キーを押しますと，マーカと管面スケール左端との差を，サーチする範囲として設定できます。

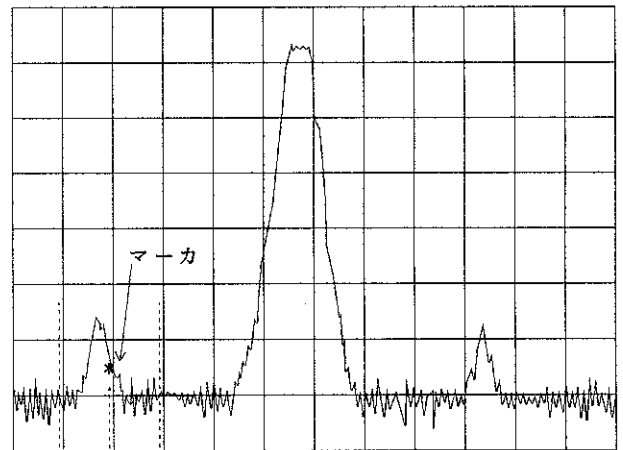
(1) NORMAL



MARKER

(2) f 6 kHz
dB

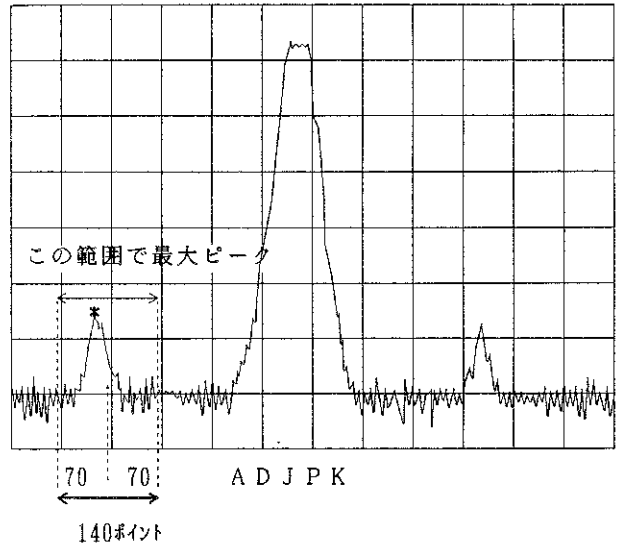
(3) 1 4 0 GHz
V
sec



70 70 A D J P K
140ポイント

(4) kHz
dB

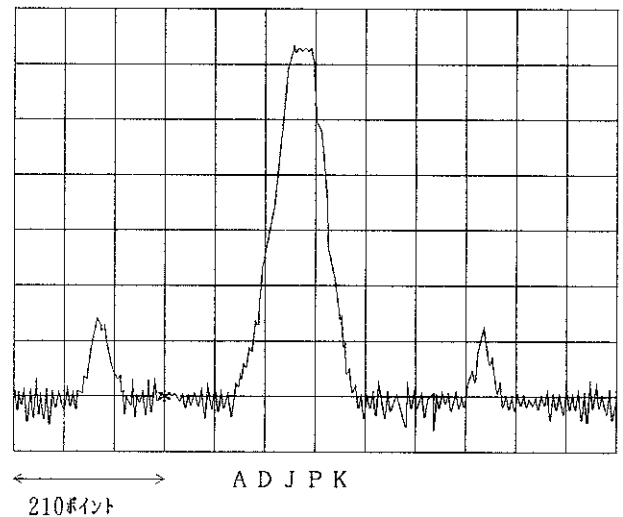
以上の操作で、マーカを中心として前後70ポイント（一目盛ずつ）の範囲をサーチします。



(5) 省略

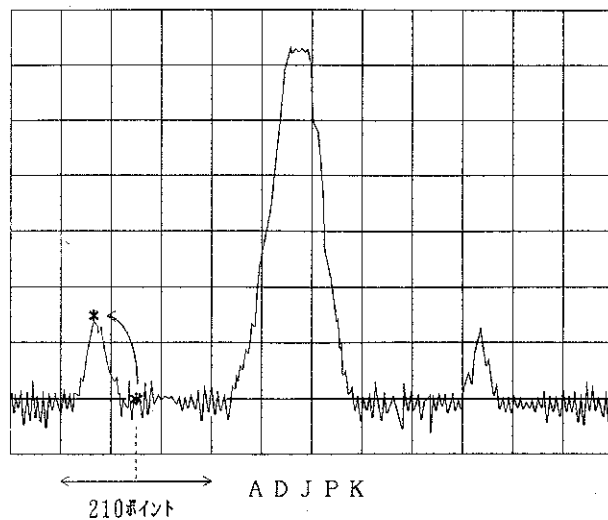
(6) (3) の代わりに MHz
mV
ms

キーを押しますと、
マーカと管面スケール左端が
サーチの幅として設定されます。



kHz
dB

キーを押しますと、
マーカを中心として上記で設定
した範囲でピークをサーチします。





第5章 測定方法

TR41301外部キーボードを用いた測定方法を示します。

5-1. 周波数の測定

5-1-1. 周波数の校正

周波数測定を行なう前に、TR4133/4133Bを電源投入後30分以上予熱し、本体のINPUTコネクタを解放してから、  と押して下さい。

本体は自動的に周波数校正を行ないます。

信号の周波数を測定する方法は2通りあります。その一つは、CENTER FREQUENCYを調整し、測定したい信号スペクトラムを管面中央に合わせ、その時の中心周波数表示を読取る方法です。他の方法は、マーカをスペクトラムのピークに合わせ、マーカの周波数を読取る方法です。いずれの方法を用いませても、周波数の設定確度が測定誤差の原因となります。SPAN/DIVを狭くしますと、周波数の設定確度が上がりますので、測定確度を高くしたい場合は、SPAN/DIVを狭く設定して下さい。

SPAN/DIVが50 kHz以上で測定する場合の中心周波数測定確度は、FREQ CALスイッチを押した後、

$$+ \{ 1\text{MHz} + (\text{SPAN/DIVの}20\%) \}$$

となります。FREQ CALスイッチを押しますと、本体の第1局部発振器の周波数誤差が補正されます。この第1局部発振器の周波数誤差は、

約±20MHz以下です。SPAN/DIVが100MHz/以上の時は、中心周波数表示確度が±20MHz以上となりますから、FREQ CALスイッチを押しても補正の効果がありませんので、FREQ CALスイッチを押す必要はありません。

5-1-2. 周波数の測定例

① FREQ SPAN

② MARKER

③ にて測定したい信号のピークにマーカを合わせます。

注 意

測定したい信号が管面表示の最大レベルの信号ならば を押します。

④ RESOLN BW


⑤ MARKER によって測定したい信号のピークにマーカを合わせます。(またはPEAK SEARCH機能を使います。)

⑥ MARKER






















⑦

⑧

⑨ MARKER によって測定したい信号のピークにマーカを合わせます。(またはPEAK SEARCH機能を使います。)

- ⑩ MARKER  この時の中心周波数表示が信号の周波数となり精度は $\pm (1\text{MHz} + 400\text{ kHz})$ 、すなわち $\pm 1.4\text{MHz}$ となります。(図 5-1 参照)。

さらに周波数精度を上げたい場合は以下のように設定します。

- ⑪    
- ⑫ MARKER  ,     にて信号のピークにマーカを合わせます。(または PEAK SEARCH 機能を使います。)
- ⑬ MARKER 
- ⑭     , 
- ⑮ MARKER  ,     にて信号のピークにマーカを合わせます。(または PEAK SEARCH 機能を使います。)
- ⑯ MARKER 

- ⑰ この時の中心周波数表示が測定周波数となり精度は $\pm 10\text{ kHz} \times N$ (N: 高調波次数) となります (図 5-2)。

高調波次数については TR 4 133/B 取扱説明書 [4-8. 節]

[表 4-3] を参照して下さい。

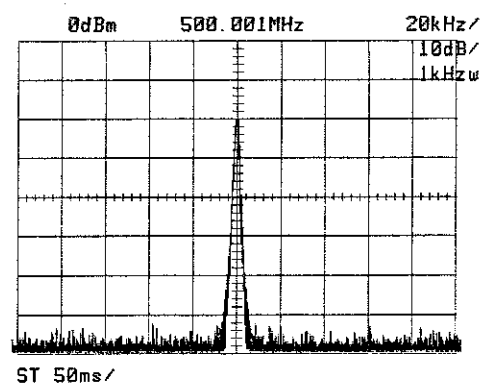
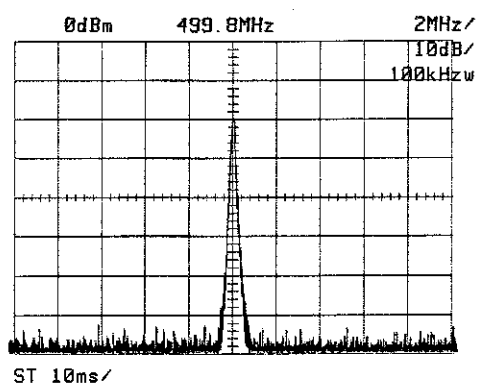


図5-1 2MHz /における測定 図5-2 20 kHz /における測定

5-2. レベルの測定

レベルを測定する場合は、本器のキャリブレーション信号（200MHz，
-30 dBm）を使用して振幅校正を行なった後、測定を行なって下さい。校正
の手順はTR 4133/B取扱説明書 [4-4. 節 振幅校正]（4-4ページ）
を参照して下さい。

5-2-1. LOGモードにおけるレベル測定

- ① 被測定信号を、本器のINPUTコネクタに接続します。

注 意

本器の最大入力レベルは、入力アッテネータが20 dB以上に設定された状態
で、+20 dBm，+127 dBμ，+110 dBp W，0 Vdcです。入力信
号のレベルに常に注意して下さい。

また、第1ミクサへの入力レベルが大き過ぎますとミクサの飽和や破損が生じ、
正確な測定ができなくなりますので注意して下さい。本器の飽和による出力の
低下は、第1ミクサ入力（信号レベル-入力アッテネータ値）が-10 dBm
の時-1 dB以下と規定されています。また、入力アッテネータが0 dBの時
は、不整合による誤差が大きくなる事がありますので、10 dB以上に設定し
た方が正確な測定ができます。

② RESOLN BW をAUTOに設定

③ SHIFT 7 10dB/DIV

④ 測定したい信号の周波数が概知
ならばその周波数を設定します。

CENTER FREQ 6 7 5
MHz mV ms

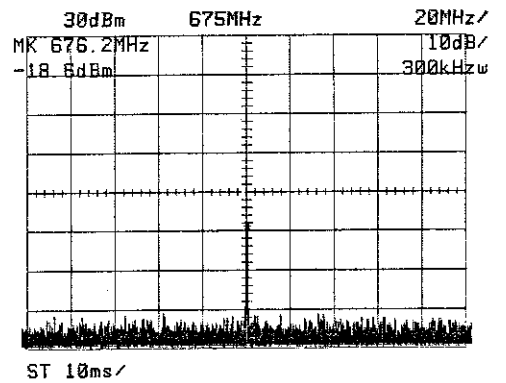


図5-3 レベルの測定

⑤ 測定したいSPAN/DIV. を
設定します。

SPAN /DIV 2 0 MHz mV ms

⑥ MARKER NORMAL, FINE (down arrow), FINE (up arrow) にて信号のピークにマーカを合わせます。(またはPEAK SEARCH機能を使います。)

⑦ マーカのレベル表示から信号のレベルを読み取ります。レベルの単位を変更したい時は次のようにします。

dBm SHIFT 4 dBm

dBμ SHIFT 5 dBμ

dBpW SHIFT 6 dBpW

⑧ この時の最大測定誤差は次式の通りになります。

$$\begin{aligned}
 & \text{最大測定誤差} = \text{周波数レスポンス} \pm \text{CAL信号レベル確度} (\pm 0.5 \text{ dB}) \\
 & \quad \pm \text{IF GAIN確度} (\pm 0.5 \text{ dB}) \pm \text{分解能帯域幅切換確度} (\pm 1 \text{ dB}) \\
 & \quad \pm \text{LOG表示確度} (\pm 1.5 \text{ dB}) \pm \text{マーカ設定誤差} (\pm 0.2 \text{ dB}) \\
 & \quad \pm \text{INPUT ATT切換誤差} (\pm 1 \text{ dB}) \pm \text{不整合による誤差} \\
 & = \text{周波数レスポンス} \pm \text{不整合による誤差} \pm 4.7 \text{ dB} \quad \text{注1)}
 \end{aligned}$$

上式の誤差要因の内、分解能力帯域幅切換確度 ($\pm 1 \text{ dB}$) と、INPUT ATT切換確度 ($\pm 1 \text{ dB}$) は、振幅校正を行なった時の設定 (RBW 300 kHz, INPUT ATT 10 dB) と同じ設定条件で測定すれば 0 dBとなります。

LOG表示確度 ($\pm 1.5 \text{ dB}$) は、信号のレベルが基準レベルの $\pm 1 \text{ dB}$ 以内で測定しますと約 $\pm 0.2 \text{ dB}$ となります。

以上を考慮して、レベルの測定精度を上げたい場合は、以下に述べるIF置換法を使用します。

- ⑨ RESOLN BW AUTO
- ⑩
- ⑪

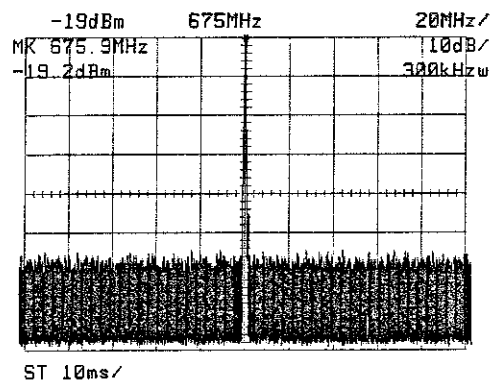








図5-4 IF置換法によるレベル測定

- ⑫ MARKER にて信号のピークにマーカを合わせます。(または、PEAK SEARCH機能を使います。)

⑬ MARKER 





⑭ MARKER  ,     にて信号のピークにマーカを合わせます。(またはPEAK SEARCH機能を使います。) マーカを信号のピークに合わせ、レベルを測定します。(図5-4参照)。この時の誤差は、

最大測定誤差=周波数レスポンス±不整合による誤差± 1.4 dB (注1) となります。

注1) ただし、各式の± 1.4 dBまたは± 4.7 dBは、各誤差要因がすべて同じ方向に向くと仮定して加算したものですから、最悪の場合の誤差と言えます。実際には、ほとんどの場合、誤差の一部が打消し合う方向にあるため、これよりも小さな誤差となります。

5-2-2. LINEARモードにおけるレベル測定

⑮   LINEAR

⑯    

にて信号のピークにマーカを合わせ、レベルを読み取ります。または PEAK SEARCH機能を使います。(図5-5参照)

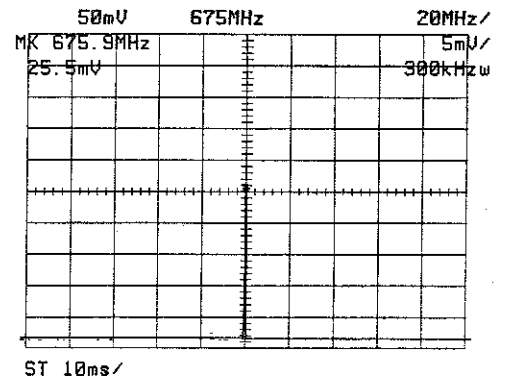


図5-5 リニア・モードにおける
マーカの読取り

5-3. 歪の測定

歪の測定における測定の限界は、本器の内部ミキサで生じる歪と、本器内部のノイズ・レベルによって決まります。

TR4133Bはプリセクタを内蔵していますので、3.5GHz～20GHzの帯域では、高調波歪は0 dBm 入力にて100 dB以上となっています。

10MHz～3.6GHzの帯域では、TR4133、TR4133Bともに、高調波歪は-30 dBm 入力にて70 dB以上となり、ノイズ・レベルは-118 dBm (RBW 1 kHz にて) 以下となっています。したがって、このバンドで60 dB以上の高調波の測定を行なう場合は、本器のミクサへの入力信号レベル(信号レベル-入力ATT)を-30 dBm 以下に設定しなければなりません。

また、60 dB以上の高調波を測定しなければなりませんので、ノイズ・レベルは-30 dBm -60 dB=-90 dBm 以下になるように、RBWを300 kHz 以下に設定し、VIDEO FILTERを入れる必要があります。この設定では、掃引時間を十分に長くとらなければ、UNCALメッセージが表示され、信号のレベルが低下します。

高調波歪の測定においてダイナミック・レンジを上げるためには、基本波に対するリジェクション・フィルタ(ハイパス・フィルタ、またはノッチ・フィルタ)を用いると効果的です。これらのフィルタを、被測定物と本器の入力との間に挿入しますと、その減衰量だけダイナミック・レンジが拡大されます。

アドバンテストでは、以下のフィルタを用意してあります。

フィルタ	対象通信機の周波数帯
TR4158バンド・リジェクタ	54MHz～68MHz, 146MHz～162MHz 335MHz～470MHz
MEP-292	26MHz～30MHz
MEP-293	50MHz～80MHz
MEP-294	120MHz～190MHz
MEP-295	335MHz～520MHz
TR14101	800MHz～900MHz

5-3-1. 900MHz 帯通信機の歪測定例

[図5-6]を参照して、900MHz 帯通信機と、RFカップラ、

TR14101ハイパス・フィルタを接続します。

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+20 dBm ですから、RFカップラの入力が+20 dBm 以下になるようにカップラの値を選んで下さい。

