
ADVANTEST[®]

株式会社アドバンテスト

取扱説明書

TR 4134

スペクトラム・アナライザ

MANUAL NUMBER 0833 F 404

禁無断複製転載

© 1979 株式会社アドバンテスト

目 次

第1章 概 説

1-1 概 要	1-1
1-2 付 属 品	1-1

第2章 規 格

2-1 電氣的性能	2-1
2-2 一般仕様	2-4
2-3 電界強度測定器としての性能	2-5
2-4 デジタル・メモリ（オプション）の性能	2-6
2-5 75 Ω 入力インピーダンス（オプション）の性能	2-6

第3章 取扱方法

3-1 概 要	3-1
3-2 点 検	3-1
3-3 使用前の準備および注意事項	3-1
3-4 パネル面の説明	3-3
3-5 基本的な操作方法	3-12
3-6 パネル面の機能と操作	3-17

第4章 基本的な測定

4-1 概 要	4-1
4-2 校正方法	4-1
4-3 レベルの測定	4-5
4-4 周波数の測定	4-7
4-5 高調波歪の測定	4-10
4-6 電界強度の測定	4-13
4-7 信号のモニタ方式	4-15

4-8	デジタル・メモリ（オプション）の操作	4-15
4-9	接写装置	4-16

第5章 性能試験

5-1	概 要	5-1
5-2	試験前の準備および一般的注意事項	5-1
5-3	CAL. OUT. 信号を用いた性能試験	5-3
5-3-1	初期設定	5-3
5-3-2	周波数表示確度のチェック	5-5
5-3-3	スキャン・リニアリティのチェック（1st Sweep）	5-6
5-3-4	縦軸のチェック	5-7
5-3-5	バンド幅確度のチェック	5-8
5-3-6	バンド幅選択度のチェック	5-9
5-3-7	バンド幅切換えによるレベル誤差のチェック	5-10
5-3-8	平均ノイズ・レベルのチェック	5-11
5-3-9	残留スプリアス・レスポンスのチェック	5-12
5-3-10	ノイズ・サイドバンドのチェック	5-13
5-3-11	残留FMの試験	5-14
5-4	測定器を用いた性能試験	5-15
5-4-1	CAL. OUT. 周波数確度の試験	5-15
5-4-2	スキャン・リニアリティの試験（2nd Sweep）	5-16
5-4-3	CAL. OUT. レベル確度の試験	5-17
5-4-4	RF ATT. 確度の試験	5-19
5-4-5	管面 LOG 目盛確度の試験（10 dB/DIV.）	5-20
5-4-6	管面 LOG 目盛確度の試験（2 dB/DIV.）	5-21
5-4-7	管面リニア目盛確度の試験	5-23
5-4-8	管面 LOG/LINEAR 切換確度	5-24
5-4-9	ゲイン圧縮の試験	5-25
5-4-10	周波数レスポンスの試験	5-26

5-4-11	スプリアス・レスポンスの試験	5-27
--------	----------------	------

第6章 動作説明

6-1	概 要	6-1
-----	-----	-----

第 1 章 概 説

1-1 概 要

TR 4134 SPECTRUM ANALYZER は、100kHz～1500MHz の測定周波数範囲、 $-10\text{dB}\mu$ の高入力感度をもち、各種波形のスペクトラム解析、各種電波応用機器のスプリアス監視などの波形分析が高性能で行なえ、さらに、電界強度測定機能を備えています。

特に、電界強度測定においては、広い周波数範囲にわたってパノラミック受信が高感度で行なえ、しかも指定されたアンテナの校正係数は、内部において自動的に演算補正されますので、補正計算の必要もなく、任意の周波数の電界強度測定が容易に行なえます。

さらに、基準レベルはデジタル表示しますので、電界強度が直読でき、より正確な測定が行なえます。

徹底したローパワー設計によって電池駆動が可能ですので、山間局地などの無電源地帯での測定も行なえます。(TR 1927 バッテリ・パック併用)

また、オプションとして、デジタル・メモリを内蔵することによって、高分解能測定 of 観測が容易に行なえます。

1-2 付属品

本器の付属品は、以下のようになっております。

(1) 入力ケーブル (MI-02)	1
(2) 入力ケーブル (MI-04)	1
(3) 入力ケーブル (MC-61)	1
(4) N-BNC 変換アダプタ (JUG-201A/U)	1
(5) ヒューズ 1.6A (EAWK-1.6A)	2
(6) 六角レンチ 3 mm, 4 mm	各 1
(7) CRT フード (TR 1656)	1
(8) 取扱説明書	1

ただし、75 Ω 入力インピーダンス（オプション）仕様の場合は、以下のものが付属品となります。

(1) 入力ケーブル (MO-15)	1
(2) 入力ケーブル (MC-60)	1
(3) N-BNC 変換アダプタ (BA-A165)	1
(4) ヒューズ 1.6 A (EAWK-1.6A)	2
(5) 六角レンチ 3 mm, 4 mm	各 1
(6) CRTフード (TR1656)	1
(7) 取扱説明書	1

第 2 章 規 格

2-1 電氣的性能

(1) 周波数仕様

周波数測定範囲 : 100kHz~1500MHz

周波数表示精度 : ±10MHz 以内

周波数表示設定 : CRT ディスプレイの START または CENTER
(START / CENTER 切り換えスイッチによる。)

FINE TUNE 可変範囲 : 約2.5MHz

スキャン幅 : 2kHz/DIV. ~ 100MHz/DIV., 1-2-5 ステップ
(DISPERSION / DIV. スイッチにて) および ゼロ・スキャン。
ゼロ・スキャンでは、同調受信機として動作する。

スキャン幅精度 : ±10% 以内

IF バンド幅 (3 dB バンド幅) : 500 Hz, 1kHz, 10kHz, 100kHz, 1MHz,
3MHz

IF バンド幅精度 : ±20% 以内

IF バンド幅選択度 : 5 : 1 以内 (60 dB : 3 dB 分解能帯域幅比)

サイドバンド・ノイズ : -70 dB 以下 (IF バンド幅 1kHz, キャリアから
20kHz 以上離れて, ビデオ・フィルタ ON において)

残留 FM : 1kHz p-p 以下 (掃引時間 50ms / DIV. 以下において)

ビデオ・フィルタ : ON / OFF 切換え

ON に設定した場合, IF バンド幅の $\frac{1}{30}$ のフィルタが自
動的にはいる。

(2) 振幅仕様

表示モード : LOG. (10 dB / DIV., 2 dB / DIV.), LINEAR

基準レベル : 156 dB μ ~ 44 dB μ

基準レベル表示 : 10進3桁, 7セグメント LED 表示, 分解能 1 dB

基準レベル選択 :

INPUT LEVEL 入力端電圧表示 (50Ω終端値)

FIELD STRENGTH 半波長ダイポール・アンテナのアンテナ係数換
算電界強度表示 (開放値)(ケーブル損失を含む)

管面表示範囲 : LOG 80dB (10dB/DIV.), 16dB (2dB/DIV.)
LINEAR 8目盛

入力アッテネータ範囲 : 0dB~50dB (10dBステップ)

IF利得範囲 : 0dB~50dB (10dBステップ), -6dB~+6dB (1dBステ
ップ)

ダイナミック・レンジ :

平均ノイズ・レベル 22dB μ 以下 (IFバンド幅1MHz, ビデオ・フ
ィルタ ON のとき)

スプリアス・レスポンス -70dB以下 (80dB μ 入力に対して)

残留レスポンス 10dB μ 以下 (無入力で入力アッテネータが0dBの
とき)

ゲイン圧縮 -1dB以下 (100dB μ 入力に対して)

最高入力感度 -10dB μ (IFバンド幅500Hzにおいて)

振 幅 確 度 :

基準レベル確度 ± 1 dB (+20℃~+30℃において)

周波数レスポンス 2dBp-p (100kHz~1500MHz)

LOG.表示確度 ± 1 dB以下/10dB変化に対して
 ± 2 dB以下/70dB変化に対して

IFバンド幅切り換え確度 ± 1 dB以内

(3) 掃引仕様

掃引モード :

自動……………掃引時間をスキャン幅, IFバンド幅, ビデオ・フィルタ
の設定によって, 自動的に最適な値に設定する。

手動……………**TIME / DIV.** スイッチによって掃引時間を設定する。

手動掃引……………**MANUAL SWEEP** つまみによって手動掃引

掃引時間 : 0.2ms/DIV. ~ 10s/DIV., 1-2-5ステップ

掃引トリガ :

AUTO……………内部で設定された時間に同期して自動掃引を繰り返す。

LINE……………電源周波数に同期して掃引する。

VIDEO……………CRTディスプレイ上の信号に同期して掃引する。

SINGLE……………押しボタン・スイッチによって1回掃引する。

(4) 入力仕様

入力インピーダンス : 50Ω

VSWR 1.5以下(入力アッテネータ 10dB以上にお
いて)

入力コネクタ : N型

入力アッテネータ周波数レスポンス : 1dB(100kHz~1500MHz)

破壊入力レベル :

入力ミキサへの最大入力……………120dBμ(入力アッテネータ 0dB)

入力アッテネータへの最大入力……………130dBμ, DC±50V

(5) 出力仕様

校正用出力 : レベル……………80dBμ ± 0.5dB

周波数……………200MHz ± 30kHz

出力インピーダンス……………50Ω

X 軸 出力 : 約±5 V, 出力インピーダンス 約1 kΩ
Y 軸 出力 : 約0～+4 V, 出力インピーダンス 約10 kΩ
Z 軸 出力 : 約0～+15 V(L_oにてブランキング)
モニタ出力 : 8Ωのイヤホンにて聴音可能。

(6) 表示仕様

CRTディスプレイ : 表示面積 94 mm×75 mm (10目盛×8目盛)
5インチ角型ブラウン管, けい光体 P 31
周波数表示 : 3-1/2桁, 7セグメントLED表示, 1MHz 分解能
基準レベル表示 : 3桁, 7セグメントLED表示 1dB 分解能
スキャン表示 : LED点灯表示
ワーニング表示 : LED点灯表示

2-2 一般仕様

動作温度範囲 : 0℃～+40℃
電 源 : AC 100 V±10%, 50/60Hz
(指定により AC 115 V, 200 V, 220 V±10%に変更可能)
消費電力……………約100 VA
TR 1927 バッテリ・パック (オプション) を併用して DC 駆
動可能
外形寸法 : 約300 (幅)×200 (高)×450 (奥行) mm
重 量 : 約18 kg

2-3 電界強度測定器としての性能

(1) 100kHz ~ 30MHz 電界強度測定

空中線型式 : TR 1720 ループ・アンテナ

電界強度測定範囲 : (0dB = 1 μ V/m, C/N = 6dB, IFバンド幅 = 10kHz, ビデオ・フィルタ ONにおいて)

最低値…… 58dB (0.1MHz ~ 0.15MHz)

53dB (0.15MHz ~ 0.3MHz)

48dB (0.3MHz ~ 3.5MHz)

43dB (3.5MHz ~ 30MHz)

最高値…… 最低値 + 100dB

電界強度表示 : **REFERENCE LEVEL** スイッチを **A ANTENNA** に設定し、この時の基準レベル表示の値に TR 1720 の校正係数を加えた値が、CRT ディスプレイの REF. の値 (dB μ /m) となる。

(2) 30MHz ~ 1000MHz 電界強度測定

空中線型式	TR 1722 半波長ダイポール アンテナ	TR 1711 対数周期型 アンテナ
周波数範囲	25MHz ~ 1000MHz (1レンジ)	80MHz ~ 1000MHz (1レンジ)
電界強度測定範囲 (開放値) 0dB = 1 μ V/m C/N = 6dB IFバンド幅10kHz ビデオ・フィルタON (5D2W 10mロス 含む)	最低値: 6dB (25MHz) 11dB (50MHz) 17dB (100MHz) 24dB (200MHz) 31dB (400MHz) 37dB (800MHz) 40dB (1000MHz) 最高値: 最低値 + 120dB	最低値: 10dB (80MHz) 12dB (100MHz) 19dB (200MHz) 26dB (400MHz) 32dB (800MHz) 35dB (1000MHz) 最高値: 最低値 + 120dB

電界強度表示 : CRT ディスプレイの REF. の電界強度を 3桁の LED によって 1dB 分解能で表示 (周波数ダイヤルの指示する周波数の信号に対する電界強度)

2-4 デジタル・メモリ (オプション) の性能

メモリ容量 : X軸 …… 9 bit/512 ポイント

Y軸 …… 8 bit/256 ポイント (10dB/DIV., LINEAR 目盛にて (注1))

書き込み時間 : 掃引時間 10ms/DIV. ~ 10s/DIV. の範囲で有効

表示時間 : 約 4ms フルスケールの繰り返し

サンプリング誤差 : Y軸 2.5% 以内 (10dB/DIV., LINEAR 目盛にて) (注2)

表示機能モード : A WRITE …… Aメモリに書き込み, Aメモリの内容を表示する。

A VIEW/B WRITE …… Aメモリの内容を固定し, Bメモリに書き込み, "A" と "B" の内容を表示する。

注1 : 2dB/DIV. においては, 51 ポイントになります。

注2 : 2dB/DIV. においては, 12.5% 以内となります。

2-5 75Ω 入力インピーダンス (オプション) の性能

平均ノイズ・レベル : -83dBm (IFバンド幅 1MHz, ビデオ・フィルタ ON のとき)

入力コネクタ : NC型コネクタ

入力インピーダンス : 75Ω V. S. W. R. 1.5 以下 (ATT. 10dB 以上のとき)

トラッキング・ジェネレータ部

出力コネクタ : NC型コネクタ

出力インピーダンス : 75Ω V. S. W. R. 1.5 以下 (ATT. 10dB 以上のとき)

第 3 章 取扱方法

3-1 概 要

この章では、TR 4134 を使用するときの準備および注意事項をはじめ、図を用いたパネル面の説明、操作方法について説明してあります。

本器が内蔵している校正信号を使用した基本操作および測定操作は、第 4 章に述べてあります。

3-2 点 検

本器がお手元に届きましたら、輸送上の破損がないか点検して下さい。特に、つまみのゆるみや破損、きず等がないか点検して下さい。

もし、破損や仕様通りに動作しない場合は、本社 CE 課または最寄の営業所・出張所に連絡して下さい。住所および電話番号は、巻末に記載してあります。

3-3 使用前の準備および注意事項

- (1) 本器の AC 電源は、背面パネルの電源ケーブルを取り付けてある箇所に表示してありますので、表示電圧 $\pm 10\%$ 以内、周波数 50 または 60Hz で使用して下さい。

通常は、AC 100 V $\pm 10\%$ に設定してあります。

- (2) 電源ケーブルをコンセントに接続するときは、必ず **POWER** スイッチを **OFF** に設定してあることを確認してから行なって下さい。

- (3) 電源ケーブルについて

電源ケーブルのプラグは 3 ピンになっており、中央の丸い形のピンがアースになっています。

プラグにアダプタを使用してコンセントに接続するときは、アダプタから出ているアース線〔図 3-1 (a)〕、または本体背面パネルにあるアース端子のどちらかを、必ず外部のアースと接続して大地に接地して下さい。

付属のアダプタ KPR-18 は、電気用品取締法に準拠しています。

この KPR-18 は、〔図 3-1 (b)〕 に示すように左右の電極の幅 A, B が異なりますので、コンセントに差込むときは、プラグとコンセントの方向を確認して接続して下さい。KPR-18 が、使用するコンセントに接続できない場合は、別売品のアダプタ KPR-13 をお求め下さい。

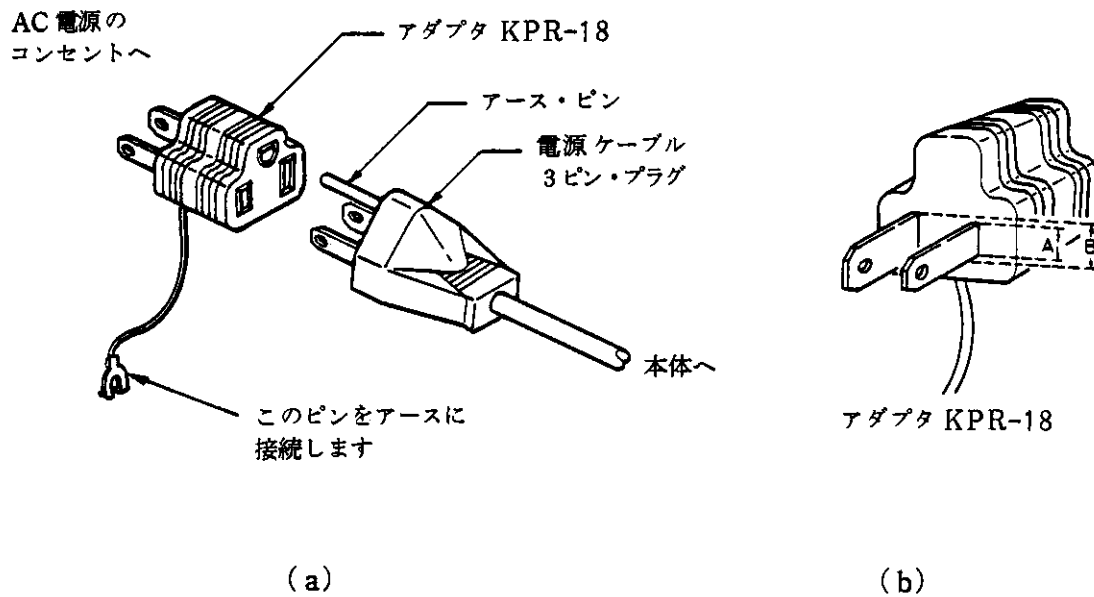


図 3-1 電源ケーブルのプラグとアダプタ

- (4) 本器は冷却用のファンを使用しておりません。したがって周囲の通風には十分注意して下さい。特に、本器の背後に密着して物を置いたり、本器の上に物を乗せたり、本器を立てて使用しないで下さい。
- (5) 本器の使用温度範囲は、 $0^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ です。
- (6) 保 管
本器を長期間使用しない場合は、ビニール等で包み、段ボール箱に入れ、湿度が低く、直射日光の当たらない場所に保管して下さい。
なお、保存温度範囲は、 $-25^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$ です。
- (7) AC電源ラインに雑音が多い場合は、外部にノイズ・フィルタなどを取り付け、雑音を除去して下さい。

3-4 パネル面の説明

ここでは、正面パネル、左側面パネル、背面パネルの説明をします。正面パネルは、図 3-2 に、左側面パネルは図 3-3 に、背面パネルは図 3-4 に、それぞれ示してあります。

—正面パネル—

① **POWER** スイッチ

本器全体の電源を供給するスイッチです。**ON** に設定しますと電源が供給され、**OFF** に設定しますと、直ちに電源が切れます。

② **SCALE ILLUM.** つまみ

CRT ディスプレイの目盛を照明によって浮び上がらせるために使用し、照明の明るさを調整するつまみです。

③ **BASELINE CLIPPER** つまみ

CRT ディスプレイの底辺部にあるノイズを任意の高さまで消し、スペクトラムを見やすくするために使用します。

通常は、反時計方向いっぱいにまわしておきます。

④ **FOCUS** つまみ

CRT ディスプレイの輝線の焦点を調整するつまみです。

⑤ **INTENSITY** つまみ

CRT ディスプレイの輝線の明るさを調整するつまみです。

⑥ **ZERO CAL.** つまみ

FREQUENCY 表示を校正するためのつまみです。

⑦ **FREQUENCY** 表示

TUNING つまみによって設定された周波数を表示する 7 セグメント LED です。1MHz 分解能で表示します。

⑧ **START-CENTER** スイッチ

FREQUENCY 表示で示された値が、CRT ディスプレイのどの位置であるかを設定するスイッチです。

START に設定しますと、CRT ディスプレイの左端の周波数になり、**CENTER** に設定しますと中央になります。

⑨ **TUNING** つまみ

周波数を設定するつまみです。このつまみをまわしますと、**FREQUENCY** 表示が変化します。

⑩ **SCANNIG** ランプ

CRT ディスプレイが掃引していることを示すランプです。

⑪ **TIME / DIV.** スイッチ

CRT ディスプレイの1目盛り当りの掃引時間を設定するスイッチです。

SCAN MODE スイッチを、**MANUAL** に設定したとき、このスイッチの設定時間で掃引します。

⑫ **MANUAL** つまみ

このつまみは、**SCAN MODE** スイッチを、**MANUAL SWEEP** に設定したとき、手動で掃引するために使用します。

⑬ **SCAN MODE** スイッチ

掃引モードを選択するスイッチです。

MANUAL に設定しますと、**TIME / DIV.** スイッチによって設定された値で掃引します。

MANUAL SWEEP では、**MANUAL** つまみによって手動で掃引できます。

AUTO では、**DISPERSION / DIV.**、**BAND WIDTH**、**VIDEO FILTER** の各スイッチの設定によって、自動的に最適値を選択して掃引します。

