ADVANTEST®
株式会社アドバンテスト

取 扱 説 明 書

TR4110/10M
TR4114/14T/14H/14HT
トラッキング・スコープ

MANUAL NUMBER OJG01 9204

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

Printed in Japan

本器を安全に取り扱うための注意事項

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

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

■危険警告ラベル

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

危険警告ラベルのシグナル・ワードとその定義は、以下のとおりです。

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

■基本的注意事項

火災、火傷、感電、怪我などの防止のため、以下の注意事項をお守り下さい。

- 電源電圧に応じた電源ケーブルを使用して下さい。ただし、海外で使用する場合は、それぞれの国の安全規格に適合した電源ケーブルを使用して下さい。また、電源ケーブルの上には重いものをのせないで下さい。

- 電源プラグをコンセントに差し込むときは、電源スイッチを OFF にしてから奥までしっかり差し込んで下さい。

- 電源プラグをコンセントから抜くときは、電源スイッチを OFF にしてから、電源ケーブルを引っぱらずにプラグを持って抜いて下さい。このとき、濡れた手で抜かないで下さい。

- 電源投入前に、本器の電源電圧が供給電源電圧と一致していることを確認して下さい。

- 電源ケーブルは、保護導体端子を備えた電源コンセントに接続して下さい。保護導体端子を備えていない延長コードを使用すると、保護接地が無効になります。

- 3 ピン - 2 ピン変換アダプタ（弊社の製品には添付していません）を使用する場合は、アダプタから出ている接地ピンをコンセントのアース端子に接続し、大地接地して下さい。また、アダプタの接地ピンの短絡に注意して下さい。

- 電源電圧に適合した規格のヒューズを使用して下さい。

- ケースを開けたままで本器を使用しないで下さい。

●規定の周囲環境で本器を使用して下さい。

●製品の上に物をのせたり、製品の上から力を加えたりしないで下さい。また、花瓶や薬品などの液体の入った容器を製品のそばに置かないで下さい。

●通気孔のある製品については、通気孔に金属類や燃えやすい物などを差し込んだり、落としたりしないで下さい。

●台車に載せて使用する場合は、ベルト等によって落下防止を行って下さい。

●周辺機器を接続する場合は、本器の電源を切ってから接続して下さい。

■取扱説明書中での注意表記

取扱説明書中で使用している注意事項に関するシグナル・ワードとその定義は以下のとおりです。

危険：　重度の人身障害（死亡や重傷）の恐れがある注意事項
警告：　人身の安全／健康に関する注意事項
注意：　製品／設備の損傷に関する注意事項または使用上の制限事項

■製品上の安全マーク

アドバンテストの製品には、以下の安全マークが付いています。


：取扱い注意を示しています。人体および製品を保護するため、取扱説明書を参照する必要のある場所に付いています。


：アース記号を示しています。感電防止のため機器を使用する前に、接地が必要なフィールド・ワイヤリング端子を示しています。


：高電圧危険を示しています。1000V 以上の電圧が入力または出力される場所に付いています。


：感電注意を示しています。

■寿命部品の交換について

計測器に使用されている主な寿命部品は以下のとおりです。
製品の性能、機能を維持するために、寿命を目安に早めに交換して下さい。
ただし、製品の使用環境、使用頻度および保存環境により記載の寿命より交換時期が早くなる場合がありますので、ご了承下さい。
なお、ユーザによる交換はできません。交換が必要な場合は、当社または代理店へご連絡下さい。

製品ごとに個別の寿命部品を使用している場合があります。
本書、寿命部品に関する記載項を参照して下さい。

主な寿命部品と寿命

部品名称	寿命
ユニット電源	5 年
ファン・モータ	5 年
電解コンデンサ	5 年
液晶ディスプレイ	6 年
液晶ディスプレイ用バックライト	2.5 年
フロッピー・ディスク・ドライブ	5 年
メモリ・バックアップ用電池	5 年

■ハード・ディスク搭載製品について

使用上の留意事項を以下に示します。

●本器は、電源が入った状態で持ち運んだり、衝撃や振動を与えないで下さい。
ハード・ディスクの内部は、情報を記録するディスクが高速に回転しながら、情報の読み書きを行っているため、非常にデリケートです。

●本器は、以下の条件に合う場所で使用および保管をして下さい。
極端な温度変化のない場所
衝撃や振動のない場所
湿気や埃・粉塵の少ない場所
磁石や強い磁界の発生する装置から離れた場所

●重要なデータは、必ずバックアップを取っておいて下さい。
取扱方法によっては、ディスク内のデータが破壊される場合があります。また、使用条件によりますが、ハード・ディスクには、その構造上、寿命があります。
なお、消失したデータ等の保証は、いたしかねますのでご了承下さい。

■本器の廃棄時の注意

製品を廃棄する場合、有害物質は、その国の法律に従って適正に処理して下さい。

有害物質：　(1) PCB（ポリ塩化ビフェニール）
(2) 水銀
(3) Ni-Cd（ニッケル - カドミウム）
(4) その他
シアン、有機リン、六価クロムを有する物およびカドミウム、鉛、砒素を溶出する恐れのある物（半田付けの鉛は除く）

例：　蛍光管、バッテリ

■使用環境

本器は、以下の条件に合う場所に設置して下さい。

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

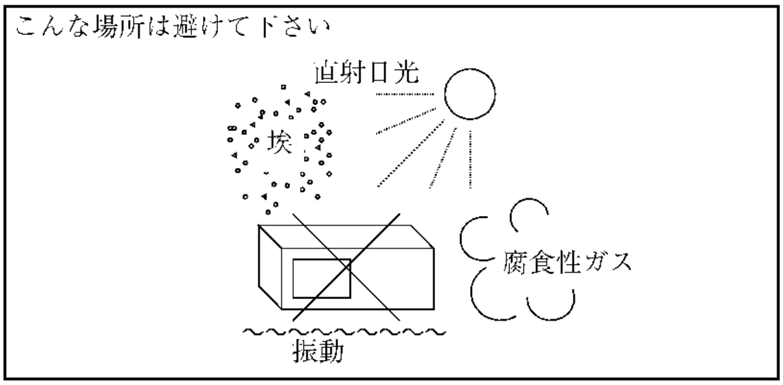


図 -1 使用環境

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

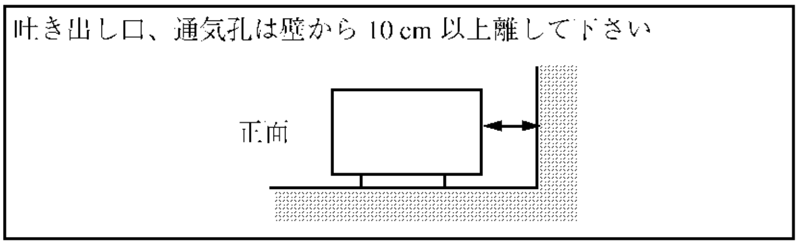


図 -2 設置

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

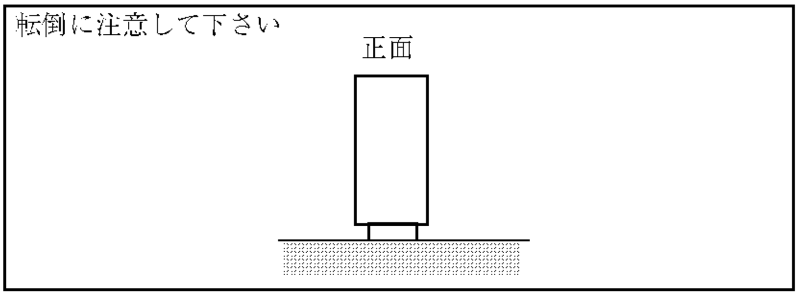
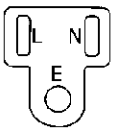
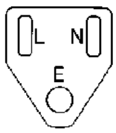
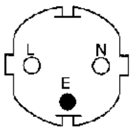
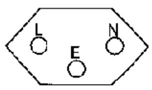
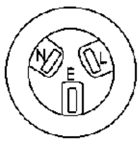
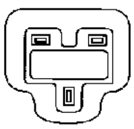
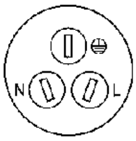


図 -3 保管

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

■電源ケーブルの種類

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

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

目　　　次

第６章　アクセサリと周辺機器

第1章　概　　説

1−1　概　　要

TR 4110, TR 4110M TRACKING SCOPE本体および TR 4114／4114T／4114H／4114HT RF SECTIONは，50 Hz〜120 MHz の測定範囲があり，分解能は 10 Hz，入力感度は −135 dBm の性能を持っているトラッキング・スコープです。

TR 4110, TR 4110M TRACKING SCOPE本体は，IF部および CRTディスプレイを持っています。CRTディスプレイの管面表示は，80 dBのダイナミック・レンジがあり，また，リファレンス・レベルおよび RF SECTION の，DISPERSION／DIV. スイッチと BAND WIDTH スイッチの設定値が，LED表示器で表示されますので，測定条件の読み取りが容易に行なえます。

TR 4114 シリーズは， TR 4110／Mの RF プラグインとなっております。
TR 4114T， TR 4114HT には，トラッキング・ジェネレータが内蔵されており，周波数特性の直視を行なうことができます。
TR 4114， TR 4114Tは入力インピーダンスが 50Ω であり， TR 4114H， TR 4114HTは 1 MΩ，20 pF となっています。
TR 4114 シリーズには，BAND WIDTH の設定に AUTO 機能が付いており，DISPERSION／DIV. スイッチを設定することによって，SCAN TIME および BAND WIDTHは自動的に最適値に設定されますので，複雑な操作を必要とせず，スピーディな測定が行なえます。また， TR 4114 シリーズ自体のスペクトラム・ピューリティは非常に良いので，ピューリティ測定やスプリアス，ノイズ測定が非常に広い範囲で行なえます。

TR 4110M は， TR 4110を基本として，ディスプレイにストレージ形のCRTを使用しています。
使用しているCRT は，中間調（HALF TONE）形の蓄積管です。

第2章　規　　格

2－1　TR 4114／4114T／4114H／4114HTの規格

周波数特性

測定周波数範囲	： 50Hz～120MHz
スキャン幅	： PER DIV.　20MHz／DIV. ～ 50Hz／DIV. 1,2,5 ステップ（DISPERSION/DIV. スイッチにて） FULL　0～120MHz ZERO　CRT ディスプレイのX軸は時間軸となる。 SWEEP MODE スイッチで，PER DIV.，FULL，ZERO を切換える。 FINE TUNE つまみで，±50kHz および ±500Hz 以上連続可変

周波数確度

周波数読み取り確度	： LED 表示で，±1MHz以内 内蔵のCOMB発生器を併用して，±100kHz TR 4114T/HTの場合，周波数カウンタを併用して±10 Hz 分解能で測定可能
スキャン幅確度	： ±5％ 以内

分解能

バンド幅	： 10Hz～300kHz　1,3ステップ（BAND WIDTH スイッチにて）
バンド幅確度	： ±25％（3dB幅において）
バンド幅選択度	： 3dB：60dB の比 ＜1：15（300kHz～10Hz） バンド幅10Hzで，キャリアから50Hzはなれて約60dB

安定度

周波数安定度 （電源投入後1H）	： 安定化後　3Hz p−p／0.1s，50Hz／min. 安定化前　1kHz p−p／0.1s，5kHz／min.

ノイズ・サイドバンド ： VIDEO FILTERスイッチを10 Hz に設定したときの平均
(+23℃±10℃) ノイズ・レベル

−95 dB 以下（バンド幅 1 kHz，キャリアから 50 kHz はなれて）

−90 dB 以下（バンド幅 1 kHz，キャリアから 20 kHz はなれて）

−85 dB 以下（バンド幅 300 Hz，キャリアから 10 kHz はなれて）

STABILIZER スイッチをONに設定したとき

−85 dB 以下（バンド幅 100 Hz，キャリアから 5 kHz はなれて）

−84 dB 以下（バンド幅 100 Hz，キャリアから 2 kHz はなれて）

振幅特性

周波数レスポンス ： 1.5 dB p-p （50 Hz〜120 MHz において）

バンド幅間のスイッチング確度 ：

±1 dB（10 Hz〜300 kHz 間）（+23℃±10℃）

CRT 上の表示 ： LOG. および LIN. 表示切換え

LOG. 表示 ： 10 dB/DIV.，5 dB/DIV.，2 dB/DIV.，1 dB/DIV. スイッチで切換え

ダイナミック・レンジ

ゲイン圧縮 ： −10 dBm 入力に対して 1 dB 以内

スプリアス・レスポンス ： −40 dBm 入力に対して−80 dB 以下（15 MHz 以上）

−40 dBm 入力に対して−70 dB 以下（15 MHz 未満）

残留スプリアス ： −100 dBm 以下（入力信号なし，入力 ATT. 0 dB のとき）

キャリブレーション出力

レ　ベ　ル：−20 dBm ± 0.5 dB

周　波　数：10 MHz ± 1 kHz，1 MHz COMB 信号含む

コ　ネ　ク　タ：BNC型

入力特性

最小平均ノイズ・レベル：

−135 dBm 以下

最大入力レベル：

TR 4114/T	TR 4114H/HT
+20 dBm DC ±10 V	5 Vrms.（RF ATT. 0 dB） 30 Vrms.（RF ATT. 20 dB以上） DC ±100 V

入力インピーダンス：TR 4114/T ……… 約 50 Ω（RF ATT. 10 dB に対して V.S.W.R 1.3 以下）

TR 4114H/HT …… 1 MΩ，約 20 pF

入力アッテネータ：TR 4114/T ……… 0〜40 dB　10 dB ステップ

TR 4114H/HT …… 0〜50 dB　10 dB ステップ

共に誤差　±0.5 dB 以下

コ　ネ　ク　タ：BNC型

トラッキング・ジェネレータ部（TR 4114T/HT のみ）

周波数特性：30 kHz〜120 MHz　1 dB p-p（ALC. ONにて）

50 Hz〜30 kHz　1 dB p-p（ALC. OFFにて）

出力レベル：+10 dBm〜−40 dBm 以下，およびOFF

出力アッテネータ：0〜−40 dB　10 dB ステップ

0〜10 dB 以上連続可変

出力インピーダンス：約 50 Ω

安　定　度：スペクトラム・アナライザ部の安定度に準ずる

A.L.C.（Automatic Level Control）：

30 kHz 以上で応答

T. G. モ ー ド ： TUNED AMP …… CRT ディスプレイ ー 70dB以上 S/N
10dB以上の信号を選択増幅して出力する。
NOR.(Normal) …… 管面周波数軸に同期した周波数の信号を出力する。

一般仕様

使用周囲温度 ： 0℃～+40℃

消費電力 ： 約20W

重量 ： 7kg以下

寸法 ： 約181.5(幅)×117.5(高)×469(奥行)