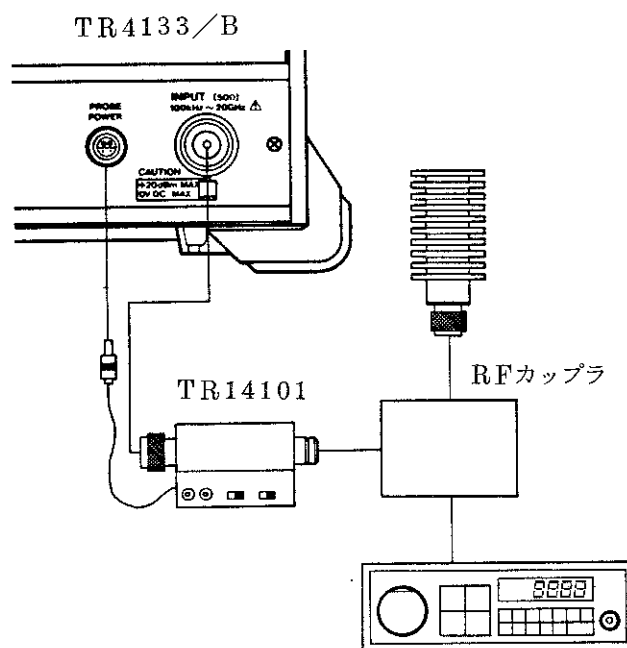


図5-6 通信機の歪測定用セットアップ

- ① TR14101ハイパス・フィルタのFLTR/THRUスイッチをTHRUに設定します。
- ② 信号のミキサ入力レベル（信号レベル-入力ATT値）が-10 dBm 以下になるようにMIN INPUT ATTを設定します。
たとえば信号レベルが+15 dBm の場合



と設定します。

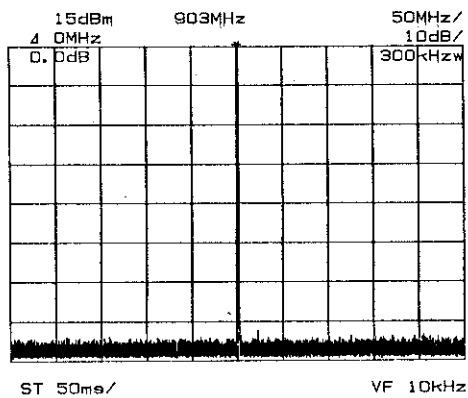
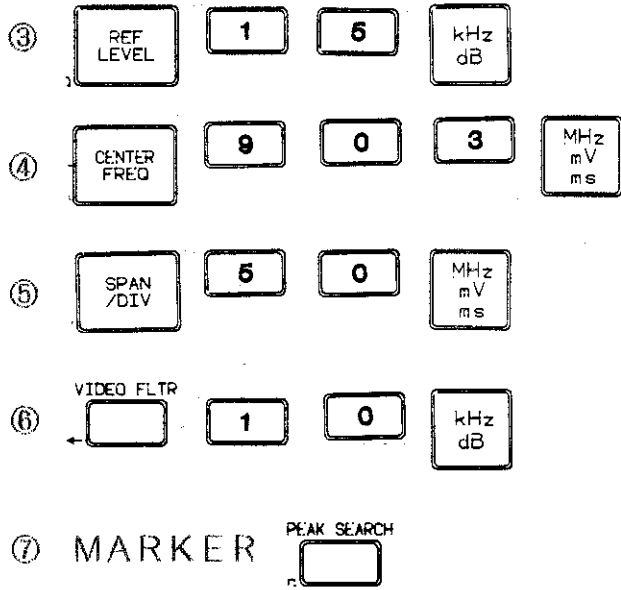


図5-7 ハイパス・フィルタをTHRUに設定し、基本波のレベルを測定する。

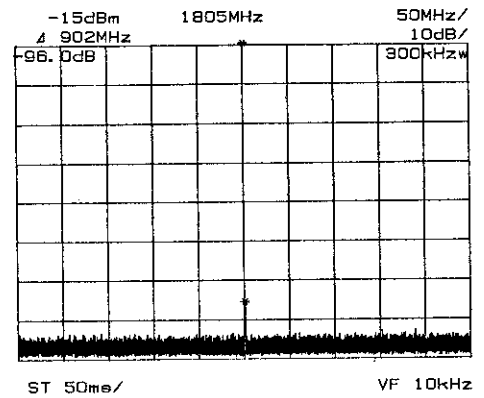
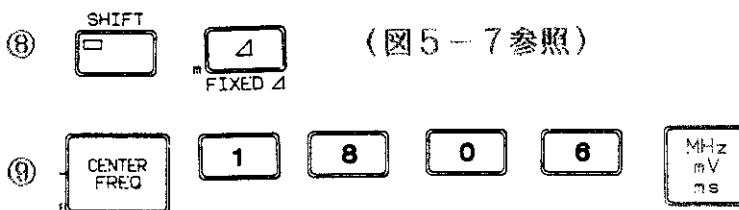


図5-8 ハイパスフィルタをFLTRに設定し2次高調波レベルを測定する。△マーカ表示により基本波とのレベル差が測定される。

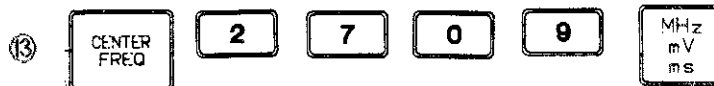


- ⑩ TR14101ハイパスフィルタのFLTR/THRUスイッチをFLTRに切替えます。

高調波レベルが少ない場合ATTを下げます。



- ⑫ MARKER ^{PEAK SEARCH} と押しますと△マーカ表示が2次高調波の基本波に対する比 (dB) で表示されます。この値にTR14101の補正值1 dBを加えると-95.0 dBとなります (図5-8参照)。



- ⑭ MARKER ^{PEAK SEARCH} と押しますと同様に3次高調波レベルが-97.8 dBと測定できます。

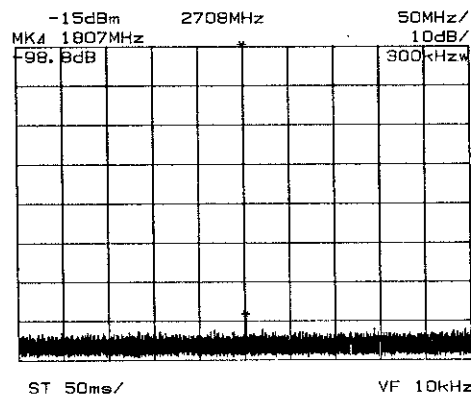


図5-9 ハイパスフィルタをFLTRに設定し3次高調波レベルを測定する。△マーカにより基本波とのレベル差が表示される。

5-4. AM波の測定

スペクトラム・アナライザでは、AM信号の変調周波数および変調指数 m が測定できます。

変調周波数を測定する場合、信号の変調周波数が低ければ、本器の横軸を

ZERO SPANモードに設定して固定受信器として動作させます。この時復調波が管面上に表示されますので、この波形から時間軸で変調指数 m を求めます。

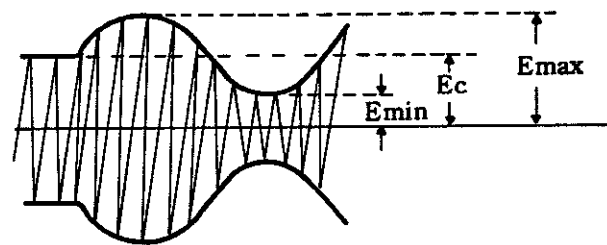
(図5-10(a)参照)。

また、変調周波数が高い場合は、本器の横軸をSPAN/DIVモードに設定し、周波数軸上で側波帯の周波数と搬送波の周波数の差から求める方法が一般的です

(図5-10(b)参照)。

また、変調指数が10%以上の場合はLINEARモードで、10%未満の場合はLOGモードで測定した方が精度が上がります。

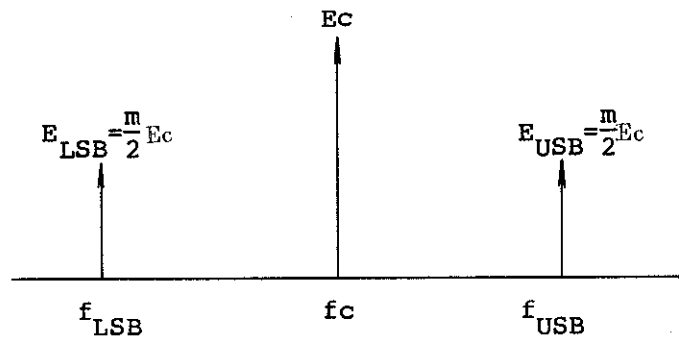
AM信号の変調周波数と、変調指数を求める例を以下に示します。



$$m(\%) = \frac{E_{\max} - E_c}{E_c} \times 100$$

$$= \frac{E_{\max} - E_{\min}}{E_{\max} + E_{\min}} \times 100$$

(a) ZERO SPANモード(時間軸表示)



$$m(\%) = \frac{2E_{\text{SB}}}{E_c} \times 100$$

(b) SPAN/DIVモード(周波数軸表示)

図5-10 時間軸と周波数軸におけるAM波の変調指数 m の算出方法

5-4-1. 変調周波数が低く、変調指数が大きいAM波の測定

- (1) [図5-11] に示しますように、AM送信器出力を、必要に応じて外部アッテネータを経由して本体のINPUTコネクタに接続します。

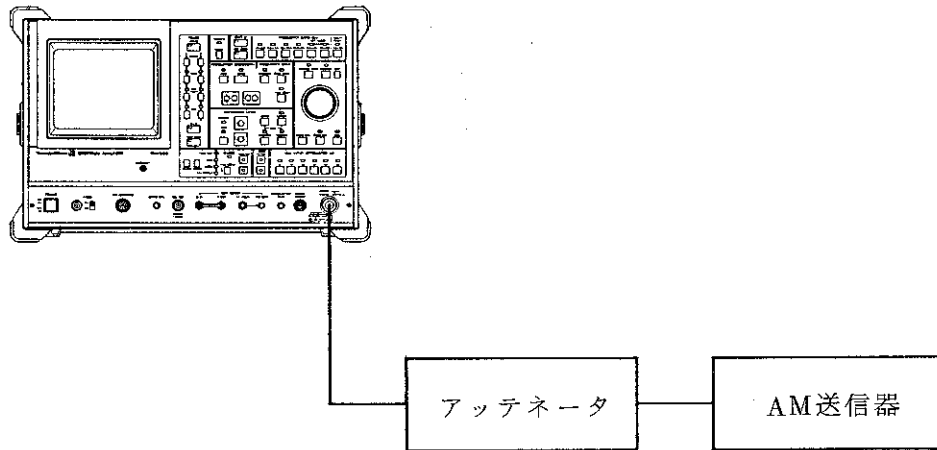
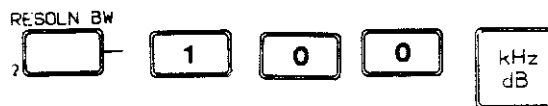


図5-11 AM信号測定のセットアップ

- (2) 測定したい信号の周波数を設定します。



- (3) RBWを変調周波数の3倍以上に設定します。




- (4) MARKER [NORMAL], [FINE] (down arrow), [FINE] (large down arrow), [FINE] (up arrow), [FINE] (home icon) にて測定したい信

号のピークにマーカを合わせます (またはPEAK SEARCH機能を使います。)

- (5) [REF LEVEL], [FINE] (down arrow), [FINE] (large down arrow), [FINE] (up arrow), [FINE] (home icon) で信号のピークを管面最上位の

基準レベル近くに合わせます。

(6)  
LINEAR

(7) FREQ SPAN 

(8)      にて信号レベルが最大になるよう

に調整します。






(9) TRIGGER MODE 

(10) TIME/DIVを見やすい値に設定

(11) MARKER  ,     で信号のピークに




マーカを合わせます。

(12) MARKER  ,     で次の信号のピー

クにマーカを合わせます。





(13) Δマーカ表示から1周期が10.0msと測定できます(図5-12参照)。

$$f_m = \frac{1}{10.0(\text{ms})} = 100(\text{Hz})$$

(14) MARKER  ,     で信号のピークに

マーカを合わせます。この時のレベルをマーカレベル表示より読み取ります。

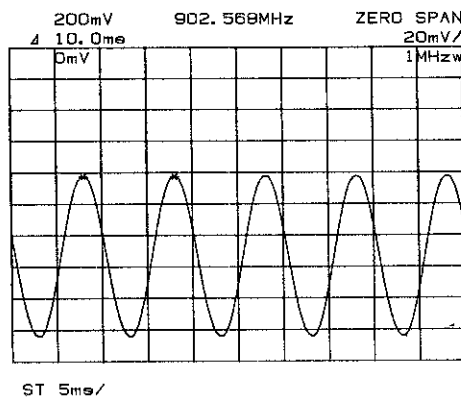
$E_{\max}(\text{mV})$

(15)     にてマーカを波形の最低値に合わせレベル

を読みとりE_{min} とします。

変調指数 m (%) は次の式で求められます。

$$m = \frac{E_{\max} - E_{\min}}{E_{\max} + E_{\min}}$$






$$f_m = \frac{1}{10.0 \text{ (ms)}} = 100 \text{ (Hz)}$$

図5-12 AM変調周波数の測定

5-4-2. 変調周波数が高く、変調指数が小さいAM波の測定



(1) [図5-10]に示しますように、AM送信器出力を、必要に応じて外部アッテネータを経由して本体のINPUTコネクタに接続します。

(2)   , RESOLN BW 
10dB/DIV

(3) SPAN/DIVを変調周波数以下に設定します。

   kHz dB

(4) 中心周波数を搬送波の周波数に設定します。

       MHz mV ms

(5) MARKER PEAK SEARCH, MKR → CF, MKR → REF LVL, Δ

(6) FINE ↓, ↓, ↑, FINE ↑にて側波帯の信号のピークにマーカを合

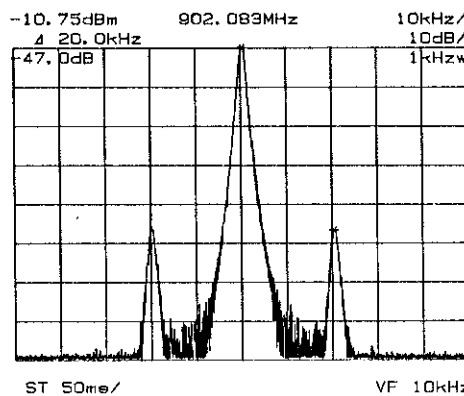
わせます (図5-13参照)。

Δマーカ周波数表示およびレベル表示より、変調周波数および変調指数を求めます。

$f_m = \Delta$ マーカ周波数表示

$$m = \text{Log}^{-1} \left(\frac{E_{SB} - E_C + 6}{20} \right) \times 100\%$$

$$= \text{Log}^{-1} \left(\frac{\Delta \text{マーカレベル表示} + 6}{20} \right) \times 100\%$$



$$f_m = 20.0 \text{ kHz}$$

$$m = \text{Log}^{-1} \left(\frac{-47 + 6}{20} \right) \times 100$$

$$= 0.89\%$$

図5-13 変調周波数が高く m が小さい AM 波の測定

[図5-14]に、(側波帯のレベル E_{SB}) - (搬送波のレベル E_C) の値 (dB) と、変調指数 m (%) の関係を示します。

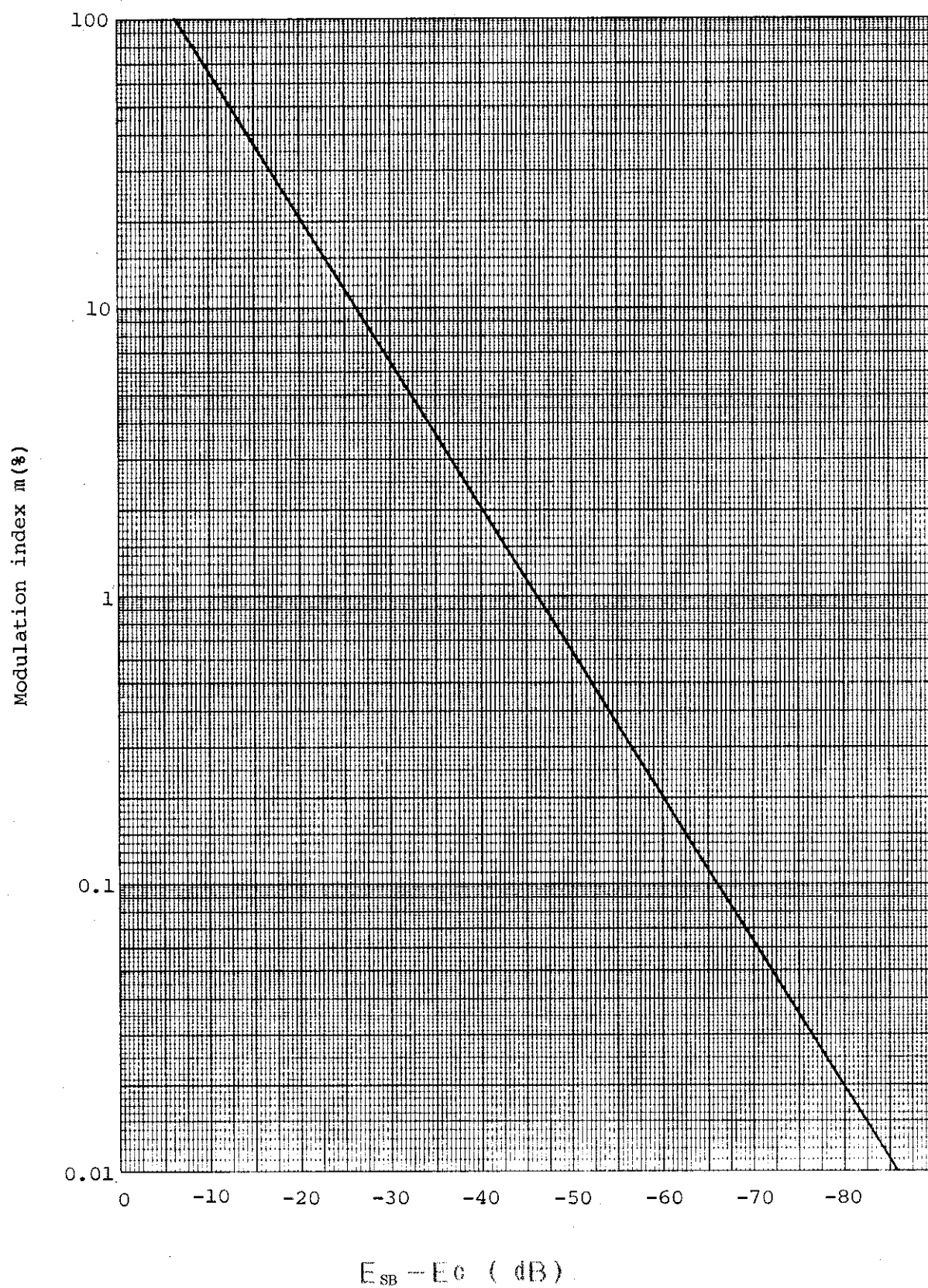


図5-14 (側波帯のレベル) - (搬送波のレベル) と変調指数の関係

5-5. FM波の測定

FM波のスペクトラム・アナライザで測定しますと、変調指数 m ，変調周波数 f_m およびピーク偏移 Δf_{peak} が求められます。

変調周波数が低い場合は、本器の水平軸をZERO SPANモードに設定し、固定同調受信器として動作させ、IFフィルタのスロープを使用してFM復調し、時間軸において測定します。