⑭ **WARNING** ランプ

このランプが点灯したときは、CRT ディスプレイ上のスペクトラムのレベル表示が正確でないことを示します。

ランプが点灯した場合は、**BAND WIDTH**、**TIME / DIV.**、**DISPERSION / DIV.** のスイッチを調整し、ランプが点灯しないようにします。

⑮ **DISPERSION / DIV.** スイッチ

CRT ディスプレイの横軸目盛を設定するスイッチです。

1目盛り当り 2kHz から 100MHz まで 1 - 2 - 5 ステップで切り換えることができます。また、"0" の位置では、**FREQUENCY** 表示で示された周波数の同調型受信機として動作します。

⑯ **BAND WIDTH** スイッチ

IF部のバンド幅を切り換えるスイッチです。このIFバンド幅によって、周波数分解能が決まります。

⑰ **SCAN TRIG.** スイッチ

掃引の同期を選択するスイッチです。

AUTOに設定しますと、内部で設定された時間に同期して自動的に掃引を繰り返します。**LINE**に設定しますと、電源周波数に同期して掃引します。

VIDEOに設定しますと、オシロスコープと同様に入力信号の振幅で掃引します。また、**SINGLE**では、左側の押しボタン・スイッチによって1回掃引を行ないます。

⑱ **VIDEO FILTER** スイッチ

このスイッチを**ON**に設定しますと、CRTドライバ部のローパス・フィルタがはいるり、ノイズを平均化し、SN比を向上させます。

ローパス・フィルタは、IFバンド幅の $\frac{1}{30}$ の値になります。

⑲ **CAL. OUT** コネクタ

縦軸および横軸の校正信号が出力しているコネクタです。出力信号は、周波数200MHz、レベル80dB μ 、出力インピーダンス50 Ω です。

⑳ **INPUT** コネクタ

被測定信号を入力するコネクタです。最大入力レベルは、次のようになっています。

RF ATT. の設定	最大入力レベル
0 dB	120 dB μ
10 dB	130 dB μ
20 dB	130 dB μ
30 dB	130 dB μ
40 dB	130 dB μ
50 dB	130 dB μ

また、DC入力では ± 50 Vです。この値を越える入力は、絶対に印加しないで下さい。

⑳ **RF ATT.** スイッチ

入力アッテネータです。入力信号が大きいときに使用します。

㉑ **IF GAIN** スイッチ

IF 段のゲインを切り換えるスイッチです。0 dB から 50 dB まで 10 dB ステップで切り換えることができます。

㉒ **CAL.** ボリューム

レベルの絶対値を校正するために使用する半固定ボリュームです。

㉓ **FINE** スイッチ

IF 段のゲインを -6 dB から +6 dB まで 1 dB ステップで切り換えるスイッチです。

㉔ **VERT. MODE** スイッチ

縦軸のゲインを設定するスイッチです。**LINEAR, 2dB/DIV., 10dB/DIV.** の 3 モードがあります。

㉕ **PHONE** ジャック

本器を同調受信機として使用する場合、音声をイヤホンでモニタするためのジャックです。

㉖ **REFERENCE LEVEL** スイッチ

REFERENCE LEVEL 表示を、入力端レベル (**INPUT LEVEL; dB μ**) と電界強度 (**FIELD STRENGTH; dB μ /m**) とに切り換えるスイッチです。

A (DIPOLE ANTENNA) に設定したときは、ダイポール・アンテナ (**TR 1722**) を使用したときの CRT ディスプレイの基準レベルの電界強度を、

REFERENCE LEVEL 表示に表示します。

B (ANTENNA) に設定したときは、対数同期型アンテナ (**TR 1711**) を使用したときの CRT ディスプレイの基準レベルの電界強度を、**REFERENCE LEVEL** 表示に表示します。

㉗ **REFERENCE LEVEL** 表示

CRT ディスプレイの最上目盛の REF. (基準) レベルを、1 dB 分解能で表示します。

㉘ **CRT** ディスプレイ

94 mm × 75 mm の表示面積をもつ角型ブラウン管です。

⑩ **DIGITAL MEMORY** スイッチ (オプション)

DIGITAL MEMORY に設定しますと、メモリ機能が動作し、**OFF** に設定しますと、ノーマル状態になります。

この機能は、オプションになっております。このオプションが付加されていない場合は、このスイッチを **DIGITAL MEMORY** に設定しますと、CRT ディスプレイは動作しません。

⑪ **A VIEW B WRITE - A WRITE** スイッチ (オプション)

A WRITE に設定しますと、メモリ "A" に書き込み、"A" の内容を表示します。

A VIEW B WRITE に設定しますと、メモリ "A" の内容は固定され、CRT ディスプレイに表示されると同時にメモリ "B" に書き込み、"B" の内容も表示します。

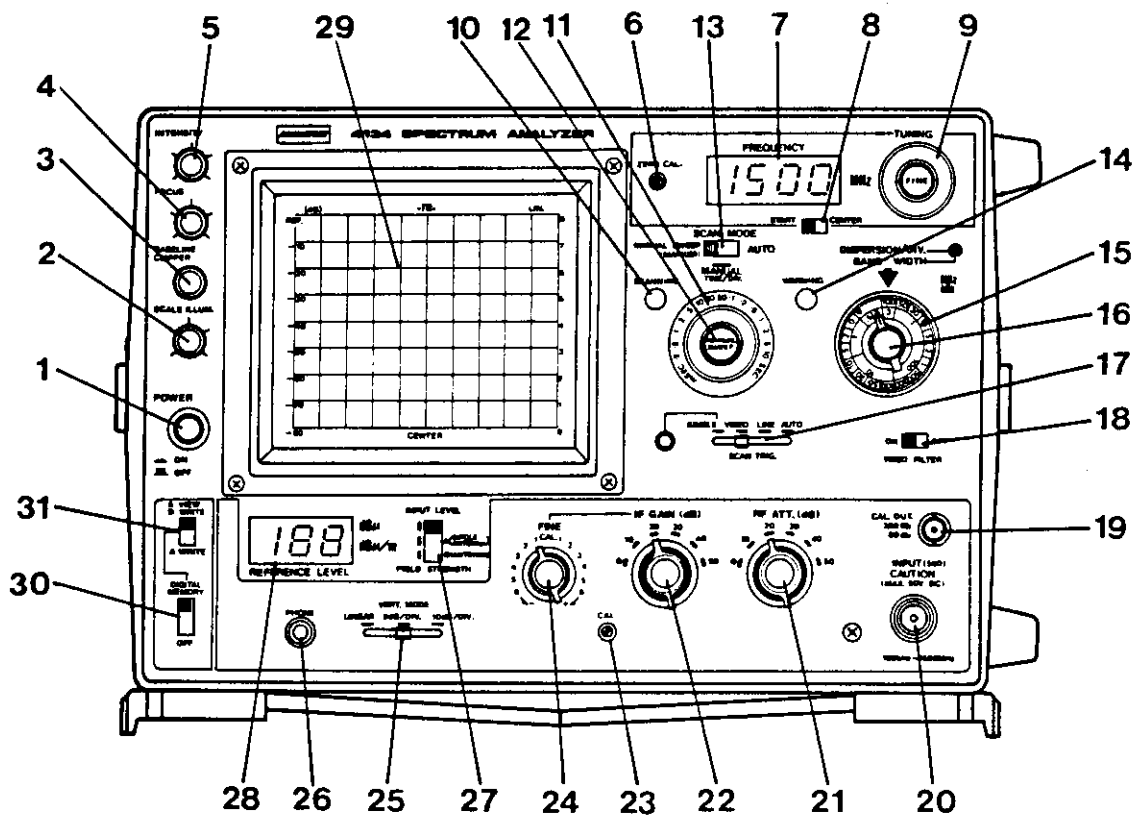


図 3-2 正面パネルの説明

—左側面パネル—

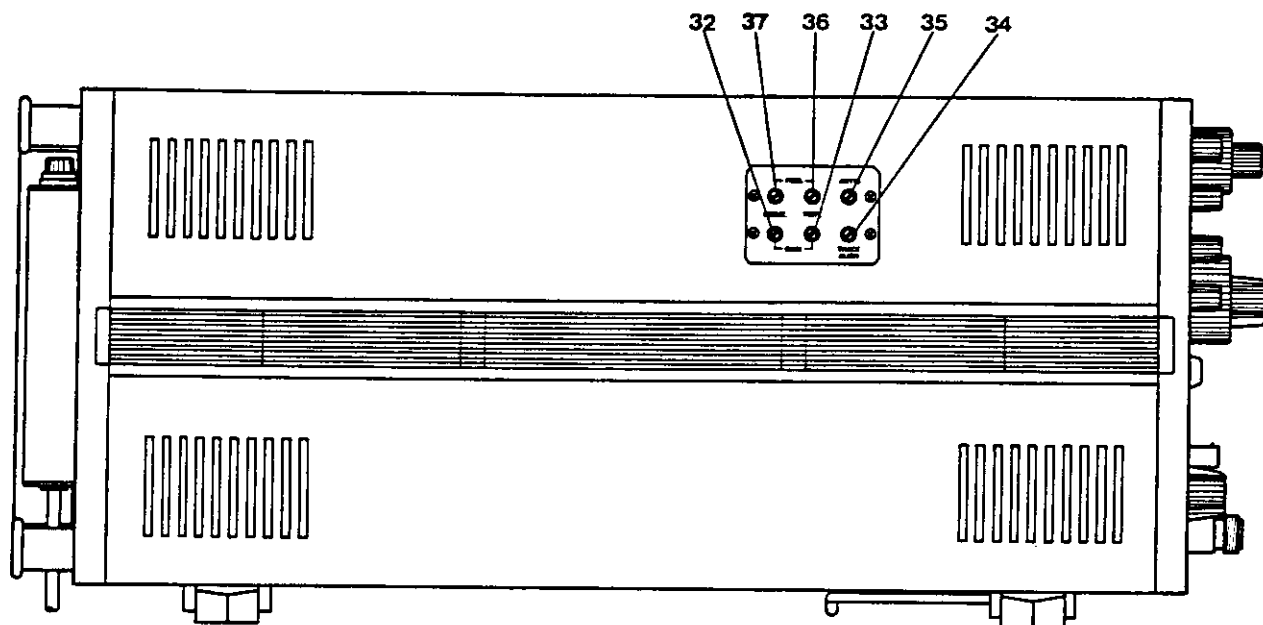


図 3 - 3 左側面パネル

- ② **HORIZ. GAIN** ボリューム
CRT ディスプレイの横軸の広がり进行调整する半固定ボリュームです。
- ③ **VERT. GAIN** ボリューム
CRT ディスプレイの縦軸の広がり进行调整する半固定ボリュームです。
- ④ **TRACE ALIGN** ボリューム
輝線の水平度进行调整する半固定ボリュームです。
- ⑤ **ASTIG.** ボリューム
CRT ディスプレイ全体が一定の焦点になるように調整する半固定ボリュームです。
- ⑥ **VERT. POSI.** ボリューム
CRT ディスプレイの縦軸の位置进行调整する半固定ボリュームです。
- ⑦ **HORIZ. POSI.** ボリューム
CRT ディスプレイの横軸の位置进行调整する半固定ボリュームです。

ー背面パネルー

③ **EXT. DC INPUT** コネクタ

TR 1927 バッテリ・バックと接続する場合に使用するコネクタです。

④ **POWER MODE AC/DC** スイッチ

本器の駆動電源を設定するスイッチです。

ACに設定しますと、AC電源で動作し、**DC**に設定しますと、DC電源(TR 1927)で動作します。

⑤ **GND** 端子

本器の接地用(アース)端子です。電源ケーブルに2ピンのアダプタを使用する場合は、アダプタから出ている線またはこの端子を接地して下さい。

⑥ 電源ケーブル

AC電源と接続するためのケーブルです。

⑦ **T 1.6A**

ヒューズ・ホルダです。中に電源ヒューズがはいっています。ヒューズを交換する場合は、キャップを矢印の方向にまわし、はずして下さい。

警 告

ヒューズの交換は、必ず電源ケーブルをコンセントからはずして行なって下さい。

⑧ **X AXIS** コネクタ

X軸(横軸)信号の出力コネクタです。電圧は約 -5V ~ $+5\text{V}$ 、出力インピーダンスは約 $1\text{k}\Omega$ です。

⑨ **Y AXIS** コネクタ

Y軸(縦軸)信号の出力コネクタです。電圧は約 0V ~ $+4\text{V}$ 、出力インピーダンスは約 $10\text{k}\Omega$ です。

⑩ **Z AXIS** コネクタ

Z軸信号の出力コネクタです。ブランキング用として使用します。出力は、Hiで $+15\text{V}$ 、Loで 0V です。

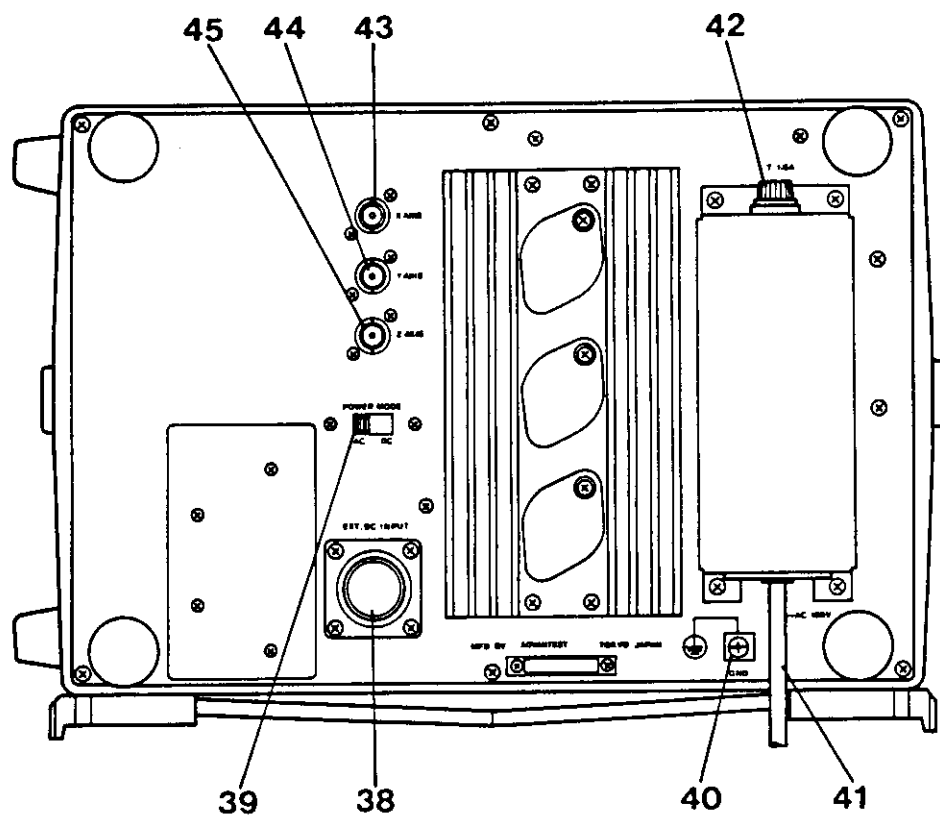


図 3-4 背面パネル

3-5 基本的な操作方法

ここでは、本器を使用するための基本的な操作方法について述べます。図3-5を参照しながら次の順序で行なって下さい。またこの項は、本器が正常に動作しているかを点検するのにも使用できます。

- ① 電源電圧が、背面パネルに表示されている電圧と同じであることを確認します。
- ② 背面パネルの **POWER MODE** スイッチが **AC** に、正面パネルの **POWER** スイッチが **OFF** にそれぞれ設定されていることを確認してから電源ケーブルをコンセントに接続します。
- ③ 正面パネルのスイッチを次のように設定します。

INTENSITY	中央
FOCUS	中央
BASELINE CLIPPER	反時計方向いっぱい
START/CENTER	CENTER
SCAN MODE	MANUAL
TIME/DIV.	5ms/DIV.
DISPERSION/DIV.	100MHz/DIV.
BAND WIDTH	3MHz
VIDEO FILTER	OFF
INPUT ATT. (RF ATT.)	0dB
IF GAIN	0dB
IF GAIN FINE	0dB(CAL.)
REFERENCE LEVEL	INPUT LEVEL
VERT. MODE	10dB/DIV.
SCAN TRIG.	AUTO

- ④ **POWER** スイッチを **ON** に設定します。このとき、**SCANNING** ランプが点滅しはじめ、**REFERENCE LEVEL** 表示は $100\text{ dB}\mu$ を表示します。

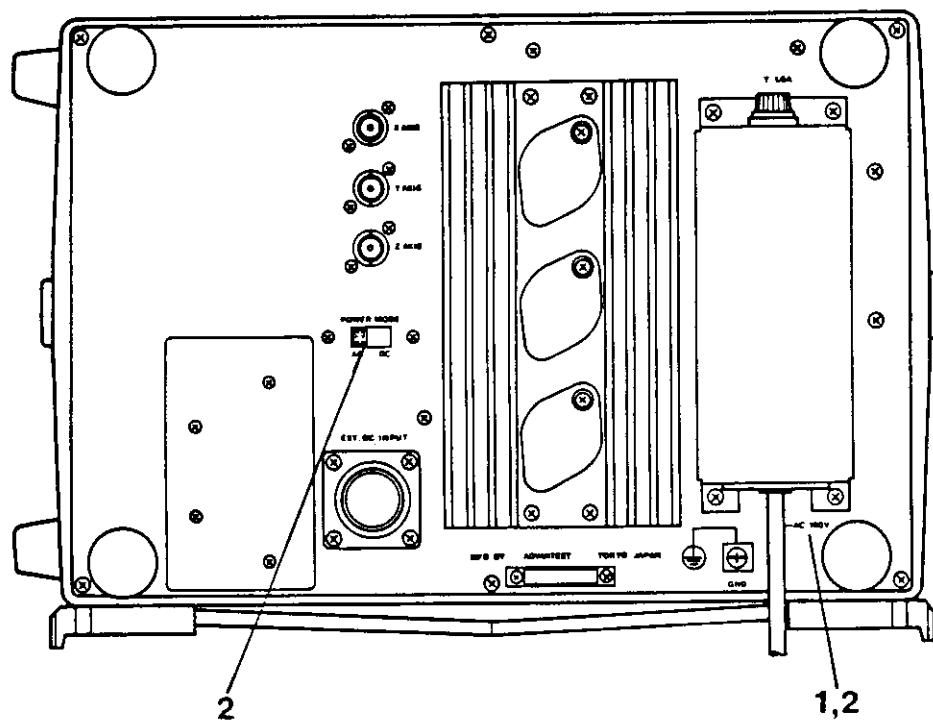
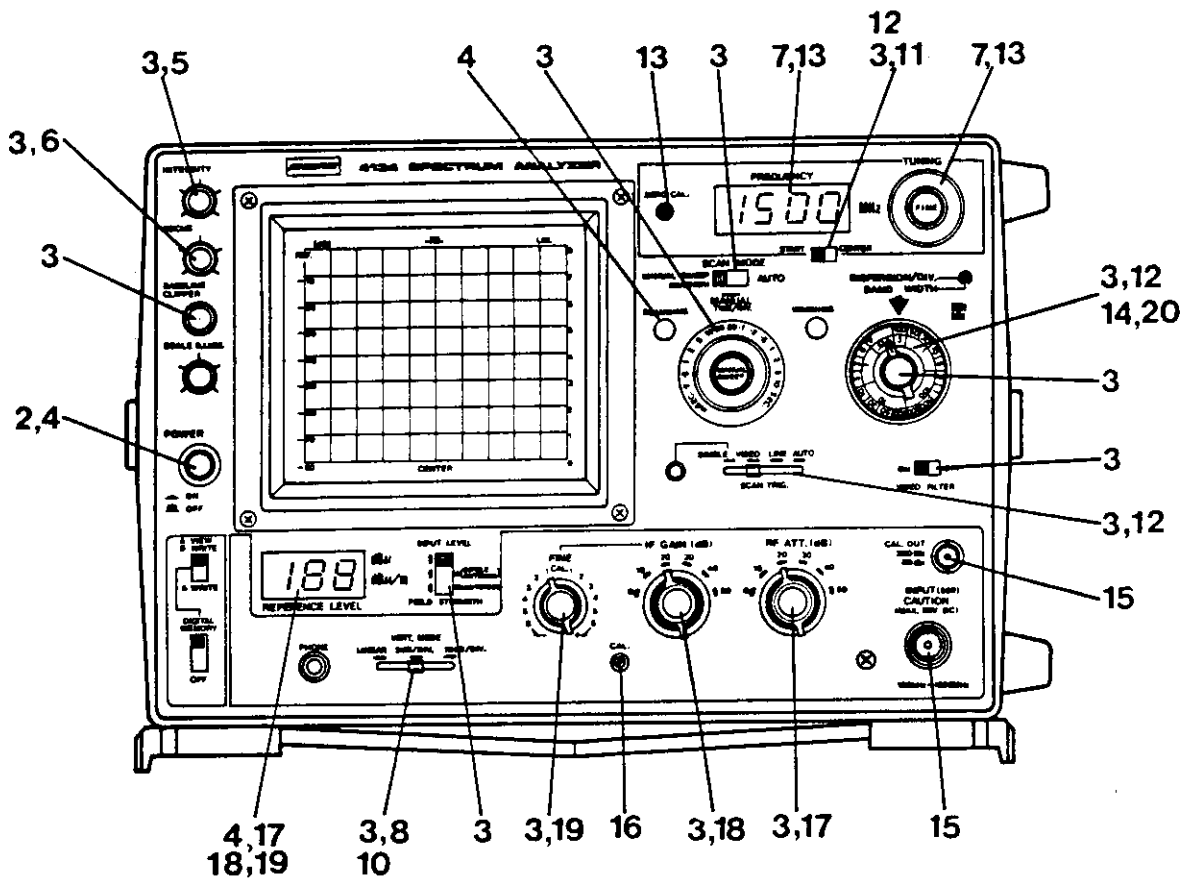