2－2 TR-4110, TR 4110Mの規格

振幅特性

リファレンス・レベルの表示 ：
+40dBm～−60dBm , 10dBm ステップ
オプションで dBμ 表示可能

IF ゲイン ： 0～60dB, 10dB ステップ
0～12dB, 1dB ステップ
VARI. つまみで, ±1.5dB 以上連続可変

リファレンス・レベルの表示確度 ：
±0.5dB

LOG. 表示確度 ： ±0.15dB/1dB, ±0.5dB/10dB, ±1.5dB/70dB

レベル安定度 ： 0.1dB/℃ (IFバンド幅300kHzにおいて)

ウォーニング表示 ： LED で点灯表示する

ビデオ・フィルタ ： 10Hz, 100Hz, 10kHz, OFFスイッチで切換え

スキャン特性

スキャン・モード ： SINGLE, EXT., INT., MANUALスイッチで切換え

スキャン・トリガ ： AUTO, LINE, EXT., VIDEOスイッチで切換え
スキャン・モードがINT.に設定されているとき選択できる

スキャン・タイム特性

スキャン・タイム	： 20μs/DIV. ～10s/DIV. 1,2,5ステップ
スキャン・タイム確度	： ±15% （フルスキャンにて）
スキャニング表示	： LEDで点灯表示する

出力特性

X 軸 出 力 ：	出力インピーダンス	約1kΩ
	出力レベル	±5V
Y 軸 出 力 ：	出力インピーダンス	約5kΩ
	出力レベル	フルスケールで3Vp−p
Z 軸 出 力 ：	出力レベル	TTL LOWレベルにてブランキング

CRTの仕様

ダイナミック・レンジ ： 80dB

C R T ：

TR-4110	P7 残光性	400ms
	表示面積	10cm×8cm（10div.×8div.）
TR-4110M	中間調型蓄積管，加速電圧 7.5kV，P31フォスファ	
	表示面積	9.5cm×7.6cm（10div.×8div.）

一般仕様

使用周囲温度	： 0℃～+40℃
電 源	： AC100V±10% 50/60Hz
	約140VA（TR-4114シリーズを含む）
	（AC110，200，220Vタップ切換えにて設定可能）
形状寸法	： 約425（幅）×175（高）×472（奥行）mm
重 量	： 約20kg

TR-4110Mは，上記の機能の外に，下記に示す4つのディスプレイ・モードがあります。

NORMAL ： NON−STORAGEとして使用

PERSISTENCE： VR最小 500ms

VR最大　15s，ホールド120s

STORE　：最小　1 min.

最大　1 hour

ERASE　：PERSISTENCEモードにおいて動作　約1s

予熱時間：約1min

2－3　標準付属品

品名	メーカ規格名	部品コード	TR4110	TR4110M
入力ケーブル	MP-19C	DCB-DD0052C	1	1
ヒューズ	218.100	DFT-AAR1A	2	2
	218002	DFT-AA2A	2	2
6角レンチ	レンチ(1.5)	ETL-000107	1	1
	レンチ(2)	ETL-000109	1	1
ｵﾍﾟﾚｰｼｮﾝ•ﾏﾆｭｱﾙ	－	FOJ-TR4111ADB	1	1

品名	メーカ規格名	部品コード	TR4114/T	TR4114T	TR4114H	TR4114HT
入力ケーブル	MI-02	DCB-FF0386	1	2	1	2
ｵﾍﾟﾚｰｼｮﾝ•ﾏﾆｭｱﾙ	－	FOJ-TR4114T	1	1	1	1

ただし，RF SECTIONのみ購入の場合は，入力ケーブル（MI－02），TR 1622 50Ω ターミネイションおよび取扱説明書が付属品となります。

第３章　取扱方法

３－１　点　　検

TR 4110／M と TR 4114シリーズは，別々に梱包されております。お手元に届きましたら，各々開梱し，輸送中の破損がないか点検して下さい。また，つまみ類のゆるみがないか点検して下さい。

もし，破損があったり，仕様どおり動作しない場合は，本社CEフロント，または最寄りの営業所にご連絡下さい。

住所および電話番号は，巻末に記載してあります。

３－２　使用前の準備および一般的注意事項

(1)　電源電圧について

AC電源電圧は，AC100V±10％が標準となっております。電源電圧は，背面パネルの電源ケーブルの下に示してありますので，示されている電圧以外の電圧を接続しないで下さい。

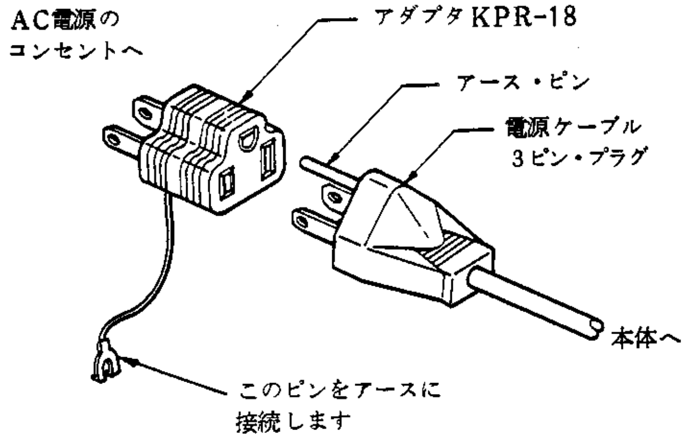
(2)　電源ケーブルについて

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。

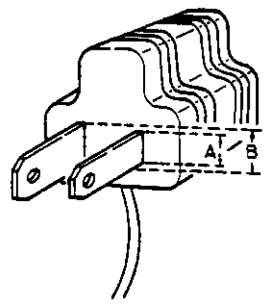
プラグにアダプタを使用してコンセントに接続するときは，アダプタから出ているアース線〔図３－１　(a)〕，または本体背面パネルにあるアース端子のどちらかを，必ず外部のアースと接続して大地に接地して下さい。

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，アダプタの２本の電極の幅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。



（a）



アダプタKPR-18

（b）

図３－１　電源ケーブルのプラグとアダプタ

(3) 電源ケーブルを接続するときは，必ず**POWER**スイッチが，**OFF**に設定してあることを確認してから行なって下さい。

(4) TR 4114シリーズ RF SECTIONは，コネクタによって TR 4110/Mと接続されており，また， TR 4110/MはCRT を使用しておりますので，過度の機械的衝撃を与えないようにして下さい。

(5) 冷却通風として，側面の溝穴から外気を吸込み，背面パネルのファンから吹出していますので，通風を妨げないように設置して下さい。

(6) 予熱時間

本器は，**POWER** スイッチを **ON** に設定後，約10秒で動作状態になりますが，全回路が安定に動作するまでに，約1時間の予熱時間を必要とします。

(7) 保　管

本器を使用しない場合は，ビニール袋に包むかまたはダンボール箱に入れ，湿気が少く，直射日光の当らない場所に保管して下さい。保存温度範囲は，−20℃〜+70℃です。

3−3 TR 4110/M と TR 4114 シリーズとの接続

TR 4110/M と TR 4114 シリーズは，別々に梱包されていますので，

TR 4114シリーズを TR 4110/M に挿入して使用して下さい。

挿入は，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います。

以下，挿入方法を説明します。図3−2を参照して下さい。

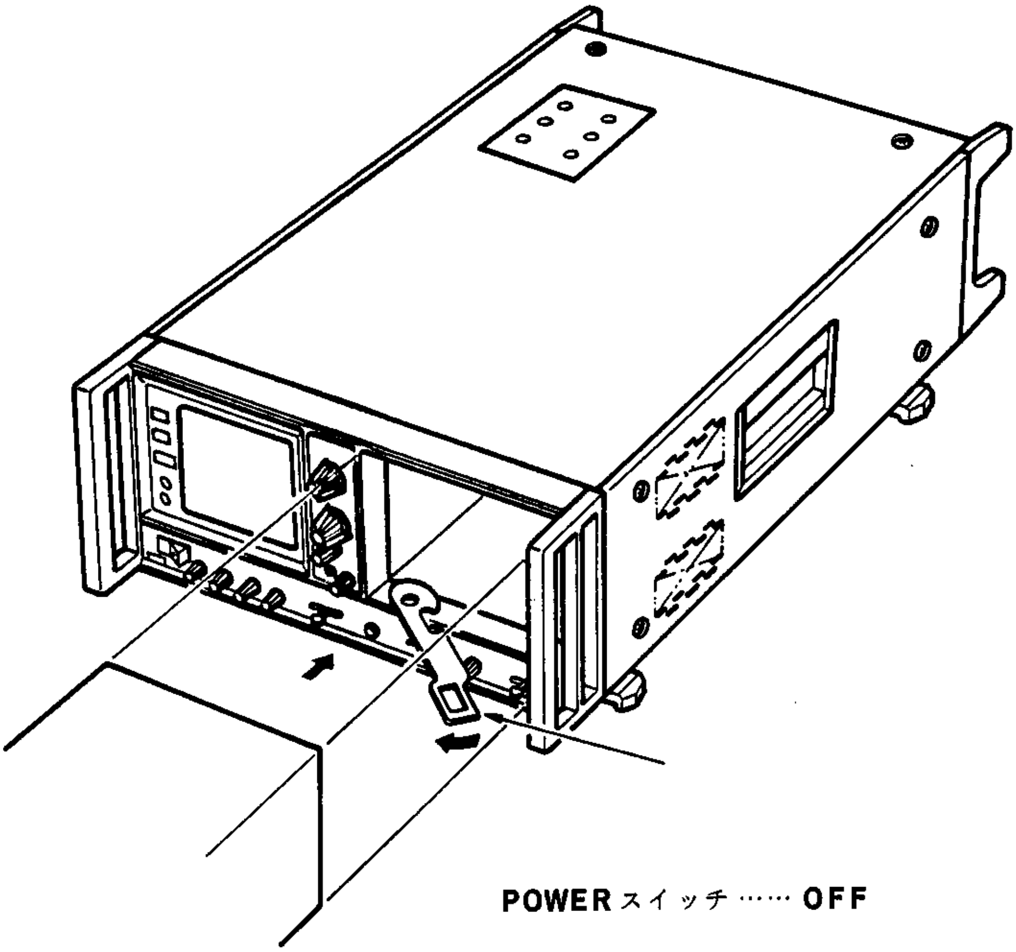


図3－2　TR 4110/Mと TR 4114シリーズの接続

(1)　TR 4110 のロック・レバーをパネル面と直角になるように引きます。

(2)　TR 4114 シリーズを背面側から TR 4110に，ゆっくり入れます。

(3)　TR 4114 シリーズの正面パネルを指で押し，完全に挿入します。このとき，ロック・レバーも押込むにしたがって，もどってゆきます。

(4)　ロック・レバーを， TR 4114 シリーズの下側に押し込み，ロックします。

なお， TR 4114 シリーズを引き出すときは，ロック・レバーを上げ，手前に引きますと， TR 4114 シリーズが出ます。

挿入が完了しましたら，第5－2項の CRT ディスプレイの調整を行なって下さい。

3－4 パネル面の説明

図3－3に，TR 4110M／4114T を組み合わせた正面パネルと背面パネルの図を示します。TR 4110 と TR 4114／T／H／HT，および TR 4110M と TR 4114／H／HT を組み合わせた場合の操作も，図3－3に含まれます。

――正面パネル――

(1) **POWER** スイッチ

電源スイッチです。**ON** に設定しますと電源が供給され，約10秒後に動作状態になります。**OFF** に設定しますと，直ちに電源が切れます。

(2) **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。

INTENSITY つまみを調整した場合に，焦点がずれることがありますので，この場合も **FOCUS** つまみで再調整して下さい。

(3) **INTENSITY** つまみ

CRT ディスプレイのスペクトラムの輝度を調整するつまみです。

時計方向にまわすと明るくなります。このつまみをまわすと，焦点がずれることがあります。

あまり輝度を上げますと，CRT のけい光膜を損焼することがありますので注意して下さい。

(4) **GRASS CLIPPER** つまみ

CRT ディスプレイの底辺部にあるノイズ（雑草）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するつまみです。

写真撮影（ TR 1651を使用）の場合に，輝度のバランスをとるために使用します。

(5) **SCALE ILLUM.** つまみ（ TR 4110のみ）

CRT ディスプレイの目盛を照明によって浮か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。

(6) **SCAN TRIGGER** スイッチ

SCAN MODE スイッチを，**INT.** に設定してある場合，掃引の開始を設定するスイッチです。

VIDEO に設定しますと，オシロスコープと同じように，CRT ディスプレイ上の

100 Hz から 100 kHz までの信号に同期して掃引を開始します。（この時振幅は2目盛以上必要です。）

EXT. では，背面パネルの **OUTPUT** コネクタのピン5にTTLレベルの信号を印加しますと，この信号に同期して掃引を開始します。

LINE では，AC電源周波数に同期して掃引を開始します。これらはAC電源からの誘導雑音などを見分けるのに便利です。

AUTO では内部で設定された時間に同期して，自動的に掃引を繰返します。

(7) **SCAN MODE** スイッチ

掃引方法を選択するスイッチです。

SINGLE に設定しますと，左側にある押しボタン・スイッチを押すことによって，1回だけ掃引します。掃引時間は，スキャン・タイムの設定で決まります。

EXT. では，背面パネルの **SCAN INPUT／OUTPUT** コネクタに，−5 V から +5 V への信号を印加することによって掃引できます。

MANUAL では，右側の **MARKER POSITION／MANUAL SWEEP** つまみによって，手動で掃引できます。

INT. では，内部のスキャン・ジェネレータによって掃引されます。

このスイッチが，**INT.** に設定されていないと，**SCAN TRIGGER** スイッチは動作しません。

(8) **MARKER POSITION／MANUAL SWEEP** つまみ

外部に周波数カウンタを接続した場合，CRT ディスプレイ上のスペクトラムに輝度変調がかかったように表示されるマーカ点が出ます。このマーカ点を移動するときに使用するつまみです。周波数カウンタでマーカ点の周波数を読むことができます。