変調周波数が高い場合は、周波数軸で測定し、側波帯の周波数から変調周波数を求めます。以下にそれらの例を示します。

5-5-1. 変調周波数が低いFM波の測定

(1) 信号の搬送波周波数が中心周波数になるように設定します。



(2) MARKER NORMAL, FINE (down arrow), FINE (down arrow), FINE (up arrow), FINE (up arrow) にて信号のピーク

にマーカを合わせます。

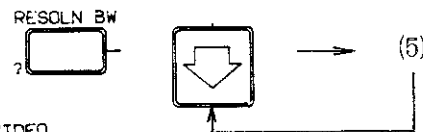


(4) FREQ SPAN ZERO

(5) CENTER FREQ, FINE (down arrow), FINE (down arrow), FINE (up arrow), FINE (up arrow) で復調波が管面の最上位（基準

レベル）になるように合わせます。

(6) RESOLUTION BWを變調周波数の3倍以上で、復調波が見やすい状態になるように設定します。



(7) TRIGGER MODE VIDEO

(8) 波形が見やすいようにSWEEP TIMEを設定します。

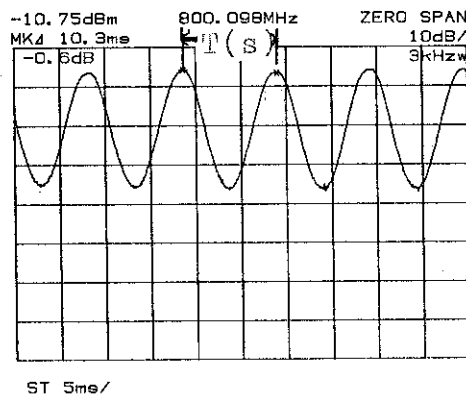


(9) MARKER NORMAL, FINE [down arrow] [down arrow] [up arrow] FINE [up arrow] にて復調波のピークにマーカを合わせます。

(10) MARKER Δ, FINE [down arrow] [down arrow] [up arrow] FINE [up arrow] にて復調波の次のピークに合わせます。(図5-15参照)。

(11) Δマーカ表示のマーカ間の時間間隔T (S) より

$$f_m = \frac{1}{T(S)} \text{ [Hz] となります。}$$



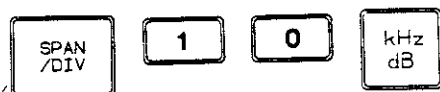
$$f_m = \frac{1}{10.3(\text{ms})} = 97.1(\text{Hz})$$

図5-15 変調周波数の低いFM波の変調周波数の測定

5-5-2. 変調周波数が高いFM波の測定


(1) SHIFT [7] 10dB/DIV RESOLN BW [AUTO]

(2) SPAN/DIVを変調周波数より低い値に設定します。







(3) 搬送波周波数を設定します。



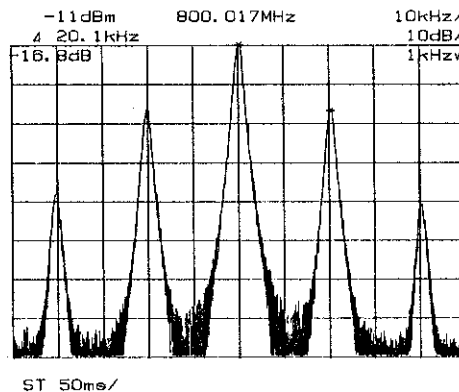
(4) 波形が管面に現われたら 

(5) MARKER    

(6)     にて隣の側波帯信号のピークにマーカを

合わせます (図5-16参照)。

(7) ΔマーカのΔ周波数表示が変調周波数 f_m となります。



$f_m = 20.1 \text{ kHz}$

図5-16 変調周波数の高いFM波の変調周波数の測定

5-5-3. FM波のピーク偏移 Δf peakの測定

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。

SPAN/DIVをピーク偏移に合わせて測定したい値に設定します。

(1)    

(2)     

(3) RESOLN BW [] 3 [] kHz dB

(4) [A] STORE

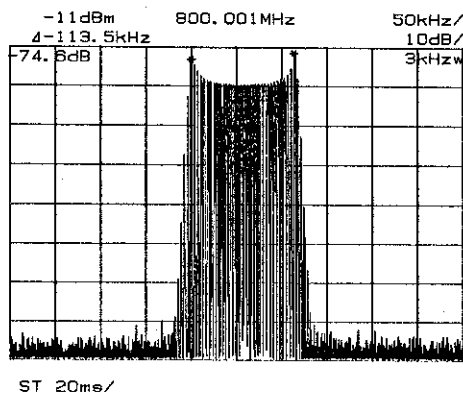
(5) MARKER [] PEAK SEARCH [4] [] NEXT PEAK (図5-17)

(6) マーカのΔ周波数表示よりΔf peak peak を測定しΔf peakを求めます。

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

変調指数mのΔf peakとfmの値から次式で求めます。

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



$$\begin{aligned} \Delta f_{\text{peak}} &= \frac{113.5 \text{ kHz}}{2} \\ &= 56.75 \text{ kHz} \end{aligned}$$

図5-17 FM波のピーク偏移値の測定

5-5-4. FM変調指数 m が小さい場合の m の求め方

(1) FM波の変調指数 m が約0.8以下の場合、

$$m = \frac{2 \times E_{SB}}{E_c}$$


E_{SB} : 第1側波帯のレベル

E_c : 搬送波のレベル

(2) SPAN/DIVの値を変調周波数より低い値に設定し、中心周波数を搬送波周波数に合わせます。


(3) 

(4) 

(5) 

(6) 波形が管面に現われたら 

(7) MARKER 

(8) にてマーカを第1側波帯の信号のピークに合わせます。ここで Δ マーカレベル表示を E (dB)とすると変調指数 m は次式で求めます。

$$\begin{aligned} m &= \frac{2 \times E_{SB}}{E_c} = \text{Log}^{-1} \left(\frac{E_{SB} - E_c + 6}{20} \right) \\ &= \text{Log}^{-1} \left(\frac{\Delta E + 6}{20} \right) \end{aligned}$$

[5-4-2.節]の[図5-14]に、 $(E_{SB} - E_c)$ と m の関係を示すグラフを示してあります。このグラフでは、 m は%表示となっています。

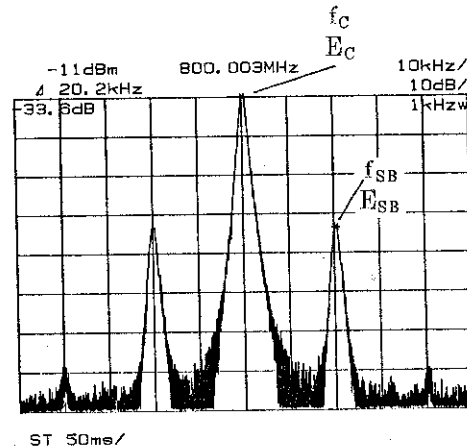
(9) 変調周波数 f_m は、

$$f_m = |f_{SB} - f_c|$$

の式から求められます。ここで、

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

の式から周波数偏移 Δf_{peak} が求められます。



$$m = \text{Log}^{-1} \left(\frac{-33.6 + 6}{20} \right)$$

$$= 4.17(\%)$$

図5-18 FM変調指数の測定 ($m \leq 0.8$)



5-6. 電界強度測定






スペクトラム・アナライザは、電界強度測定器と原理が同じです。ここでは、TR4133/A/BとTR41301を使用した電界強度測定の例を示します。

(1) アンテナとTR4133A/BのINPUTコネクタ(50Ω)とを接続します。

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。

(2) 中心周波数、周波数スパンなどを適切な値に設定して下さい。

(3)   により管面左上の基準レベルの単位を dBμに切換えて下さい。

(4) MARKER  , マーカを管面上に出し     スイッチにて測定したいスペクトラムに合わせます。

(5) マーカ点のレベル表示を読み取り、 e_x (dB μ) とします。

E_x (dB) : 求める電界強度 ($1 \mu\text{V}/\text{m} = 0 \text{ dB}\mu/\text{m}$)

H_e (dB) : ダイポール・アンテナの実効長 ($1\text{m} = 0 \text{ dB}$)

L_a (dB) : ケーブル損失

B_a (dB) : バラン損失

としますと、

$$e_x = E_x + H_e - L_a - B_a$$

$$E_x = e_x + L_a - H_e + B_a$$

$$= e_x + K$$

K (dB) は校正係数です。「図5-19」に周波数と校正係数の表を示します。

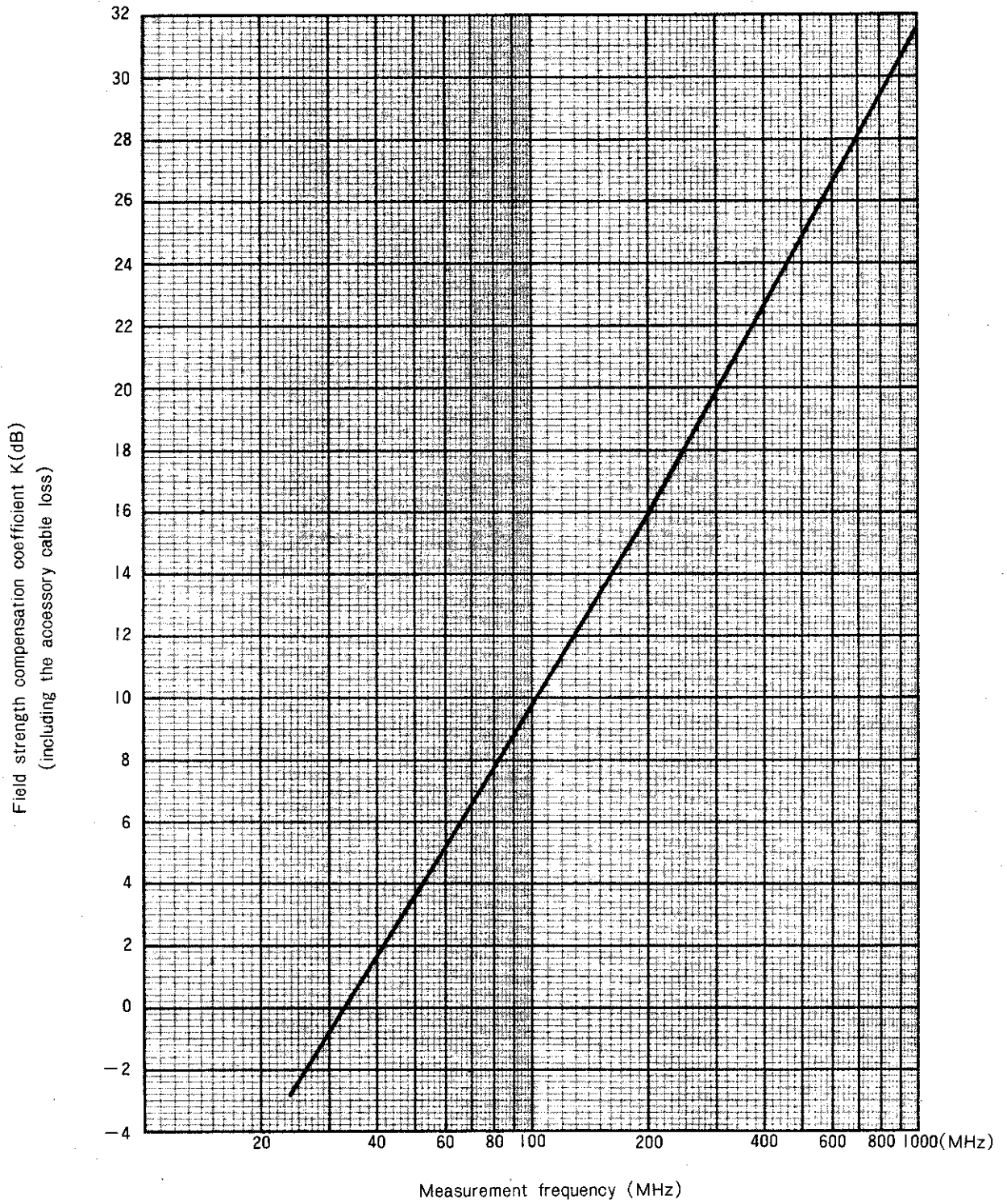


図5-19 電界強度測定における周波数と校正係数表

5-7. パルス変調波の測定

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。

- ① パルス繰返し周波数 (PRF: Pulse Repetition Frequency)
- ② パルス幅 (τ)
- ③ 搬送波周波数 (f_c)
- ④ ピーク電力 (P_{peak}), 平均電力 (P_{ave})

注 意

本器の最大入力レベルは、MIN INPUT ATTENUATORを20 dB以上に設定して+20 dBm, 0Vdc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INPUTコネクタに入力する前に、カップラなどで十分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、 $P_{peak} \leq -10 \text{ dBm}$ になるようにMIN INPUT ATTENUATORを設定して下さい。

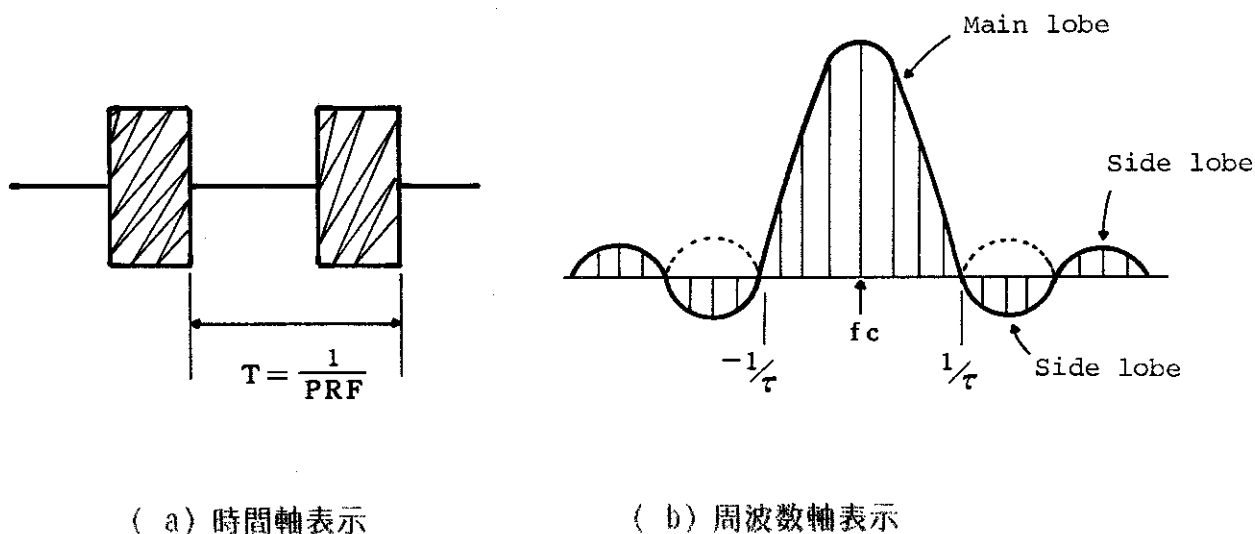



図5-20 パルス変調波の表示






ミキサの飽和を避けるためには、MIN INPUT ATTENUATORの設定を50 dBから10 dBずつ下げていき、信号のレベルが低下しない最小のアッテネータ値に設定します。

5-7-1. パルス繰返し周波数 (PRF) の測定

(1) TRACE 




(2) FREQ SPAN 

(3) 分解能帯域幅をパルス繰返し周波数より十分広く設定します。

RESOLN BW     

(4) 中心周波数を搬送波の周波数に設定します。

CENTER FREQ  

(5) SWP TIME/   

(6) TRIGGER MODE  , SWEEP 

(7) MARKER       にて隣の

信号のピークにマーカを合わせます。(図5-21)

△マーカ表示にマーカ間の時間間隔T (ms)が表示させます。パルス繰返し周波数 (PRF) は次式で求められます。

$$PRF (kHz) = 1 / T (ms)$$

5-7-2. パルス幅 τ および搬送周波数 f_c の測定

パルス幅 τ は、メイン・ローブの幅の半分の逆数、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して下さい。

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





(1)




5 は「5-7-1. 項」の(1)～(7)と同じ手順です。

(7)

(8) TRIGGER MODE 




(9) メイン・ローブがはっきり表示されるようなSPAN/DIV. に設定します。

(10) REF LEVELを信号が見やすい値に設定します。   

(11) SWP TIMEを $70/\text{PRF} [\text{Hz}]$ (s/DIV) 以上に設定します。

(12) MARKER  ,     でメイン・ローブ

の中心にマーカを合わせます。マーカ周波数表示が搬送周波数 f_c となります。

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となります。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。