图 3-5 基本的な操作方法

- ⑤ 輝線が現われないときは、**INTENSITY**つまみを時計方向にまわし、輝度を上げて下さい。また、輝線が明るすぎるときは、つまみを反時計方向にまわして、見やすい明るさに調整します。

注 意

輝線を明るくしすぎるとCRTディスプレイのけい光膜を焼いてしまうことがありますので注意して下さい。

- ⑥ 輝線の焦点がぼけているときは、**FOCUS**つまみをまわして鮮明な輝線が得られるように調整します。
輝線が明る過ぎますと、鮮明なフォーカスが得られないことがあります。このときは輝度を下げ、適正な輝線が得られる明るさに調整します。
- ⑦ **TUNING**つまみをまわして、**FREQUENCY**表示を“000”に設定します。
- ⑧ **VERT. MODE**スイッチを**2dB/DIV.**に設定します。
- ⑨ このとき、CRTディスプレイの横軸目盛に対して輝線が傾いているときは、**TRACE ALIGN**のボリュームをまわして調整します。(図3-6参照)
- ⑩ 次に、**VERT. MODE**スイッチを**10dB/DIV.**に設定します。
- ⑪ **START/CENTER**スイッチを**START**に設定し、ゼロ周波数スペクトラムがCRTディスプレイの左端に位置することを確認します。

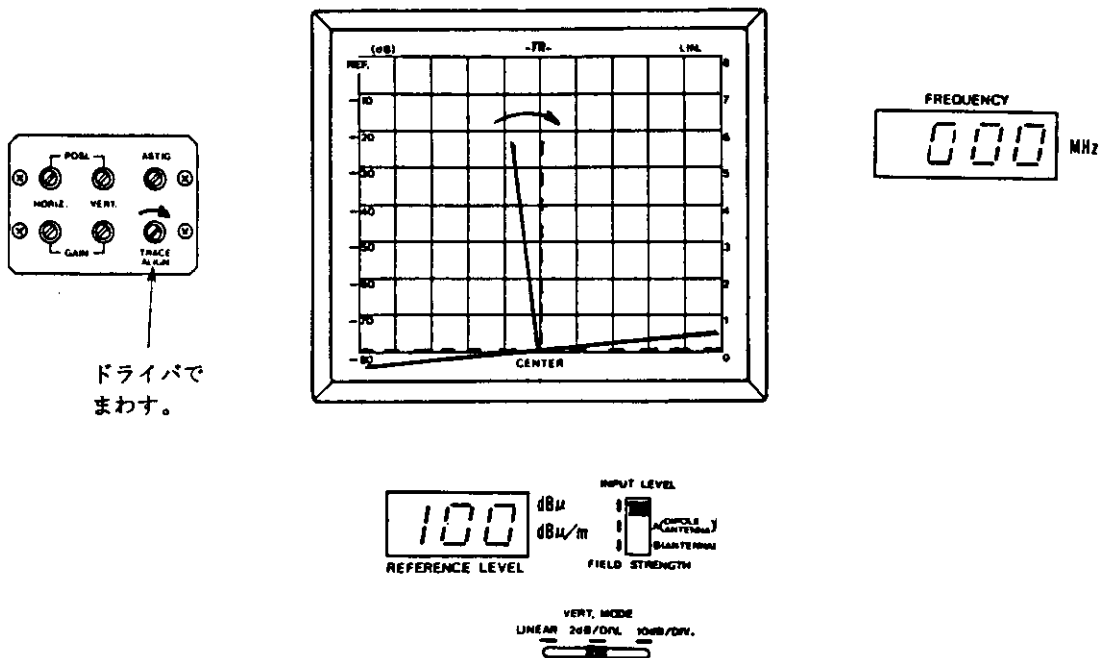


図3-6 輝線傾きの調整

⑫ 本器の設定を以下のように変更します。

DISPERSION/DIV. 10MHz

SCAN MODE AUTO

START/CENTER CENTER

⑬ **TUNING**つまみをまわし、CRTディスプレイの中央(CENTER)にゼロ周波数スペクトラムが位置するように調整します。このとき、**FREQUENCY**表示が“000”になるように、**ZERO CAL.**を調整します。

⑭ **DISPERSION/DIV.** スイッチを100MHzに設定します。

⑮ **INPUT**コネクタにN-BNCアダプタを取り付け、**CAL. OUT**コネクタと付属のBNC-BNCケーブル(MC-61)で接続します。(図3-7参照)。このときに現われるスペクトラムを図3-8に示します。

⑯ 200MHzの基本波スペクトラムのピークが、CRTディスプレイの上端から2目盛下がったところ(80dB μ)にあることを確認します。もしそうでないときは、**CAL.**ボリュームで調整します。

⑰ **RF ATT.** スイッチを時計方向にまわしていきますと、**CAL. OUT**信号スペクトラムは10dBずつ下がり、**REFERENCE LEVEL**表示が10dBずつ大きくなっていくことを確認します。

この場合、ゼロ周波数スペクトラムのレベルおよびノイズの変化はありません。

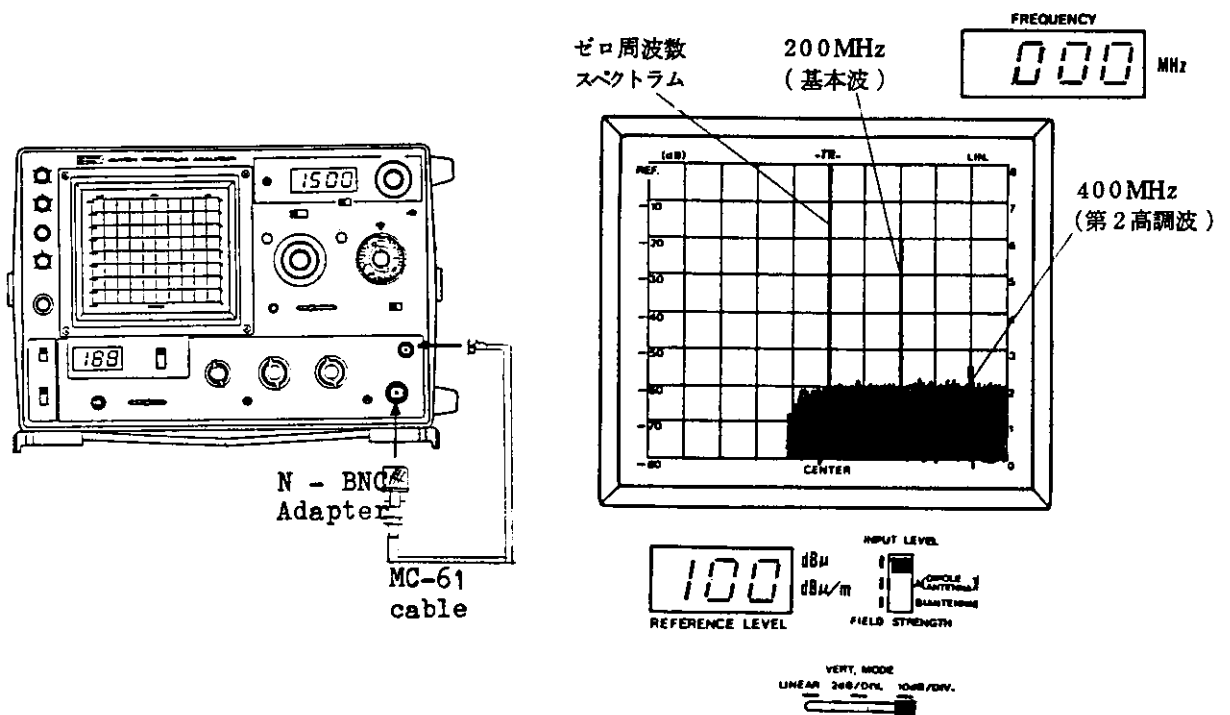


図3-7 CAL. OUTの接続

図3-8 CAL. OUT信号スペクトラム

- ⑮ **IF GAIN** スイッチを時計方向にまわしていきますと、CRT ディスプレイ上のスペクトラムは 10dB ずつ上がり、**REFERENCE LEVEL** 表示が 10dB ずつ下がっていきます。また、これに伴ってノイズ・レベルも上がってきます。反時計方向にまわしますと、スペクトラムおよびノイズ・レベルは下がっていきます。
- ⑯ **FINE** スイッチを反時計方向いっぱいから、時計方向へいっぱいにまわしますと、レベルが 1dB ステップで 12dB (−6dB ~ +6dB まで) 変化します。このとき、**REFERENCE LEVEL** 表示も 1dB ずつ変化することを確認します。
- ⑰ **DISPERSION/DIV.** スイッチを反時計方向にまわし、スペクトラムが拡大することを確認して下さい。

3-6 パネル面の機能と操作

- (1) **DISPERSION/DIV.** スイッチは、信号スペクトラムを拡大して観察したいときに使用します。拡大は、CRT ディスプレイの中央を中心にして左右に拡大するか、あるいは左端（スタート点）を基準にして行なうかを、**START/CENTER** スイッチで選択し、**TUNING** つまみで観察したいスペクトラムを中央、あるいは左側に合わせます。**DISPERSION/DIV.** スイッチを反時計方向にまわしますと拡大されます。拡大と同時にスペクトラムがずれる場合は、**TUNING** つまみで再度、中央あるいは左端に合わせます。

DISPERSION/DIV. スイッチが**0**の位置では、同調受信機として動作します。変調信号を復調して観測したり、単一の信号をモニタする場合に利用できます。また、このスイッチを手前に引いたときは、**BAND WIDTH** スイッチとは独立して動作させることができ、押したときは、連動になります。連動で使用する場合は、上下の三角マーク（▼）の合うところがスペクトラム分析を行なうのに最適な位置ですので、通常この状態で使用して下さい。

また、この状態で**SCAN MODE** スイッチを**AUTO**に設定しますと、**DISPERSION/DIV.**、**BAND WIDTH** および **VIDEO FILTER** の各スイッチの位置によって、最適な掃引速度（スキャン・タイム）が自動的に設定されます。

DISPERSION/DIV. スイッチを**0**で使用する場合は、**SCAN MODE** スイッチを**MANUAL**に設定し、**BAND WIDTH** スイッチを独立動作にして使用して下さい。

- (2) **TUNING** つまみは、粗調と密調の2段つまみになっており、小さい方が密調（**FINE**）つまみで、可変範囲は10回転で2MHz以上の可変幅をもっています。したがって、通常**DISPERSION/DIV.** スイッチを**200kHz**以下に設定したとき**FINE** つまみを使用します。
- (3) **BAND WIDTH**（IFバンド幅）スイッチの設定は、周波数の分解能を決定します。例えば、**BAND WIDTH** スイッチが**1kHz**である時、2つの信号は**1kHz**以上離れていなければ分離することはできません（図3-9）。また、IFバンド幅を狭くしますと、応答時間が長くなりますので、**TIME/DIV.** スイッチの値を大きくしなければなりません。

- (4) IF バンド幅は、一般に 3dB 帯域幅で規定されています。また、フィルタには選択度というフィルタを特性づける要素があり、これは 60dB 帯域幅と 3dB 帯域幅との比によって規定しています。したがって、選択度が良いということは、振幅の異なる信号を区別する能力がすぐれていることになり、実際に使用する上での振幅の異なる信号の分離能力といえます。例えば、本器のように IF バンド幅選択度が 5 : 1 である場合、振幅が 60dB 異なっている 2 つの信号を完全に分離して観測するには、IF バンド幅の 2.5 倍以上の周波数差が必要となります。

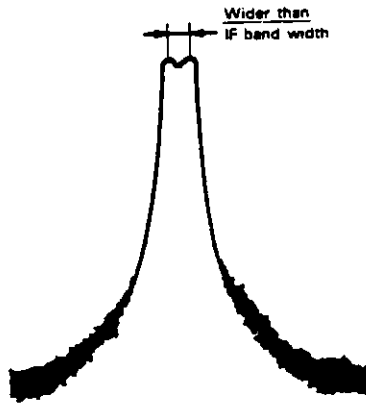


図 3-9 同じ振幅をもつ信号の分離能力の限界

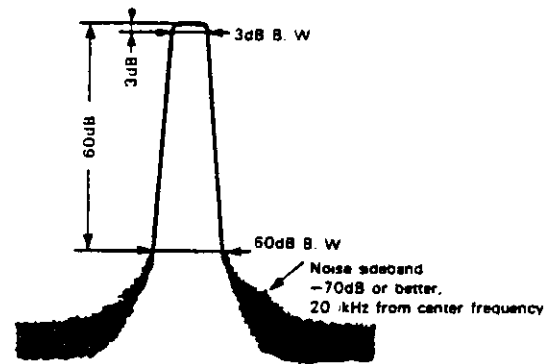


図 3-10 振幅の異なる信号の分離能力の限界

- (5) 振幅が異なり、周波数が近接している信号を分離する能力は、IFバンド幅選択度の他にノイズ・サイドバンドがあります。これは図3-10に示すように、IFフィルタの“すそ”の部分(スカートともいう)に現われるノイズで、これによって振幅の異なる信号を観察するときの分解能を制限します。本器のノイズ・サイドバンドは、キャリアから20kHz離れた所で-70dB以下(IFバンド幅1kHz、ビデオ・フィルタONにて)です。
- (6) IFフィルタの“すそ”の部分や底辺部の分解能を上げて信号を見たい場合は、**VIDEO FILTER**スイッチを使用します。ビデオ・フィルタは、CRTを駆動する回路にIFバンド幅の $\frac{1}{30}$ のLPF(Low-pass filter)をいれることによって、ノイズを平均化しています。これによって、SN比が約10dB改善されます。またノイズ・レベルは、IFバンド幅の設定によって次のように変化します。

IFバンド幅 (BAND WIDTH)	VIDEO FILTER	
	OFF	ON
500Hz	- 3dB μ	-13dB μ
1kHz	0dB μ	-10dB μ
10kHz	10dB μ	0dB μ
100kHz	20dB μ	10dB μ
1MHz	30dB μ	20dB μ
3MHz	35dB μ	25dB μ

したがって、低レベル信号を観察するときは、IFバンド幅を狭く(**BAND WIDTH**スイッチの値を小さく)し、**VIDEO FILTER**スイッチを**ON**にして使用します。

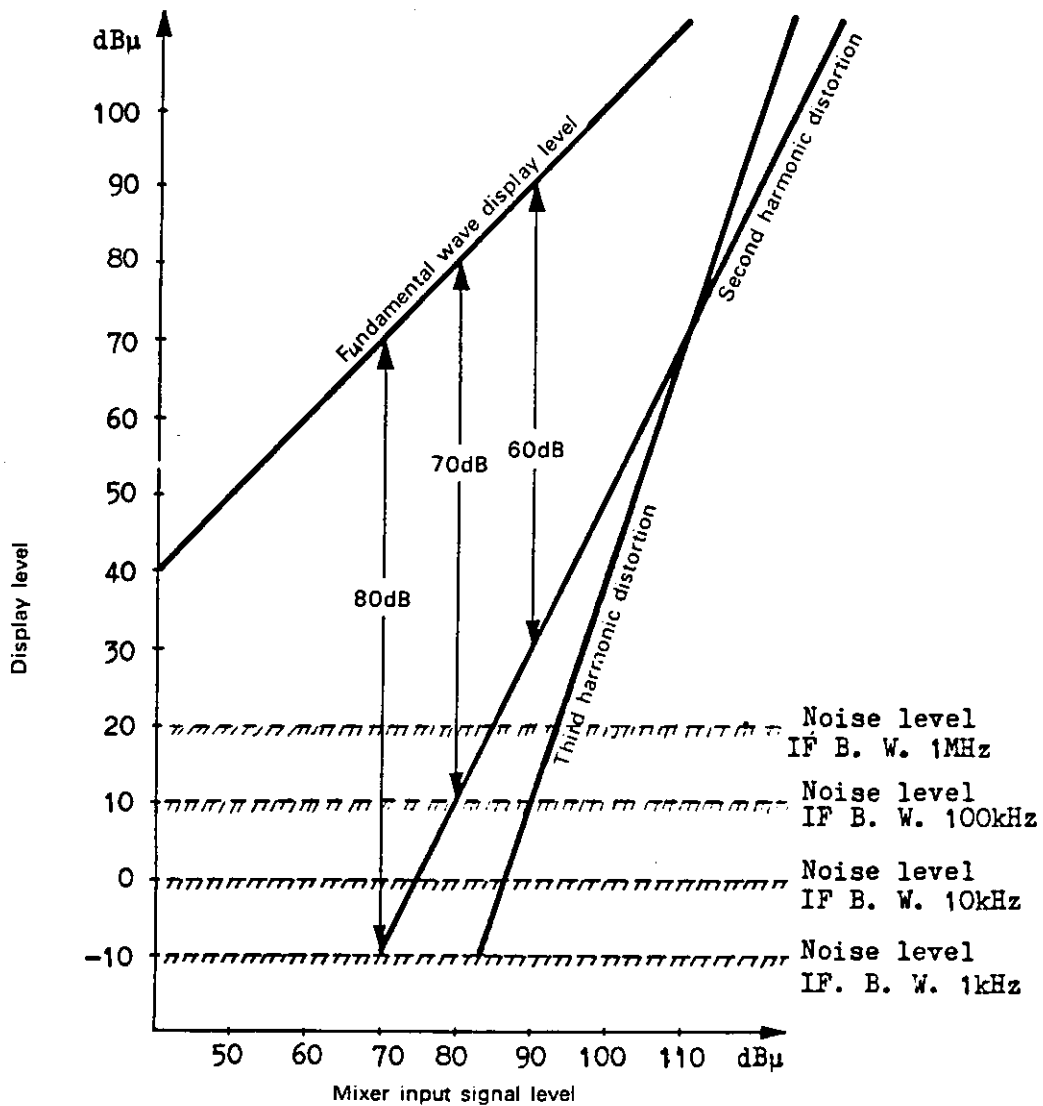
- (7) **RF ATT.** スイッチは、入力信号が未知の場合、値の大きい方から小さい方に切り換えていきます。
- (8) 高調波歪やスプリアス測定においては、内部ミキサ部で発生する高調波歪に注意しなければなりません。このミキサ部で発生する高調波歪は、図3-11に示すようにミキサに80dB μ の信号を入力したとき、2次高調波歪は-70dB、すなわち10dB μ 発生し、ミキサ入力レベルが10dB変化すると20dB変化します。したがって、基本波レベルより60dB以下のレベルの高調波を測定する場合には、ミキサ入力レベルが70dB μ ~90dB μ になるように**RF ATT.** スイッチを調整します。

(9) **IF GAIN** スイッチは、レベルの小さいスペクトラムを大きくして観察する場合に使用します。

このスイッチを時計方向にまわしますと、CRTディスプレイ上の信号が10dBステップで上がっていきます。また、それに伴ってノイズ・レベルも上がります。

(10) CRTディスプレイの底辺部のノイズを消したい場合は、**BASELINE CLIPPER** つまみによって消すことができます。このつまみは、写真撮影の場合、輝度のバランスをとるために使用します。

(11) **FINE** つまみは、IF段のゲインを-6dBから+6dBまで1dBステップで変えることができます。



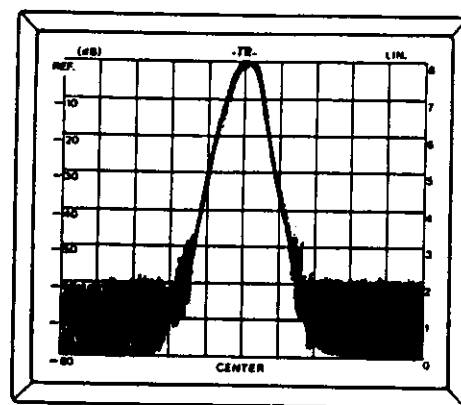
Set the VIDEO FILTER to ON.