また，**SCAN MODE** スイッチを，**MANUAL** に設定した場合，このつまみをまわすことによって手動で掃引できます。

(9) **VIDEO FILTER** スイッチ

このスイッチは，内部のCRTドライバのカット・オフ周波数を選択するスイッチです。

とくに雑音が多い場合，雑音を積分しますので，スペクトラムが見やすくなります。

⑽ **SWEEP MODE** スイッチ

CRT ディスプレイのX軸（横軸または周波数軸ともいう）のスイープ方式を選択するスイッチです。

FULL に設定しますと，0から200MHz まで1回で掃引します。このとき，ダイヤルの表示値が，ベース・ラインにV字形のマーカとなって表示されます。

PER DIV. では，CRT ディスプレイの目盛が，**DISPERSION／DIV.** スイッチで設定された値の目盛となり，ダイヤルで示された周波数は，CRT ディスプレイ上の中央の周波数となります。

ZERO では，周波数の掃引はゼロになり，周波数は，**TUNING** つまみで設定された周波数に固定されます。横軸は，**SCAN TIME／DIV.** スイッチで設定された値の時間軸になります。これは，普通の選択レベル計と同じような動作になります。

⑾ **LOG.／LIN.** スイッチ

CRT ディスプレイの縦軸目盛を選択するスイッチです。

LOG. に設定しますと，dB目盛になり，**LIN.** では，直線目盛になります。

さらに，**dB／DIV.** スイッチによって目盛を拡大することができます。

⑿ **dB／DIV.** スイッチ

CRT ディスプレイの縦軸の1目盛当りのゲインを設定するスイッチです。

LOG.／LIN. スイッチを **LOG.** に設定したときは，**1dB／DIV.**，**2dB／DIV.**，**5dB／DIV.**，**10dB／DIV.** になります。**LIN.** に設定したときは，各々リニアの場合の×10，×5，×2，×1 に拡大されます。

⒀ **STABILIZER** スイッチ

このスイッチを **ON** に設定しますと，**SWEEP MODE** スイッチが，**PER DIV.** および **ZERO** に設定され，また，**DISPERSION／DIV.** スイッチが **20kHz** 以下に設定された場合，自動的に安定化されます。安定化は，初段局部発生器を 1MHz 水晶発振器の高調波でフェイズ・ロックすることによって行なわれます。したがって，**DISPERSION／DIV.** スイッチが **20kHz** 以下のときは，**FINE TUNE** つまみでスペクトラムの移動を行ないます。

OFF では，初段局部発振器にフェイズ・ロックがかけられませんので，**DISPERSION／DIV.** スイッチの **10kHz** 程度まで，**TUNING** つまみで操作でき，サイ

ドバンド・ノイズも少くなります。

⒁ **INPUT** コネクタ

RF部の入力コネクタです。入力インピーダンスは TR 4114/Tの場合約50Ω，最大入力レベルは，+20 dBm，DC±10Vで，TR 4114H/HTの場合は入力インピーダンス1MΩ，約20 pF，最大入力レベルは30Vrms，DC±100Vです。

⒂ **CAL. OUT.** コネクタ

内部基準発振器出力で，縦軸および横軸の校正用として使用します。

出力周波数は10MHz，出力レベルは−20 dBmとなっております。また，1MHz COMB 信号発生器を内蔵しておりますので，横軸目盛の校正に便利です。

⒃ **RF ATT.** スイッチ

入力のアッテネータ（減衰器）です。入力信号が大きすぎる場合に使用します。

TR 4114/T の最大入力レベルは，**RF ATT.** スイッチに関係なく，+20 dBm，DC±10Vです。

TR 4114H/HT の最大入力レベルは5Vrms，（**RF ATT. 0dB**），30Vrms（**RF ATT. 20dB** 以上） DC±100V です。

⒄ **ZERO ADJ.** ボリューム

FREQUENCY 表示を，"000"に設定し，CRT ディスプレイのゼロ周波数スペクトラムが，CRTディスプレイ上の中央にくるようにTUNING つまみを調整した場合，**FREQUENCY** 表示を " 000 " に調整するために使用するボリュームです。

⒅ **FINE TUNE** つまみ

この2つのつまみは，周波数微調整のために使用します。±**50kHz** つまみは，周波数を ±50 kHz（100 kHz）の範囲で変えることができ，**DISPERSION/DIV.** スイッチの **20kHz** 以下で使用します。また，±**500Hz** つまみは，周波数を ±500Hz（1 kHz）の範囲で変えることができ，**DISPERSION/DIV.** スイッチの **200Hz** 以下で使用します。

⒆ **TUNING** つまみ

CRT ディスプレイの中央の周波数（横軸目盛 **CENTER** の位置）を設定します。

このつまみをまわしますと，**FREQUENCY** 表示の周波数は，CRT ディスプレイ上の中央の周波数となります。

STABILIZER スイッチが**ON**に設定され，**DISPERSION / DIV.** スイッチが 0.05MHz 以上の場合，このつまみを使用します。また，**STABILIZER** スイッチが**OFF** の場合，**DISPERSION / DIV.**スイッチの **10kHz** まで，このつまみで操作できます。

⒇ **DISPERSION / DIV.** スイッチ

CRT ディスプレイの横軸の１目盛当りの周波数掃引幅を設定するスイッチです。**20MHz** から **0.05kHz** まで，1, 2, 5ステップで設定できます。

(21) **BAND WIDTH** スイッチ

本器の分解能を決めるＩＦバンド幅を切換えるスイッチです。ＩＦバンド幅をせまくしますと，ノイズ・レベルが下がり，周波数の分解能が上がりますが，レスポンスが遅くなります。このレスポンスによってレベルに誤差がでますと**WARNING** ランプが点灯します。このような場合は，**SCAN TIME / DIV.** または**DIS-PERSION / DIV.** スイッチを，**WARNING** ランプが消えるように設定して下さい。また，スイッチを**AUTO** に設定しますと**DISPERSION / DIV.** および**VIDEO FILTER** スイッチの設定により自動的に**SCAN TIME / DIV.** と**BAND WIDTH** が設定されます。

(22) **TG LEVEL** スイッチ（TR 4114T / HTのみ）

トラッキング・ジェネレータの出力アッテネータです。

(23) **LEVEL VARI.** つまみ（TR 4114T / HTのみ）

上記の **TG LEVEL** スイッチと組合せて，トラッキング・ジェネレータ(T. G.)の出力レベルを連続的に変化させるつまみです。**CAL.** に設定しますと，T. G. の出力レベルは **TG LEVEL** スイッチの表示値と同じ値となります。CAL. の位置から反時計方向に回すにしたがって，T. G.出力が低下します。反時計方向いっぱいの位置まで回しますと，約 10 dB T. G. 出力が低下します。その位置から，さらに反時計方向に回しますと，スイッチが切換わり，OFF の位置に設定されます。OFF に設定しますと，T. G.出力は完全に切離されます。T. G.を使用しない場合は，このつまみをOFF に設定した方がより高感度な測定ができます。

㉔ **TG. FREQ.** つまみ（ TR 4114T/HT のみ）

このつまみは，トラッキング・ジェネレータの周波数微調整用つまみです。

BAND WIDTH スイッチを時計方向にまわし，IFバンド幅の狭い箇所で使用する場合，トラッキング・ジェネレータの出力周波数とスペクトラム・アナライザ部のセンタ周波数が，正確に合っていないと，CRT ディスプレイ上でレベル・ダウンを生じます。このレベル・ダウンが生じないように調整するつまみです。

このつまみは，**BAND WIDTH** スイッチを300Hz以上に設定してある場合は，ほとんど調整する必要がありませんが，100Hz～10Hz に設定してある場合には，調整しなければなりません。

㉕ **TG OUT.** コネクタ（ TR 4114T/HTのみ）

トラッキング・ジェネレータの出力コネクタです。この出力は，DCカットされておりませんので，直流電圧を加えないで下さい。

㉖ **ALC.** スイッチ（ TR 4114T/HTのみ）

トラッキング・ジェネレータのレベルを安定させるためのスイッチです。

ALC. は30kHz 以下の周波数では応答できませんので，この場合は **OFF** にして使用して下さい。

㉗ **TG MODE** スイッチ（ TR 4114T/HTのみ）

このスイッチを **NOR.** に設定しますと，トラッキング・ジェネレータが動作し，管面の周波数に同期した信号が **TG OUT.** から出力されます。

TUNED AMP. に設定しますと，**INPUT** コネクタに接続された信号を選択増幅して **TG OUT.** コネクタから出力します。

TUNED AMP. に設定した場合は，セレクティブ・アンプとして動作します。

㉘ **PROBE POWER** コネクタ（ TR 4114/T のみ）

アクティブ・プローブを使用する場合の電源供給用コネクタです。電圧は±15V およびグラウンドです。

㉙ **SCAN TIME/DIV.** スイッチ

CRT ディスプレイの横軸の一目盛当りの掃引時間を設定するスイッチです。10s から 20 μsまで，1，2，5ステップで設定できます。

RF部の **BAND WIDTH** スイッチが **AUTO** に設定されていますと，手動での

切換えはできません。

(30) **IF GAIN** 10dB ステップ・スイッチ

IF段のゲインを切換えるスイッチです。0dBから60dBまで10dB ステップで設定することができます。

このスイッチを切換えると，リファレンス・レベルが変化して，管面上のスペクトラムが上昇していきます。REFERENCE LEVEL表示(46)が10dB ずつ変化します。

(31) **IF GAIN** 1dB ステップ・スイッチ

(30)のIF GAIN 10dB ステップ・スイッチと組合わせて管面上のスペクトラムを 1dB ステップで上昇させます。0〜+12dB まで切換えられますが，その場合にREFERENCE LEVEL表示のLEDは変化しませんから注意して下さい。

(32) **VARI.** つまみ

上記2つのスイッチと組合わせて，IF段のゲインを連続的に±15dB微調整するスイッチです。時計方向に回しますと，管面上のスペクトラムのレベルが上がります。反時計方向にCAL.の位置まで回しますと，スイッチが切換わってOFFとなります。

(33) **CAL.** ボリューム

CAL. OUT. 信号を用いてレベルの校正を行なう場合，**VARI.** つまみ を **CAL.** に設定して校正できない場合，このボリュームを使用して調整します。

(34) CRT ディスプレイ

TR 4110は10cm×8cmの表示面積をもったCRTディスプレイです。CRTは，P7 残光性を使用していますので，約400msの残光時間があります。

TR 4110Mは，可変残光蓄積型のCRTを使用（P31 フォスファ）していますので，繰り返しの遅い掃引においても明るく，安定したトレースが得られます。

(35) **DISPERSION/DIV.** 表示

DISPERSION/DIV. スイッチで設定された値を表示するLEDディスプレイです。

(36) **BAND WIDTH** 表示

BAND WIDTH スイッチで設定された値を表示するLEDディスプレイです。

(37) REFERENCE LEVEL 表示

CRT ディスプレイのリファレンス・レベルを，絶対レベルで表示する LEDディスプレイです。**RF ATT.** と **IF GAIN** スイッチによって表示します。

TR 4114/Tの場合−60dBm〜+40dBm まで表示します。

TR 4114H/HT の場合−60dBm〜+50dBm まで表示します。

(38) **WARNING** ランプ

CRT ディスプレイ上のスペクトラムのレベルに誤差が出た場合，点灯して警告します。

このランプが点灯した場合は，**SCAN TIME/DIV.** または**VIDEO FILTER, DISPERSION/DIV.，BAND WIDTH**のいずれかのスイッチを設定しなおして，このランプが点灯しないようにして使用します。

(39) **SCANNING** ランプ

掃引していることを示すインジケータです。掃引しているときに点灯します。

(40) ディスプレイ・モードスイッチ（TR 4110Mのみ）

—背面パネル—

(41) **X AXIS**コネクタ

CRTの横軸の信号が出力されているコネクタです。出力レベルは，約±5V，出力インピーダンスは，約1kΩ です。

(42) **Y AXIS**コネクタ

CRTの縦軸の信号が出力されているコネクタです。出力レベルは，フルスケールで3Vp−p，出力インピーダンスは約 10kΩ です。

(43) **Z AXIS**コネクタ

ブランキング出力コネクタです。出力レベルは，TTLレベルで，ブランキング時，LOレベルになります。出力インピーダンスは，約 5kΩ です。

(44) **SCAN INPUT/OUTPUT** コネクタ

正面パネルの **SCAN MODE** スイッチを**EXT.** に設定した場合，外部からの−5V〜+5V の電圧によって掃引することができます。**SCAN MODE** スイッチが，**EXT.** 以外の位置に設定されている場合は，内部から掃引信号が出力されてい

ますので，モニタ用として使用できます。出力インピーダンスは，約1kΩ です。この出力は，直接CRTドライバ回路に接続しておりますので，CRTに負荷の影響が現れます。したがって，なるべく高いインピーダンスで受けて下さい。

(45) **Y INPUT-OUTPUT** コネクタ

OUTPUTコネクタからは，内部の**LOG.**アンプからの0V~+4.5V の出力信号が出ております。**INPUT**コネクタは，CRTドライバ部の入力です。通常は，**INPUT**と**OUTPUT**コネクタは，ケーブルで接続しておいて下さい。

(46) **X INPUT-OUTPUT** コネクタ

横軸の信号が出力されるコネクタです。通常，**INPUT-OUTPUT**コネクタは，ケーブルで接続しておいて下さい。

(47) アース端子

接地用端子です。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，アースに接続して下さい。

(48) **FUSE**

電源ラインのヒューズです。AC100V，110Vでは，2Aスロー・ブロー・ヒューズを使用し，AC200V，220Vでは 1Aスロー・ブロー・ヒューズを使用します。