この時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。詳しくは、TR4133/B取扱説明書の「5-1. 節
周波数の測定」を参照して下さい。

(13)     にてマーカをメイン・ローブの最低レベ

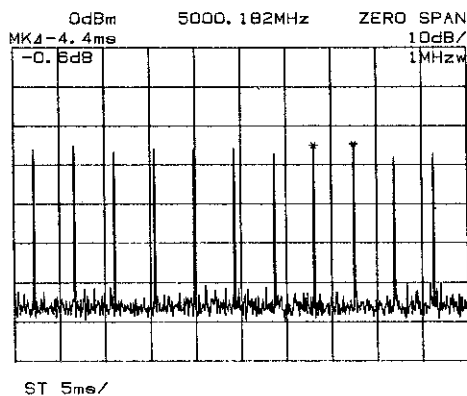
ルに合わせます。

(14)  ,     にて次のサイドローブの最低レ

ベルにマーカを合わせます (図5-22参照)。

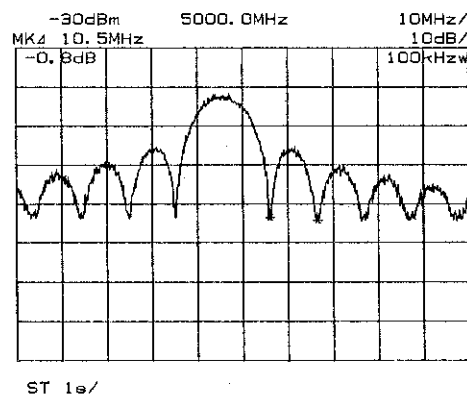
Δ マーカ表示の周波数差表示を Δf [Hz] としますと

$$\tau = 1 / \Delta f \text{ [s]} \text{ として求まります。}$$



$$PRF = \frac{1}{4.4 \text{ (ms)}} = 227.31$$

図5-21 RPFの測定



$$I = \frac{1}{10.5 \times 100} = 0.095 \mu s$$

図5-22 τ の測定

5-7-3. ピーク電力 (P peak) , 平均電力 (P ave) の測定

スペクトラム・アナライザの分解能帯域幅 (RBW) が、次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。

$$\text{パルス繰返し周波数 (PRF) } \times 1.7 < \text{RBW} < 0.2 / \tau$$

この時、振幅表示は分解能帯域幅に比例し、実際のピーク電力 P peak (dBm) と、振幅表示 P ^ peak (dBm) の関係は次式の通りになります。

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

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

ここで、 α はパルス減衰率と呼ばれます。

平均電力 P ave (dBm) は、

$$P_{\text{ave}} = P_{\text{peak}} \times \text{PRF} \times \tau \quad \text{PRF : パルス繰返し周波数 (Hz)}$$

となります。

$$\tau : \text{パルス幅 (s)}$$

第6章 GPIBによる外部キーボードの機能とTR4133/B標準機能の使い方

6-1. 概要

本器によって可能となるTR4133/Bの機能も、TR4133/Bの標準機能と同様に、GPIB（本体取扱説明書第6章参照）を介して、外部のコントローラによって動作させることができます。

この場合、GPIBは、TR4133/B本体と接続するもので、本器とGPIBを直接接続することはできません。

6-2. GPIBの概要

6-3. 規格

6-4. GPIB取扱方法

6-5. ブロック・デリミタ

以上は、TR4133/B本体標準ファンクションを使用する場合と全く同じですので、TR4133/B本体の取扱説明書を参照して下さい。

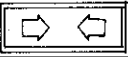
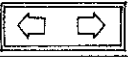
[表6-1]にTR4133/B本体ファンクションおよび外部キーボード・ファンクションのコマンドの一覧表を総合的に示します。

表6-1 TR4133/B GPIBコマンド総一覧表

コマンド名の右に添付字で*1, *2と書かれているものには、[6-7.]節の「使用上の制約」があります。

I TR4133/B本体キーのみのファンクション

コード	対応するキー	ファンクション説明項 (本体取扱説明書)
A0	MIN INPUT ATTENUATOR 0 dB	4-8-6.
A1	MIN INPUT ATTENUATOR 10 dB	4-8-6.
A2	MIN INPUT ATTENUATOR 20 dB	4-8-6.
A3	MIN INPUT ATTENUATOR 30 dB	4-8-6.
A4	MIN INPUT ATTENUATOR 40 dB	4-8-6.
A5	MIN INPUT ATTENUATOR 50 dB	4-8-6.
周波数バンド () 内はTR4133B、数字の 単位はGHz		
B0	0~3.6 (0~3.6)	4-8-1.
B1	0.01~4 (3.5~7.5)	4-8-1.
B2	4~12 (7.2~15.2)	4-8-1.
B3	8~12 (10.9~20)	4-8-1.
B4	12~20 (18~28)	4-8-1.
B5	18~28 (28~60)	4-8-1.

コード	対応するキー	ファンクション説明項 (本体取扱説明書)
B6	28~60 (MULTI BAND 3.5~20)	4-8-1,
FA ^{*2}	CENTER FREQ	4-8-2, ⑨
M1 ^{*1}	MARKER	4-8-2, ⑩
Y0	TUNINGつまみ左回り(反時計回り)	4-8-2, ⑧
Y1	TUNINGつまみ右回り(時計回り)	4-8-2, ⑧
FB	SPAN/DIV	4-8-3, ⑬
BW	RBW	4-8-4, ⑯
NR		4-8-3,4
WD		4-8-3,4
FC	(REFL. LEVEL UP, DOWN) FINE COARSE	4-8-5, ⑱
LD	(REFL. LEVEL) DOWN	4-8-5, ⑰
LU	(REFL. LEVEL) UP	4-8-5, ⑰
UN	(REFL. LEVEL) UNITS	4-8-5, ⑲
LC	(GPIB) LOCAL	3-2, ④③
TR	TRIGGER MODE DOWN	4-8-9, ⑳
SR	(SWEEP) START	4-8-9, ⑳
TU	(SWEEP TIME) UP	4-8-9, ㉑
TD	(SWEEP TIME) DOWN	4-8-9, ㉑
VU	(VIDEO FILTER) UP	4-8-7, ㉒
VD	(VIDEO FILTER) DOWN	4-8-7, ㉒

II 外部キーボードと、本体パネル共通のファンクション

コード	対応するキー	ファンクション説明項 (本体取扱説明書)
WR ^{*1}	WRITE	4-8-8, ⑳
SA ^{*1}	STORE A	4-8-8, ㉑
SB ^{*1}	STORE B	4-8-8, ㉒
VWA ^{*1}	VIEW A	4-8-8, ㉓
VWB ^{*1}	VIEW B	4-8-8, ㉔
MA ^{*1}	MAX HOLD A	4-8-8, ㉕
MB ^{*1}	MAX HOLD B	4-8-8, ㉖
AA ^{n*1}	AVG A	4-8-8, ㉗
AB ^{n*1}	AVG B	4-8-8, ㉘
	注) n はアベレージ設定回数	
SU ^{*1}	B-A	4-8-8, ㉙
PP	POS1 PEAK	4-8-8, ㉚
SG	SIG IDENT	4-8-1, ㉛
SI	SHIFT IF	4-8-1, ㉜
BA	RBW AUTO	4-8-4, ㉝
MO	MARKER OFF	4-8-2, ㉞
FL ^{*1}	FREQ CAL	4-8-2, ㉟
ZL ^{*1}	ZERO CAL	4-8-2, ㊱
ZS	ZERO SRAN	4-8-3, ㊲
FS	FULL SPAN	4-8-3, ㊳
AF	AFC	4-8-2, ㊴
CL	CLEAR	4-8-9, ㊵

コード	対応するキー	ファンクション説明項
L1	縦軸目盛 10 dB/DIV	4-8-5. ⑱
L2	縦軸目盛 2 dB/DIV	4-8-5. ㉔
LN	縦軸目盛 リニア (V)	4-8-5. ㉚

Ⅲ 外部キーボードのみのファンクション

注) SHIFTキーに対応するコマンドはありません。シフト・ファンクションはすべて直接設定できるコマンドを与えてあります。

コード	対応するキー	ファンクション説明項
SC* ¹	STORE C	4-6-2.
SD* ¹	STORE D	4-6-2.
VWC* ¹	VIEW C	4-6-2.
VWD* ¹	VIEW D	4-6-2.
MC* ¹	MAX HOLD C	4-6-2.
MD* ¹	MAX HOLD D	4-6-2.
ACn* ¹	AVG C	4-6-3.
ADn* ¹	AVG D	4-6-3.
SM	(SAMPLING MODE) SAMPLE (SHIFT)	4-6-8.
IA* ¹	INPUT-A	4-6-5.
CA* ¹	B ↔ A	4-6-6.
DA* ¹	D → A	4-6-7.
T0	FREE RUN	4-7-6.
T1	LINE	4-7-7.
T2	VIDEO	4-7-8.
T3	SINGLE	4-7-9.
SS	SWEEP STOP/START	4-7-5.
MK0* ²	MARKER→REFERENCE LEVEL	4-5-12.
MK1* ²	FIXED Δマーカ (SHIFT)	4-5-5.

コード	対応するキー	ファンクション説明項
M2 ^{*2*3}	Δマーカ	4-5-4.
MK2 ^{*2}	NOISE/Hz	4-5-10.
M3 ^{*3}	MARKER→CENTER FREQ.	4-5-6.
MK3 ^{*2}	NEXT PEAK	4-5-9.
M4 ^{*2}	PEAK SEARCH	4-5-7.
MK4 ^{*2*3}	NORMAL マーカ	4-5-2.
M5 ^{*2}	SIG TRACK	4-5-8.
MK5 ^{*2}	OTHER TRACE	4-5-11.
RB	RESOLN BW	4-3-16.
ST	SWP TIME/	4-3-17.
VF	VIDEO FILTER	4-3-19.
D1 ^{*2*3}	DISPLAY LINE ON	4-4.
D0 ^{*2*3}	DISPLAY LINE OFF	4-4.
CF	CENTER FREQ.	4-3-1.
FO	FREQ. LOCK	4-3-2.
CS1	CF STEP SIZE	4-3-6.
CS2	CF STEP SIZE AUTO	4-3-6.
SP	SPAN/DIV	4-3-8.
FT ^{*2}	START (周波数)	4-3-7.
FP ^{*2}	STOP (周波数)	4-3-7.
B8	FREQ BAND	4-3-4.
B7	FREQ BAND AUTO	4-3-5.
RL	REF LEVEL	4-3-11.

コード	対応するキー	ファンクション説明項
AT	ATT	4-3-15.
LO	LEVEL OFFSET	4-3-12.
FU	FINE UP	4-1.
FD	FINE DOWN	4-1.
CU	COARSE UP	4-1.
CD	COARSE DOWN	4-1.
0	(テン・キー) 0	4-2-2.
1	(テン・キー) 1	4-2-2.
2	(テン・キー) 2	4-2-2.
3	(テン・キー) 3	4-2-2.
4	(テン・キー) 4	4-2-2.
5	(テン・キー) 5	4-2-2.
6	(テン・キー) 6	4-2-2.
7	(テン・キー) 7	4-2-2.
8	(テン・キー) 8	4-2-2.
9	(テン・キー) 9	4-2-2.
.	(テン・キー) .	4-2-2.
-	(テン・キー) + / -	4-2-2.
GZ	GHz , V, sec	4-2-2.
MZ	MHz , mV, ms	4-2-2.
KZ	kHz , dB	4-2-2.
V	GHz , V, sec	4-2-2.
MV	MHz , mV, ms	4-2-2.
UV	対応キーなし	4-2-2.
S	GHz , V, sec	4-2-2.
MS	MHz , mV, ms	4-2-2.
DB	kHz , dB	4-2-2.

コード	対応するキー	ファンクション説明項
DM	kHz , dB (dBm)	4-2-2.
DU ^{*2}	kHz , dB (dB μ)	4-2-2.
DP	kHz , dB (dBp W)	4-2-2.
U1	(UNIT) dBm (SHIFT)	4-3-13.
U2	(UNIT) dB μ (SHIFT)	4-3-13.
U3	(UNIT) dBp W (SHIFT)	4-3-13.
SV	SAVE	4-8-2.
RC	RECALL	4-8-3.
FN	f	4-9.
LB1	LABEL	4-10-1.
LB2	LABEL CLEAR	4-10-2.
PL	プロッタ	4-11-1.
C1	CHARACTER ON	4-11-3.
C0	CHARACTER OFF	4-11-3.
IP	INSTRUMENT PRESET	4-11-2.

キー・スイッチに対応しない各種設定コマンドのコード

設 定	コード	
ヘッダ	HD0	Header OFF
	HD1	Header ON
ブロック・デリミタ	DL0	“CR”, “LF” +EOI
	DL1	“LF”
	DL2	EOI
	DL3	“CR”, “LF”
出力データ	OP	Output Interrogated Parameter
	OS	Output Status Byte
	OM	Output Mode string
トレース・データの入力	IN	Input Trace Data
サービス・リクエスト	S0	SRQを送信する
	S1	SRQを送信しない

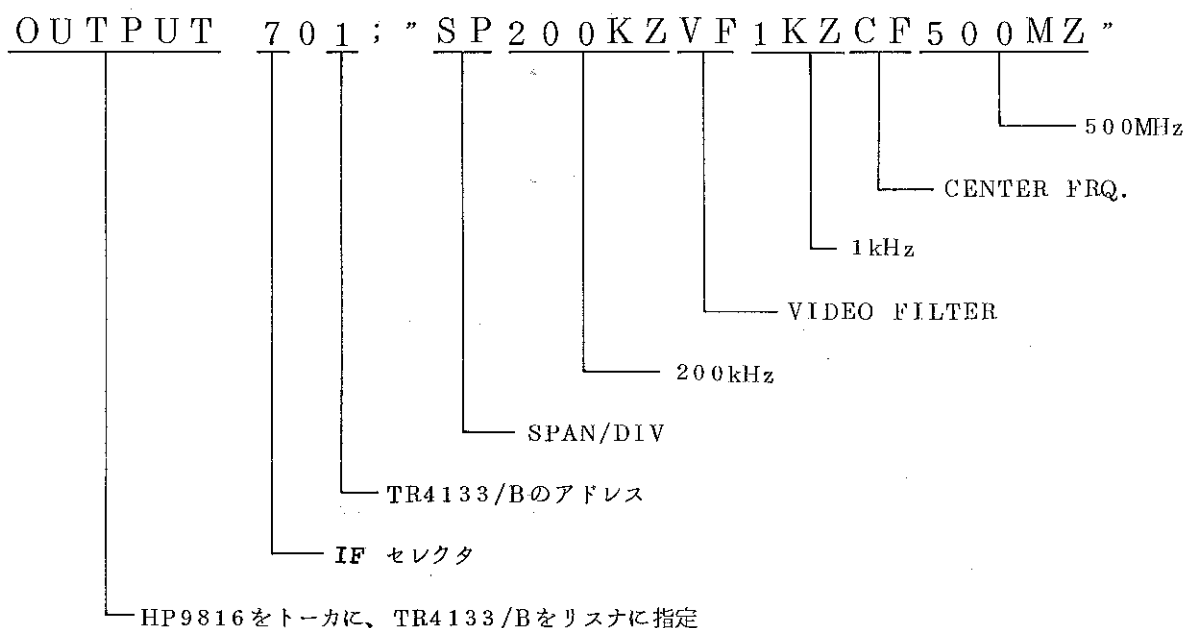
6-6. 機能の設定の概略

ここでは、各機能の設定について、ヒューレット・パッカード社製デスク・トップ・コンピュータ HP9816を使用したプログラム例を述べます。

各種機能の具体的設定については、[6-8]節で述べます。

<例6-1>

中心周波数を500MHz、周波数スパンを200 kHz、ビデオ・フィルタを1 kHzに設定する。



以上のようにプログラムして実行しますと、TR4133/Bは

中心周波数 500MHz

SPAN/DIV 200 kHz

ビデオ・フィルタ 1 kHz

に設定されます。

TR4133/Bのコマンドは、本体パネルと本器外部キーボードのキー・ファンクションと対応しています。プログラミングする時は、両者のパネル・キーを押す順序で、コマンドをプログラミングして下さい。

6-7. GPIBコマンド使用上の注意

TR4133/BをGPIBを介して動作させる場合、内部処理上の事情から、いくつかの制約があります。

これらのコマンドは、総一覧表に*1、あるいは*2、*3の添字が書かれています。

6-7-1. コマンド・コード総一覧表に*1の添字が書かれているもの。

これらのコマンド・コードの後に、別のコマンドを連続して送ります（同じ行に続ける）と、そのコマンドは無視されてしまいます。

これらのコマンドの後は、行を改めてプログラミングすれば、正常動作をします。

<間違った例>

```
10 OUTPUT 701; "VWAM1"  
└────────── 無視される
```

<正しい例>

```
10 OUTPUT 701; "VWA"  
20 OUTPUT 701; "M1"      . . . 正常動作する
```

6-7-2. コマンド・コード総一覧表に*2の添字が書かれているもの。

コマンドごとに、ある条件の時に別のコマンドを連続して送ります（同じ行に続ける）と、そのコマンドは無視されてしまったり、正常な動作をしません。

[6-7-1.] の場合と同様、これらのコマンドの後は、行を改めてプログラミングすれば、正常動作をします。

各コマンド別に、その条件を表に示します。

コード	条件と間違っただけ、正しい例
FA	<p>SPAN/DIVが50 kHz 以上に設定され、CENTER FREQ. キーの上のLEDが点灯している時、“FA” コマンドを送ると、中心周波数を再設定します。(この中心周波数再設定機能の説明は、TR4133/B本体取扱説明書 [4-8-2.] 節で述べてあります。</p> <p><間違っただけ></p> <pre>10 OUTPUT 701: "FAY0" 20 OUTPUT 701: "FAY1"</pre> <p style="text-align: right;">└─ 無視される</p> <p><正しい例></p> <pre>10 OUTPUT 701: "FAY0" 20 OUTPUT 701: "FA" 30 OUTPUT 701: "Y1" . . . 正常動作する</pre>
M0 MK0 M1 MK1 M2 MK2 M3 MK3 M4 MK4 M5 MK5 D0 D1 FT FP	<p>マーカとディスプレイ・ライン、スタート・ストップ周波数に関するコマンド (左に挙げたものの他にUP, DOWNも含む) を連続して送る時。</p> <p><間違っただけ></p> <pre>10 OUTPUT 701: "M1CUM4"</pre> <p style="text-align: right;">└─ 正常動作しない</p> <p><正しい例></p> <pre>10 OUTPUT 701: "M1" 20 OUTPUT 701: "CU" 30 OUTPUT 701: "M4" . . . 正常動作する</pre> <p>(マーカのコマンドは、いずれも内部動作が複雑で次のコマンドを連続して受けられません。)</p> <p>(マーカに関するコマンドの扱いの詳細は [6-8.] 節にあります。)</p>