図 3 - 11 ミキサの高調波歪および測定ダイナミック・レンジ

⑩ REFERENCE LEVEL 表示は、RF ATT. と IF GAIN の各スイッチの設定によって決まり、CRT ディスプレイの目盛の REF. 位置のレベルを表示します。

$$\text{表示値} = 100 + (\text{RF ATT. の値}) - (\text{IF GAIN の値})$$

となります。絶対レベルの測定をしたいスペクトラムのピークを、RF ATT. および IF GAIN のスイッチによって CRT ディスプレイ上の最上目盛 REF の位置に合わせますと、REFERENCE LEVEL 表示によって直読できます。(図 3-12 参照)



FREQUENCY
144 MHz

144MHz 信号の絶対レベルは、79 dB μ となります。

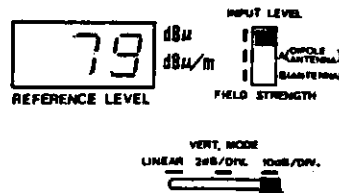


図 3-12 リファレンス・レベルの読み取り

⑬ **VERT. MODE** スイッチを **10dB/DIV.** に設定しますと、CRT ディスプレイの1目盛が10 dBになり、**2dB/DIV.** に設定しますと、CRT ディスプレイの最上段の目盛 (REF.) を基準にして、1目盛が2 dBに拡大されます。**LINEAR** に設定しますと CRT ディスプレイはリニア表示となり、最上目盛のレベルが **REFERENCE LEVEL** 表示に示され、CRT ディスプレイの最下目盛のレベルは常に0 Vになります。たとえば、**REFERENCE LEVEL** 表示を $98\text{ dB}\mu$ に設定しますと、 $98\text{ dB}\mu=80\text{ mV}$ で、CRT ディスプレイの REF. は 80 mV となり、最下目盛は0 Vですから1目盛は 10 mV となって読み取りが容易になります。このスイッチは信号の微小変化や AM変調波をみるときに利用します。

REFERENCE LEVEL 表示とリニア目盛との関係を表3-1に示します。

表 3-1 リファレンス・レベル表示とリニア目盛の関係

REFERENCE LEVEL 表示	リニア目盛
124 dB μ	200 mV / DIV.
118 dB μ	100 mV / DIV.
104 dB μ	20 mV / DIV.
98 dB μ	10 mV / DIV.
84 dB μ	2 mV / DIV.
78 dB μ	1 mV / DIV.
64 dB μ	200 μ V / DIV.
58 dB μ	100 μ V / DIV.
44 dB μ	20 μ V / DIV.

第 4 章 基本的な測定

4-1 概 要

ここでは、本器を使用するにあたり、CAL. 信号を使用してレベルと CRT ディスプレイの校正方法を述べ、次にレベルの測定、高調波歪の測定、電界強度の測定について述べます。

4-2 校正方法

測定の前に、本器のレベルの校正および CRT ディスプレイの校正を行なって下さい。

(1) レベルの校正

① 正面パネルのスイッチを次のように設定します。

RF ATT.	.....	10dB
IF GAIN	.....	10dB
START/CENTER	.....	CENTER
DISPERSION/DIV.	.....	50MHz
BAND WIDTH	.....	1MHz
VERT. MODE	.....	10dB/DIV.
REFERENCE LEVEL	.....	INPUT LEVEL
SCAN MODE	.....	MANUAL
TIME/DIV.	.....	5ms/DIV.
VIDEO FILTER	.....	OFF
SCAN TRIG.	.....	AUTO
FREQUENCY	.....	200MHz

② ケーブル MC-61 を使用し、**CAL. OUT** 信号を **INPUT** コネクタに接続します。(図 3-7 参照)

③ 200MHz の CAL. 信号スペクトラムが CRT ディスプレイ中央に来るように、**TUNING** つまみをまわします。

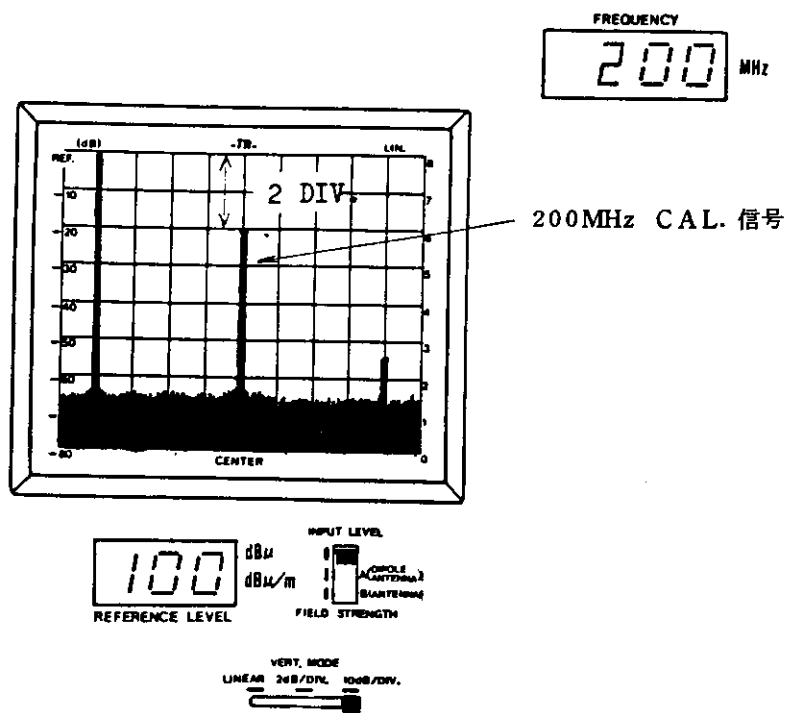


図 4-1 レベルの校正

- ④ **CAL. OUT** 信号の 200 MHz 基本波のレベルが、図 4-1 に示すように CRT ディスプレイ最上目盛 (REF.) から 2 番目の線 (-20 dB ライン) になるように、**IF GAIN** の **CAL.** で調整します。
- ⑤ 以上で本器の表示は、dB μ で校正されたこととなります。

(2) CRT ディスプレイの校正

校正は、左側面の穴からボリュームをまわして行ないます。ボリュームの調整にはマイナス・ドライバを使用して下さい。

校正は、本器の内部温度が定常状態になってから行なうことが望ましく、そのためには 30 分以上の予熱時間をとって下さい。

① 輝線の傾きの校正

輝線が地磁気や磁気装置などの直流磁界の影響を受けて傾いた場合は、左側面パネルの **TRACE ALIGN** の半固定ボリュームで横軸と平行になるように調整します。

② 焦点の校正

輝線の焦点が正面パネルの **FOCUS** で調整できない場合は、左側面パネルの **ASTIG.** のボリュームで焦点を合わせます。

③ 縦軸目盛の校正

RF. ATT., **IF GAIN** スイッチあるいは入力信号を 10dB 変化させても、CRT ディスプレイ上の信号波形が正常な間隔で変化しない場合は、左側面パネルの **VERT. GAIN** のボリュームで校正します。

④ ベース・ラインの校正

IF GAIN スイッチを **0dB** に設定して、縦軸切り換えスイッチ **VERT. MODE** を **2dB/DIV.** にした場合、輝線がベース・ラインからずれていましたら、左側面パネルの **VERT. POSI.** のボリュームで校正します。

⑤ 横軸の位置校正

DISPERSION/DIV. スイッチを **100MHz** から **0.1MHz** に切替えても、CRT ディスプレイ中央のスペクトラムが移動しないように、左側面パネルの **HORIZ. POSI.** のボリュームで校正します。その方法として、**TIME/DIV.** を **20ms**, **DISPERSION/DIV.** を **0.1MHz**, **BAND WIDTH** を **10kHz** に設定し、スペクトラムが CRT ディスプレイ中央にくるように **TUNING** つまみで調整します。次に **DISPERSION/DIV.** スイッチを **100MHz** に、**BAND WIDTH** を **1MHz** に設定し、スペクトラムが CRT 上の中央にくるように **HORIZ. POSI.** のボリュームで校正します。

⑥ 横軸目盛の校正

DISPERSION/DIV. スイッチを **100MHz** に設定したとき、CRT ディスプレイ上の横軸目盛が 1 目盛 **100MHz** になるように左側面パネルの **HORIZ. GAIN** のボリュームで校正します。

この校正を行なう場合は、**200Hz** の **CAL. OUT** 信号の高調波を用いると便利です。

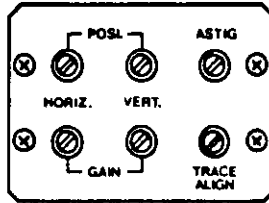


図 4-2 CRT ディスプレイの校正ボリューム

4-3 レベルの測定

- ① 被測定信号を **INPUT** コネクタに接続します。

このとき、初段ミキサの入力レベルが大きすぎると、ミキサを破損したり、飽和を生じて正確な測定ができませんので注意して下さい。

RF. ATT. スイッチは、過大入力によってミキサの破損するおそれのある場合や飽和による表示レベルの低下や高調波歪の発生などによって正確な測定ができない場合に使用します。したがって、入力信号レベルが未知のときは、値の大きい方から小さい方へ切り換えていきます。

ミキサの飽和によって生ずるレベルの低下は、ゲイン圧縮として規定されており、

RF. ATT. スイッチを **0dB** に設定したとき、 $100\text{ dB}\mu$ 入力に対して -1 dB 以下です。

また、**RF. ATT.** スイッチを **0dB** に設定しますと、インピーダンスの不整合によって誤差が大きくなることがあります。

これらは、特にレベルを正確に測定する場合に注意しなければなりません。

- ② 信号スペクトラムのレベルが、CRTディスプレイ上の縦軸目盛 (**REF.** $\sim -80\text{ dB}$ ライン) のいずれかと一致するように、**RF. ATT.** および **IF GAIN** のスイッチを調整します。このとき、CRTディスプレイの最上目盛 (**REF.**) の絶対値レベルが **REFERENCE LEVEL** 表示に示されますので、この値と信号スペクトラムのCRTディスプレイ上の目盛からの読み取り値との和が絶対レベル ($\text{dB}\mu$) となります。例えば、**RF. ATT.** と **IF GAIN** のスイッチによって信号スペクトラムをCRTディスプレイの最上目盛 (**REF.**) から2目盛下がった -20 dB ラインに合わせたとします。このとき、**REFERENCE LEVEL** 表示が $108\text{ dB}\mu$ の値を示したとしますと、絶対値レベルは、 $108\text{ dB}\mu + (-20\text{ dB}\mu) = 88\text{ dB}\mu$ となります。(図4-3参照)

- ③ CRTディスプレイの縦軸目盛を拡大して測定したい場合には、**VERT. MODE** スイッチの **10dB/DIV.**、**2dB/DIV.**、**LINER** を、**2dB/DIV.** に設定することによって、1目盛 (1DIV.) は 2 dB となり、CRTディスプレイ上の読み取り分解能が5倍になります。

LINER に設定しますと、CRTディスプレイはリニア表示になり、CRTディス

プレイの最上目盛 (REF.) の絶対レベルが **REFERENCE LEVEL** 表示に示され、最下目盛のレベルは常に 0 V になります。なお、**REFERENCE LEVEL** 表示とリニア目盛の関係は、表 3-1 に示してあります。

例えば、**REFERENCE LEVEL** 表示が 78dB μ である場合、CRTディスプレイの 1 目盛は 1 mV になりますから、信号が LIN. 目盛の 6.3 目盛の位置にあたったとすると信号のレベルは 6.3 mV になります。(図 4-4 参照)

- ④ dB μ 単位から他の単位で読み取る場合は、付表のレベル換算表を使用して下さい。

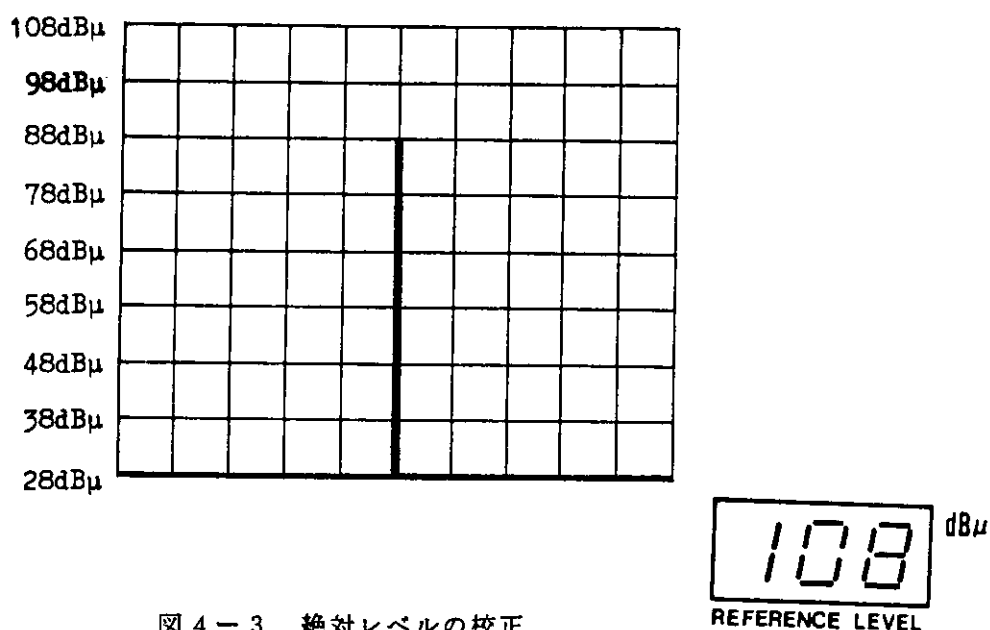


図 4-3 絶対レベルの校正

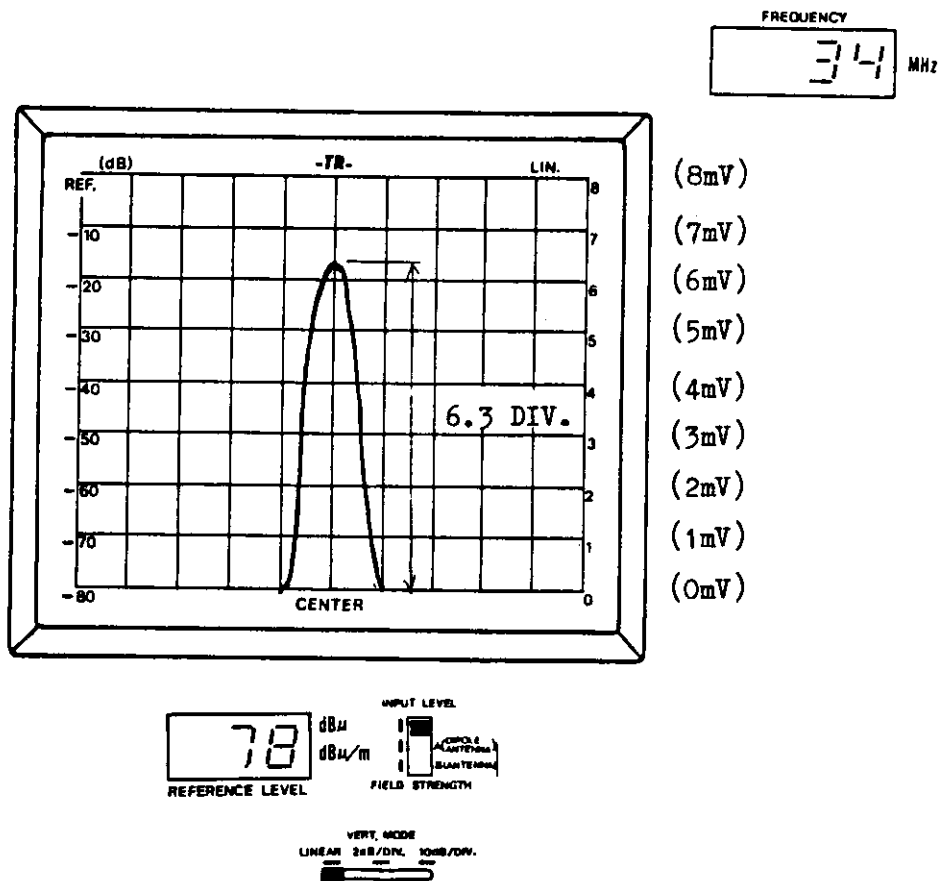


図 4-4 リニア・モードでの電圧の測定

4-4 周波数の測定

スペクトラム・アナライザを用いて周波数の測定を行なうには、3種類の方法がありますが、ここではその3種について述べます。

- **DISPERSION/DIV.** を **100MHz** に設定します。また、**START/CENTER** スイッチを **CENTER** に設定します。
- **INPUT** コネクタに付属のケーブルで被測定信号を接続します。被測定信号レベルが未知のときは、**RF. ATT.** スイッチを **40dB** に設定し、**CRT** ディスプレイのスペクトラムを観察しながら **RF. ATT.** スイッチを反時計方向にまわし、値を小さくしながら観察したい波形を見やすいレベルにします。

(1) 絶対測定

- ① **DISPERSION/DIV.** スイッチを **1MHz**, **TIME/DIV.** スイッチを **10ms**, **BAND WIDTH** スイッチを **100kHz** に設定し, ゼロ周波数スペクトラムが CRT ディスプレイの中央 (**CENTER**) にくるように **TUNING** つまみで調整します。
- ② このとき, **FREQUENCY** 表示が "000" になるように **ZERO CAL.** ポリユームで調整します。
- ③ 測定したいスペクトラムが CRT ディスプレイの中央 (**CENTER**) にくるように **TUNING** つまみで調整します。このときの **FREQUENCY** 表示が, 被測定信号の周波数となります。誤差は $\pm 10\text{MHz}$ です。(図 4-5 参照)

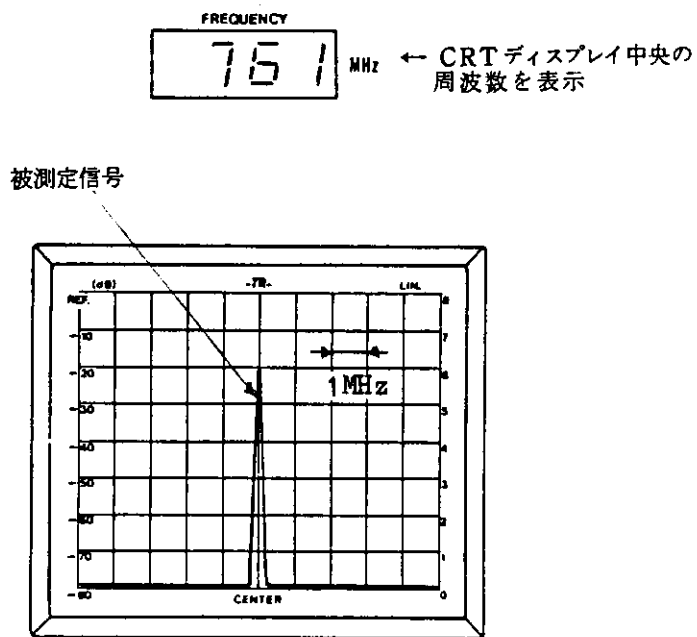
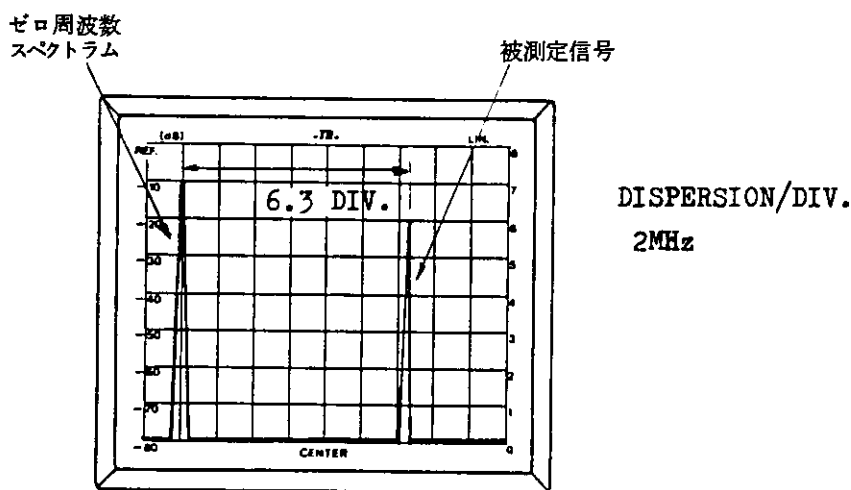