(49) **REMOTE**コネクタ（オプション）

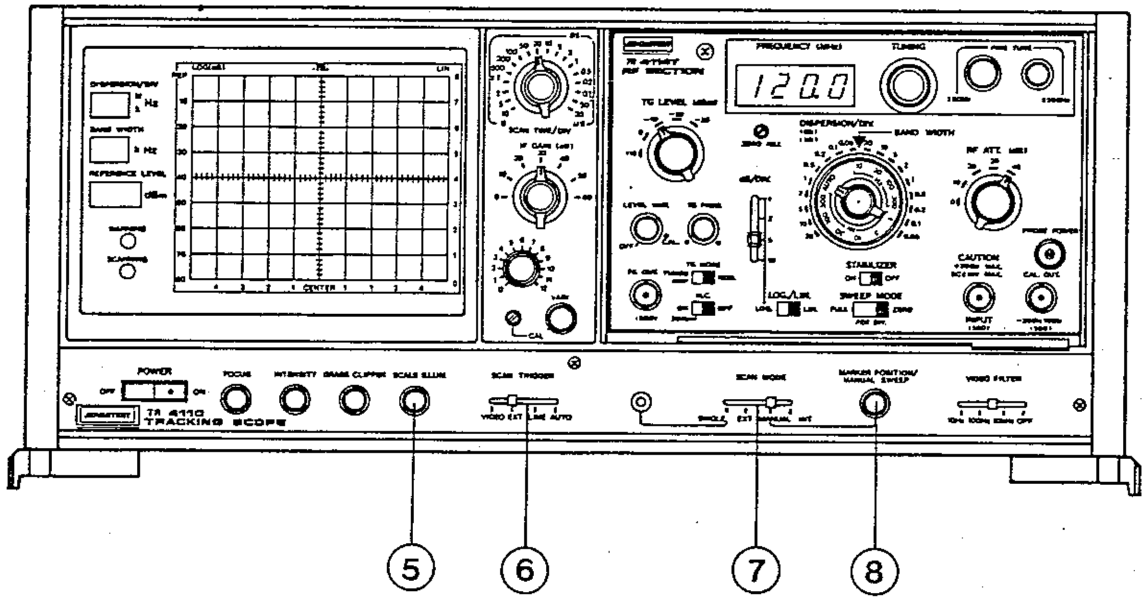
リモート・コントロール信号を接続するコネクタです。

(50) **OUTPUT**コネクタ

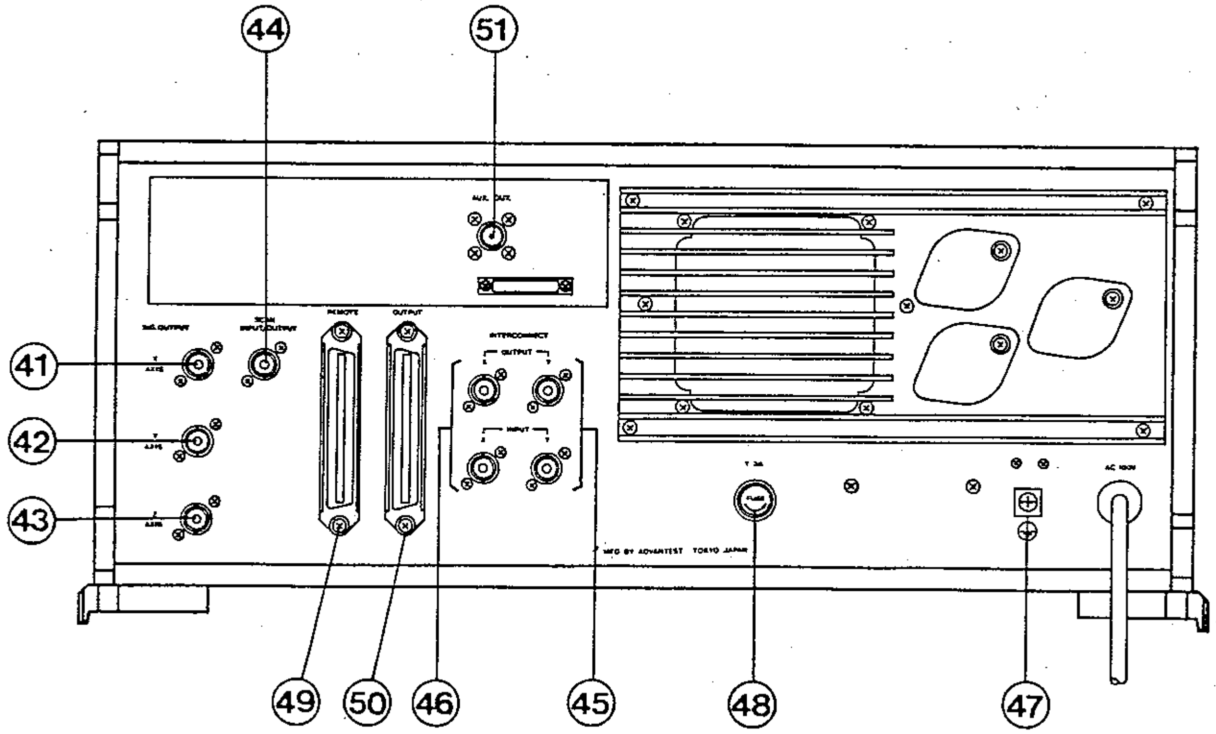
当社の周波数カウンタと同期させて使用する場合，このコネクタと周波数カウンタの**DATA OUT.**または**TRACKING SCOPE CONT.**コネクタとを専用ケーブルで接続します。

(51) **AUX. OUT.** コネクタ（TR 4114T/HTのみ）

TR 4114T/HTの場合は，正面パネルの**TG OUT.**からの信号と同じ信号が出力されております。周波数カウンタなどと接続するために使用します。

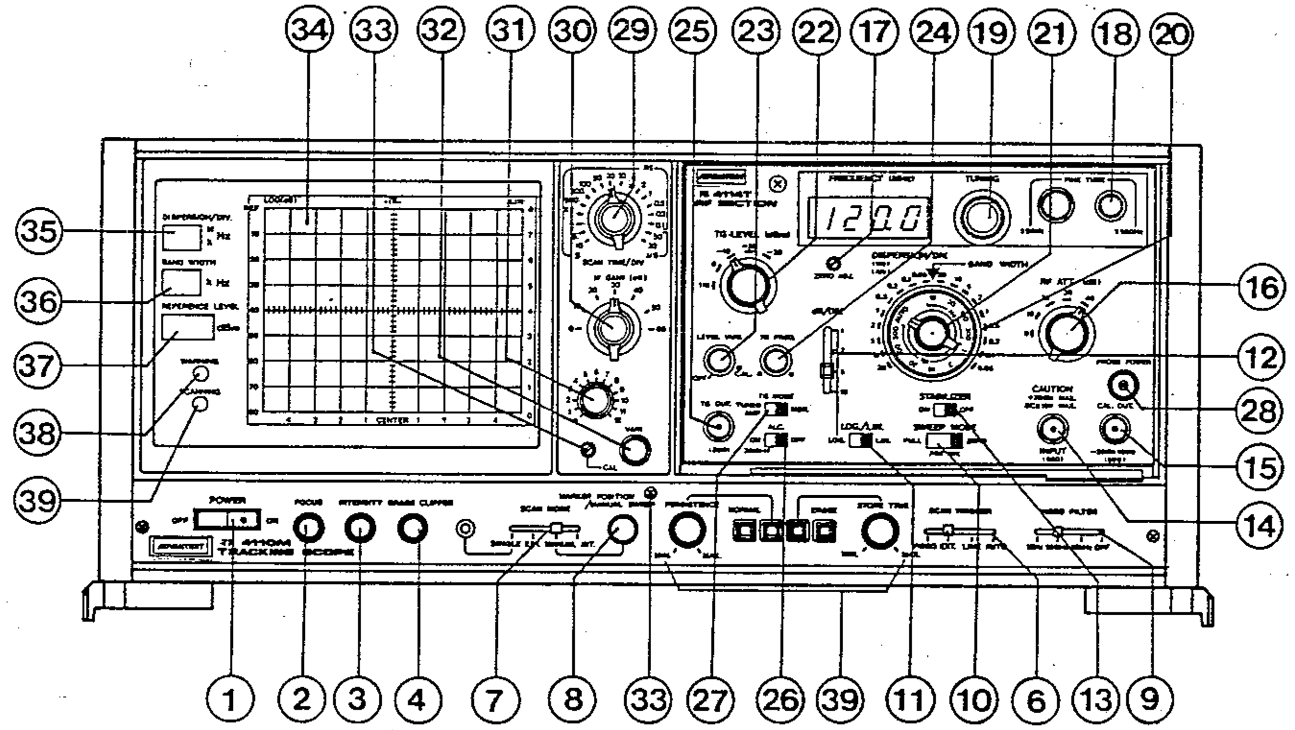


TR 4110/4114T 正面パネル

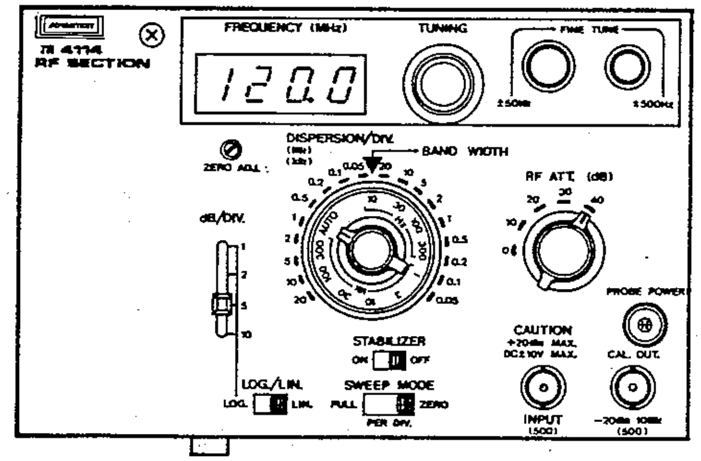


TR 4110/4110M 背面パネル

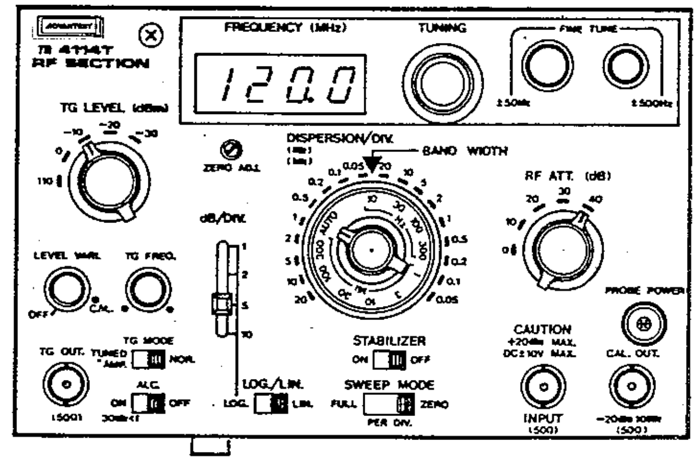
図３－３　パネル面の説明



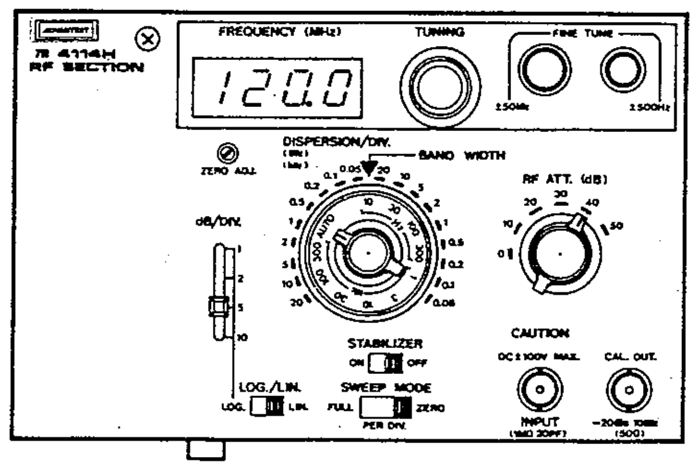
TR 4110M/4114T 正面パネル



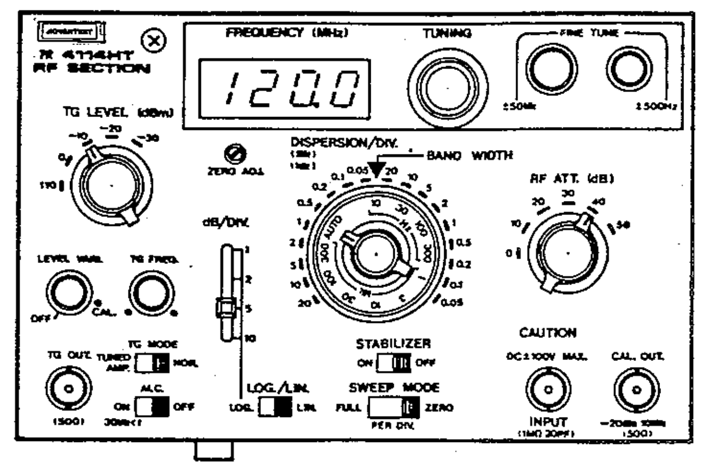
TR 4114



TR 4114T



TR 4114H



TR 4114HT

3－5　基本的な操作方法

ここでは，本器を使用するために必要な基本的な操作方法について述べます。

この項は，また，本器が正常に動作しているかどうかの点検にも使用できます。

図3－8を参照して，次の順序で操作して下さい。

(1) **POWER** スイッチが，**OFF** に設定されていることを確認してから，電源ケーブルを接続します。

(2) 正面パネルのスイッチ類を次のように設定します。

SCAN TIME/DIV. …………………… **20ms**

SCAN TRIGGER …………………… **AUTO**

SCAN MODE …………………… **INT.**

VIDEO FILTER …………………… **OFF**

INTENSITY …………………… 中央

FOCUS …………………… 中央

GRASS CLIPPER …………………… 反時計方向いっぱい

SCALE ILLUM. …………………… 反時計方向いっぱい（ TR 4110のみ）

IF GAIN 10dB ステップ ………… **0dB**

IF GAIN 1dB ステップ ………… **0dB**

VARI. …………………… **CAL.**

TUNING …………………… 反時計方向いっぱい

FINE TUNE …………………… 中央（ 2つとも ）

BAND WIDTH …………………… **300kHz**

DISPERSION/DIV. …………………… **20MHz**

LOG./LIN. …………………… **LOG.**

STABILIZER …………………… **ON**

SWEEP MODE …………………… **PER DIV.**

dB/DIV. …………………… **10**

RF ATT. …………………… **0dB**

LEVEL VARI. …………………… **OFF**

(3) **POWER** スイッチを **ON** に設定します。

このとき，CRT ディスプレイの左側にある **SCANNING** ランプが点滅し，

DISPERSION／DIV. 表示が **20 MHz**，**BAND WIDTH** 表示が **300 kHz**，

REFERENCE LEVEL 表示が **00 dB** となります。

約10秒後にCRT ディスプレイに輝線が出ます。

(4) CRT ディスプレイに輝線が出ない場合は，**INTENSITY** つまみを時計方向にまわし輝度を上げます。また，輝線が明かるすぎる場合は，**INTENSITY** つまみを反時計方向にまわし，見やすい明かるさに調整します。

> 注　　意
>
> **INTENSITY** つまみを時計方向にまわし，輝線を明かるくしすぎますと，CRT ディスプレイのけい光面を焼いてしまうことがありますので注意して下さい。