コード	条件と間違った例、正しい例		
GZ	ファンクション	コード	
	マーカ 中心周波数 中心周波数ステップ・サイズ スタート周波数 ストップ周波数 周波数バンド SAVE RECALL アドバンスト・ファンクション プロッタ	MK 4, M2 CF CS 1 FT FP B8 SV RC FN PL	
MZ	<p>上記のファンクションをテン・キーによって数値設定するために使うとき。</p> <p><間違った例></p> <pre>10 OUTPUT 701; "CF200MZMK4"</pre> <p style="text-align: right;">└ 無視される</p> <p><正しい例></p> <pre>10 OUTPUT 701; "CF200MZ" 20 OUTPUT 701; "MK4" . . . 正常動作する</pre>		
DM	ファンクション	コード	
	基準レベル ディスプレイ・ライン	RL D1	
	<p>上記のファンクションをテン・キーによって数値設定するために使うとき。</p>		

DU	<p><間違った例></p> <p>10 OUTPUT 701: "RL-20DMMK4"</p> <p style="text-align: right;">└─ 無視される</p>
DP	<p><正しい例></p> <p>10 OUTPUT 701: "RL-20DM"</p> <p>20 OUTPUT 701: "MK4" ... 正常動作する</p>

6-7-3. マーカとディスプレイ・ラインを数値設定する場合は、次のことに注意してください。

この項に該当するコマンド・コードには添字*3が記してあります。

i) マーカOFFの時に、

MK4 (NORMALマーカ)

コマンドを使って、マーカ位置を数値設定する場合、このコマンドの後に数値を続けられません。(この場合、MK4コマンドでマーカをONにしなければなりません。そのための内部動作が複雑で次のコマンドを連続して受けることができません。)

<間違った例>

```
10 OUTPUT 701; "M1"           !マーカOFF
20 OUTPUT 701; "MK4 200MZ" !マーカ200MHz
                        |
                        └ 無視される
```

<正しい例>

```
10 OUTPUT 701; "M1"           !マーカOFF
20 OUTPUT 701; "MK4"         !NORMALマーカ
30 OUTPUT 701; "200MZ"      !マーカ200MHz
```

または

```
10 OUTPUT 701; "M0"           !マーカON
20 OUTPUT 701; "MK4 200MZ" !マーカ200MHz
                        (MK4を送る以前にマーカONになっていればよい)
```

ii) Δマーカ・モードでない時に

M2 (Δマーカ)

コマンドを使ってΔマーカ位置を数値設定する場合、このコマンドの後に数値を続けられません。(この場合、M2コマンドでΔマーカをONにしなければなりません。そのための内部動作が複雑で次のコマンドを連続して受けることができません。)

<間違った例>

```
10 OUTPUT 701: "MK4"           !NORMAL マーカ
20 OUTPUT 701: "M2200MZ"      !Δマーカ200MHz
                                |
                                └─ 無視される
```

<正しい例>

```
10 OUTPUT 701: "M1"           !マーカOFF
20 OUTPUT 701: "M2"           !ΔマーカON
30 OUTPUT 701: "200MZ"        !Δマーカ200MHz
```

または

```
10 OUTPUT 701: "M2"           !ΔマーカON
20 OUTPUT 701: "CF200MHz"     !中心周波数
                                !200MHz
30 OUTPUT 701: "M2200MZ"     !Δマーカ200MHz
                                (数値を送る以前にΔマーカONになっていればよい)
```

iii) ディスプレイ・ラインOFFの時に

D1 (ディスプレイ・ラインON)

コマンドを使ってディスプレイ・ライン位置を数値設定する場合、このコマンドの後に数値を続けられません。(この場合、D1コマンドでディスプレイ・ラインをONにしなければなりません。そのための内部動作が複雑で次のコマンドを連続して受けることができません。)

<間違った例>

```
10 OUTPUT 701: "D0"           !ディスプレイ・ライン
                                OFF
20 OUTPUT 701: "D1-30DM"     !ディスプレイ・ライン
                                -30 dBm
                                |
                                └─ 無視される
```

<正しい例>

10 OUTPUT 701; "D1" !ディスプレイ・ライン
ON

20 OUTPUT 701; "-30DM" !ディスプレイ・ライン
-30 dBm

または

10 OUTPUT 701; "D1RL-10DM" !ディスプレイ・ライン
ON

!基準レベル

-10 dBm

20 OUTPUT 701; "D1-30DM" !ディスプレイ・ライン
-30 dBm

(数値を送る以前にディスプレイ・ラインONになっていればよい)

6-7-4. *1, *2, *3付のコマンドに関するバス処理について

(1) コントローラの実行時間とTR4133/Bの実行時間の関係

「コントローラが、プログラムを実行する時間と、ターゲットであるTR4133/Bが受け取ったコマンドを実行する時間は、同期していない。」

つまり

10 OUTPUT 701; "ZL" ; "ZL"のコマンドを受け取る
という、コントローラ・プログラムの1行は、

「コントローラが"ZL"のコマンドを出力しTR4133/Bがそれを受信する」

ということを意味するのであって、コントローラの、この1行の実行がTR4133/Bの"ZERO CAL"の実行完了を意味するものではありません。

(2) 実行に時間のかかるコマンドを送った場合のプログラムの流れ

つまり、次の場合

10 OUTPUT 701; "ZL" ; "ZL"のコマンドを受け取る
; ; 実行時間約30秒

20 OUTPUT 701; "MK4" ; NORMALマーカ
コントローラが20行の"MK4"コマンドを出力しようとしたとき、ZERO CALを完了するまで、TR4133/Bがハンド・シェイクを拒絶します。

ZERO CALが完了すれば、ハンド・シェイクが再開され、"MK4"コマンドを受信します。

しかし、10行~20行の間のTR4133/B以外に対するプログラムは実行されます。

実行に時間のかかるコマンドは、他に

ファンクション名	通常実行時間	最大実行時間
IP (初期設定)	約 2秒	約 2秒
ZERO CAL	約 30秒	約40秒
中心周波数設定 SPAN/ DIV < 2MHz のとき	約 5秒	約12秒
NEXT-PEAK	約 1秒	約40秒
NEXT-PK以外の マーカ・ファンクション	約0.3秒	約 1秒
占有周波数帯幅	約0.8秒	約 1秒
隣接チャンネル漏洩電力	約 2秒	約 2秒
プロッタ	約 80秒	約80秒

などがあります。

ただし、プロッタの場合は特別で、

プロッタが図形を描いている間は、GPIBは、プロッタとTR4133/B間で占拠されてしまっているため、コントローラがTR4133/Bはじめ外部の機器にコマンドを出力しようとしますと、コントローラは、そこで一時停止します。

(3) プログラムとのコントローラ、TR4133/BなどGPIB上の機器の実際の動きを示します。

i) ZERO CAL (“ZL”) の例

プログラム

!C: コントローラ, TR4133/B

!T: TR4133/B

!O: 他のターゲット

! の実行内容

!

!

10 OUTPUT 701; “ZL”

!C: “ZL” のコマンドを送信

	! T: ZERO CALを開始する
(ZERO CALコマンドを	! T: "ZERO CAL実行中"
送る)	!
	! C: すぐに次のコマンドを実行しよう
	! とする
	!
	!
20 BEEP	! C: ブザーが鳴る
30 OUTPUT 702: "XX"	
	! C: 他の機器に対するコマンドは送信
	! する
	!
40 OUTPUT 701: "SP1MZ"	
	! T: "ZERO CAL" が終わらな
	! ければこのコマンドを受け付けな
	! い。
	! C: "ZERO CAL" 終了でこの
	! コマンドを送信する。
50 BEEP	! C: このブザーは、ZERO CAL
	! 終了とほぼ同時に鳴る
60 END	!

ii) プロッタの場合

```
10 OUTPUT 701: "PLKZ"
! T: プロッタ作画開始、サイズ 小
!
20 BEEP
! C: ブザーが鳴る (コントローラ内部
!   の命令はすぐに実行する)
!
30 OUTPUT 702: "XX"
! C: 他の機器に対するコマンドはバス
!   が、プロッタとTR4133/B
!   に占拠されているため送信できな
!   い。
!   ここで、プロッタが作画終了する
!   のを待つ。
!
50 BEEP
! C: このブザーは、プロッタが作画終
!   了とほぼ同時に鳴ることになる。
60 END
```

本節で言う「コントローラ」とは、直接GP-IB上の機器を動作させるもので、計算機とGP-IBの間に、ネットワーク・サプライ社製「GPNET-model 10」の様な、インタフェース・アダプタを介している場合のプログラムの流れは必ずしも、上記の様になりません。この場合は「コントローラ」は「GPNET-model 10」になります。

6-7-5. プログラム中の待ち時間の必要性

次の場合は、各々適当に「待ち時間」を設定しないと正確なデータを読み取ることができない場合があります。

- (1) 信号入力設定を変更した後に、トレース・データやマーカ・データを“OPコマンド”を使って読取る場合。

新たな設定で波形が書き変わるまで、一回の掃引より十分長い待ち時間の後、データを読み取りませんと、設定が変わる前のデータを読取ってしまうことがあります。

- (2) トレース・モード（波形表示：4-6節参照）を変更したときに、トレース・データやマーカ・データを“OPコマンド”を使って読取る場合。

新たな設定を内蔵プロセッサが実行するまで、約0.5秒程度の待ち時間が必要です。

- (3) B-A, INPUT-A モードの時、ディスプレイ・ラインを上下に動かす場合、次のコマンドを送るまで約0.5秒程度の待ち時間が必要です。

6-7-6. その他の注意事項

複数のコマンドを同じ行に続けて送る場合、あるコマンドの最後の文字が次のコマンドの最初の文字と重なって別なコマンドとして解釈されてしまうことがあります。

このような場合、前のコマンドの最後に“ ”（スペース）、か“,”（カンマ）を挿入すれば正常に動作します。

<間違った例>

```
OUTPUT 701: "ST1SVF10KZ"
```

掃引時間を1S/DIVに、ビデオ・フィルタを10 kHz に設定しようとしたが、

ST : 掃引時間

1 : 1

SV : SAVE (セーブ)

F1 このコマンドは使われていないので、エラー、次のコマンドは読み取らないと解釈されてしまった。

<正しい例>

```
OUTPUT 701: "ST1S_VF10KZ"
```

SとVの間に“ ”（スペース）（, カンマでも可）を入れれば正常に動作します。

6-8. 各機能の設定

6-8-1. 中心周波数の設定 CF

GPIBを使っての中心周波数の設定方法は次に示すいくつかの方法があります。それぞれに長所・短所がありますので、状況によって適当に使い分けて下さい。また、これらの長所、短所は、手動で設定する時にも同様に言えることです。

(1)(2)で示した例の他に、[6-8-2.]項の中心周波数ロック機能を使った設定方法もあります。

(1)

方 法	特 長	注 意 点
テン・キーにより直接数値設定する	常に正確な中心周波数の設定ができる	SPAN/DIVが50 kHz から2MHz の時は設定に時間がかかる。

<プログラム例> 中心周波数を430MHz に設定する

```
10 OUTPUT 701; "CF430MZ"
```

(この場合の注意)

中心周波数とSPAN/DIVを同時に設定変更する場合は、SPAN/DIVを先に設定しないと、そのSPAN/DIVに応じた確度の中心周波数設定ができません。

(2)

方 法	特 長	注 意 点
UP, DOWN キーにより、ステップで中心周波数を変更する	TR4133/Bの実行時間が速い プログラムが簡略になる スパンが5MHz / DIV以上なら確度の問題ない	数値設定のような、正確さがない。 特に、CF STEP SIZEでステップを大きく取ってある場合、周波数のズレが大きくなる。 中心周波数をランダムに設定する時は、実用的でない。

<プログラム例> 中心周波数を1ステップずつ増減する。

その1

```
10 OUTPUT 701: "SP1MZ" ! SPAN/DIVを1MHzに
20 OUTPUT 701: "CFCU" ! 中心周波数がSPAN/DIV
! に等しい分、増加
! (= +1MHz)
```

その2

```
10 OUTPUT 701: "CS1200MHZ"
! CF STEP SIZEを
! 200MHzに
20 OUTPUT 701: "CFCU" ! 中心周波数CF STEP
! SIZEに等しい分、増加
! (= +200MHz)
20 OUTPUT 701: "CU" ! 更に、中心周波数が
! 200MHz 増加
!
! (アクティブ・ファンクションが中心周波
! 数になっているので、ここで改めて
! "CU"の前に"CF"を送る必要はな
! い。)
```

6-8-2. 中心周波数ロック機能、およびそれによる中心周波数設定 \overline{FO}

SPAN/DIVが20 kHz以下のときは、中心周波数ロック機能（“ \overline{FO} ” コマンド）を使うことができます。

以下GPIBで動作させる場合の中心周波数ロック機能の使い方の要領を、いくつかの場合に分けて述べます。

(1)

方 法	特 長	注 意 点
単に“FO”コマンドを送るだけ	中心周波数の長期的ドリフトがなくなる。 FM変調がかかっているAFCをかけられない信号を捕捉できる。	中心周波数を変更した直後だと、“FO”コマンドを送ってから、中心周波数が安定するまで、時間がかかる場合がある。

(2)

方 法	特 長	注 意 点
“FO”の後に固定周波数の数値を送る	“CF”によって、中心周波数を設定するのと同様に、中心周波数が設定され、さらに“中心周波数ロック”がかかる。	コマンドを送ってから、中心周波数が安定するまで、時間がかかる場合がある。

<間違った例>

```
10 OUTPUT 701; "FO430MZ"
```

! 中心周波数 = 430MHz

! で中心周波数ロック

```
20 DIM A(700)
```

! 配列700個宣言

```
30 OUTPUT 701; "OPAA"
```

! 波形メモリAをASCIIで

```
40 FOR I=0 TO 700
```

! 配列Aにデータを順次出力

```
50 ENTER 701; A(I)
```

!

```
60 NEXT I
```

!

```
70 END
```

この時点では、中心周波数が
430MHzで安定していない場合
がある。

<正しい例>

```
10 OUTPUT 701: "FO430MZ"
```

! 中心周波数 = 430MHz

! で中心周波数ロック

```
20 WAIT 3
```

! 2~3秒待つ

! SWEEP TIMEが

! 0.1sec 以下のときは、

! 掃引終了を3回以上待つ

!

```
30 DIM A(700)
```

! 上に同じ

```
40 OUTPUT 701: "OPAA"
```

!

```
50 FOR I=0 TO 700
```

!

```
60 ENTER 701: A(I)
```

!

```
70 NEXT I
```

!

```
80 END
```

この時点では、中心周波数は確実に
430MHz で安定している。

6-8-3. 周波数バンドの設定 B0~B8

GP I Bで周波数バンドを設定するには、いくつかの方法があります。

状況に応じて使い分けて下さい。

- (1) FREQ. BANDがAUTOに設定されていますと、中心周波数や中心周波数ロック機能で設定される中心周波数によって、自動的に最適な周波数バンドが設定されます。

<例>

10 OUTPUT 701; "SP5MZ"

! SPAN/DIV5MHz

20 OUTPUT 701; "F0430MZ"

! 中心周波数 = 430MHz

! 周波数バンドは 0 ~ 3.6GHz

• ! (または 0.01 ~ 4GHz) に

• ! 自動的に設定

•

- (2) 本体パネルのファンクション・コマンド・コードを使います。

<例>

10 OUTPUT 701; "B0"

! 0 ~ 3.6GHz の周波数バンド
に設定

•

•

— "FREQ. BAND AUTO" は、
解除されない

<例>

10 OUTPUT 701; "B8"

! FREQ. BAND AUTO
は、解除

(3) 外部キーボードのファンクション・コマンド・コードを使います。

<例>

10 OUTPUT 701: "B81KZ"

! 0~ 3.6GHz の周波数バンド
に設定

100 OUTPUT 701: "B83KZ"

! 10.9~ 20 GHz に
(TR4133B)

周波数バンドの3

周波数バンドがアクティブ・ファンクションに
FREQ. BAND AUTOの場合は、解除

6-8-4. F CALの方法 FC

本体ファンクションと共通のコマンドです。

<例>

```
10 OUTPUT 701; "FC" IF CAL
```

この次にコマンドを書いても無視されます。

6-8-5. CF STEP SIZEの設定 CS

<例>

10 OUTPUT 701: "CS200MZ"

! CF STEP SIZE

200MHz に設定

20 OUTPUT 701: "CFCU" ! 中心周波数を200MHz UP

30 OUTPUT 701: "CU" ! 中心周波数を200MHz UP

.

.