図 4-5 周波数の絶対測定

(2) ゼロ周波数スペクトラムとの相対測定

被測定信号を **INPUT** コネクタに接続し、ゼロ周波数スペクトラムと、被測定信号スペクトラムが同時に観察できるように **DISPERSION/DIV.** スイッチを設定します。この2つのスペクトラムの差を CRT ディスプレイの目盛から読み取り、その値に **DISPERSION/DIV.** スイッチの設定値を掛けた値が被測定信号の周波数となります。測定誤差は、測定値の±5%となります。(図4-6)したがって、100MHz以下の周波数測定にはゼロ周波数スペクトラムとの相対測定が有効です。



$$\text{周波数} = 2\text{MHz} \times 6.3 \text{目盛} = 12.6\text{MHz}$$

図4-6 ゼロ周波数との相対測定

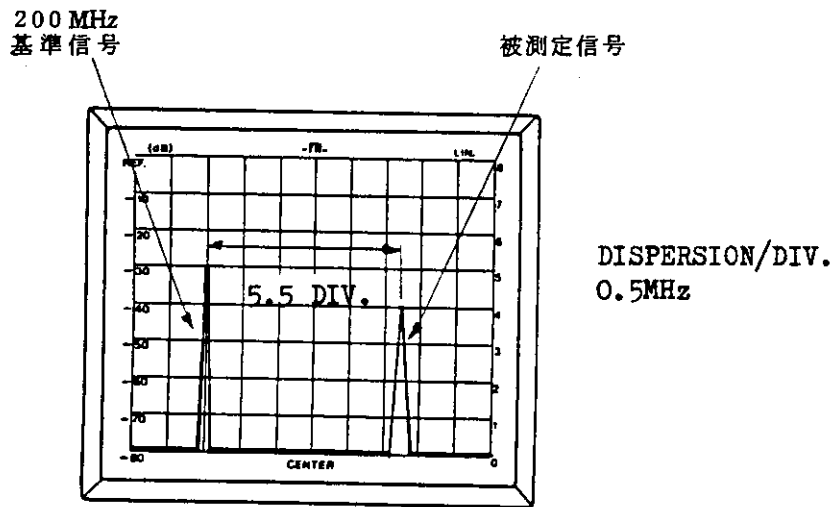
(3) 基準信号との相対測定

INPUT コネクタに、周波数が既知で安定した基準信号と、被測定信号とを同時に入力し、この2つのスペクトラムを同時に観測できる最小の **DISPERSION/DIV.** に設定します。2つのスペクトラムの間隔を CRT ディスプレイ上で読み取り、次の式で周波数を計算します。(図4-7参照)

$$\text{測定周波数} = \text{〔基準信号周波数 (Hz)〕} + \text{〔スペクトラムの間隔 (DIV.)〕} \times \text{〔DISPERSION/DIV. の設定値〕}$$

この式において、被測定信号が基準信号より右にあるときはプラス、左にあるときはマイナスとします。また、誤差は **DISPERSION/DIV.** スイッチの値の±5% ですので、基準信号と被測定信号周波数の値が近いほど小さくなります。

CAL. OUT コネクタから出力されている 200MHz 信号は、1400MHz までの高調波を含んでいますので、基準信号として利用することができます。



$$\text{周波数} = 200 \text{ MHz} + (0.5 \text{ MHz} \times 5.5 \text{ 目盛}) = 202.75 \text{ MHz}$$

図 4-7 基準信号との相対測定例

4-5 高調波歪の測定

高調波歪の測定操作は、「4-3 レベルの測定」や「4-4 周波数の測定」と同じように行ないます。このとき特に注意しなければならないのは、本器内部（図 4-8 参照）のミキサで発生する高調波歪です。

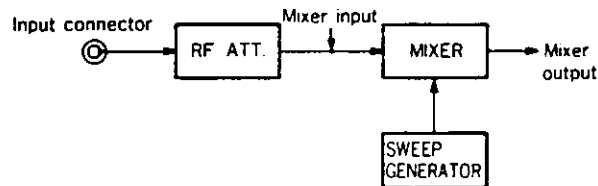


図 4-8 ミキサ入力部の構成

この高調波歪は、図 3-11 で示したように、ミキサにレベル $80\text{dB}\mu$ の信号を入力したとき、2次高調波歪は -70dB 、すなわち $10\text{dB}\mu$ 発生し、ミキサ入力のレベルが 10dB 変化すると 20dB 変化します。したがって、信号より 60dB 以下の高調波を測定する場合には、ミキサ入力レベルが $70\text{dB}\mu \sim 90\text{dB}\mu$ になるように **RF. ATT.** スイッチを調整します。

また、より低歪の信号を測定する場合には、基本波に対するリジェクション・フィルタ（高域フィルタ、または帯域阻止フィルタ）の使用が効果的です。これらのフィルタを、被測定信号と本器の **INPUT** コネクタの間に入れることによって、測定のダイナミック・レンジが等価的に拡大し、歪の測定範囲が広がることになります。たとえば、信号源が基本波 $120\text{dB}\mu$ 、第2次高調波 -100dB （すなわち $20\text{dB}\mu$ ）の信号を測定する場合、基本波に対して 40dB のノッチ・フィルタを入れます。これによって基本波のレベルは $80\text{dB}\mu$ となり、図 4-9 から分るように $80\text{dB}\mu$ の入力に対して $10\text{dB}\mu$ 以上の第2次高調波までが測定できます。

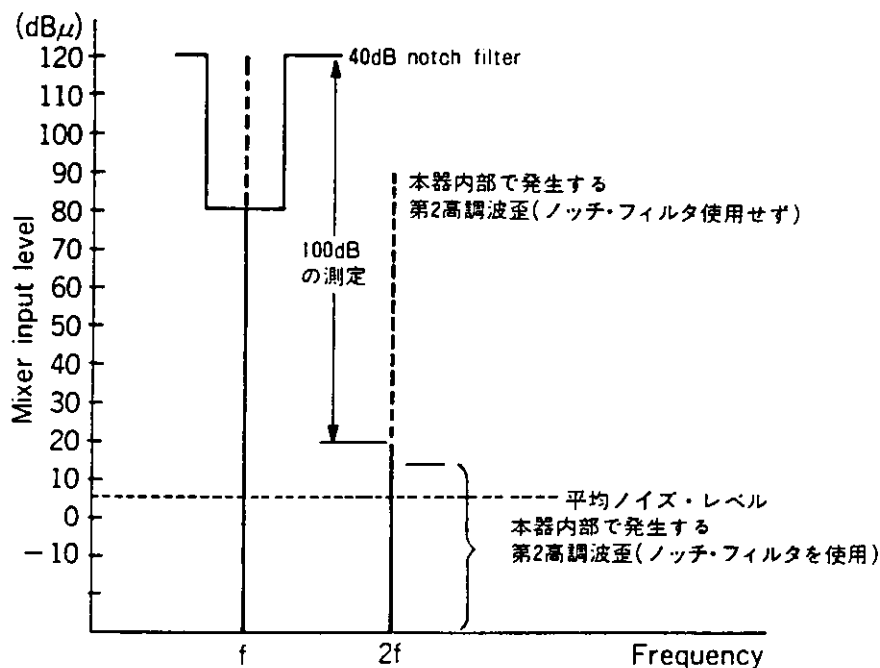


図 4-9 ノッチ・フィルタを使用したダイナミック・レンジの拡大

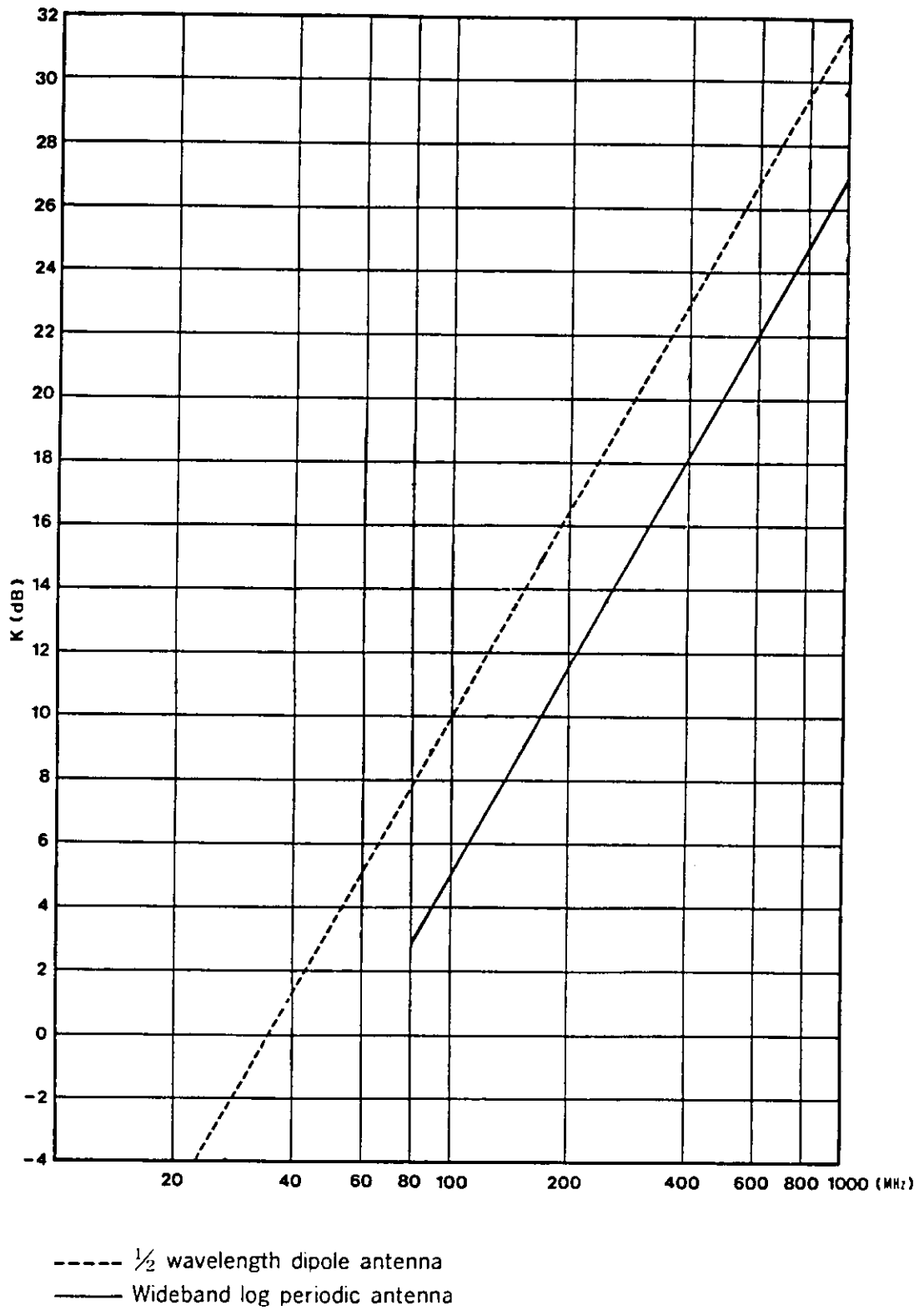


図 4 - 10 アンテナの補正係数表

4-6 電界強度の測定

- (1) 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

TR 4134を使用した電界強度測定の例を示します。

今、スペクトラム・アナライザで測定したレベルが e_x (dB μ) [終端値] とします。

E_x (dB μ) : 求める電界強度 (1 μ V/m = 0 dB) [開放値]

H_e (dB) : ダイポール・アンテナの実効値 (1 m = 0 dB)

G (dB) : アンテナ利得 (ダイポール・アンテナ比)

L_a (dB) : ケーブル損失

とすれば、

$$e_x = E_x + H_e - L_a + G - 6 \text{ (dB)}$$

$$\therefore E_x = e_x + L_a - H_e - G + 6 \text{ (dB)}$$

$$= e_x + K \quad [K = L_a - H_e - G + 6 \text{ (dB) とする。}]$$

ここで K は補正係数で、それと周波数との関係を図 4-10 に示します。

L_a は TR 1722 ($\frac{1}{2}$ 波長ダイポール・アンテナ) および TR 1711 (広帯域対数周周期型アンテナ) の付属ケーブル (5 D-2W 10 m) の損失ですので、その他のケーブルを使用しますと誤差の原因となります。

- (2) 測定の前には、必ず第 4-2 項(1)のレベルの校正および第 4-4 項(1)の周波数の校正を行なって下さい。
- (3) アンテナを **INPUT** コネクタに接続し、アンテナに合わせて **REFERENCE LEVEL** スイッチを設定します。**A(DIPOLE ANTENNA)** は、半波長ダイポール・アンテナ、**B(ANTENNA)** は、対数周周期型アンテナを使用するときに設定します。
- (4) **DISPERSION/DIV.** および **BAND WIDTH** のスイッチをスペクトラムの見易い値に設定します。
- (5) **START/CENTER** スイッチを **CENTER** に設定します。
TUNING つまみで、測定したい信号を CRT ディスプレイの中央にくるように調整します。
- (6) このとき、**REFERENCE LEVEL** 表示は、中心周波数に対するアンテナの補正係数を補正した値を表示しますので、CRT ディスプレイ面から電界強度 (dB μ /m) が直読できます。(図 4-11 参照)

(注) 測定値は開放端指示です。ケーブル損失は 5 D-2W 10 m が含まれています。

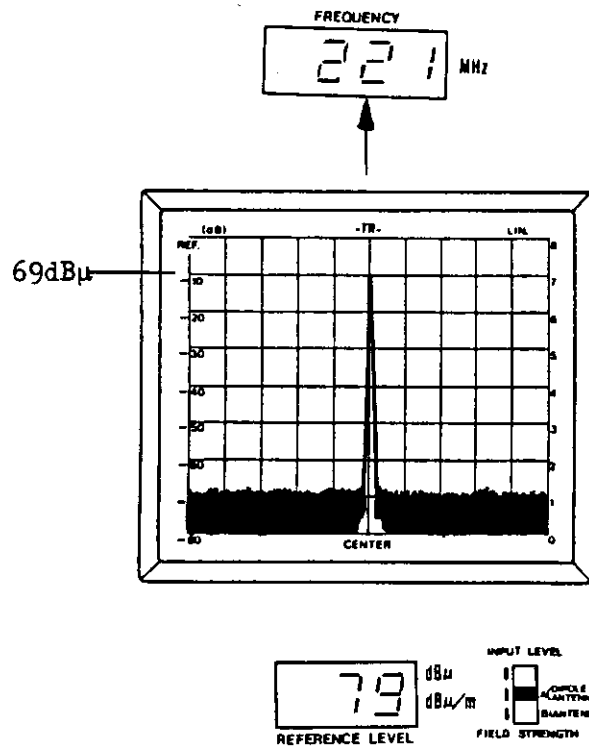


図 4 - 11 電界強度の表示

4-7 信号のモニタ方式

PHONE ジャックに 8 Ω のイヤホンを接続して、信号をモニタできます。

操作は、以下のように行ないます。

- ① **TUNING** つまみで、モニタする信号スペクトラムを、CRT ディスプレイの中央に位置させます。
- ② **DISPERSION/ DIV.** スイッチを反時計方向にまわし、**0** (ゼロ・スキャン) に設定します。このとき、信号スペクトラムが、CRT ディスプレイの中央からずれないように、**TUNING** または **FINE** つまみで調整しながら行ないます。
- ③ ゼロ・スキャンに設定しますと、CRT ディスプレイ上にモニタしようとする信号の変調信号が表示されます。
- ④ モニタしやすいように、**FINE** つまみで調整します。

なお、本器には、音声用ボリュームは取り付けてありません。

4-8 デジタル・メモリ (オプション) の操作

本器は、デジタル・メモリを 2 個持っており、それぞれメモリ A、メモリ B と呼んでいます。

掃引を遅くして高分解能測定する場合、スペクトラムを CRT ディスプレイに保持できますので、観測または写真撮影を容易にします。

A VIEW B WRITE に設定しますと、基準にしたいスペクトラムをメモリ A に書き込み、固定し、比較にしたいスペクトラムをメモリ B に書き込み、メモリ A、B の内容を同時に表示します。

メモリ A、B とも、書き込み時間は、**TIME/ DIV.** スイッチの設定 (ただし、10ms ~ 10s の間に設定) した時間で行なわれます。

表示時間は、約 4ms フルスケールの繰り返しです。

A VIEW B WRITE で観測しようとするときは、初めに **A WRITE** に設定し、基準にしたいスペクトラムを表示します。次に **A VIEW B WRITE** に設定しますと、基準にしたいスペクトラムがメモリ A に書き込まれます。比較にしたいスペクトラムは、メモリ B に書き込まれます。そして、同時に表示します。

A VIEW B WRITE において、メモリ A の内容を書き換える場合は、**A WRITE** に設定し、**TIME / DIV.** スイッチの設定時間以上経過しますと、書き換わります。

4-9 接写装置

スペクトラムの撮影には、下記の接写装置を使用して下さい。

口 金	ソニーテクトロ 40 (No. 43179)	} 浅沼商会
接写装置本体	5 R-32	
ポラロイド・カメラ	M-75D	

第 5 章 性能試験

5-1 概 要

この章では、TR 4134の性能の試験方法について説明してあります。なお、主要な性能については、本器の **CAL. OUT.** 信号を用いて試験を行なうことができます。もし、異常や規格を満足しない場合には、本社 CE 課または最寄りの営業所・出張所に連絡して下さい。

5-2 試験前の準備および一般的注意事項

性能試験に必要な機器、工具および一般的注意事項を以下に示します。機器は、〔表 5-1〕に示したもののか、または同等以上の性能をもつ機器を使用して下さい。

表 5-1 性能試験に必要な機器

使用機器	性 能	推奨機器
信号発生器 (S. G.)	周波数 100kHz ~ 1500MHz 出力レベル +10dBm ~ -30dBm 出力インピーダンス 50Ω 出力レベル・フラットネス ±0.5dB 周波数確度 ±0.01%	
高周波カウンタ	周波数 10Hz ~ 250MHz 入力感度 10mVrms 安定度 5×10^{-6} /日	TR5122G アドバンテスト製
高周波パワー・ メータ	周波数 100kHz ~ 1500MHz 感 度 -30dBm ~ +20dBm 確 度 ±0.5dB	HP-436A
アッテネータ	周波数 DC ~ 500MHz 減衰量 10dB ステップ 0 ~ 100dB 1dB ステップ 0 ~ 10dB 確 度 ±0.5dB	
ロー・ディストーション オシレータ	周波数 5MHz ~ 750MHz 2次高調波 出力 100dBμ に対し 70dB 以上減衰 出力レベル 100dBμ (50Ω)	

表 5 - 2 性能試験に必要な工具・治具

製 品 名	ストック No	備 考
入力ケーブル	MI-02	BNC-BNC
接続ケーブル	MC-37	BNC-SMA
接続ケーブル	MC-61	BNC-BNC
接続ケーブル	MM-14	SMA-SMA
接続ケーブル	MC-36	BNC-UM
N(P)-BNC(J)変換アダプタ	JUG201	JUG-201A/U
UM-UM直線アダプタ		UM-QA-JJ
SMA-SMAアダプタ		HRM-501
N-SMAアダプタ		HRM-508
調整用ボード	CY-822	22ピン・ダブル

- (1) AC電源は、100V(120V, 200V, 240V)±10%以内、電源周波数 50Hz または 60Hz で使用して下さい。
- (2) 電源ケーブルについて
電源ケーブルのプラグは3ピンになっており、中央の丸い形のピンがアースになっています。プラグにアダプタを使用してコンセントに接続する場合は、アダプタから出ている線または本体の背面パネルにあるアース端子 **GND** を必ず外部のアースと接続して大地に接地して下さい。
- (3) 電源ケーブルを接続するときは、必ず **POWER** スイッチが **OFF** になっていることを確認してから行なって下さい。
- (4) 本器は冷却用のファンを使用していません。したがって周囲の通風には十分注意して下さい。特に、本器の背後に密着して物を置いたり、本器の上に物を乗せたり、本器を立てて使用しないで下さい。
- (5) 温度範囲 0℃～+40℃、湿度 80%以下の周囲環境で使用して下さい。
- (6) 性能試験を行なうときには、約1時間のウォーム・アップをして下さい。

5-3 CAL. OUT. 信号を用いた性能試験

ここでは、内部の校正信号を用いて、本器の主要な性能をチェックする方法について述べてあります。

なお、5-3節の試験を行なうときは、基準となる**CAL. OUT.**信号のレベル確度が規格内になければなりませんので、事前に5-4-3項の試験を必ず行なって下さい。