(5) 輝線の焦点がぼけているときは，**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。

(6) CRT ディスプレイの底辺部の雑音（雑草）の輝度が明るすぎて信号のスペクトラムが見えにくい場合は，**GRASS CLIPPER** を時計方向にまわし，底辺部をブランキングすることができます。

また，写真撮影の場合にも，輝度のバランスをとるために使用します。

(7) CRT ディスプレイの目盛をはっきり出す場合は，**SCALE ILLUM.** つまみを時計方向にまわします。（ TR−4110のみ）

(8) **SCAN MODE** スイッチは，次のように使用します。

MANUAL に設定した場合は，右側にある **MANUAL SWEEP** つまみによって，CRT ディスプレイの輝点を移動させることができます。

SINGLE に設定した場合は，左側の押しボタン・スイッチを押すことによって，1回だけ掃引します。X−Y レコーダを使用しての記録や写真撮影の場合に有効です。

INT. に設定した場合は，**SCAN TRIGGER** スイッチで設定したモードの掃引を行ないます。

EXT. に設定した場合は，背面パネルの **SCAN INPUT／OUTPUT** コネクタに，

－5Vから＋5Vの電圧を入力することによって掃引させることができます。

通常，**INT.**に設定して使用します。

(9) **SCAN TRIGGER**スイッチは，次のように使用します。

このスイッチは，**SCAN MODE**スイッチが，**INT.**に設定されている場合に機能します。

AUTOに設定しますと，内部で設定された時間に同期して，自動的に掃引を繰返します。

LINEでは，AC電源周波数に同期して掃引を開始しますので，電源ラインによる誘導雑音を見わけるのに便利です。

EXT.では，背面パネルの**OUTPUT**コネクタのピン5に，TTLレベルのLOWレベルをブランキング時に印加することによって掃引を開始します。

VIDEOでは，オシロスコープと同じように，100 Hzから100 kHzまでのCRTディスプレイ2目盛以上の振幅でトリガされ，掃引を開始します。（これは，**SWEEP MODE**を**ZERO**に設定し，AM信号または，FM信号の復調をした場合に，管面に表示される復調波の観測に便利です。）通常，**AUTO**に設定して使用します。

(10) **TUNING**つまみで周波数表示が **00.0**（MHz）になるように設定します。

(11) **DISPERSION／DIV.**スイッチを**10MHz**に設定します。

以上のように設定しますと，CRTディスプレイの中央付近にゼロ周波数スペクトラムが出ます。

TUNINGつまみ(10)で，ゼロ周波数スペクトラムの頂点を，横軸の**CENTER**目盛に合わせます。

(12) 周波数表示が**00.0**になっていない場合は，**ZERO ADJ.**つまみで，**00.0**（MHz）となるように調整します。

(13) **CAL. OUT.**コネクタと**INPUT**コネクタを付属のケーブル（MI－02）で接続します。

TR 4114H／HTの場合は**INPUT**コネクタ側に付属の50Ω ターミネイション（TR 1622）を接続してからケーブルを接続します。

このとき，図3－4に示すようなスペクトラムが，CRTディスプレイに出ます。

ゼロ周波数スペクトラムから右に1目盛離れた所に出ているスペクトラムが，10

MHz　CAL．信号です。

⒁　**TUNING** つまみを時計方向にまわし，10MHz スペクトラムを，**CENTER** 目盛に合わせます。（図3－5参照）

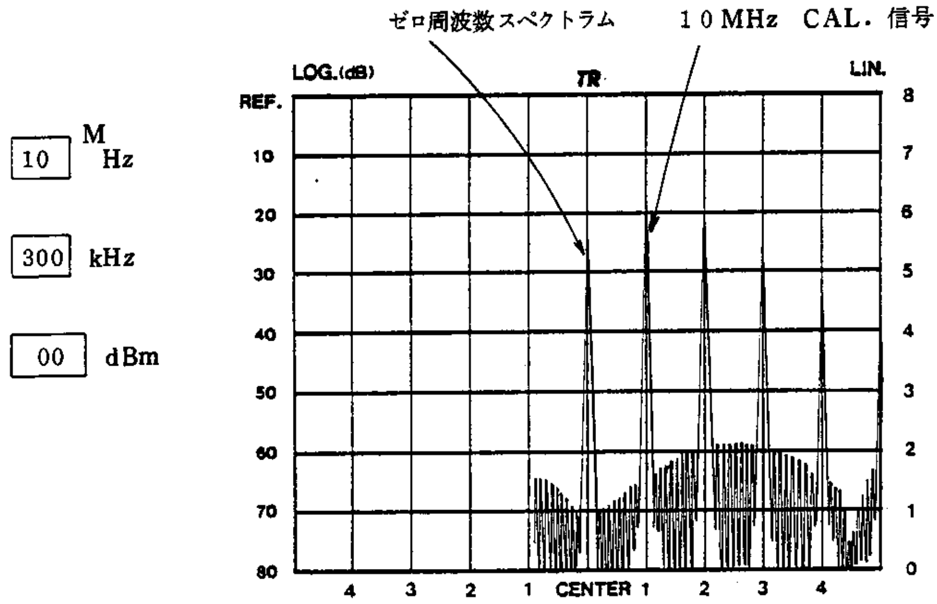


図3－4　CAL．OUT．信号スペクトラム

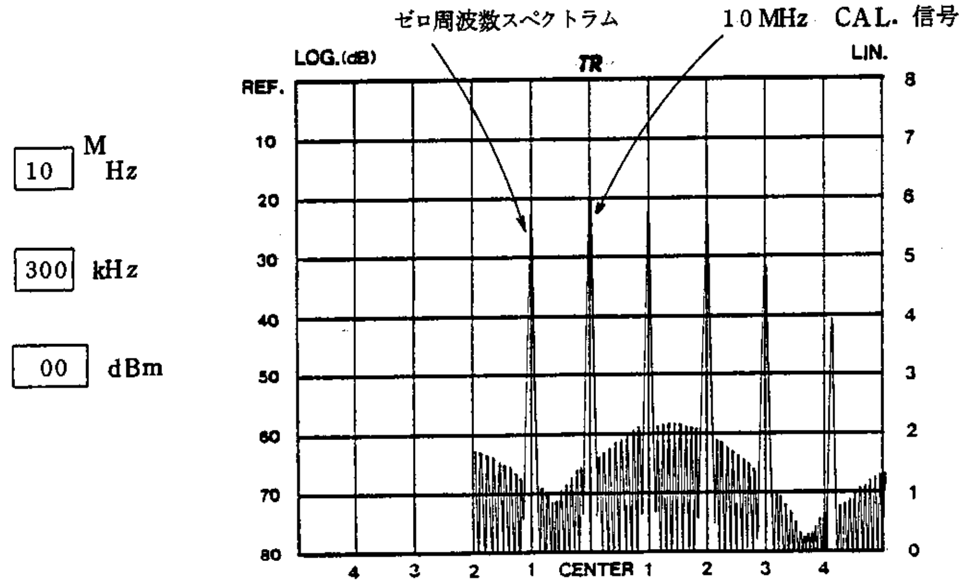


図3－5　10MHz CAL．信号スペクトラム

⒂ 10MHzスペクトラムが，−20dBm であること（スペクトラムの頂点が，縦軸の20の目盛上にあること）を確認します。

このスペクトラムが，−20dBm でないときは，**CAL.** ボリュームで調整します。

⒃ **RF ATT.**スイッチを，**10dB, 20dB** と順々に設定していきますと，10MHzスペクトラムは，10dB ずつ小さくなっていきます。

入力信号の大きさによってダイナミック・レンジが異りますので，最も測定しやすいレベルに，**RF ATT.** スイッチを調整します。

注　　意

TR 4114/Tの最大入力レベルは，**RF ATT.** スイッチの設定にかかわらず+20dBm，DC±10Vです。 TR 4114H/HT の最大入力レベルは，5Vrms（**RF ATT.** 0dB），30Vrms（**RF ATT.** 20dB以上），DC+100Vです。絶対にこれ以上の入力信号を印加しないで下さい。

⒄ **IF GAIN** 10dB，1dBスイッチは，信号レベルが小さいスペクトラムを観察する場合に使用します。これらのスイッチを時計方向に回しますと，管面上のスペクトラムが上がっていきます。**IF GAIN** 10dB ステップ・スイッチでは10dBずつ，1dB ステップ・スイッチでは，1dB ずつレファランス・レベルが下がります。

また，**REFERENCE LEVEL**表示も10dB ステップ・スイッチを切換える事により変化します。

IF GAIN を上げますと，ノイズ・レベルも上がりますが，**BAND WIDTH** スイッチでバンド幅を狭くしますと，ノイズ・レベルも下がります。

⒅ **IF GAIN** 10dBスイッチ，**IF GAIN** 1dBスイッチと**RF ATT.** スイッチを，それぞれ **0dB** に設定します。

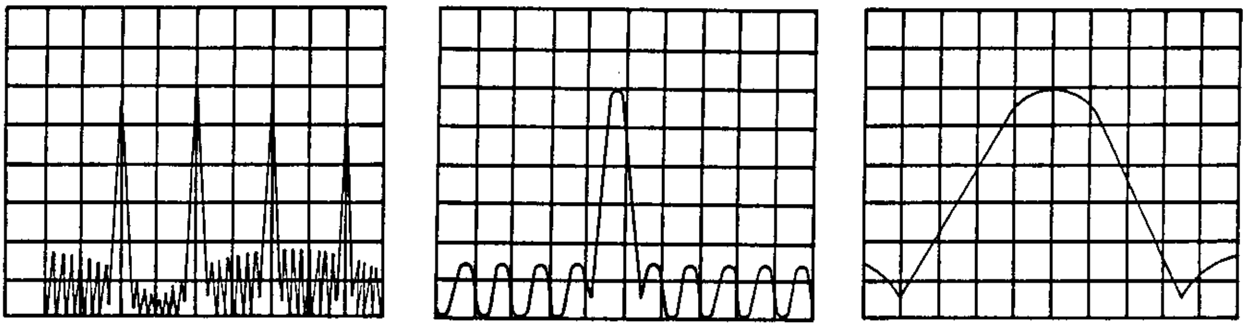
⒆ **VARI.** つまみは，IF GAINを±1.5dB の範囲で微調整します。**CAL.** の位置から時計方向に回しますと，一たんスイッチが切換わり，約−1.5 dBから約+1.5 dB まで連続的に変化します。

⒇ スペクトラムを拡大して観察する場合には，**DISPERSION/DIV.** スイッチを時計方向に切換えていきます。この場合 **0.05MHz** から **20kHz**に切換えるときは，次の操作を行なって下さい。

DISPERSION/DIV. スイッチを **0.05MHz** に設定し，信号スペクトラムをCRT

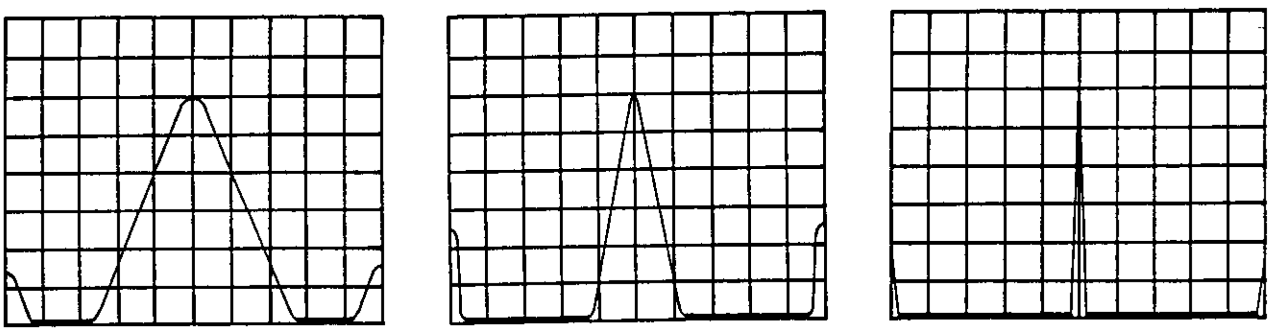
ディスプレイ上の**CENTER**目盛に合わせます。次に**20kHz**に切換えます。**20kHz**以下に設定した場合は，スペクトラムの移動を，**FINE TUNE－±50kHz**つまみで行ない，**200Hz**以下では**FINE TUNE－±500Hz**つまみで行ないます。スペクトラムの拡大は，**SWEEP MODE**スイッチが，**PER DIV.**に設定されているときは，**CENTER**目盛を中心に左右に拡大します。

(21) 信号スペクトラムを**DISPERSION/DIV.**スイッチで拡大したとき，スペクトラムが見やすいように，**BAND WIDTH**スイッチを狭くします。



5 MHz　　1 MHz　　200 kHz

図３－６　スペクトラムの拡大



100 kHz　　10 kHz　　3 kHz

図３－７　BAND WIDTHスイッチの使用

BAND WIDTHスイッチを狭くして行きますと，スペクトラムが細くなり，分解能が上ります。したがって，スペクトラムの近傍のノイズやスペクトラムの分離などが行なえます。

(22) 分解能帯域幅を狭くしていった場合，**WARNING** ランプが点灯しましたら，**SCAN TIME/DIV.** スイッチを反時計方向に切換えて，ランプが消える位置に設定します。

一般に，**WARNING** ランプが点灯した場合は，**SCAN TIME/DIV.** または **DISPERSION/DIV.**，**BAND WIDTH**，**VIDEO FILTER**スイッチのうち１つまたはそれ以上のスイッチを再設定して下さい。

(23) **BAND WIDTH**スイッチを **AUTO** に設定しますと，**VIDEO FILTER**，**DISPERSION/DIV.**スイッチの設定によって自動的に**BAND WIDTH**，**SCAN TIME/DIV.** が設定されます。したがって，**BAND WIDTH**と**SCAN TIME/DIV.** スイッチは，手動で設定しても変化せず，自動的に設定された値で動作します。

表３－１に**DISPERSION/DIV.**と**VIDEO FILTER** スイッチの設定に対する**BAND WIDTH**と**SCAN TIME/DIV.**の値を示します。

(24) **SWEEP MODE**スイッチを **FULL** に設定しますと，１目盛２０MHzで掃引します。このとき，ＣＲＴディスプレイのベース・ラインの一部がＶ字形にくぼんだマーカが出ます。マーカの周波数は，周波数表示が示した周波数になりますので，**TUNING**つまみをまわし，測定しようとするスペクトラムにマーカを合わせ，**PER DIV.** に切換えますと，スペクトラムがＣＲＴディスプレイの中央に出ます。