6-8-6. スタート周波数、ストップ周波数の設定 FT

他のファンクション同様、キー操作の通りにプログラミングすれば良いわけですが、[4-3-6.] 項にあるように、そのシーケンスがかなり複雑なファンクションです。できれば、GPIBプログラムでの使用は避けたほうが無難でしょう。使う場合、[4-3-6.] 項をよく読んでからプログラミングして下さい。特に、100MHz 以上の広帯域でスペクトラムを測定する場合以外は使用するメリットはありません。

<例> 150MHz ~ 250MHz の帯域を測定する

```
10 OUTPUT 701; "CF200MZ"    ! Center Frequency
                                ! Set
20 OUTPUT 701; "FP250MZ"    ! Frequency Span
                                ! Set
30 OUTPUT 701; "FT150MZ"    ! Start Stop Set
    .
    .
```

スタート周波数、ストップ周波数設定における注意

- (1) スタート周波数、ストップ周波数モードになっていない時に、FT (スタート周波数)、FP (ストップ周波数) コマンドを使って数値設定する場合、これらのコマンドの後に数値やアップ、ダウン (CD, CU, FD, FU) を続けることはできません。

<間違った例>

```
10 OUTPUT 701; "IP"          ! 初期設定
20 OUTPUT 701; "FT0MZ"       ! スタート周波数
                                0MHz
                                |
                                | 無視される
```

<正しい例>

```
10 OUTPUT 701; "IP"          !
20 OUTPUT 701; "FT"          !
```

30 OUTPUT 701; "0MZ" !スタート周波数
!0MHz が設定される

(2) スタート・ストップ周波数モードであっても、カーソル周波数がストップ周波数を表示している時に、FT (スタート周波数) コマンドを使って、数値設定する場合これらのコマンドの後に数値やアップ、ダウン (CD, CU, FD, FU) を続けられません。スタートとストップを逆にしても同様です。

<間違っただ例>

10 OUTPUT 701; "IP" !
20 OUTPUT 701; "FT" !
30 OUTPUT 701; "0MZ" !スタート周波数
40 OUTPUT 701; "FP1GZ" !0MHz が設定される
!ストップ周波数
!1GHz
!アクティブ・ファンク
!ションがストップ周波
!数になるだけ

<正しい例>

10 OUTPUT 701; "IP" !
20 OUTPUT 701; "FT" !
30 OUTPUT 701; "0MZ" !
40 OUTPUT 701; "FP" !ストップ周波数
50 OUTPUT 701; "1GZ" !1GHz に設定される

6-8-7. SPAN/DIVの設定 SP

(1) 本器の“SP”コマンドを使って数値設定する。

<例>

10 OUTPUT 701: “SP100MZ” ! スパン100MHz

(2) 本器のコマンドを使って、1-2-5ステップで設定する。



<例>

10 OUTPUT 701: “SP100MZ” ! スパン100MHz

20 OUTPUT 701: “CU” ! スパンが1ステップ
! UPして200MHz
! になる

(3) 本体パネルの“FB, NR, WD”コマンドを使って、1-2-5ステップで設定する。

<例>

10 OUTPUT 701: “FB” !  , 
! キーをスパンに

10 OUTPUT 701: “NR” ! スパン1ステップDOWN

・

・

注意) FULL SPANの時に、“SP”コマンドを送りますと、[4-3-19.]
項のFULL SPAN→(マーカ→中心周波数)→スパン設定機能が働
きます。

6-8-8. FULL SPANの設定 FS

<例>

10 OUTPUT 701: "FS"

6-8-9. ZERO SPANの設定 ZS

中心周波数を数値で設定したときの動作は、スパン/DIVが20 kHz 以下の時と同じです。

本体パネルと共通のコマンド・コードです。

<例>

10 OUTPUT 701: "ZS" Iゼロ・スパン

6-8-10. 基準レベル (REF. LEVEL) の設定 RL

(1) 本体パネルのコマンドを使ってステップで設定する方法もありますが、実用的ではありませんし、TR4133/B本体の取扱説明書に書いてありますので、ここでは省略します。

(2) 本器のコマンドを使って数値設定できます。

<例>基準レベルを-30 dBm に設定する。

10 OUTPUT 701; "RL-30DM"

! 基準レベル -30 dBm

.

.

(3) 本器のコマンドを使ってステップで設定できます。

<例>基準レベルを1 dB UPする

10 OUTPUT 701; "RL-30DM"

! 基準レベル

! -30 dBm に設定

20 OUTPUT 701; "FU"

! アクティブ・ファンクションが

! 基準レベルなのでFINE

! UPで1 dB基準レベルUP

符号 (-) は、RLとDMの間ならどこでも良い
DMの代わりにKZでも良い、次項参照

6-8-11. 基準レベル、マーカ・レベル、ディスプレイ・ライン・レベルの単位について

DM, DU, DP

基準レベルの単位（マーカ、ディスプレイ・ラインも同じ）は、本体パネルの「UNIT」キーや、本器のSHIFT-4, SHIFT-5, SHIFT-6などで随時設定できますが、[6-8-10.]項の(3)の例のように、単位づけのコマンドが単位の設定の機能を持っていますので、設定時の単位に関係なく新たな単位で基準レベルを設定できます。

また、“DM, DU, DP”の代わりに、“KZ”でも手動のキー操作と同様に設定がなされます。この時は、単位の変更はされません。

<例> 基準レベルを100 dB μ に設定する。

10 OUTPUT 701; “RL-30DM”

! 基準レベル -30 dB μ に設定

20 OUTPUT 701; “-10KZ”

! 基準レベル -10 dB μ に設定

30 OUTPUT 701; “100DU”

! 基準レベル 100 dB μ に設定

単位変更

6-8-12. アッテネータ (MIN. INPUT ATTENUATER) の設定 AT

(1) 直接数値設定する

<例>

```
10 OUTPUT 701;           !アッテネータ10 dB  
    "AT10DM"
```

(2) アクティブ・ファンクションをアッテネータにして、アップダウンする

```
10 OUTPUT 701; "AT"      !アクティブ・ファンクションを  
                        アッテネータに
```

```
20 OUTPUT 701; "CD"      !アッテネータを1ステップ・ダ  
                        ウン
```

```
30 OUTPUT 701; "CU"      !同様に、1ステップ・アップ
```

・

・

アッテネータを0 dBにするには、(1)の方法しかできません。

1 dB以下の桁を設定しても、無視されます。

6-8-13. 分解能帯域幅 (RESOLUTION BANDWIDTH, RBW) の設定
RB

(1) 直接数値設定する

<例>

10 OUTPUT 701; "RB10KZ"

! 分解能帯域幅

! 10 KHz

(2) アクティブ・ファンクションを分解能帯域幅にして、アップ/ダウンする

<例>

10 OUTPUT 701; "RB"

! アクティブ・ファンクションを
分解能帯域幅に

20 OUTPUT 701; "CD"

! 分解能帯域幅を1ステップ・ダ
ウン

30 OUTPUT 701; "CU"

! 同様に、1ステップ・アップ

注意) "RB" コマンドを送りますと、「RESOLN BW/SWP
TIME AUTO」は解除されます。

6-8-14. 掃引時間 (SWEEP TIME/DIV) の設定 ST

(1) 直接数値設定する

<例>

10 OUTPUT 701; "ST10MS"

! 掃引時間 10ms/

(2) アクティブ・ファンクションを分解能帯域幅にして、アップ, ダウンする

<例>

10 OUTPUT 701; "ST"

! アクティブ・ファンクションを
掃引時間に

20 OUTPUT 701; "CD"

! 掃引時間を1ステップ・ダウン

30 OUTPUT 701; "CU"

! 同様に、1ステップ・アップ

注意) "ST" コマンドを送りますと、「RESOLN BW/SWP
TIME AUTO」は解除されます。

6-8-15. VIDEO FILTERの設定 VF

(1) 直接数値で設定する。

<例>

10 OUTPUT 701: "VF1KZ"

! アクティブ・ファンクションをVIDEO
FILTERにして1 kHz を入力

6-8-16. マーカ・ピーク・サーチ (MARKER PEAK SEARCH) M4
中心周波数、周波数スパンなどの設定で、測定したい信号を管面スケール内に表示させた後、このマーカ・ピーク・サーチを行ないますと、信号の周波数とレベルのデータを容易に収録できます。

<例>周波数 約200MHz の信号の周波数とレベルのデータを取る。

```
10 OUTPUT 701: "SP1MZ"
                                     !周波数スパンを1MHz に設定
20 OUTPUT 701: "CF200MZ"
                                     !中心周波数200MHz
30 WAIT 0.5
                                     !波形が描変るまで0.5秒待つ
40 OUTPUT 701: "SA"
                                     !Aメモリに波形を記憶
                                     !画面は、A VIEWに
50 OUTPUT 0.1
                                     !"SA"の動作完了まで待つ
60 OUTPUT 701: "M4"
                                     !マーカ・ピーク・サーチ
70 OUTPUT 701: "OPML"
                                     !マーカ・レベル出力命令
80 ENTER 701:L
                                     !マーカ・レベル取込み
90 OUTPUT 701: "OPMF"
                                     !マーカ・周波数出力命令
100 ENTER 701:F
                                     !マーカ周波数取込み
.
.
.
```

注意) 40行のように、“M4”コマンドを送る前に、波形をメモリ上で固定し
まないと、60行~80行の間に、マーカのレベルのデータが変わってしま
うことがあります。

(トリガ・モードがFREE RUNのままにマーカが、WRITE上を
トレースしていますと、60行~80行の間に波形が描換えられ、その結
果、80行のコマンドをTR4133/Bが受け取ったときに、新しい波
形データでマーカ・レベルをコントローラに送ってしまうことがあります)

6-8-17. NORMALマーカの設定 MK4

マーカの位置を周波数で数値設定できます（4-5-1. 項参照）。

マーカの位置を大まかに設定し、その近傍のレベルのデータを取り込むのに便利です。

注意事項として、[6-7-3.] 項を参照して下さい。

<正しい例>周波数430MHz ~440MHz の周波数帯のレベル・データを取り込む。

```
10 OUTPUT 701; "IP"          ! 初期設定
20 OUTPUT 701; "SP2MZ"       ! 周波数スパンを2MHz / に
                              設定
30 OUTPUT 701; "CF435MZ"
                              ! 中心周波数 435MHz
40 OUTPUT 701; "MK4"        ! NORMALマーカ ON
50 OUTPUT 701; "430MZ"      ! マーカ 430MHz
60 DIM L(350)                ! 配列変数L(I)を350個
                              まで宣言
70 FOR I=1 TO 350            ! 周波数5DIV=350ポイン
                              ! ト=10MHz
80 OUTPUT 701; "OPML"       ! マーカ・レベル出力命令
90 ENTER 701; L              ! マーカ・レベル取込み
100 OUTPUT 701; "FU"        ! マーカ1ポイント・アップ
110 NEXT I                   ! 80,90,100を350回繰り返す
```

注意) マーカ周波数の設定確度は、中心周波数の設定確度に準じます。

したがって、下の例のプログラムで、200MHz の信号のピークを捉えるのは、現実にはほとんど不可能です。[6-8-16.] 項のピーク・サーチを参照して下さい。

<間違った例>周波数200MHzの信号の周波数とレベルのデータを取る。

```
10 OUTPUT 701: "IP"      ! 初期設定
20 OUTPUT 701: "SP10MZ"
                               ! 周波数スパンを10MHzに
                               ! 設定
30 OUTPUT 701: "CF200MZ"
                               ! 中心周波数 200MHz
40 OUTPUT 701: "MK4"      ! NORMALマーカ ON
50 OUTPUT 701: "200MZ"   ! マーカ 200MHz
60 OUTPUT 701: "OPML"    ! マーカ・レベル出力命令
70 ENTER 701: L          ! マーカ・レベル取込み
80 OUTPUT 701: "OPMF"    ! マーカ・周波数出力命令
90 ENTER 701: F          ! マーカ・周波数取込み
```

・
・

6-8-18. Δマーカの設定 M2

Δマーカのアクティブ・マーカの位置を、マーカ間周波数として設定できます。

[4-5-3.] 項のΔマーカの説明をよく読んでから使用して下さい。特にアクティブ・マーカと基準マーカの移り変わりに注意して下さい。

<Δマーカ設定例1> 900MHz の信号の±60 kHz のサブリアスのレベル差をその前後70ポイントずつデータを取込みます。

```
10 OUTPUT 701; "IP"      ! 初期設定
                             !
20 OUTPUT 701; "PPSP20KZ"
                             ! POSI PEAK
                             ! 周波数スパンを20 kHz に設
                             ! 定
30 OUTPUT 701; "CF900MZ"
                             ! 中心周波数 900MHz
                             !
40 WAIT 1                    ! 波形が描変わるのを1秒待つ
50 OUTPUT 701; "MK4T3" ! NORMALマーカ ON
                             ! SINGLE SWEEP
                             !
60 OUTPUT 701; "M4"        ! マーカ・ピーク・サーチ
                             !
70 OUTPUT 701; "M2"        ! Δマーカ ON
                             !
80 OUTPUT 701; "50KZ"     ! Δマーカ 50 kHz
                             !
90 GOSUB 400                ! +50 kHz から35ポイント
                             ! の周波数とレベルを印字する
```



```

100 OUTPUT 701; "-70KZ"
                                     ! Δマーカ -70 kHz
                                     !
110 GOSUB 400
                                     !
120 STOP

400 FOR I=1 TO 70
                                     ! 始めりの点から70ポイント
                                     ! データを取る(10 kHz 範囲)
                                     !
410 OUTPUT 701; "OPMF" ! マーカ周波数出力命令
                                     !
420 ENTER 701; F
                                     ! マーカ周波数取込み
                                     !
430 OUTPUT 701; "OPML" ! マーカ・レベル出力命令
                                     !
440 ENTER 701; L
                                     ! マーカ・レベル取込み
                                     !
450 PRINT "F=" ; F ; "LVL=" ; L
                                     ! 周波数とレベル印字
                                     !
460 OUTPUT 701; "FU"
                                     ! マーカ1ポイント・アップ
                                     !
470 NEXT I
                                     ! 70~110を70回繰り返す
480 RETURN

```

<Δマーカ設定例2> <例1>と同じ信号をNEXT-PEAK2機能を使って、信号とスプリアスのピークのレベル差を測定し、結果を印字する。ただし、スプリアスのレベルは、-50 dBm 以上とする。

10 }
 5 } <マーカ設定例1>と同じ
 60 }

```

80 OUTPUT 701; "D1"      !ディスプレイ・ライン ON
90 OUTPUT 701; "-50DM" !ディスプレイ・ラインを
                          -50 dBm に
100 OUTPUT 701; "FN1KZ"
                               !アドバント・ファンクションの
                               1 (NEXT PEAK-2)
                               ON
110 GOSUB 200                  !
120 OUTPUT 701; "CUCU" !アクティブ・マーカを
                          !+60 kHz のスプリアスへ
130 GOSUB 200
140 STOP

```

```

200 OUTPUT 701; "OPMF" !マーカ周波数出力命令
210 ENTER 701; F      !マーカ周波数取込み
220 OUTPUT 701; "OPML" !マーカ・レベル出力命令
230 ENTER 701; L      !マーカ・レベル取込み
240 PRINT "F=" ; F ; "LVL=" ; L
                               !周波数とレベル印字
250 RETURN

```

このサブルーチンは他の項でも使います。

6-8-19. FIXED Δマーカの応用 MK1

Δマーカと同様に、基準マーカ、アクティブ・マーカの周波数差、レベル差のデータをとり込むことができます。

[4-5-4.] 項のFIXEDΔマーカの説明をよく読んでから使用して下さい。特に、基準マーカとアクティブ・マーカの移り変わりに注意して下さい。

<例> 900MHz の信号と高調波のレベル差を、4次の高調波まで求める。

```

10      ] 900MHz の信号のピークを
5      ] [6-8-18. ] 項の<Δマーカ設定例1>と同じ
      ] |
      ] | スパン
50     ] | 20 kHz /でサーチする
60 GOSUB 200      | 基本波の周波数とレベルを印字
                  | 前項のサブ・ルーチンを使用し
                  | ます。

70 OUTPUT 701; "MK1"      | FIXED Δマーカ ON
80 OUTPUT 701; "T0"      | FREE RUNKに戻す
90 OUTPUT 701; "CF1. 8GZ"
                  | 中心周波数1. 8GHz
                  |
100 GOSUB 300      |
110 OUTPUT 701; "CF2. 7GZ"
                  | 中心周波数2. 7GHz
                  |
120 GOSUB 300      |
130 OUTPUT 701; "CF3. 6GZ"
                  | 中心周波数3. 6GHz
                  |
140 GOSUB 300      |
150 STOP

```

300 WAIT . 5	! 0. 5秒待つ
	! 新たな設定で、WRITE 波形
	! が書き換わるのを待つ
310 OUTPUT 701: "T3"	! SINGLE SWEEPに
320 OUTPUT 701: "M4"	! マーカ・ピーク・サーチ
330 GOSUB 200	! 基準マーカとアクティブ・
	! マーカのレベル差を取り込む
340 RETURN	

注) 前項のサブルーチン200~250を使用して下さい。

6-8-20. SIGNAL TRACKの応用 M5

周波数未知の信号を捕捉、周波数とレベルのデータ取込みが容易にできます。

<例> 12~20GHz の周波数バンド内で最大レベルの周波数とレベルのデータを取り込む。

```
10 OUTPUT 701; "IP"      ! 初期設定
20 OUTPUT 701; "B4"      ! 12~20GHz の周波数バンドに
30 OUTPUT 701; "SP5MZ"  ! スパン5MHz にいったん設定
                          ! した後
40 OUTPUT 701; "FS"      ! FULL SPAN
                          ! (後でFULL SPAN、マーカ機能のための準備)
50 OUTPUT 701; "M4"      ! マーカ・ピーク・サーチ
60 OUTPUT 701; "SP"      ! FULL SPAN、マーカ機能
                          ! スパン5MHz に
                          ! 中心周波数は、50行のマーカ
                          ! 周波数に設定される
70 OUTPUT 701; "M5"      ! SIGNAL TRACK
                          ! ON
80 WAIT 1.5              ! 1.5秒待つ
90 OUTPUT 701; "NRNR"    ! スパン 2ステップ・ダウン
100 WAIT 1.5             ! 1.5秒待つ
110 OUTPUT 701; "NRNRM5"
                          ! スパン 2ステップ・ダウン
                          ! 結局スパン200 kHz になる
                          ! SIGNAL TRACK
                          ! OFF
```