5-3-1 初期設定

1. 背面パネルの**POWER MODE**スイッチを**AC**に、正面パネルの**POWER**スイッチを**OFF**にそれぞれ設定します。
2. 電源ケーブルを背面パネルに表示してある電圧の電源に接続します。
3. 正面パネルのスイッチ類を次のように設定します。

INTENSITY	.....	中央
FOCUS	.....	中央
BASELINE CLIPPER	.....	反時計方向いっぱい
SCALE ILLUM.	.....	反時計方向いっぱい
START/CENTER	.....	CENTER
SCAN MODE	.....	MANUAL
TIME/DIV.	.....	5ms/DIV.
REFERENCE LEVEL	.....	INPUT LEVEL
VERT. MODE	.....	10dB/DIV.
IF GAIN (dB)	.....	0dB, CAL.
RF ATT. (dB)	.....	0dB
DISPERSION/DIV.	.....	100MHz/DIV.
BANDWIDTH	.....	3MHz
VIDEO FILTER	.....	OFF
SCAN TRIG.	.....	AUTO
DIGITAL MEMORY	.....	OFF

4. **POWER**スイッチを**ON**に設定しますと、基準レベル**REFERENCE LEVEL**

表示用 LED と中心周波数 **FREQUENCY** 表示用 LED が点灯します。 **TUNING** つまみをまわして **FREQUENCY** を 000MHz に合わせて下さい。 **REFERENCE LEVEL** は、100 dB μ を表示します。

5. **POWER** スイッチを **ON** に設定した後、約 10 秒で CRT ディスプレイにゼロ周波数の輝線が現われます。もし、輝線が現われない場合には **INTENSITY** のつまみを時計方向にまわして輝度を上げて下さい。また、輝線が明る過ぎる場合には **INTENSITY** つまみを反時計方向にまわし、見やすい明るさにします。

注 意

INTENSITY つまみを時計方向にまわし、輝線を明るくし過ぎますと、CRT ディスプレイのけい光膜を焼いてしまうことがありますので注意して下さい。

6. 輝線の焦点がぼけている場合は、**FOCUS** つまみをまわし、鮮明な輝線が得られるように調整します。輝線が明る過ぎますと、鮮明な焦点が得られないことがあります。このような場合には、輝度を下げ適正な輝線が得られる明るさにして下さい。
7. CRT ディスプレイの水平軸目盛に対して輝線が傾いている場合は、**TRACE ALIGN** のボリュームをドライバでまわして調整します。〔図 3-6〕
8. 付属の BNC-BNC ケーブル (MC-61) に N-BNC 変換アダプタを取り付け、正面パネルの **CAL. OUT.** コネクタと **INPUT** コネクタを接続します〔図 3-7〕。このとき、CRT ディスプレイは〔図 3-8〕のように表示しています。

5-3-2 周波数表示確度のチェック

規格：±10MHz 以内

1. 初期設定の状態から次のように設定変更します。
DISPERSION/DIV. **5MHz/DIV.**
BANDWIDTH **1 MHz**
2. ヒステリシスを取除くため、**DISPERSION/DIV.** スイッチを **100MHz/DIV.** に戻し、再度 **5MHz/DIV.** に設定する操作を行ないます。
3. **TUNING FINE** つまみで、ゼロ周波数の波形を CRT ディスプレイ中央の線上に合わせます。
4. **ZERO CAL.** を手でまわし、**FREQUENCY** 表示を 000MHz に合わせます。
5. **TUNING** つまみを時計方向にまわして、200MHz CAL. 信号およびその高調波が CRT ディスプレイの中央にくるときの **FREQUENCY** を読み取ります。その数値の 200MHz × N倍 (N= 1 ~ 8) に対する誤差が ±10MHz 以内であることをチェックします。
6. 次に **TUNING** つまみを反時計方向に周波数の高い方からまわし、5.と同様にして誤差を読み取り、±10MHz 以内であることをチェックします。

5-3-3 スキャン・リニアリティのチェック (1st Sweep)

規格：±5% 以内

本器は、**DISPERSION/DIV.** が 100MHz/DIV. から 2MHz/DIV. までは YIG の Main Coil によって、1MHz/DIV. から 2kHz/DIV. までは YIG の FM Coil によって掃引を行なっています。前者を 1st Sweep、後者を 2nd Sweep と呼びます。2nd Sweep のスキャン・リニアリティのチェックは、5-4-2 を参照して下さい。

1. 初期設定の状態から次のように設定変更します。

DISPERSION/DIV. 50MHz/DIV.

BANDWIDTH 1MHz

2. **TUNING** つまみをまわして、ゼロ周波数を [図 5-1] のように CRT ディスプレイの一番左から 1div. の線上に合わせます。
3. このとき 400MHz 高調波と一番右から 1div. の線との誤差が、 $8 \times (\pm 0.05) = \pm 0.4 \text{ div.}$ 内であることをチェックします。
4. 同様にして 1200MHz 高調波を CRT ディスプレイの一番左から 1div. の線に合わせ、1600MHz 高調波と一番右から 1div. の線との誤差が $\pm 0.4 \text{ div.}$ 内であることをチェックします。

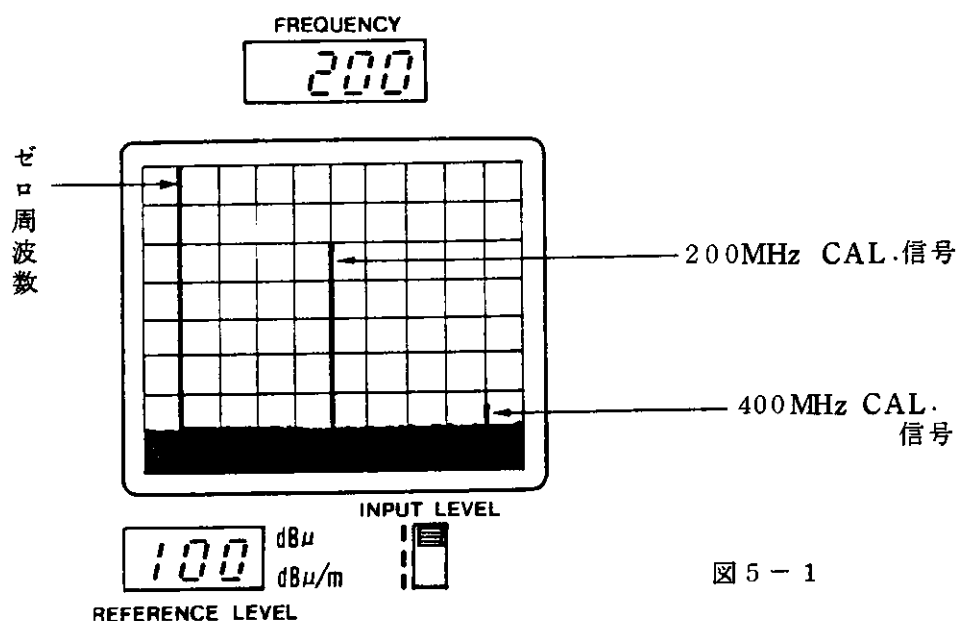


図 5-1

スキャン・リニアリティのチェック

5-3-4 縦軸のチェック

規格：管面 LOG 目盛確度 $+1 \text{ dB}/10 \text{ dB}$, $\pm 2 \text{ dB}/70 \text{ dB}$ 以下

1. 初期設定の状態から次のように設定変更します。

FREQUENCY 200MHz
IF GAIN 20dB
DISPERSION/DIV. 5MHz/DIV.
BANDWIDTH 1MHz
VIDEO FILTER ON

2. **IF GAIN-FINE** スイッチをまわして, 200MHz CAL. 信号を CRT ディスプレイ一番上の線に合わせます。〔図 5-2〕
3. **RF ATT.** を時計方向に 1 ステップずつ, また **IF GAIN** を反時計方向に 1 ステップずつまわしていくと, 10 dB 変化に対して $\pm 1 \text{ dB}$, 70 dB に対して $\pm 2 \text{ dB}$ 以内にあることをチェックして下さい。

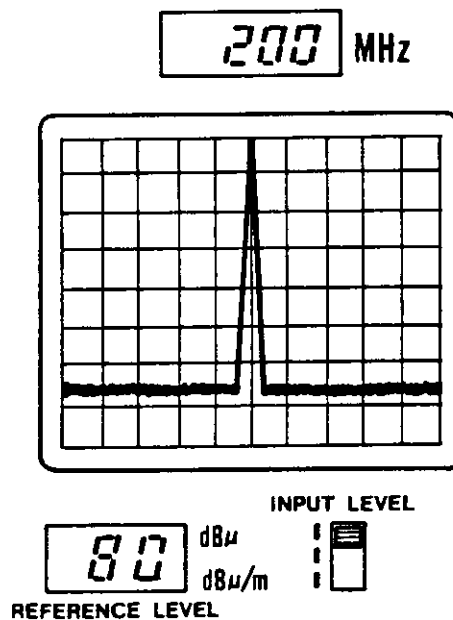


図 5-2 縦軸のチェック

5-3-6 バンド幅選択度のチェック

規格：60 dB：3 dB 分解能帯域幅比 5：1以下

1. 初期設定の状態から次のように設定変更します。

FREQUENCY 200MHz
TIME/DIV. 2ms/DIV.
IF GAIN 20dB
DISPERSION/DIV. 5MHz/DIV.
BANDWIDTH 1MHz

2. **TUNING**つまみをまわして、波形の両スロープが1 div. の目盛線枠内に入るように合わせます。(図5-4)

3. **IF GAIN-FINE** スイッチをまわして、200MHz CAL. 信号をCRTディスプレイ上の一番上の線に合わせます。

4. 波形のピークから60 dB下がったところのバンド幅が、[3 dBバンド幅実測値(1MHz ± 20%)] × 5 = 6MHz 以下であることをチェックします。

なお、波形のピークから3 dB下がった位置のバンド幅の実測値は、**VERT. MODE** を2 dB/DIV. にして中央の水平軸目盛を利用して測定します。

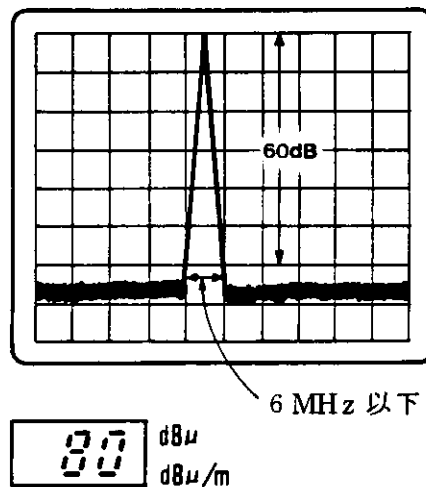


図5-4 バンド幅選択度のチェック

5-3-7 バンド幅切換えによるレベル誤差のチェック

規格：±1 dB以内

1. 初期設定の状態から次のように設定変更します。

FREQUENCY 200MHz
VERT. MODE 2dB/DIV.
IF GAIN 10dB
DISPERSION/DIV. 1MHz/DIV.

2. 200MHz CAL. 信号の波形のピークがCRTディスプレイの一番上の線にくるように、**IF GAIN-FINE** および **CAL.** で調節します。また、**TUNING** および **FINE** つまみにて波形のピークを **CENTER** に合わせます。
3. CRTディスプレイ上のCAL. 信号のレベルに注目しながら、**BANDWIDTH** を順次切り換え、波形のピークの変化が±1 dB以内にあることをチェックします。
 なお、**BANDWIDTH**を切り換えたときの **DISPERSION/DIV.**、**TIME/DIV.** の設定値を〔表5-4〕に示します。

表5-4 各バンド幅におけるDISPERSION/DIV. の設定値

BANDWIDTH	3 MHz	1 MHz	100 kHz	10 kHz	1 kHz	0.5 kHz
DISPERSION/DIV.	1 MHz	500 kHz	100 kHz	10 kHz	2 kHz	2 kHz
TIME/DIV.	5 ms	5 ms	5 ms	5 ms	10 ms	10 ms

5-3-8 平均ノイズ・レベルのチェック

規格：20 dB μ 以下（IF バンド幅 1MHz，ビデオ・フィルタ ON のとき）

1. 初期設定の状態から次のように設定変更して下さい。

FREQUENCY 200MHz
IF GAIN 20dB
DISPERSION/DIV. 2MHz/DIV.
BANDWIDTH 1MHz
VIDEO FILTER ON

2. 200MHz CAL. 信号の波形ピークが，CRT ディスプレイ上の一番上の線に合うように **IF GAIN-FINE** スイッチをまわします。
3. そのときの平均ノイズ・レベルが 20 dB μ （CAL. 信号より 60 dB ダウン）以下であることをチェックします。〔図 5-5〕

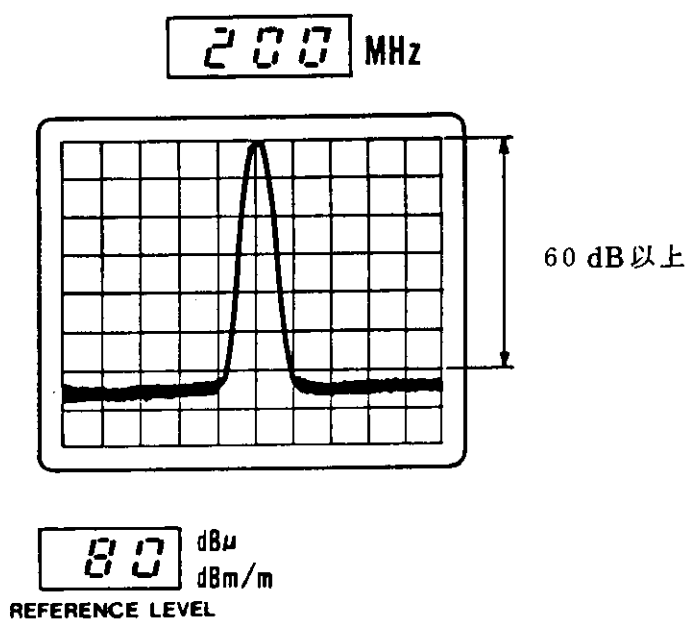


図 5-5 平均ノイズ・レベルのチェック

5-3-9 残留スプリアス・レスポンスのチェック

規格：10 dB μ 以下（入力信号なし，RF ATT. 0 dBにて）

1. 初期設定の状態から次のように設定変更して下さい。
TIME/DIV. 10ms/DIV.
IF GAIN 20dB
BANDWIDTH 100kHz
DISPERSION/DIV. 500kHz/DIV.
VIDEO FILTER ON
2. **CAL. OUT.** コネクタから **INPUT** コネクタへの接続ケーブルをはずして下さい。
3. **TUNING** つまみを，0MHzから1500MHzまでゆっくりまわし，10 dB μ 以上のレスポンスがないことをチェックします。

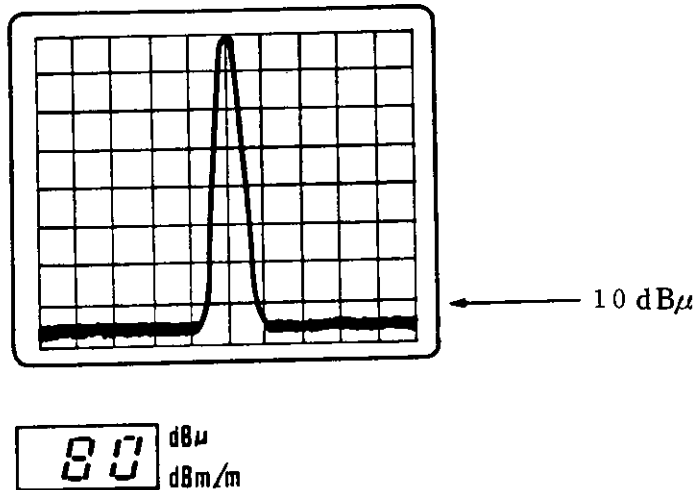


図5-6 残留スプリアス・レスポンスのチェック

5-3-10 ノイズ・サイドバンドの試験

規格：-70 dB以下（IFバンド幅1 kHz，キャリアから20 kHz以上離れて，ビデオ・フィルタ ONにおいて）

1. 初期設定の状態から次のように設定変更します。

FREQUENCY	0 MHz
BANDWIDTH	1 kHz
DISPERSION/DIV.	10 kHz/DIV.
TIME/DIV.	1 s/DIV.
VIDEO FILTER	ON

2. 本器のゼロ周波数を **TUNING** つまみによって CRTディスプレイ中央 (**CENTER**) に合わせます。
3. **IF GAIN** および **IF GAIN-FINE** をまわして，ゼロ周波数のピークを CRTディスプレイの最上面に合わせます。
4. 波形の中心 (**CENTER**) から 20 kHz (2 div) 以上離れた点のノイズのピークと波形のピーク・レベルの差が 70 dB 以上あることをチェックします。〔図 5-7〕

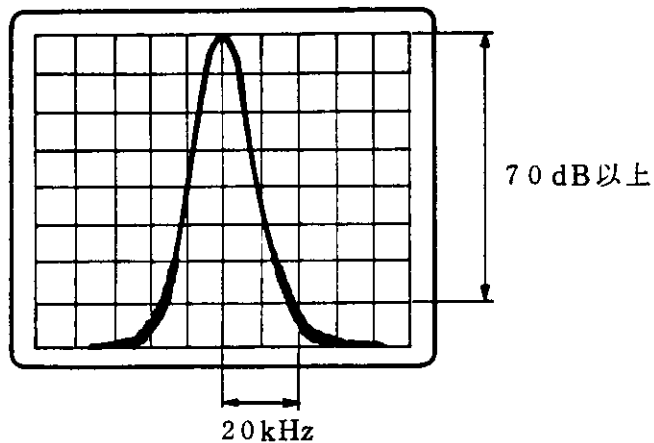


図 5-7 ノイズ・サイドバンド

5-3-11 残留 FM の試験

規格：1 kHz p-p 以下（掃引時間 50 ms/DIV. 以上において）

1. 初期設定の状態から、次のように設定変更します。

FREQUENCY	0 MHz
BANDWIDTH	10 kHz
DISPERSION/DIV.	2 kHz/DIV.
TIME/DIV.	0.5 s/DIV.

2. **TUNING** つまみによって、本器のゼロ周波数を中央（**CENTER**）に合わせます。
3. **IF GAIN** および **IF GAIN-FINE** スイッチによってゼロ周波数のピークを一番上の線に合わせます。
4. **DISPERSION/DIV.** を **0** の位置に設定し、そのときの波形のレベルが水平軸の 1 div. に対して、垂直軸の変化で 0.5 div.（1 kHz）以下であることをチェックします。〔図 5-8〕

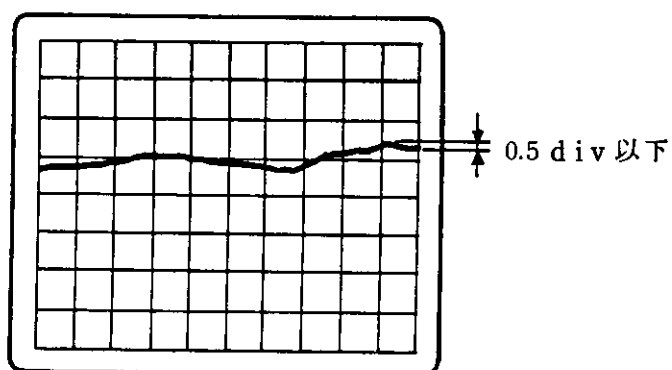


図 5-8 残留 FM の試験

5-4 測定器を用いた性能試験

ここでは、各種測定器を用いて本器の主要な性能をチェックする方法について述べてあります。性能試験に必要な機器、工具および一般的注意事項は、〔5-2〕項を参照して下さい。

5-4-1 CAL. OUT. 周波数精度の試験

規格：200MHz ± 30 kHz

使用機器：周波数カウンタ

1. 本器の **CAL. OUT.** を周波数カウンタの入力に接続します。〔図5-9〕
2. 測定結果が、199.970MHz から200.030MHz の間にあることをチェックします。

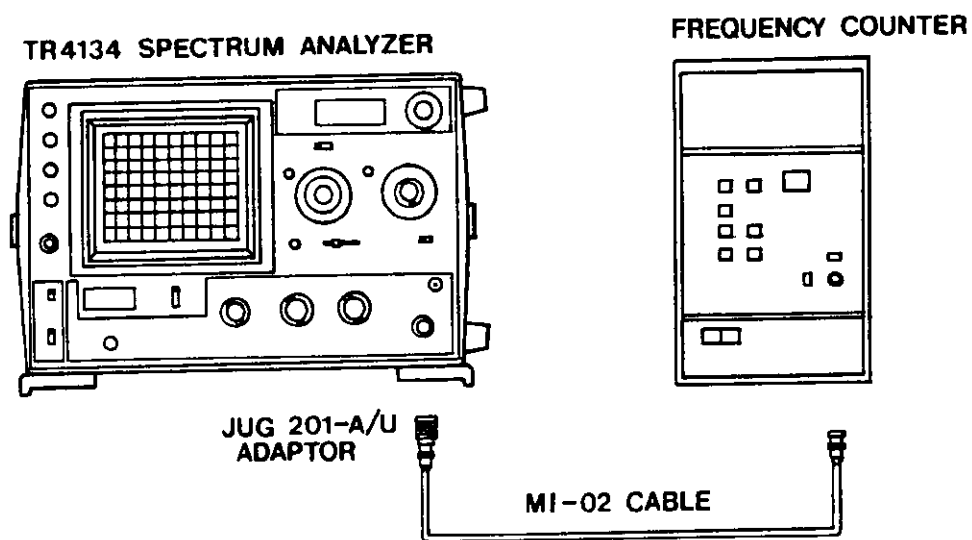


図5-9 CAL. OUT 周波数精度の試験

5-4-2 スキャン・リニアリティの試験 (2nd Sweep)

規格：±5% 以内
使用機器：信号発生器 (S. G.)