(25) 縦軸目盛の拡大は，**LOG. LIN.** と**dB/DIV.**スイッチを使用して行なうことができます。拡大は，ＣＲＴディスプレイの**REF.** レベルを基準として行なわれます。

LOG./LIN. スイッチを**LOG.** に設定しますと，**dB/DIV.** スイッチの読みは，１目盛当りのレベルを表します。

LOG./LIN. スイッチを**LIN.** に設定しますと，ＣＲＴディスプレイのスペクトラムの高さは，ベース・ラインに対してリニアに変化します。このとき，**dB/DIV.** スイッチは，拡大器として働きます。１０に設定しますと×１に，５では×２に，２では×５に，１では×１０になります。１では，約0.1 dB/DIV. になります。

表 3－1

VIDEO FILTER / DISPERSION/DIV.	OFF		10 kHz		100 Hz		10 Hz	
	BAND WIDTH	SCAN TIME/DIV.	BAND WIDTH	SCAN TIME/DIV.	BAND WIDTH	SCAN TIME/DIV.	BAND WIDTH	SCAN TIME/DIV.
20 MHz	300 kHz	20 ms	300 kHz	20 ms	300 kHz	1 s	300 kHz	10 s
10 MHz	300 kHz	20 ms	300 kHz	20 ms	300 kHz	500 ms	300 kHz	5 s
5 MHz	100 kHz	20 ms	100 kHz	20 ms	100 kHz	500 ms	100 kHz	5 s
2 MHz	100 kHz	20 ms	100 kHz	20 ms	100 kHz	500 ms	100 kHz	5 s
1 MHz	30 kHz	20 ms	30 kHz	20 ms	30 kHz	500 ms	30 kHz	5 s
0.5 MHz	10 kHz	20 ms	10 kHz	50 ms	10 kHz	500 ms	10 kHz	5 s
0.2 MHz	10 kHz	20 ms	10 kHz	50 ms	10 kHz	200 ms	10 kHz	2 s
0.1 MHz	3 kHz	20 ms	3 kHz	50 ms	3 kHz	500 ms	3 kHz	5 s
0.05 MHz	3 kHz	20 ms	3 kHz	20 ms	3 kHz	200 ms	3 kHz	2 s
20 kHz	1 kHz	50 ms	1 kHz	200 ms	1 kHz	500 ms	1 kHz	5 s
10 kHz	1 kHz	50 ms	1 kHz	50 ms	1 kHz	200 ms	1 kHz	2 s
5 kHz	300 Hz	100 ms	300 Hz	200 ms	300 Hz	500 ms	300 Hz	5 s
2 kHz	300 Hz	100 ms	300 Hz	100 ms	300 Hz	200 ms	300 Hz	2 s
1 kHz	100 Hz	500 ms	100 Hz	500 ms	100 Hz	500 ms	100 Hz	2 s
0.5 kHz	30 Hz	2 s	30 Hz	2 s	30 Hz	2 s	30 Hz	10 s
0.2 kHz	30 Hz	2 s	30 Hz	2 s	30 Hz	2 s	30 Hz	10 s
0.1 kHz	10 Hz	2 s	10 Hz	2 s	10 Hz	5 s	10 Hz	10 s
0.05 kHz	10 Hz	2 s	10 Hz	2 s	10 Hz	5 s	10 Hz	10 s

REFERENCE LEVEL表示が**0dBm**で，**dB/DIV.** スイッチが**10**に設定されている場合，**LOG.** 表示で－10dBmの信号は，**LOG./LIN.** スイッチを**LIN.** に切換えても大きさが変わりません。**LIN.** 目盛の**7**の位置にありますから，この信号は**70mV**となります。

LOG. 表示で－16dBmの信号は，**LOG./LIN.** スイッチを**LIN.** に設定しますと3.5の位置に下がりますから，35mVとなります。

上の2つの例は，**REFERENCE LEVEL**表示が**0dBm**の場合です。他の場合は，<表3－2 REF. レベルに対する管面縦軸目盛>を参照して下さい。

dB/DIV. スイッチが**10**に設定されているとき，リファレンス・レベルが0dBmでは約10mV/DIV.，－20dBmでは約1mV/DIV. のように変化します。

㉖ **STABILIZER**スイッチを**OFF**に設定した場合，自動安定化はされませんが，**DISPERSION/DIV.** スイッチの**10kHz**程度まで，**TUNING**つまみでスペクトラムの移動が行なえ，サイドバンド・ノイズも少なくなります。

㉗ ディスプレイ・モード**NORMAL**（TR 4110Mのみ）

掃引速度の速い場合，その他一般的には，このモードを使用します。

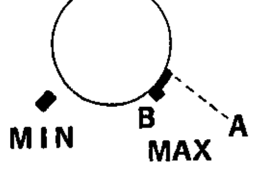
この場合も管面内部では蓄積動作は行なわれていますので過度の輝度は避けて下さい。

㉘ ディスプレイ・モード**PERSISTENCE**（TR 4110Mのみ）

掃引速度が遅くなった場合に使用します。

㉙ **PERSISTENCE**つまみ（TR 4110Mのみ）

ディスプレイ・モードが**PERSISTENCE**に設定されているとき，このつまみを時計方向に回しますと，残光時間が長くなります。



MINで約500ms，**MAX**（**A**の位置）で約15sの残光時間が得られます。（残光時間は，**INTENSITY**によって異ります。）

Aの位置から**B**へは，スイッチになっており，**B**の位置では120s以上の残光時間が得られます。

Bの位置において，繰り返し書き込みを続けますと，スペクトラムがにじんできます。

単掃引や，急峻なスペクトラムの観測等には，**B**の位置に設定して下さい。

(30) ディスプレイ・モード　**STORE**（ TR 4110Mのみ）

PERSISTENCEで，書き込んだ波形を蓄積します。

(31) **STORE TIME**つまみ（ TR 4110Mのみ）

ディスプレイ・モードを**STORE**に設定した場合，このつまみを時計方向に回しますと，波形は薄くなりますが，蓄積時間が長くなります。

MIN の位置では，約60sで，スペクトラムがにじんできますので，写真撮影などの場合，一度**MAX** にして，シャッタを押す前に，もう一度**MIN** にもどすようにしますと効果的に行なえます。

(32) **ERASE**（ TR 4110Mのみ）

CRTディスプレイ上のスペクトラムを消去するために使用します。

PERSISTENCEモードの場合のみ使用できます。

1回の消去動作に，約1s かかります。

3－6　TR 4110 Mの使用上の注意

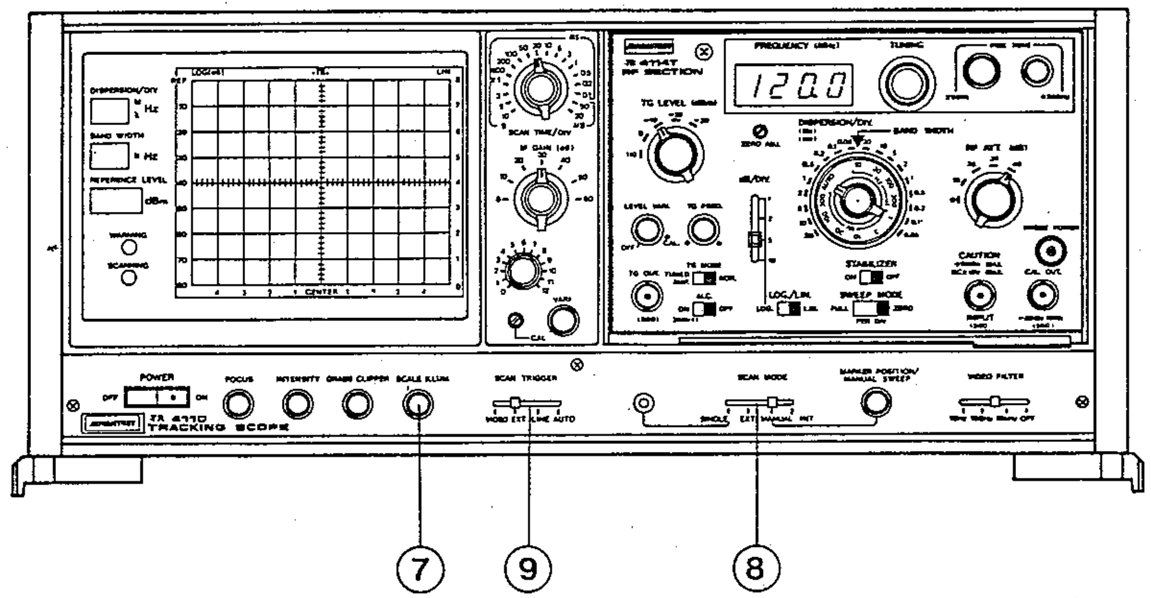
1) 電源投入前に，**INTENSITY** は，**MIN**（反時計方向いっぱい）にし，**DISPLAY MODE** を，**PERSISTENCE** にして，**PERSISTENCE** のツマミを，**MIN**（反時計方向いっぱい）に設定して下さい。

2) (1)の状態で，電源を投入しますと，管面が緑色に光ります。1分後に，**ERASE** を1～2回押して下さい。次に輝線が，にじまない程度に，**INTENSITY** を設定して下さい。（輝線がにじむ様な状態での使用は，CRTの劣化の原因となります。）

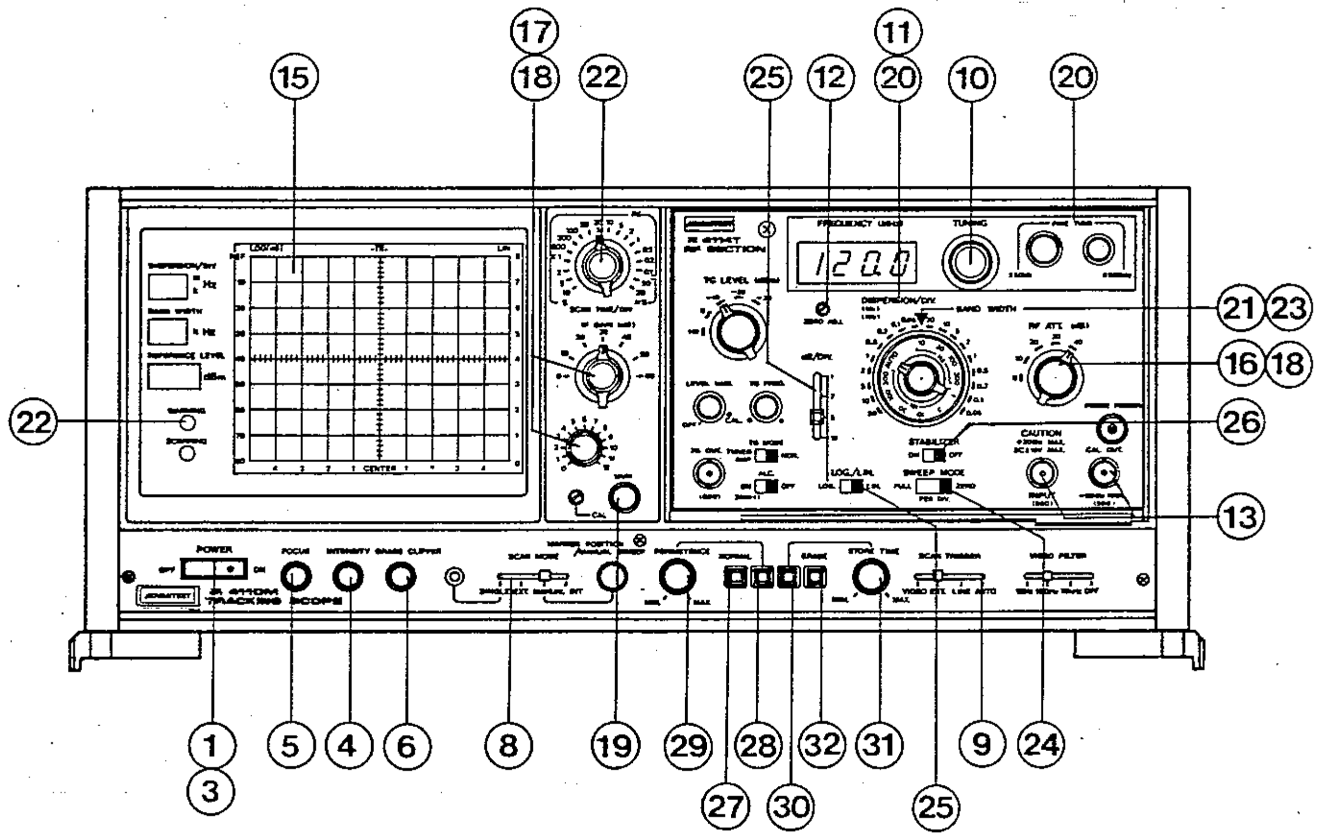
3) **NORMAL** の状態でも蓄積動作はしておりますので，**DISPLAY MODE** を **PERSISTENCE** に切り換えた場合，**ERASE** を数回押して下さい。