120 GOSUB 300

! 前項のサブ・ルーチン

! 50でFULLスパンで捕捉し

! た信号を、スパン200 kHz

130 STOP

! で、周波数とレベル取り込む

注) 300行以後は前項と同じです。

6-8-21. MKR→基準レベルの応用 MK0

<例> 900MHz の信号のレベルを読み取る。

マーカ・ピーク・サーチでマーカを信号のピークに移動させてから、この機能で信号のピークを基準レベルに合わせ、再びマーカ・ピーク・サーチで信号のレベルを読み取る。

```
10  ┌
    │ [6-8-17. ]と同じ
    │ (900MHz の信号をスパン200 kHz /で捕捉し SINGLE
    │ SWEEPにしてからマーカ・ピーク・サーチでマーカを信号のピ
    │ ークに移動させる。)
    └─┬──
        │
        │ 60 OUTPUT 701: "T0"      ! FREE RUNに戻す
        │ 70 OUTPUT 701: "MK0"   ! MKR→基準レベル
        │ 80 WAIT 1               ! 上記設定で波形が書き換わるの
        │                          ! を待つ
        │
        │ 90 OUTPUT 701: "T3"     !
        │ 100 OUTPUT 701: "M4"   ! マーカ・ピーク・サーチ
        │ 110 GOSUB 200           ! [6-8-18. ] 項のサブルーチン
        │ 120 STOP               ! マーカの周波数とレベルを表示
```

6-8-22. NEXT PEAKの使い方 MK3

サンプリング・モードを、必ずPOST PEAKにします。

または、MAX HOLDやAVERAGEで波形データを取ってから、NEXT PEAKを行なう方法もあります。

NEXT PEAKを行なう前にピーク・サーチを1回行ないます。

<例>周波数150MHz～250MHz帯の内、レベルの高い順から6番目までの信号の周波数とレベルのデータを取込みます。

```
10 OUTPUT 701; "IP"      ! 初期設定
20 OUTPUT 701; "PP"      ! サンプリング・モードを、
                          ! POST PEAKに
30 OUTPUT 701; "SP10MZCF200MZ"
                          ! スパンを10MHz / に
                          ! 中心周波数を200MHz に
40 WAIT 0.1              ! 0.1秒待つ
50 OUTPUT 701; "SA"      ! 上記設定で、波形データをAメモ
                          ! リにストアする
60 OUTPUT 701; "M4"      ! ピーク・サーチを1回行なう
70 GOSUB 200              ! [6-8-18.] 項のサブ・ルーチ
                          ! ン マーカ・データ取込み
80 FOR I=1 TO 6          !
90 OUTPUT 701; "MK3"     ! NEXT PEAK
100 GOSUB 200             ! マーカ・データ取込み
110 NEXT I                ! 80～100を6回繰り返す
120      STOP
```

注) 200行以後は [6-8-18.] 項と同じです。

6-8-23. アベレージの回数設定 AA

<例> アベレージを64回に設定する

10 OUTPUT 701: "AA64KZ"

└省略してもよい

第4章に説明のある通り、TR4133/Bのアベレージは、「時間的な重みづけ平均」であるので、終了はありません。ですから、設定回数分以上アベレージが進行しましたら、波形データを取り込んで良いことになります。

アベレージの進行回数の認識のしかたは、主に次の3通りがあります。

- i) 掃引終了のサービス・リクエストを、アベレージ開始とともに計数する。
- ii) SINGLE SWEEPにしてからアベレージを開始し、アベレージ設定回数またはそれ以上のSWEEP START コマンド(SR)を送り、その後で波形データを取り込む
- iii) アベレージ設定回数の実行に十分見あう待時間を設定し、その後波形データを取込む。

6-8-24. トリガ・モードの設定

TR4133/Bのトリガ・モードの設定は、本器のパネル・キーに対応したコマンド・コードで設定できます。

コマンド・コード	トリガ・モード
T0	FREE RUN
T1	LINE
T2	VIDEO
T3	SINGLE

コード	SWEEP
CL	CLEAR
SR	START
SS	STOP/START

GPIBでTR4133/Bを動作させる場合、(SWEEP) CLEARと SINGLE (SWEEP) 機能を用いてプログラムを組むと便利です。特に、マーカを使って信号の周波数とレベルを取り込む場合に効果的です。(6-8-15, 6-8-16参照)

<例> 900MHz の信号をスパン5 kHz /, ビデオ・フィルタ100Hz で測定します。

そのピークの周波数とレベルのデータを、マーカ・データとして取込み、表示します。

```

10 OUTPUT 701; "IP"           ! 初期設定
20 OUTPUT 701; "SP5KZ"       ! スパン5 kHz /
30 OUTPUT 701; "CF900MZ"
                               ! 中心周波数900MHz
40 OUTPUT 701; "VF0, 1KZ"
                               ! ビデオ・フィルタ100Hz
                               ! 掃引時間が、5s / DIVになる
50 OUTPUT 701; "T4"         ! SINGLE SWEEP
60 OUTPUT 701; "CL"         ! 波形 CLEAR

```

70	OUTPUT 701; "SR"	! 掃引開始
80	WAIT 50.5	! (掃引時間/div) × 10 + α ! = 50.5秒 ! 40行までの設定で波形が書き ! 換わるのを待つ
90	OUTPUT 701; "M4"	! マーカ・ピーク・サーチ
100	GOSUB 200	! マーカ・データ取込み
110	DIM A(700)	! WRITEメモリ上の波形デー ! タを配列A(I)に取り込む。
120	OUTPUT 701; "OPTAW"	
130	FOR I=1 TO 700	!
140	ENTER 701; A(I)	!
150	NEXT I	
160	STOP	

注) 200行以降は [6-8-18.] 項と同じです

<解説>

60行目で波形をCLEARして掃引を開始したため、1掃引時間だけで50行までの設定で波形が書き換わるのを待てば良いことになっています。このように掃引時間が遅い時は、プログラム実行時間を短縮できます。

6-8-25. SAVE RECALL機能の使い方 SV RC

この機能は、本器がTR4133/Bに接続されていませんと動作しません。もし、本器を接続せずにこのファンクションを呼び出しますと、コントローラとTR4133/Bの通信は停止します。この場合は、TR4133/Bの電源を再投入しなければなりません。

<例>

100 OUTPUT 701: "SV1KZ"

!この時の各種設定を本器のメモリに記憶

.

.

200 OUTPUT 701: "RC1KZ"

!上記の設定を再現

6-8-26. LABELの使い方 LB1, LB2

LB1コマンドによってラベル・モードにしたあと、ラベルとして表示させたい文字をASCIIコードにして、?XX?のように?で囲って送ります。

<例>

```
10 OUTPUT 701; "LB1"    ! LABEL ON
20 OUTPUT 701; "?PULSED RF-1?"
                               ! ? ?内 (ASCII文字) が
                               ! ラベルとして表示される
30 OUTPUT 701; "FU"      ! ? ?内でなければ、通常のコ
                               ! マンドとして扱う
                               ! この時はラベル・モードである
                               ! のでカーソルが1文字分、右へ
                               ! 移動します。
.
.
.
100 OUTPUT 701; "LB1"   ! 再度このモードを送ることによ
                               ! り、ラベル・モードは解除され
                               ! る
110 OUTPUT 701; "LB2"  ! LABEL CLEAR
```

6-9. SHIFTファンクションの設定

本器のSHIFTファンクションのGPIBによる設定は、すべて直接呼び出せるコマンドを与えております。したがって、SHIFTキーに対応するコマンドはありません。

6-9-1. ZERO CAL ZL

F CAL同様、本体ファンクションと共通のコマンドです。(ZERO CALは本器のSHIFTキー・ファンクションですが、SHIFTキーに対応するコマンドはありません。SHIFTキー・ファンクションには、各々直接呼び出せるコマンドを用意しました。)

実行に約30秒かかります。特に長い時間(30分以上)連続してGPIBによって動作させることがなければ、プログラム中に“ZL”を実行する必要はありません。実行する場合は、[6-7-4.]項の(2)を参照して下さい。

ZERO CALが終了しますと、“IP”と同じように初期設定になります。

<例>

```
10 OUTPUT 701; "ZL"      | ZERO CAL
```

```
20 OUTPUT 701; "IP"      | 初期設定
```

└── 無意味

6-9-2. IP (初期設定)

TR41301とTR4133/Bのすべての設定が初期化されます。

<例>

```
10 OUTPUT 701; "IP"
```

6-9-3. プロッタのGPIBによる使い方 PL

“PL”コマンドによって、プロッタ・モードになります。あとは手動によるキー操作と同様のコマンド・コードを送れば、プロッタは作画を開始します。

プロッタ・モードの諸設定は、一度設定すれば変更があるまで再設定する必要は

ありません。“GZ, MZ, KZ”の各コマンドで直ちに所定の設定で作画を開始します。

<例>通常画面をHP-7470A型プロッタに、サイズ「中」で作画します。

100	OUTPUT	701;	“PL”	!	プロッタ・モードに入る
100	OUTPUT	701;	“CD1”	!	カーソル・ダウン
				!	HP-7470Aプロッタ
				!	指定
120	OUTPUT	701;	“MZ”	!	作画開始
			・	!	サイズは「中」
			・		
			・		
500	OUTPUT	701;	“PL”	!	プロッタ・モードになる
120	OUTPUT	701;	“GZ”	!	前回と同じ設定でサイズ
				!	「大」で作画開始

警 告

GP I Bにコントローラを接続したまま、手動でプロッタ作画を行ないますと、GP I Bに接続された機器のドライバが壊れることがあります。

6-9-4. サンプリング・モードの設定 SM, PP

<例>

100	OUTPUT	701;	“SM”	!	ランダム・サンプル・モードになる
200	OUTPUT	701;	“PP”	!	これ以前にPOS I, INEGA PEAKなら ! POS I PEAKモード ! になる
210	OUTPUT	701;	“PP”	!	! POS I. NEGA ! PEAKになる

6-9-5. マーカ OTHER TRACE MK5

2画面表示の時、このコマンドでマーカをトレース間で乗せ換えることができます。

<例>

```
100 OUTPUT 701: "VWC" !C VIEW (Cメモリ表示)
110 OUTPUT 701: "VWD" !D VIEW (Dメモリ表示)
! 2画面になる
120 OUTPUT 701: "MK5" !マーカはCメモリ上へ移動
```

6-9-6. CHARACTER ON-OFF (文字表示ON-OFF) D1, D0

<例>

```
100 OUTPUT 701: "D1" !文字表示 ON
110 OUTPUT 701: "D0" !文字表示 OFF
```

6-9-7. 縦軸目盛変更 L1, L2, LN

<例>のように、本体ファンクションと共通のコマンドで設定します。

<例>

```
100 OUTPUT 701: "L2" !2d B/DIV
110 OUTPUT 701: "LN" !LINEAR
120 OUTPUT 701: "L1" !10d B/DIV
```

6-9-8. レベル単位の変更

縦軸目盛がLOG表示の時、3種のレベルが選択できますが、以下のようにそれぞれコマンドがあります。

<例>

```
100 OUTPUT 701: "DM" ! dBm
110 OUTPUT 701: "DU" ! dBμ
120 OUTPUT 701: "DP" ! dBpW
```


6-10. アドバンスト・ファンクションの設定 FN

アドバンスト・ファンクションは、SHIFTファンクションと異なり、“FN”コマンドにより、手動の場合と同様のキーに対応したコマンドを送ることによって設定出来ます。

以下各ファンクションごとに説明していきます。

6-10-1. NEXT PEAK 2の使い方

まずサンプリング・モードを、POSITION PEAKにします。

または、MAX HOLDやAVERAGEで波形データを取ってから、NEXT PEAKを行なう方法もあります。

<例> 150MHz ~ 250MHz 帯の信号を測定する

```
10  OUTPUT 701: "IP"      ! 初期設定
20  OUTPUT 701: "PP"      ! POSITION PEAKモード
30  OUTPUT 701: "SP10MZCF200MZ"
                                ! スパンを10MHz / に
                                ! 中心周波数を200MHz に
40  WAIT 0.1                ! 上記設定で0.1秒待つ
50  OUTPUT 701: "MA"      ! MAX HOLD
60  WAIT 2                  ! MAX HOLDのために、2
                                ! 秒待つ
70  OUTPUT 701: "VWA"     ! 波形のホールド
80  OUTPUT 701: "D1"     ! ディスプレイ・ライン ON
90  OUTPUT 701: "-60DM"
                                ! ディスプレイ・ラインを
                                ! -60 dBm に
100 OUTPUT 701: "FN1KZ"
                                ! アドバンスト・ファンクション
                                ! の1=NEXT PEAK-2
                                ! ON
```

	!	マーカーは、この帯域のNEXT
	!	PEAK-2
	!	開始点に移動します
110 GOSUB 200	!	[6-8-18.] 項のサブ・ルーチ
	!	ンマーカー・データ取込み
120 FOR I=1 TO 6	!	
130 OUTPUT 701: "CU"	!	NEXT PEAK2 UP
140 GOSUB 200	!	マーカー・データ取込み
150 NEXT I	!	130~150を6回繰り返す
160 STOP		

6-10-2. 占有周波数帯演算 (OBW) の使い方 FN1KZ

占有周波数帯の結果は、 Δ マーカの周波数として得られますので、“OPMF” コマンドにより、占有周波数帯幅のデータを取り込んで下さい。

<例> 1. 2GHz の信号の占有帯域幅を測定する

```
10  OUTPUT 701: "IP"      ! 初期設定
20  OUTPUT 701: "SP20KZCF1.2GZ"
                                ! スパンを 20 kHz / に
                                ! 中心周波数を 1.2GHz に
                                ! 上記設定で 0.1 秒待つ
50  OUTPUT 701: "SA"      ! 波型データを A メモリにストア
                                ! する
60  OUTPUT 701: "FN1KZ"
                                ! アドバンス・ファンクションの
                                ! 1 占有帯域幅演算開始
70  GOSUB 200
                                ! [ 6-18-18. ] 項より
                                ! マーカの周波数とレベルのデー
                                ! タ取込み
80  STOP
```

注) 200 行以下は [6-8-18.] 項と同じです。

6-10-3. 隣接チャンネル漏洩電力, SWEEP ADAPTER, AFCおよびその他の
アドバンスド・ファンクションのGPIBによる設定と動作

NEXT PWAK-2, 占有周波数帯幅と同様、“FN”コマンドにより、手
動の場合と同様のキーに対応したコマンドを送ることによって設定出来ます。

6-11. 設定データの出力

TR4133/Bは、GPIBコントローラに対して、次に示すファンクションのデータを出力させることができます。

中心周波数

SPAN/DIV

基準レベル

分解能帯域幅

掃引時間

VIDEO FILTER

マーカ周波数

マーカ・レベル

トレース・データ

周波数バンド

レベル・オフセット

ディスプレイ・ライン・レベル

設定データを出力させるときは、“OP”コマンド (Output Interrogated Parameter) を使います。

“OP”コマンドに続いて、出力させたいパラメータ (設定データ) のコードをTR4133/Bに送ります。

各ファンクションのパラメータ・コードは [表6-2]、[表6-3] に示します。

表6-2 “OP”パラメータ・コード

コード	出力されるパラメータ
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

表6-3 トレース・データの指定コード

コード	入出力するデータ	データの種類
TAA	Aメモリのトレース・データ	ASCIIコード
TAB	Bメモリのトレース・データ	
TAC	Cメモリのトレース・データ	
TAD	Dメモリのトレース・データ	
TAW	WRITEメモリのトレース・データ	
TBA	Aメモリのトレース・データ	バイナリ・コード
TBB	Bメモリのトレース・データ	
TBC	Cメモリのトレース・データ	
TBD	Dメモリのトレース・データ	
TBW	WRITEメモリのトレース・データ	

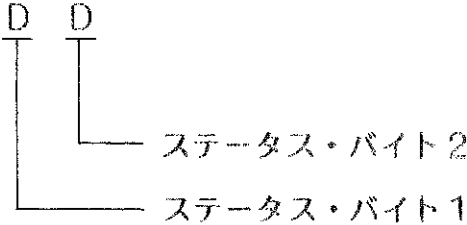
6-11-1. 出力データのフォーマット

“OP”コマンドによる出力データのフォーマットは、[表6-4]に示します。

表6-4 出力データのフォーマット

出力データ 設定コード	フォーマット	出力バイト数 (ブロック・デ リミタを除く)
<p>OP (トレース・ データを除 く)</p>	<p>HH <u>DDDDDDDD</u> . <u>DD</u> <u>E±D</u> <u>CRLF</u></p> <p>正: スペース “ ” 負: “-”</p> <p>ヘッダ (表6-5参照)</p> <p>データ符号</p> <p>データ仮数部</p> <p>データ指数部</p> <p>ブロック・デリミタ</p>	<p>17</p>
<p>OP</p>	<p>・ASCII出力の場合</p> <p><u>DDDD</u> <u>CRLF</u></p> <p>トレース・データ (1ポイント分)</p> <p>ブロック・デリミタ</p>	<p>4</p>
<p>OP トレース・ データ</p>	<p>・バイナリ出力の場合</p> <p><u>D</u> <u>D</u> <u>D</u> <u>D</u> ~ <u>D</u> <u>D</u> <u>D</u></p> <p>上位バイト1</p> <p>下位バイト1</p> <p>上位バイト2</p> <p>下位バイト701</p> <p>上位バイト701</p> <p>下位バイト701</p> <p>(2バイトで1バ イト分のデータと なる)</p> <p>注) デリミタとして、データの最終バイトにEOIを 付加する。CRLFは使用しない。</p>	<p>1402</p>

表6-4 出力データのフォーマット (続き)