1. 初期設定から次のように設定変更します。

DISPERSION/DIV. 1 MHz/DIV.

BANDWIDTH 100 kHz

2. S. G. からの出力を 10 MHz, -17 dBm (= 90 dBμ) に設定し、本器の **INPUT** 端子に接続します。
3. **TUNING** つまみをまわして、ゼロ周波数を CRT ディスプレイの一番左の線に合わせます。〔図 5-10〕
4. このとき 10 MHz の信号と CRT ディスプレイの一番右の線との誤差が $10 \times (\pm 0.05) = \pm 0.5 \text{ div.}$ 以内であることをチェックします。

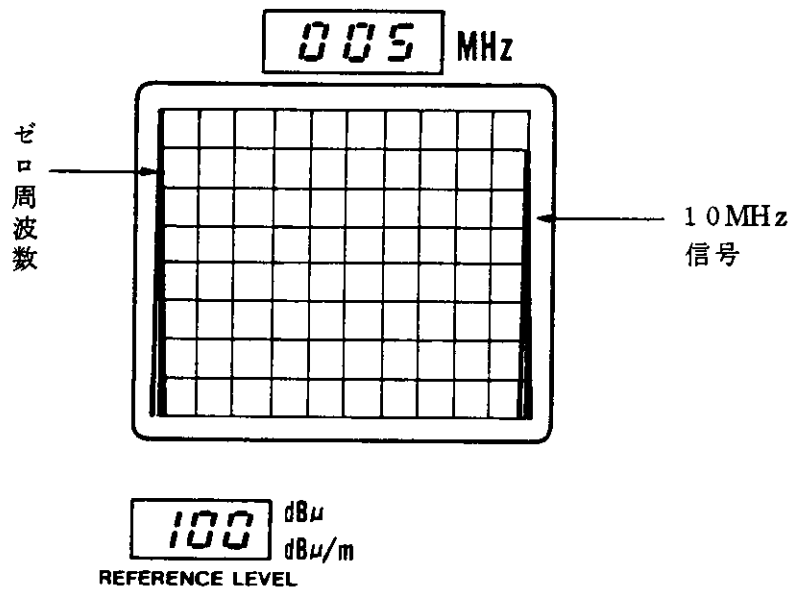


図 5-10 スキャン・リニアリティの試験

5-4-3 CAL. OUT. レベル精度の試験

規 格：80 dB μ ± 0.5 dB

使用機器：高周波パワー・メータ(50 Ω)

低歪信号発生器(S. G.)

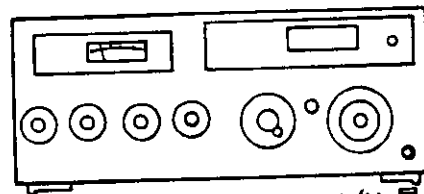
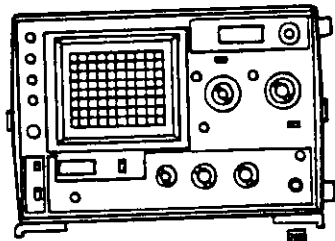
1. 初期設定の状態から次のように設定変更します。

DISPERSION/DIV.	1 MHz/DIV.
BANDWIDTH	1 MHz
TIME/DIV.	10ms
RF ATT.	10dB
VERT. MODE	LINEAR
IF GAIN	30dB

2. **CAL. OUT.** コネクタと **INPUT** コネクタを付属のケーブル(MC-61) で接続し、200MHz CAL. 信号がCRT中央の垂直軸線上(**CENTER**)にくるように **TUNING** つまみをまわします。
3. 波形のピークがCRTディスプレイ上の一番上の線にくるように **IF GAIN-FINE** および **CAL.** で調整します。
4. S. G. から200MHzの信号を入力します。3.と同じくCRTディスプレイの一番上に波形のピークがくるようにS. G. の出力レベルを調整します。
5. S. G. の出力端をパワー・メータで測定し、80 dB μ ± 0.5 dB 以内であることを確認します。

TR4134 SPECTRUM ANALYZER

SIGNAL GENERATOR



JUG 201-A/U
ADAPTER

POWER METER

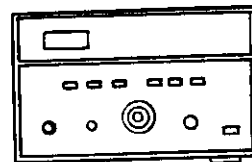


図 5-11 CAL. OUT. レベル確度試験のセット・アップ

5-4-4 RF ATT. 確度の試験

規 格：±0.5 dB
 使用機器：信号発生器 (S. G.)
 アッテネータ (10 dB ステップ切換)

1. 初期設定の状態から次のように設定変更します。

FREQUENCY 200 MHz
DISPERSION/DIV. 100 kHz/DIV.
BANDWIDTH 100 kHz
VERT. MODE 2dB/DIV.
IF GAIN 50 dB
VIDEO FILTER ON

2. S. G. の出力を 200MHz, -10 dBm (= 97 dBμ), 外部 ATT. を 50 dB にそれぞれ設定し, 本器の **INPUT** に接続します。

3. **CAL.** ボリュームをまわして波形のピークを中央の水平軸に合わせます。

4. 外部 ATT. と本器の **RF ATT.** の設定を [表 5-5] のように変えたとき, いずれの場合においても水平軸からの誤差が 0.25 div. (0.5 dB) 以内にあることをチェックします。

表 5-5

RF ATT. の 設定 (dB)	10	20	30	40	50
外部 ATT. の 設定 (dB)	40	30	20	10	0

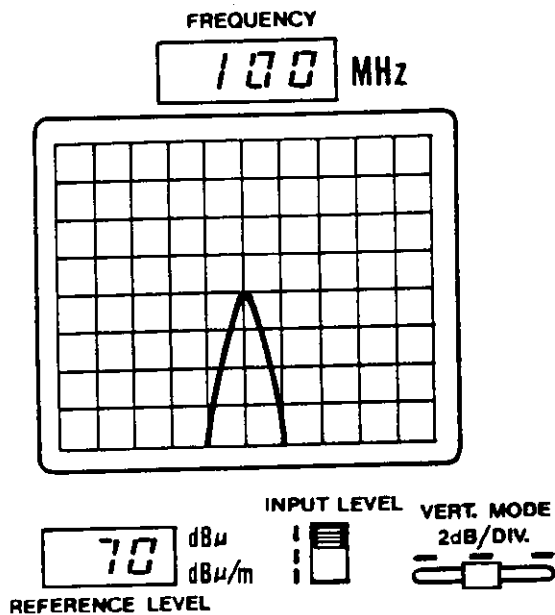


図 5-12

RF ATT. 確度の試験

5-4-5 管面 LOG 目盛確度の試験 (10 dB/DIV.)

規格: $\pm 1 \text{ dB}/10 \text{ dB}$, $\pm 2 \text{ dB}/80 \text{ dB}$

使用機器: 信号発生器 (S. G.)

アッテネータ (10 dB ステップ切換)

1. 初期設定の状態から次のように設定変更します。

FREQUENCY	100 MHz
IF GAIN	20 dB
DISPERSION/DIV.	100 kHz/DIV.
BANDWIDTH	100 kHz
VIDEO FILTER	ON

2. S. G. の出力を 100 MHz, -27 dBm ($= 80 \text{ dB}\mu$), 外部 ATT. を 0 dB にそれぞれ設定し, 本器の **INPUT** に [図 5-14] のように接続します。
3. **IF GAIN-FINE** および **CAL.** ボリュームをまわして, 波形のピークが CRT ディスプレイの一番上の線に合うように調整します。
4. 外部 ATT. を 0 dB から 60 dB まで順次切り換え, さらに本器の **IF GAIN** を 20 dB から 0 dB に切り換えます。
5. 外部 ATT. を 10 dB に変化させるごとに CRT ディスプレイ上の変化が $10 \text{ dB} \pm 1 \text{ dB}$ 以内, 80 dB の変化に対しては $80 \text{ dB} \pm 2 \text{ dB}$ の範囲内にあることをチェックします。

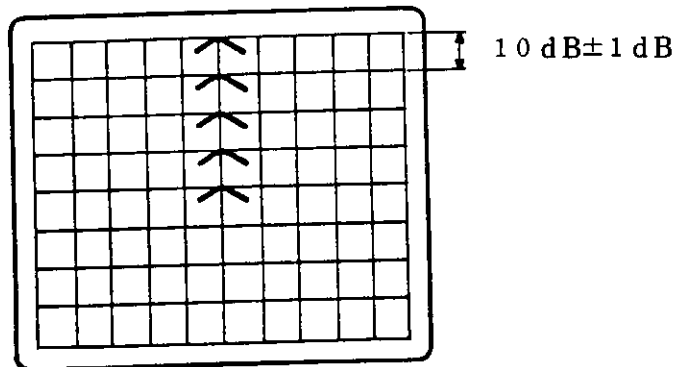


図 5-13 管面 LOG 目盛確度の試験

5-4-6 管面 LOG 目盛確度の試験 (2 dB/DIV.)

規 格 : $\pm 0.4 \text{ dB} / 2 \text{ dB}$

使用機器 : 信号発生器 (S. G.)

アッテネータ (1 dB ステップ切換)

1. 初期設定の状態から次のように設定変更します。

FREQUENCY 200 MHz

DISPERSION/DIV. 2 MHz/DIV.

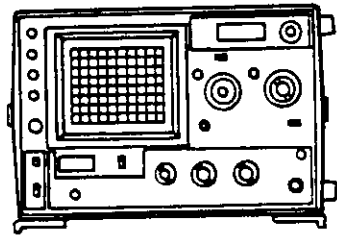
BANDWIDTH 1 MHz

VERT. MODE 2 dB/DIV.

IF GAIN 10 dB

2. S. G. の出力を 100 MHz, -17 dBm ($= 90 \text{ dB}\mu$), 外部 ATT. を 0 dB にそれぞれ設定し, 本器の **INPUT** に [図 5-14] のように接続します。
3. **CAL.** ボリュームをまわして波形のピークが CRT ディスプレイの一番上の線に合うように調整します。
4. 外部 ATT. を 0 dB から 10 dB まで順次切り換え, 外部 ATT. の 1 dB ステップに対する CRT ディスプレイ上の表示変化が, $2 \text{ dB} \pm 0.4 \text{ dB}$ 以内であることをチェックします。
5. **IF GAIN** を 0 dB に設定して, 4. の操作を行ないます。

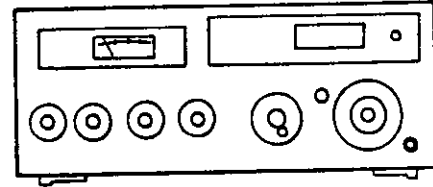
TR4134 SPECTRUM ANALYZER



ATTENUATOR



SIGNAL GENERATOR



JUG 201-A/U
ADAPTER

MI-02 CABLE

図 5-14 管面 LOG 目盛確度試験のセット・アップ

5-4-7 管面リニア目盛確度の試験

規格：±10%/div. (6dB減衰で管面半分の±10%/div.)

使用機器：信号発生器(S.G.)

アッテネータ(1dBステップ切換)

1. 初期設定の状態から次のように設定変更します。

FREQUENCY 200MHz

BANDWIDTH 100kHz

DISPERSION/DIV. 20kHz/DIV.

VERT. MODE LINEAR

RF ATT. 10dB

IF GAIN 20dB

2. S.G. の出力を200MHz, -17dBm(=90dBμ), 外部ATT. を0dBにそれぞれ設定し, 本器の **INPUT** に接続します。
3. **CAL.** ボリュームをまわして波形のピークがCRTディスプレイの一番上の線に合うように調整します。
4. 外部ATT. を0dBから6dBに設定したとき, 波形のピークがCRTディスプレイ中央の水平軸±10%/div. にあることを確認します。(表3-1「リファレンス・レベル表示とリニア目盛の関係」 参照)

5-4-8 管面 LOG/LINEAR 切換確度

1. 初期設定の状態から次のように設定変更します。

FREQUENCY 200 MHz

BANDWIDTH 1 MHz

DISPERSION/DIV. 200 kHz/DIV.

VERT. MODE LINEAR

RF ATT. 10 dB

IF GAIN 20 dB

2. S. G. の出力を 200 MHz, -12 dBm (= 95 dB μ) に設定し, 本器の **INPUT** に接続します。
3. **IF GAIN-FINE** および **CAL.** によって波形のピークが CRT ディスプレイの一番上の線 (レファレンス・レベル) に合うように調整します。
4. **VERT. MODE** を **2dB/DIV.** または **10dB/DIV.** に切換えたとき, 波形のピークの変化が CRT ディスプレイ上で ± 2 dB 以内であることをチェックします。

5-4-9 ゲイン圧縮の試験

規格：100 dB μ 入力に対して-1 dB以下
使用機器：信号発生器 (S. G.)

1. 初期設定の状態から次のように設定変更します。
FREQUENCY 200 MHz
IF GAIN 10 dB
BANDWIDTH 1 MHz
DISPERSION/DIV. 500 kHz
RF ATT. 20 dB
VERT. MODE 2dB/DIV.
2. S. G. の出力を 200MHz, 3 dBm (= 110 dB μ) に設定し、本器の **INPUT** に接続します。(90 dB μ 入力)
3. **RF ATT.** を 10dB (ここで100 dB μ 入力となる), **IF GAIN** を 0dB にそれぞれ設定変更したとき、前項 2. の波形のピークとの誤差が-1 dB 以内であることをチェックします。

TR4134 SPECTRUM ANALYZER

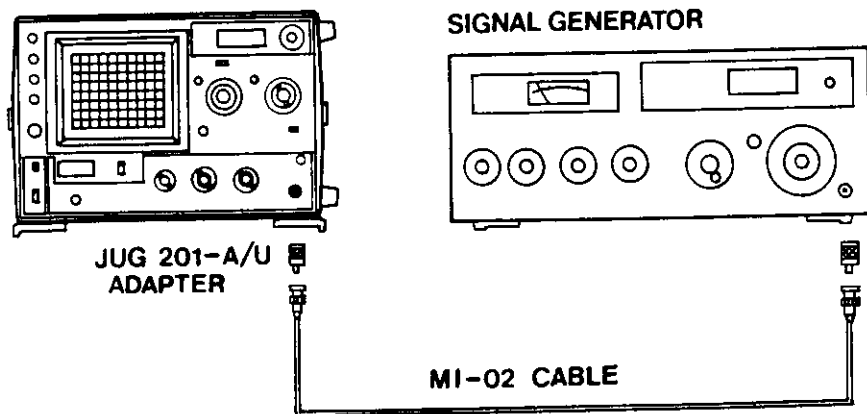


図 5-15 ゲイン圧縮試験のセット・アップ

5-4-10 周波数レスポンスの試験

規格：100 kHz ~ 1500 MHz において 2 dBp-p 以内
 使用機器：信号発生器 (S. G.)

1. 初期設定の状態から次のように設定変更します。
FREQUENCY 500 MHz
VERT. MODE 2 dB/DIV.
IF GAIN 20 dB
RF ATT. 10 dB
2. 本器の **INPUT** 端子に、S. G. からの出力信号 (200 MHz, -17 dBm = 90 dBμ) を入力します。
3. **IF GAIN-FINE** と **CAL.** をまわして、波形のピークを管面中央の水平軸に合わせます。
4. S. G. の出力周波数を、100 kHz ~ 1500 MHz まで変えて、管面のレベル変化が 3 dBp-p 以内 (入力アッテネータの周波数レスポンス 1 dB が加わるため) であることをチェックします。

注 意
 信号発生器自体の周波数レスポンスが測定誤差となりますので、使用する場合は必ず校正して下さい。

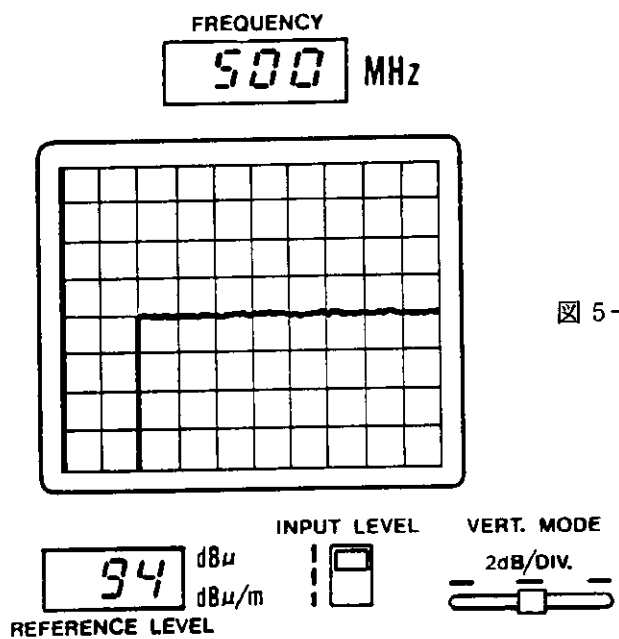


図 5-16 周波数レスポンスの試験

5-4-11 スプリアス・レスポンスの試験

規 格：-70 dB以下(80 dB μ 入力に対して)

使用機器：ロー・ディストーション・オシレータ

1. 初期設定の状態から次のように設定変更して下さい。

FREQUENCY 500 MHz

2. ロー・ディストーション・オシレータ出力を-7 dBm(=100 dB μ)に設定し、本器の **INPUT** へ接続します。

3. **IF GAIN-FINE** および **CAL.** のつまみを調節して、100 dB μ 基本波信号を CRT ディスプレイの一番上の目盛に合わせます。

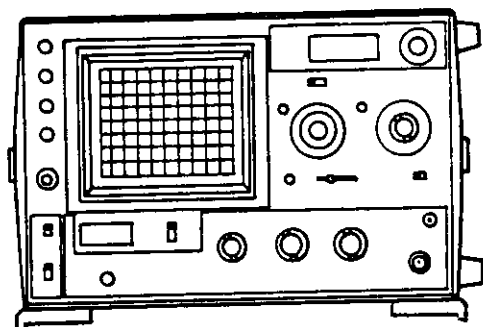
4. ロー・ディストーション・オシレータの各出力周波数について、CRT ディスプレイ上の2次高調波信号のレベルが基本波より50 dB 以上下がっていることをチェックします。〔図5-17〕および〔図3-11〕参照。

ロー・ディストーション・オシレータの出力周波数が500 MHz を越えた場合は、

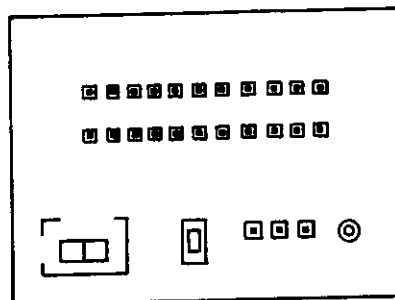
FREQUENCY を1000 MHz に設定して下さい。

備考：ロー・ディストーション・オシレータのかわりに S. G. とローパス・フィルタを組合わせても行なえます。この場合は、その出力の2次高調波信号レベルが、基本波100 dB μ に対して70 dB 以上ダウンしていることが必要です。

TR4134 SPECTRUM ANALYZER



LOW DISTORTION OSC



JUG 201-A/U
ADAPTER

MI-02 CABLE

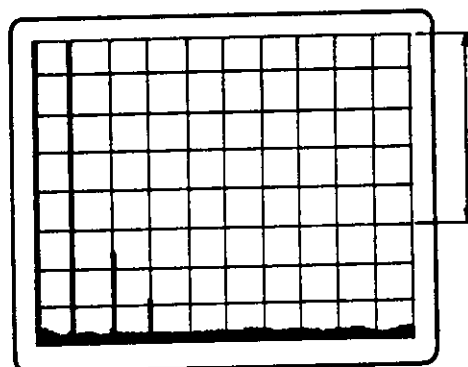


図5-17 スプリアス・レスポンスの試験

第 6 章 動作説明

6-1 概 要

スペクトラム・アナライザは、一種のヘテロダイン受信機で、入力周波数を一定の中間周波数 (IF) に変換し、この中間周波数で、信号の分離、レベルの読取りなどを連続して行ない、CRT ディスプレイに表示します。