4) 急峻なスペクトラム観測で輝度を上げて使用する場合は，必ず **GRASS CLIPPER** にて，輝度の特に明るい基線部を消して御使用下さい。

5) 波形観測をしない時は，**INTENSITY** を **MIN**（反時計方向いっぱい）にして下さい。

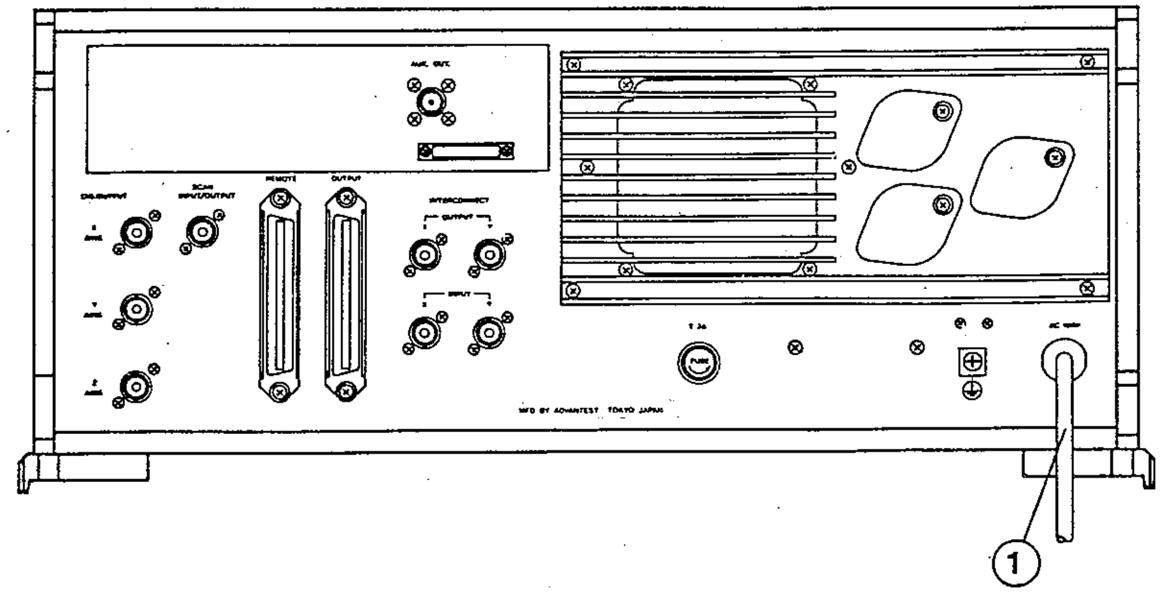


TR 4110 正面パネル



TR 4110M 正面パネル

図3－8 基本的な操作方法



TR 4110/4110M 背面パネル

3－7　50Hz～120MHzの測定

ここでは，信号のスペクトラム解析，周波数スプリアスなどのレベルや周波数帯域を測定するための操作について説明します。

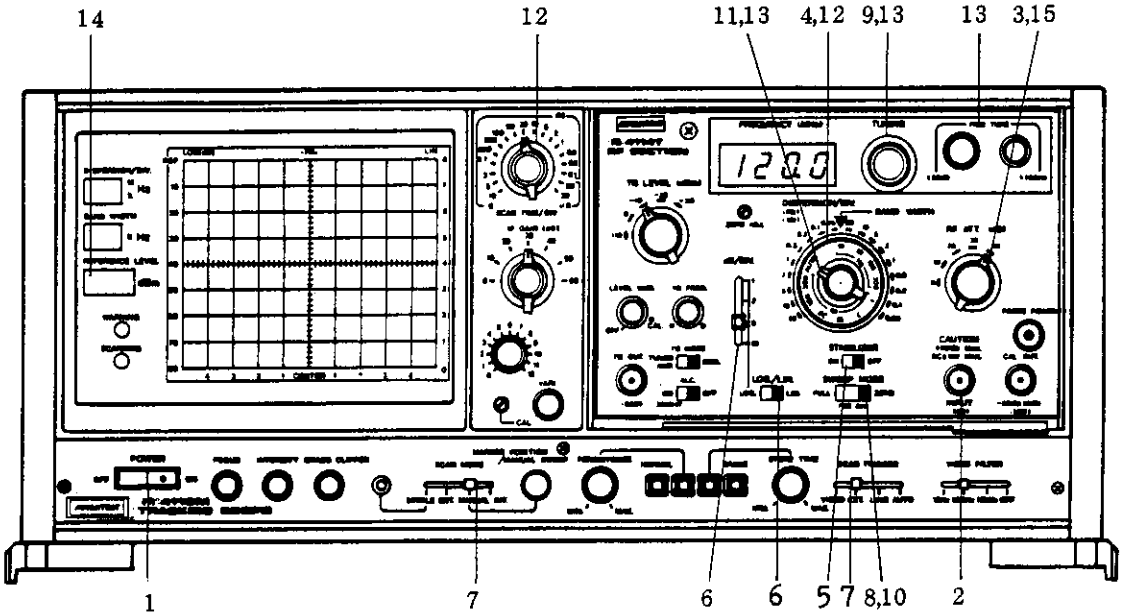


図3－9　50Hz～120MHz の測定操作

図3－9を参照して，以下の順に操作して下さい。

(1) **POWER** スイッチを **ON** に設定します。

(2) **INPUT** コネクタに被測定信号を接続します。

TR 4114/T の入力インピーダンスは，約50Ω(V. S.W. R. 1, 3 以下) で，TR 4114H/HTの入力インピーダンスは，1 MΩ，約20pF です。

(3) 被測定信号レベルに応じて，**RF ATT.** スイッチを設定します。

TR 4114/T の最大入力レベルは，+20dBm，DC±10Vで，TR 4114 H/HT の最大入力レベルは，5Vrms (RF ATT. 0dB)，30Vrms (RF ATT. 20dB以上) DC±100V ですので，これ以上のレベルを絶対に印加しないで下さい。

(4) **BAND WIDTH** スイッチを，**AUTO** に設定しますと，操作が容易になります。また，スペクトラムの近傍ノイズや2つのスペクトラムの分離を行なう場合は，適当な数値に設定します。

(5) **STABILIZER** スイッチを **ON** に設定します。

(6) **LOG./LIN.** スイッチを **LOG.** に設定し，dB/**DIV.** スイッチを **10** に設定します。

(7) **SCAN MODE** スイッチを **INT.** に設定し，**SCAN TRIGGER** スイッチを **AUTO** に設定します。

(8) **SWEEP MODE** スイッチを **FULL** に設定します。

このとき，ゼロ周波数スペクトラムから右へ，1目盛20MHzで掃引しています。

(9) **TUNING** つまみをまわし，観察しようとするスペクトラムにマーカを合わせます。

(10) **SWEEP MODE** スイッチを **PER DIV.** に設定し，観察しようとするスペクトラムをCRTディスプレイの **CENTER** に合わせます。

(11) **DISPERSION/DIV.** スイッチで，横軸の目盛を設定します。

CRTディスプレイの中央が，FREQUENCY（MHz）表示に示された周波数になり，左右に1目盛 **DISPERSION/DIV.** スイッチで設定した値で掃引します。

(12) **BAND WIDTH** スイッチのAUTOを解除して帯域幅を狭くしていきますと，目的とするスペクトラムの分解能を上げることができます。このスイッチは，スペクトラムの近傍のノイズやスペクトラムの分離を行なうために使用します。**DISPERSION/DIV.** スイッチと併用して，観察しやすいように設定して下さい。

必要以上に帯域幅を狭くしますと，応答できなくなり，**WARNING** ランプが点灯します。このような場合には，**SCAN TIME/DIV.** スイッチを，反時計方向に回して掃引時間を遅くして下さい。

(13) **DISPERSION/DIV.** スイッチを **20kHz** 以下に設定する場合は，**TUNING** つまみでCRTディスプレイの中央にスペクトラムを合わせてから切換えます。

20kHz 以下に設定した場合には，**FINE TUNE** つまみをまわしてスペクトラムをCRTディスプレイの中央に合わせます。

(14) 信号スペクトラムのレベルは，**REFFERENCE LEVEL** 表示にCRTディスプレイの **REF.** レベルの値が表示されますので，絶対値を知ることができます。

TR-4114 H/HTの場合は，入力インピーダンスが1MΩ，20pFとなっていますので，付属の TR 1622 50Ω ターミネイションを入力に接続して使用下さい。

例えば，図3－10に示すように，20の目盛にスペクトラムのピークがあり，**REFERENCE LEVEL** 表示が－30dBmであるとしますと，このスペクトラムの絶対レベルは，－50

dBm であることがわかります。(ただし，この場合は，**dB/DIV.** スイッチが **10** に設定してある場合で，他の値に設定した場合は違いますので注意して下さい。)

TR 4114H/HT 使用の場合は，高入力インピーダンスですので，dBm 測定(電力測定)よりも，電圧測定(dBμ，dBV) に適しています。

注　0 dBμ = 1 μV

0 dBV = 1 V

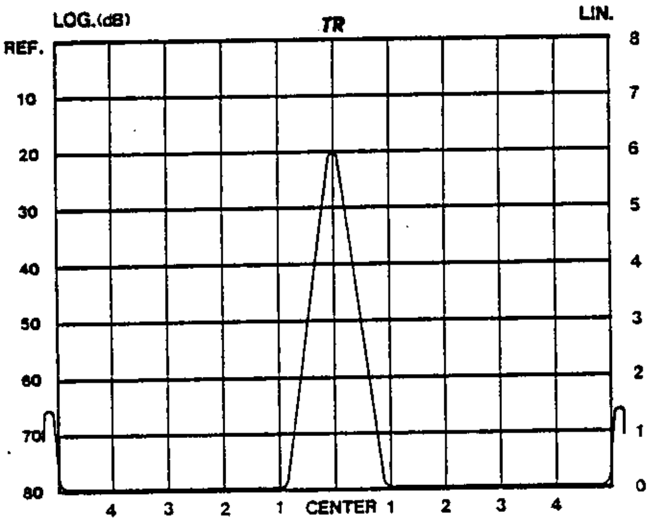


図3－10　スペクトラムのレベル読み

dBm を dBV に換算する場合は，dBm の値に－13 を加えます。dBm を dBμ に換算する場合は dBm の値に107 を加えます。(3－32ページ換算表参照)

絶対レベルが，－50 dBm のとき，dBV，dBμ に換算しますと

－50 ＋－13 = －63 (dBV)

－50 ＋ 107 = 57 (dBμ)

となります。

なお，オプションで dBμ 表示が用意されています。dBμ 表示は，電界強度測定の場合などに使用します。

LOG./LIN. スイッチを **LIN.** に設定した場合のレベル値は，**REF.** レベルが 0 dBm で **dB/DIV.** スイッチが **10** のとき，1目盛が約10mV になります。例えば，図3－10のように，20目盛の所にピークがあると，下から6目盛ですから約60mVrms となります。表3－2にリファレンス・レベルに対する1目盛当りの電圧を示します。

表　3－2

REF. レベル	1目盛当りの電圧
＋20dBm	約　100mV
＋10dBm	約　30mV
0dBm	約　10mV
－10dBm	約　3mV
－20dBm	約　1mV
－30dBm	約　0.3mV
－40dBm	約　0.1mV
－50dBm	約　30μV
－60dBm	約　10μV

条件　；　**LOG／LIN.** ……… **LIN.**
　　　　　dB／DIV. ……… **10**

⒂ **RF ATT.** スイッチを0dB に設定した状態で大入力を印加しますと，入力ミキサが飽和しますので，レベルが正しく表示されません。

基本波を観測する場合，－10dBm（70mV）の入力レベルでは，1dBの飽和を生じ，0dBmでは，1dB 以上の飽和を生じます。

基本波が，飽和を生じないようにするためには，

（被測定信号レベル）－（RF　ATT. の値）≦－20dBm（または87dBμ，33dBV）

になるように，**RF ATT.** スイッチを設定します。

また，第2，第3高調波を観察する場合は，さらに低いレベルで誤差を生じます。

基本波が－30dBmのとき，内部ミキサによって－70 dB の歪を生じます。この歪は，基本波が10dB減少しますと，第2高調波歪が 20dB，第3高波が 30dB の割合で減少しますので，無歪ダイナミック・レンジを広くできます。

（図3－11参照）

内部歪の影響を確めるためには，**RF ATT.** スイッチを10dB変化させます。このとき基本波，第2，第3高調波とも10dB 変化すれば誤差がないといえます。

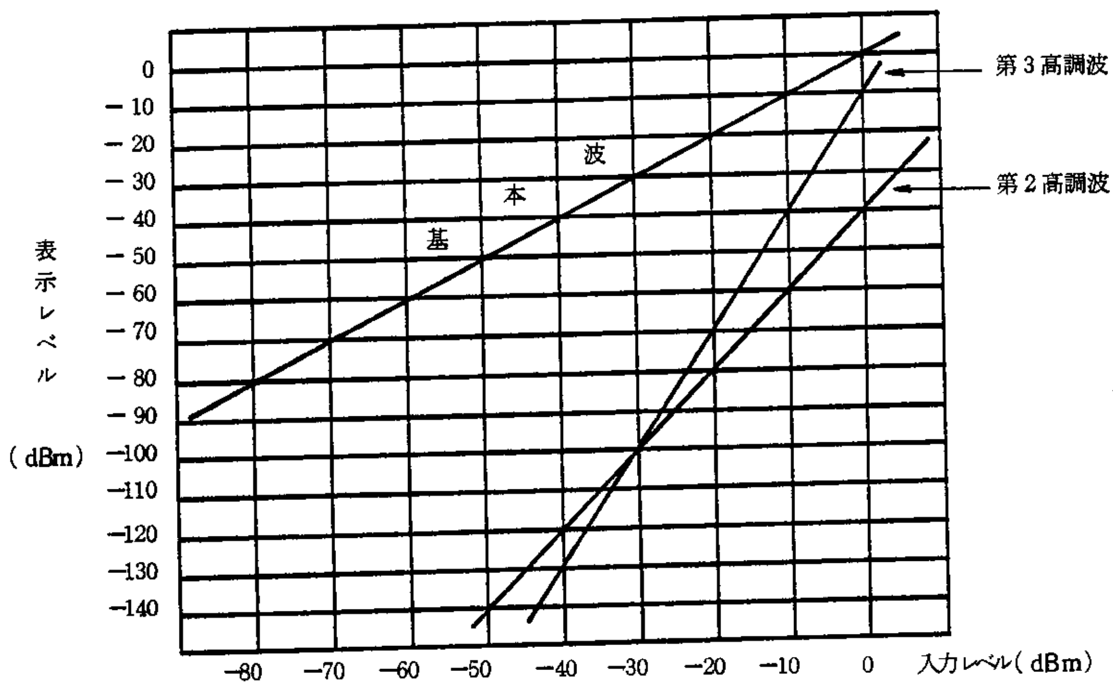
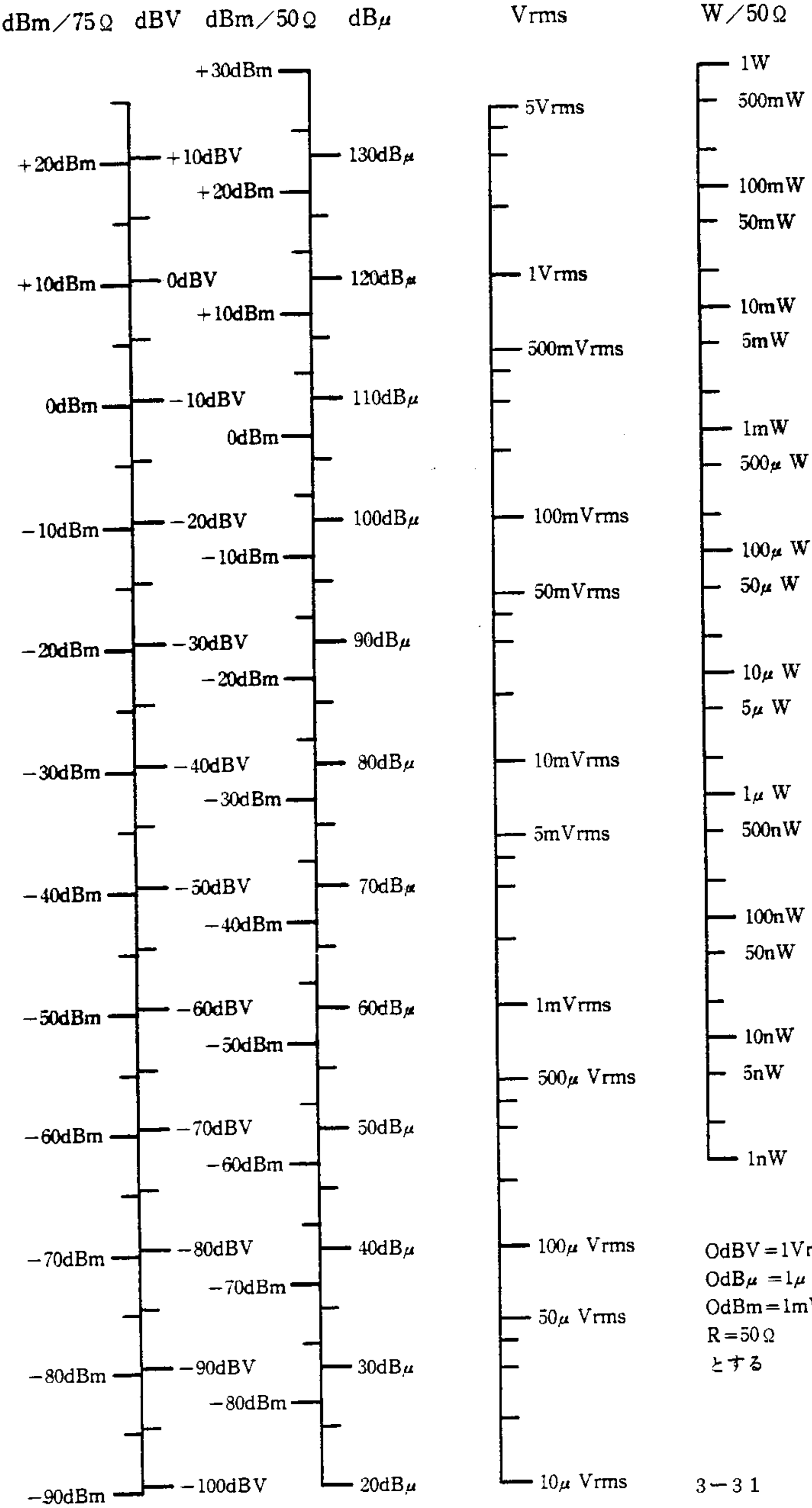