出力データ 設定コード	フォーマット	出力バイト数 (ブロック・デ リミタを除く)
OS	 <p>ステータス・バイト2</p> <p>ステータス・バイト1</p> <p>注) デリミタとしてデータの最終バイトにEOIを 付加する。CRLFは使用しない</p>	2
OM	<p>注) デリミタとしてデータの最終バイトにEOIを 付加する。CRLFは使用しない。</p>	11

トレース・データ以外の出力データは、総バイト数が17ですから、コントローラから文字列変数としてデータを入力する場合は、配列宣言を17バイト以上で行なって下さい。

出力データ先頭のヘッダは、データの種類を示すものです。一覧表を[表6-5]に示します。

“HD0” コマンドで、ヘッダはOFFになり、出力されなくなります、

“HD1” コマンドで、ヘッダはONになり、出力されます。

表6-5 出力データとヘッダの関係

出力データの種類		ヘッダ	
CENTER FREQUENCY		CF	
SPAN/DIV		SP	
REFERENCE LEVEL	dBm	DM	
	dB μ	DU	
	dBp W	DP	
	LINEAR	LV	
SWEEP TIME/DIV		ST	
RESOLUTION BANDWIDTH		RB	
VIDEO FILTER		VF	
IF GAIN		IG	
MARKER	FREQUENCY		MF
	LEVEL	dBm	MM
		dB μ	MU
		dBp W	MP
		LINEAR	ML

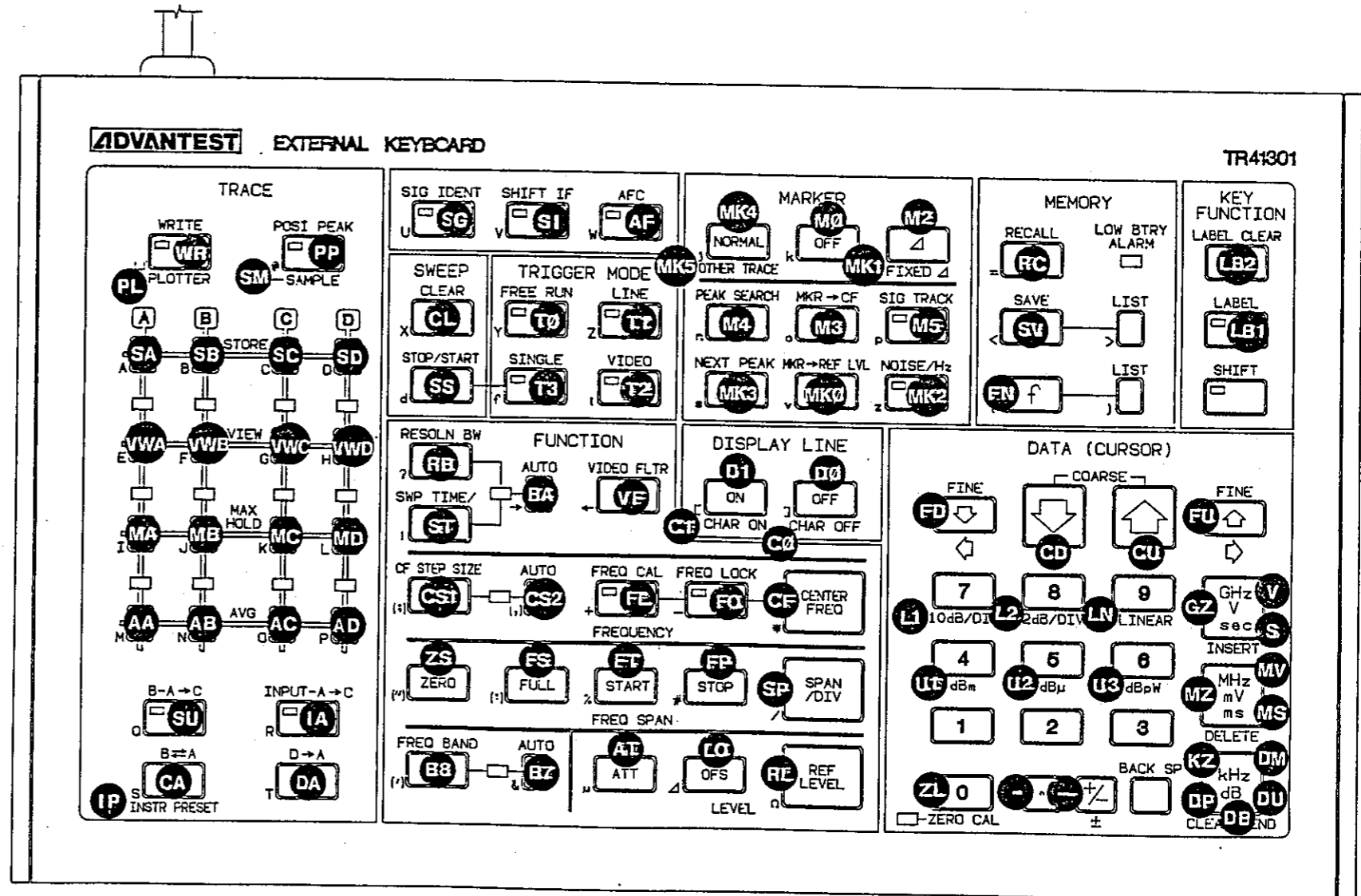


図6-1 GPIB コマンド対応図

第7章 動作説明

本器のブロック図を下図に示します。

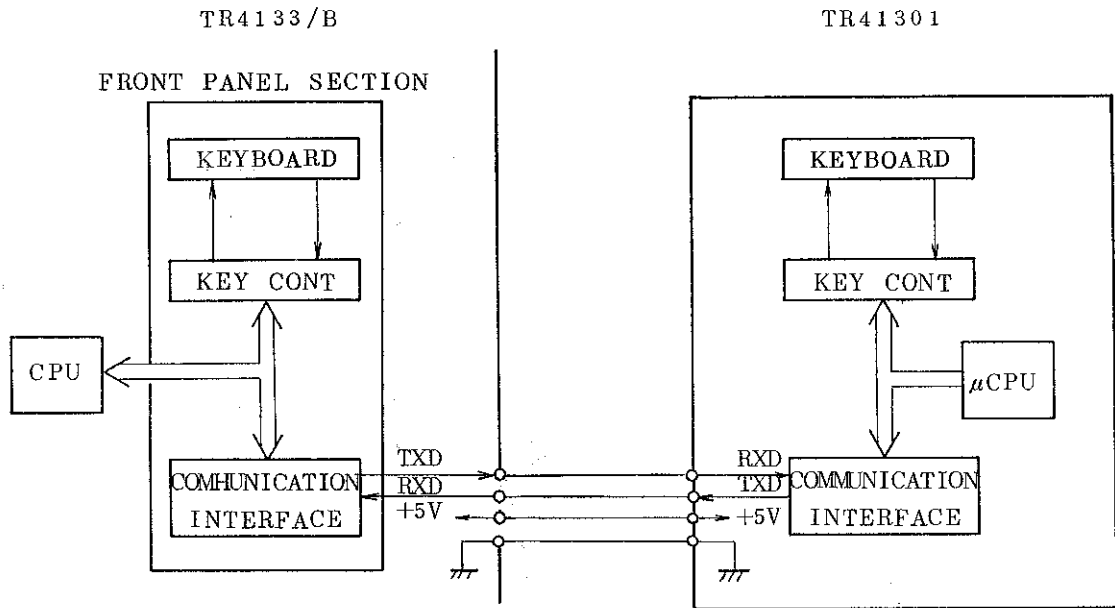


図7-1 TR41301 ブロック図

本器とTR4133/Bの信号授受はCPUの8bit データをシリアル・データに変換して2本の信号線で行ないます。このときのデータ転送レートは約2.4 K boudです。

Appendix

TR4133/B エラー・メッセージ一覧表

メッセージ	内 容	対応処置
F ADJ ERR	中心周波数設定が規定時間内に実行出来なかった	カウンタなどの故障の可能性が有ります
CNT ERR	カウンタが動作しなかった	カウンタなどの故障の可能性が有ります
FOR START STOP, PRESS "SPAN/DIV"	ZERO/SPANや FULL SPANのときに START, STOPのキー を押した	"SPAN/DIV" キーを 押して下さい
PRESS F-BAND OR MARKER	MULTI BAND (TR4133Bのみ) のと きに "SPAN/DIV" や AUTOキーを押した	F-BANDキーを押して周 波数バンドを選択するか、 MARKERキーを押して移 動周波数を設定して下さい
PLOTTER HANDSHAKE ERROR	プロッタとTR4133/B 間の GPIB 接続が正しくな い	プロッタとTR4133/B 間の GPIB 接続を正しくや り直して下さい
NO F-LOCK WHEN SPAN/ >50 kHz	SPAN/>50 kHz の時 に周波数ロックのキーを押し た	周波数ロックはSPAN/ <20 kHz の時しか動作し ません
INVALID DATA, IGNORED!	不合理なデータが入力された	正しいデータを入力して下さ い
HP PLOT ROM ERR	HP社製プロッタ用のROM が内蔵されていません	HP社製プロッタで図形を描 くことは出来ません
OBW ROM ERR	占有周波数帯幅のROMが 内蔵されていません	占有周波数帯幅の演算をする ことは出来ません (オプショ ンです)。

メッセージ	内 容	対応処置
ADJ LEAK ROM ERR	隣接チャンネル漏洩電力 ROMが内蔵されていません	隣接チャンネル漏洩電力 の演算をすることはできま せん
CANNOT OFST	縦軸目盛がLINの時に レベル・オフセットを実行 しようとした	縦軸目盛を10 dB/か 2 dB/にする
SET d MK	隣接チャンネル漏洩電力の 演算実行時にデルタ・マーカ を設定していなかった	デルタ・マーカを適当な値に 設定して下さい。
SET d MK	隣接チャンネル漏洩電力の	デルタ・マーカを適当な
BUT 0	演算実行時にデルタ・マーカ の値が0であった	(0以外の) 値に設定して下 さい。

Appendix 3 TR41301 索引

機能	ページ
±	3-17
10B/DIV	3-17, 4-29
2B/DIV	3-17, 4-29

-A-

ADJ-LEAK	4-110
ADJPK	4-127
AFC	3-11, 4-85
ATT	3-14, 4-29
AVG	3-8, 4-74

-B-

B↔A	3-11, 4-81
B-A→C	3-14, 4-78
BACK SP	3-17, 4-2

-C-

CENTER FREQ	3-14, 4-3
CF STEP SIZE	3-15, 4-11
CHAR ON	3-18, 4-108
CHAR ON	3-18, 4-108
CLEAR	3-111, 4-86
COARSE	3-18, 4-1

TR41301索引(続き)

機能	ページ
-D-	
DATA	4-1
d B	3-16
d B μ	3-17, 4-29
d Bm	3-17, 4-29
d Bp W	3-17, 4-29
D \rightarrow A	3-9, 4-81
DELETE	4-98
DELTA	4-98
DISPLAY LINE	3-18, 4-78

-F-

f (FUNCTION)	3-12, 4-109
FINE	3-17, 4-1
FIXED DELTA	3-10, 4-51
FREE RUN	3-11, 4-87
FREQ BAND	3-15, 4-10
FREQ CAL	3-14, 4-10
FREQ LOCK	3-14, 4-6
FULL	3-14, 4-26
FUNCTUION	4-3

TR41301索引(続き)

機能	ページ
-G-	
GHz	3-16
-I-	
INPUT-A→C	3-9, 4-79
INSERT	4-98
INSTR PRESET	3-9, 4-107
-K-	
k Hz	3-16
-L-	
LABEL	3-13, 4-97
LABEL CLEAR.....	3-13, 4-97
LINE	3-11, 4-87
LINEAR	3-17, 4-29
LIST (f)	3-12, 4-110
LIST (SAVE)	3-12, 4-94
LOW BTRY ALARM	3-13, 4-93
-M-	
m V	3-16
ms	3-16

TR41301索引(続き)

機能	ページ
MARKER	3-9, 4-43
MAX HOLD	3-8
MHZ	3-16
MKR→CF	3-10, 4-57
MKR→REF LVL	3-10, 4-71

-N-

NEXT PK SRCH	3-10, 4-63
NEXT PEAK2	4-111
NOISE/Hz	4-10, 4-66
NORMAL	3-9, 4-43

-O-

OBW	4-115
OFF	3-9, 4-44
OFS	4-18, 4-28
OTHER TRACE	3-9, 4-71

-P-

PEAK SEARCH	3-10, 4-59
PLOTTER	3-8, 4-101
POSI PEAK	3-8, 4-82

TR41301索引(続き)

機能	ページ
基準	3-16

-R-

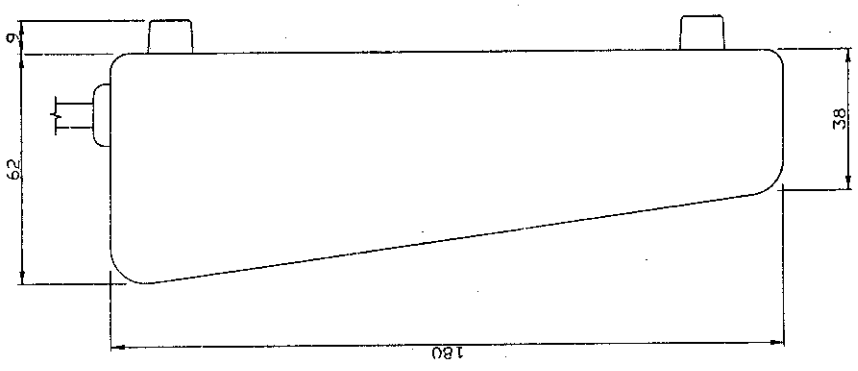
RECALL	3-12, 4-90
REF LEVEL	3-14, 4-27
RESOLN BW	3-15, 4-30

-S-

sec	3-16
SAME LEVEL MK	4-124
SAMPLE	3-8, 4-82
SAVE	3-12, 4-90
SHIFT	3-13, 4-100
SHFT IF	3-11, 4-85
SIG INDENT	3-10, 4-85
SIG TRACK	3-10, 4-60
SINGLE	3-11, 4-87
SPAN/DIV	3-13, 4-25
START	3-15, 4-14
STOP	3-15, 4-14
STOP/START	3-11, 4-86
STORE	3-8
SA*AFC	4-119
SWP TIME/	3-16, 4-31

TR41301索引(続き)

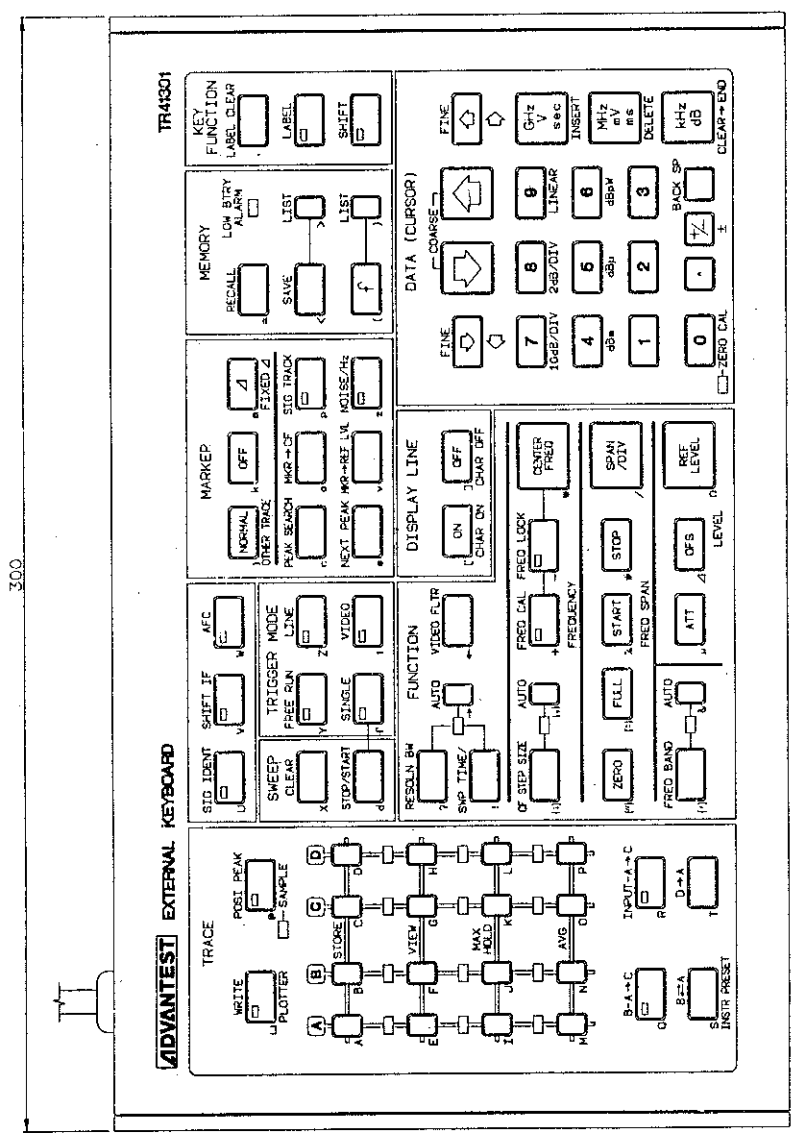
機能	ページ
-T-	
TRIGGER MODE	4-72, 4-87
-V-	
V	3-16
VIDEO	3-11, 4-87
VIDEO FLTR	3-16, 4-32
VIEW	3-8
-W-	
WRITE	3-8
-Z-	
ZERO	3-14, 4-26
ZERO CAL	3-17



Unit : mm

SIDE VIEW

TR41301
EXTERNAL VIEW



FRONT VIEW

382EXT1-409-A

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トでは、工場から出荷された製品の保守に対し、カスタマ・エンジニアを配置しています。

カスタマ・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ト 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。

アドバンテストでは、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ト

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)コールセンター ☎ TEL 0120-919-570
FAX 0120-057-508

E-mail: icc@acs.advantest.co.jp