TR-4134 は、入力信号を 2.05 GHz にアップ・コンバートし、イメージ信号に対して応答しないようにしています。次に、この 2.05 GHz を 2 度ダウン・コンバートし、最終中間周波数の 10.7 MHz を得ています。

周波数掃引幅は、電圧制御発振器 (VCO) の周波数変化幅で決まります。ランプ電圧を変える (DISPERSION ATT.) ことによって、100 MHz / DIV ~ 2 kHz / DIV までの掃引を行なっています。

チューニング電圧は、アッテネートされたランプ電圧と合成されて VCO を駆動するとともに VCO の中央周波数を決めています。

IF 段では、3 MHz, 1 MHz, 100 kHz, 10 kHz, 1 kHz, 500 Hz のフィルタが用意されており、周波数の掃引幅に対して適当な IF フィルタが設定できます。また、この IF 段には増幅器が内蔵されており、利得の調整ができます。

IF 段を通った信号は、LOG. AMP. に入ります。この増幅器は、80 dB のダイナミック・レンジをもつ LOG. 圧縮器で、これによって一目で 80 dB のダイナミックレンジを見ることができるわけです。この増幅器を通過した後、検波を行ない、CRT を駆動できる電圧に増幅して Y 軸に加えます。全体のブロック図を図 6-1 に示します。

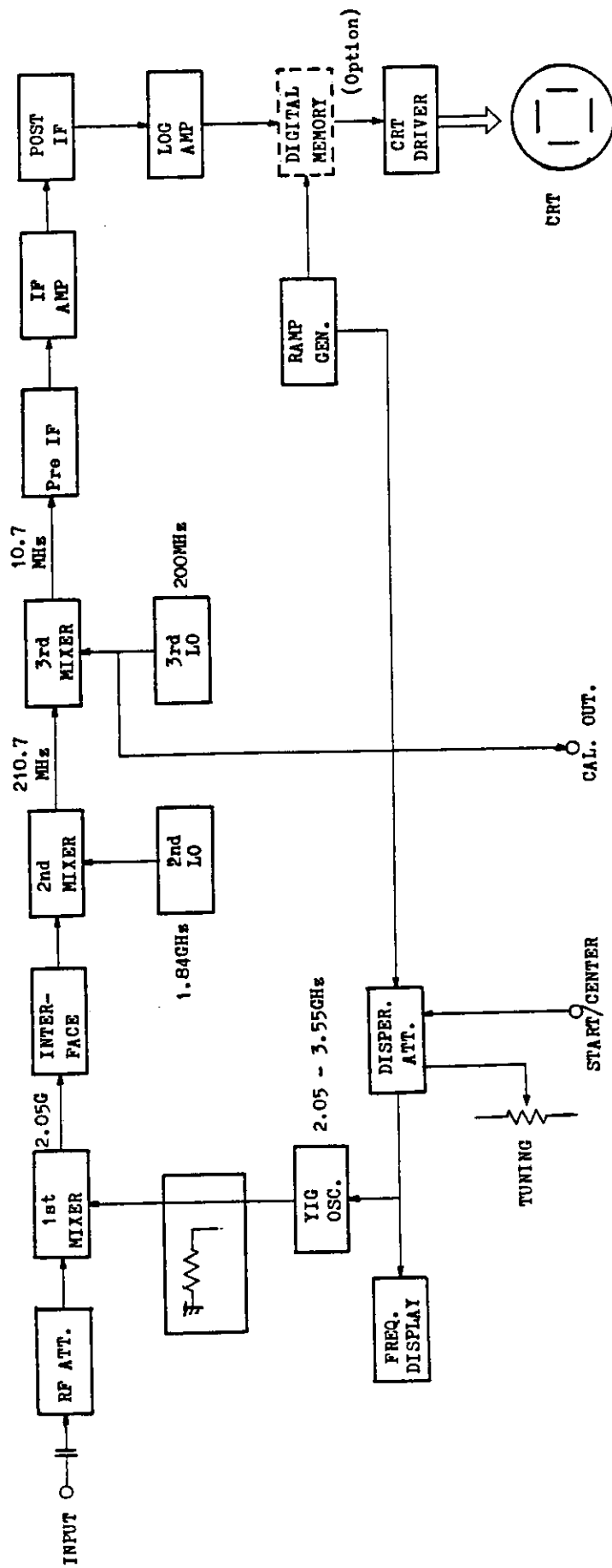
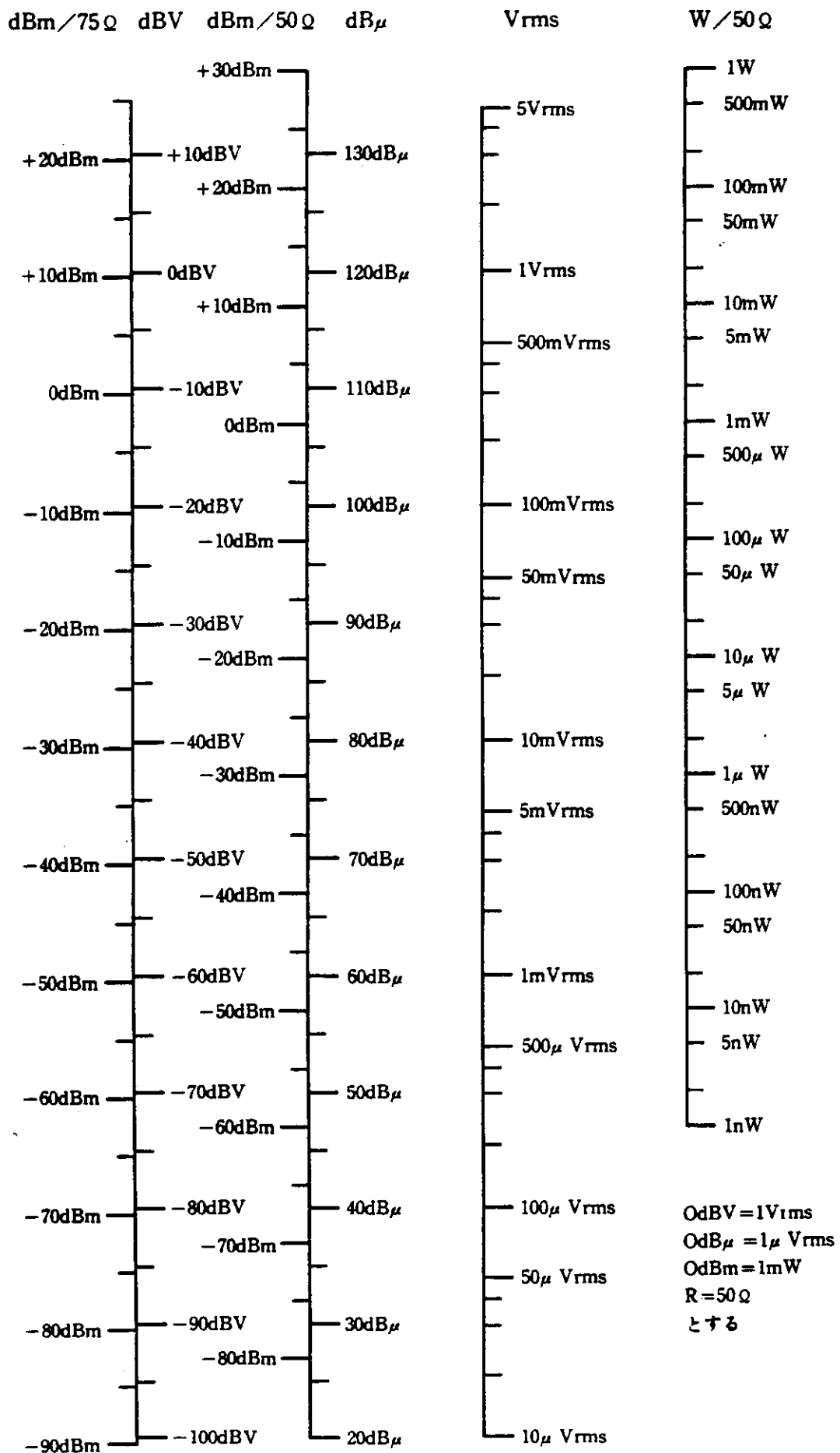
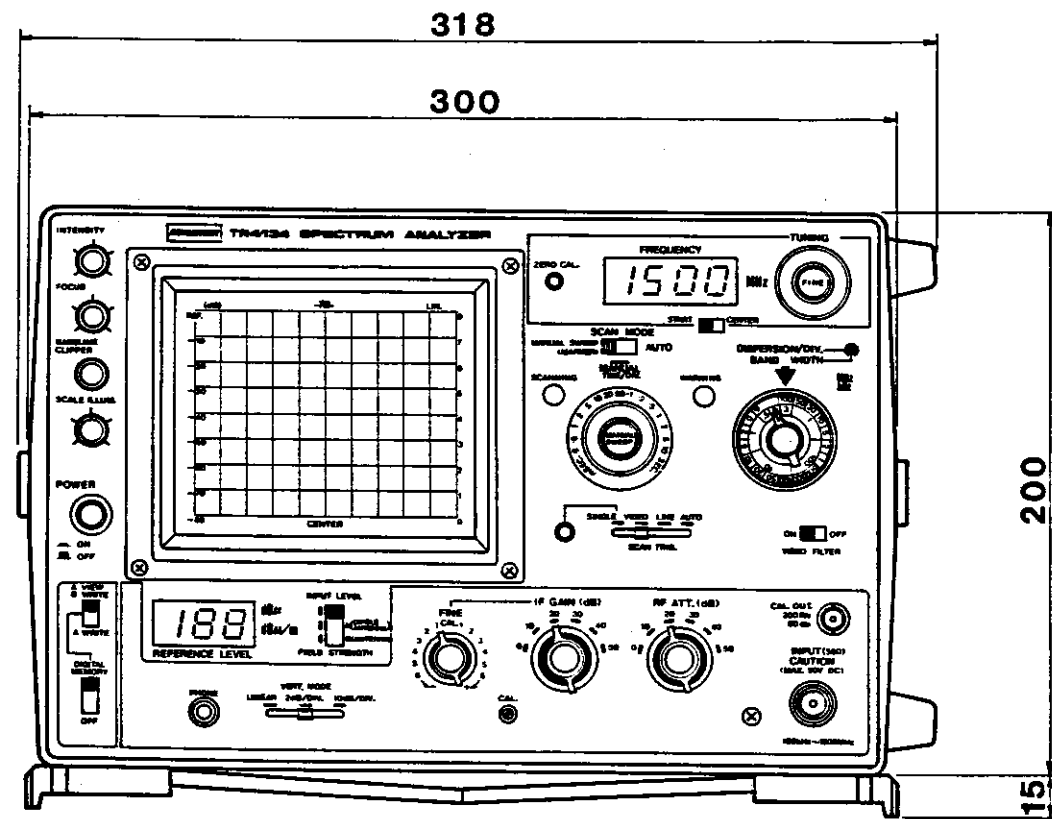


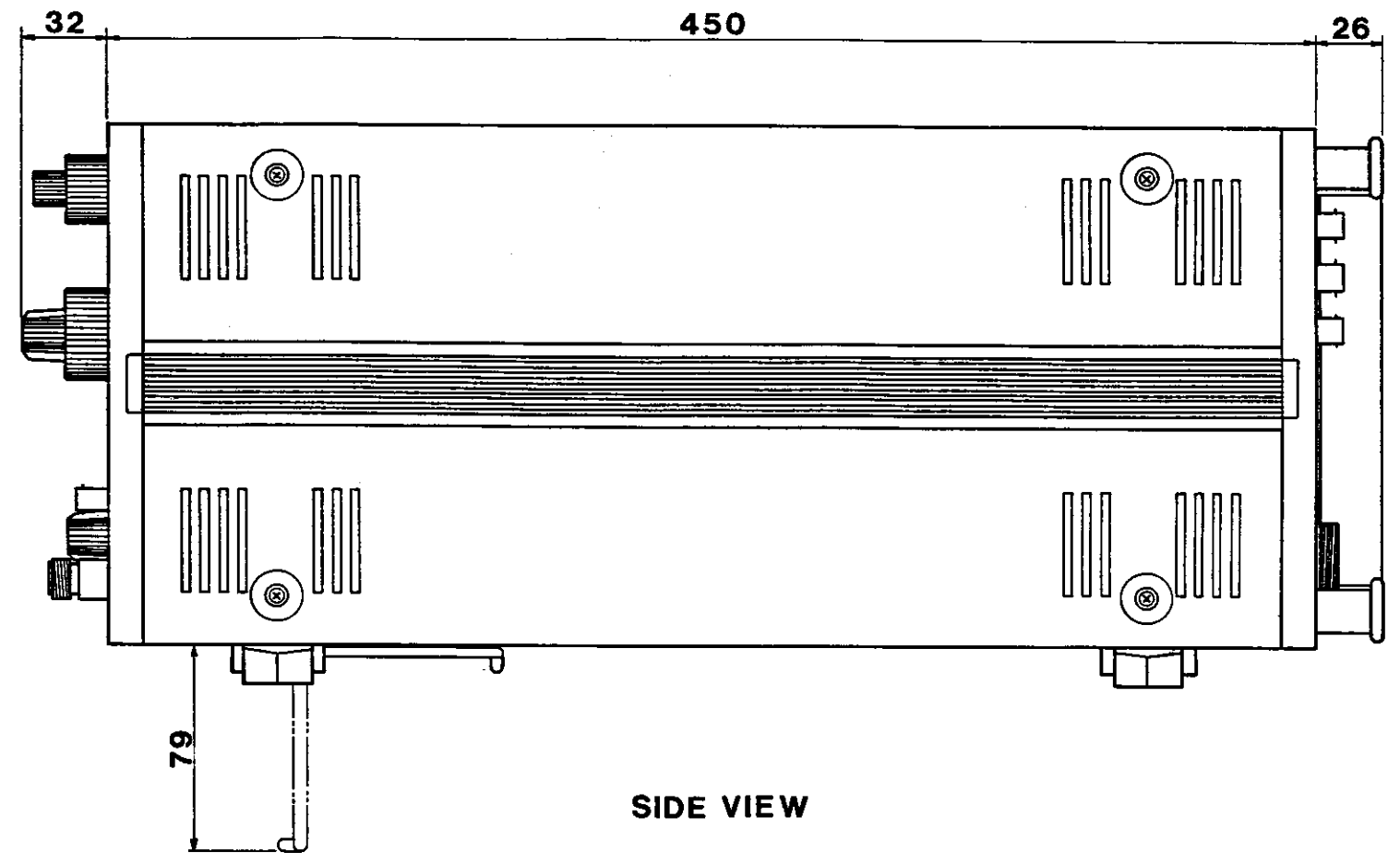
図 6 - 1 TR 4134 ブロック図

dBm/50Ω, dBm/75Ω, Vrms, W/50Ω, dBμ, dBV 換算表

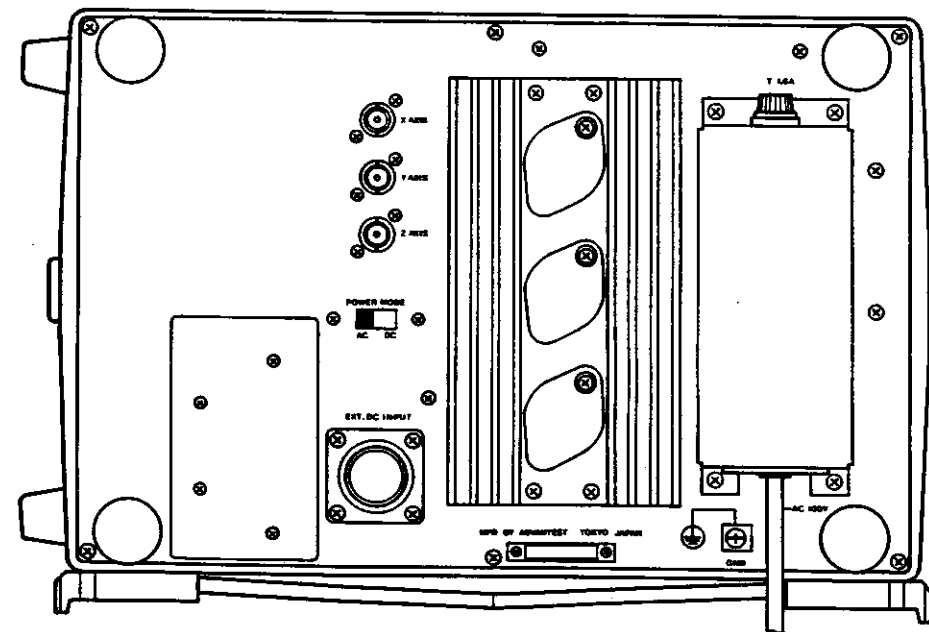




FRONT VIEW



SIDE VIEW



REAR VIEW

TR4134
EXTERNAL VIEW

本製品に含まれるソフトウェアのご使用について

本製品に含まれるソフトウェア（以下本ソフトウェア）のご使用について以下のことにご注意下さい。

ここでいうソフトウェアには、本製品に含まれる又は共に使用されるコンピュータ・プログラム、将来弊社よりお客様に提供されることのある追加、変更、修正プログラムおよびアップデート版のコンピュータ・プログラム、ならびに本製品に関する取扱説明書等の付随資料を含みます。

使用許諾

本ソフトウェアの著作権を含む一切の権利は弊社に帰属いたします。

弊社は、本ソフトウェアを本製品上または本製品とともに使用する限りにおいて、お客様に使用を許諾するものといたします。

禁止事項

お客様は、本ソフトウェアのご使用に際し以下の事項は行わないで下さい。

- 本製品使用目的以外で使用する事
- 許可なく複製、修正、改変を行う事
- リバース・エンジニアリング、逆コンパイル、逆アセンブルなどを行う事

免責

お客様が、本製品を通常の用法以外の用法で使用したことにより本製品に不具合が発生した場合、およびお客様と第三者との間で著作権等に関する紛争が発生した場合、弊社は一切の責任を負いかねますのでご了承下さい。

保証について

製品の保証期間は、お客様と別段の取り決めがある場合または当社が特に指定した場合を除き、製品の納入日(システム機器については検取日)から1年間といたします。保証期間中に、当社の責めに帰する製造上の欠陥により製品が故障した場合、無償で修理いたします。ただし、下記に該当する場合は、保証期間中であっても保証の対象から除外させていただきます。

- 当社が認めていない改造または修理を行った場合
- 支給品等当社指定品以外の部品を使用した場合
- 取扱説明書に記載する使用条件を超えて製品を使用した場合(定められた許容範囲を超える物理的ストレスまたは電流電圧がかかった場合など)
- 通常想定される使用環境以外で製品を使用した場合(腐食性の強いガス、塵埃の多い環境等による電気回路の腐食、部品の劣化が早められた場合など)
- 取扱説明書または各種製品マニュアルの指示事項に従わずに使用された場合
- 不注意または不当な取扱により不具合が生じた場合
- お客様のご指示に起因する場合
- 消耗品や消耗材料に基づく場合
- 火災、天変地異等の不可抗力による場合
- 日本国外に持出された場合
- 製品を使用できなかったことによる損失および逸失利益

当社の製品の保証は、本取扱説明書に記載する内容に限られるものとします。

保守に関するお問い合わせについて

長期間にわたる信頼性の保証、国家標準とのトレーサビリティを実現するためにアドバンテストでは、工場から出荷された製品の保守に対し、カスタム・エンジニアを配置しています。

カスタム・エンジニアは、故障などの不慮の事故は元より、製品の長期間にわたる性能の保証活動にフィールド・エンジニアとしても活動しています。

万一、動作不良などの故障が発生した場合には、当社のMS(計測器)コールセンターにご連絡下さい。

製品修理サービス

- 製品修理期間
製品の修理サービス期間は、製品の納入後10年間とさせていただきます。
- 製品修理活動
当社の製品に故障が発生した場合、当社に送っていただく引取り修理、または当社技術員が現地に出張しての出張修理にて対応いたします。

製品校正サービス

- 校正サービス
ご使用中の製品に対し、品質および信頼性の維持を図ることを目的に行うもので、校正後の製品には校正ラベルを貼付けし、品質を保証いたします。
- 校正サービス活動
校正サービス活動は、株式会社アドバンテスト 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 ☎ TEL 0120-919-570
FAX 0120-057-508
E-mail: icc@acs.advantest.co.jp