図３－１１　基本波入力と第 2, 第 3 高調波歪

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



0dBV＝1Vrms
0dBμ ＝1μ Vrms
0dBm＝1mW
R＝50Ω
とする

3－8　トラッキング・ジェネレータの使用方法（ TR 4110と TR 4114T/HT の組合わせ）ここでは， TR 4114T，TR 4114HT トラッキング・ジェネレータ内蔵のRF SECTION の使用方法について説明します。

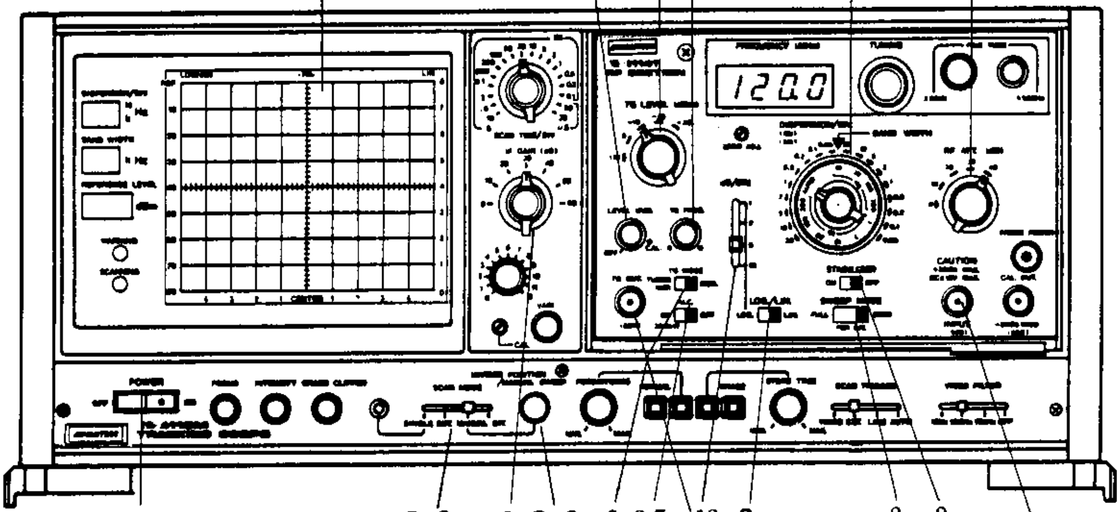


図3－12　TR 4114T/HT の使用方法

(1) **POWER** スイッチを **ON** に設定します。

(2) 各スイッチを，以下のように設定します。

DISPERSION/DIV.	**20MHz**
BAND WIDTH	**300kHz**
LOG./LIN.	**LOG.**
dB/DIV.	**10**
STABILIZER	**ON**
SWEEP MODE	**FULL**
RF ATT.	**30**
IF GAIN	**10**
TG LEVEL	**+10dBm**
LEVEL VARI	**CAL.**

TG. MODE ………………………………… NOR.

ALC. ………………………………………… ON

(3) **TG OUT.** コネクタと **INPUT** コネクタをケーブルで接続します。

TR 4114HTの場合には，入力に TR 1622ターミネイションを接続してからケーブルを接続します。このとき，**TG OUT.** の出力レベルは，約＋10 dBmです。

(4) CRT ディスプレイには，スルーの周波数特性が出ます。

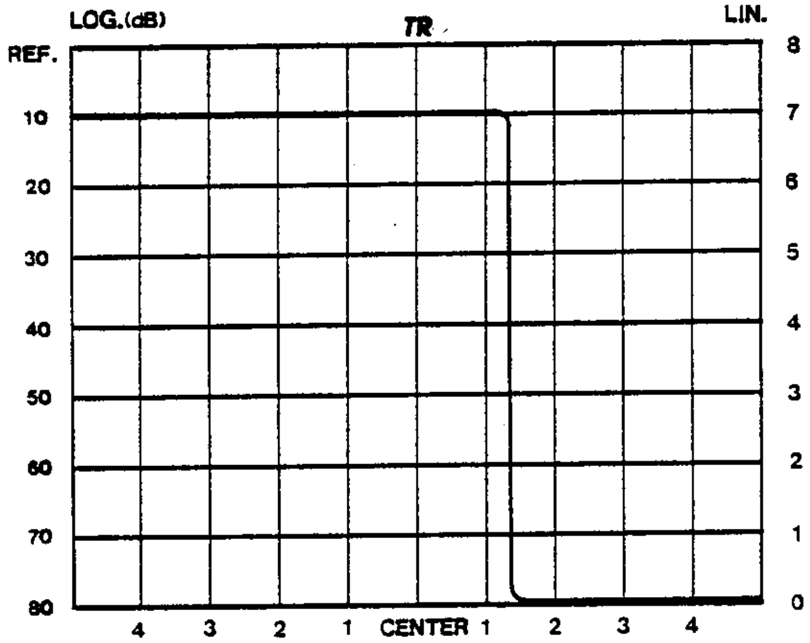


図3−13 スルーの周波数特性

(5) **TG OUT.** コネクタと被測定物（D.U.T.）の入力をケーブルで接続します。

TG OUT. の出力レベルは最大＋10 dBm ですので，被測定物の最適入力になるように，**TG LEVEL** スイッチおよび **LEVEL VARI.** のボリューム で調整して下さい。**TG OUT.** の出力インピーダンスは，約50Ω です。

(6) 被測定物の出力と **INPUT** コネクタをケーブルで接続します。 TR 4114HT は入力インピーダンスが1MΩ，20pF ですので被測定物の測定インピーダンスに合わせて入力をターミネイトして下さい。

(7) 測定周波数帯域に応じて **ALC.** スイッチを設定します。

測定周波数帯域が30 kHz以下の場合は **ALC.** スイッチを **OFF**， 測定周波数帯域が30 kHz以上の場合は **ALC.** スイッチを **ON** にして使用します。30 kHz以上で

も**OFF**にして使用できますが，TGの周波数特性が悪くなります。

(8) **BAND WIDTH** スイッチ を狭くしますと，ノイズ・レベルを下げて測定できますので，測定のダイナミック・レンジを拡大できます。

ただし，**BAND WIDTH** スイッチを **100Hz** 以下にしますと，トラッキング・エラー（トラッキング・ジェネレータの出力周波数とスペクトラム・アナライザ部の同調周波数とのズレ）が生じ，レベル誤差となります。

この場合，**TG FREQ**. つまみでCRTディスプレイ上のレベルが最大になるように調整します。掃引速度が遅い場合は，**SCAN MODE** スイッチを **MANUAL** に設定し，輝点を **MARKER POSITION／MANUAL SWEEP** つまみで目的の位置に合わせてから，**TG FREQ**. つまみでレベルが最大になるように調整します。

(9) TR 4114T／HT の背面パネルの **AUX. OUT**. コネクタからTG OUT. コネクタと同じ信号が出力されておりますので，**SCAN MODE** スイッチを **MANUAL**に設定しますと，輝点の周波数を，周波数カウンタによって読み取ることができます。

また，**TG MODE** を **TUNED AMP**. に設定しますと，TGは選択増幅器として動作しますので，管面に表示されたスペクトラムの中で，周波数測定をしたい信号に **MANUAL** のつまみで輝点を合わせますと，使用する周波数カウンタの確度で 周波数測定が行なえます。この場合，測定したい信号のS／N比は10dB以上必要です。（注：**TUNED AMP**. を使用する場合は **ALC**. を **OFF** に使用して下さい。）

また， TR 4110／M の背面パネルの **OUTPUT** コネクタと当社製周波数カウンタ TR 5120 シリーズの **SPA CONTROL** コネクタまたは TR 5501G／5502G シリーズの **DATA OUT**. コネクタを指定のケーブルで接続しますと，輝度変調を受けたマーカが出ます。このマーカを **MARKER POSITION ／ MANUAL SWEEP** つまみで移動しますと，マーカ点の周波数を周波数カウンタで読むことができます。

周波数カウンタとの接続ケーブル（別売）は，下記のものを使用します。

TR 5120 シリーズ …………………… MC−18

TR 5501G／5502G シリーズ ………… MC−31A

3-9 TR 4110/M **OUTPUT** コネクタの説明

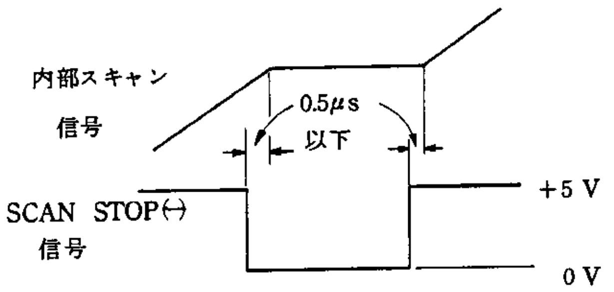
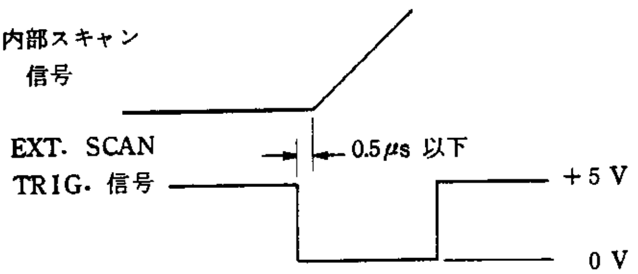
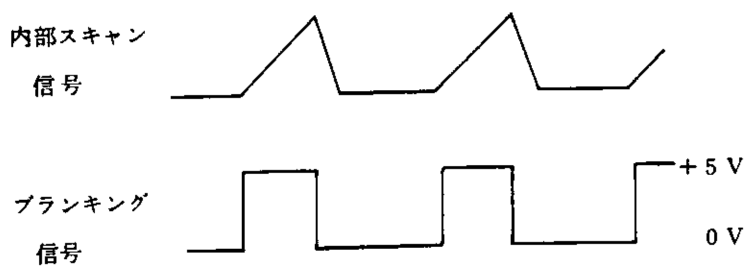
ピン番号	信号名		ピン番号	信号名
1	アース		26	アース
2			27	
3			28	
4	SCAN STOP 信号 ⊖		29	
5	EXT. SCAN TRIGGER信号入力		30	
6	BLANKING 信号出力		31	
7			32	
8	10s	SCAN TIME 信号	33	
9	5 s		34	
10	2 s		35	
11	1 s		36	
12	500ms		37	
13	200ms		38	
14	100ms		39	
15	50ms		40	
16	20ms		41	
17	10ms		42	
18	5ms		43	
19	2ms		44	GATE信号入力
20	1ms		45	
21	EXT. BLANKING信号		46	HOLD OFF 信号出力
22	EXT. BLANKING COMMAND		47	MEMORY 信号入力
23	SCAN TIMEスイッチ COM.		48	COMMAND 信号
24	AUTO/MANUAL 切換信号		49	
25	アース		50	EXT. RESET 信号出力

注意

ピン21～24は，リモート・オプションが追加されたとき使用しますので，信号を接続しないで下さい。

使用コネクタ　アンフェノール　57−40500

接続用コネクタは，アンフェノール　57−30500 を使用して下さい。

ピン №	信号名	信　　　　号
1　25, 26,	アース	0 V
4	SCAN STOP (−) 信号	このピンに，TTL レベルの負パルスを入力しますと，負パルスの間，内部のスキャンが停止します。 また，44, 46, 47, 48, 50ピンでScan Stopされた場合のScan Stop時に，TTL レベルの0Vを出力します。 
5	EXT. SCAN TRIG. 信号 (入力)	正面パネルの**SCAN TRIGGER**スイッチを，**EXT.**に設定したとき，このピンに，TTL レベルの負パルスを入力しますと，トリガされます。 
6	ブランキング 信号 (出力)	このピンから，TTL レベルの負のブランキング信号が出力しております。スキャンがもどる間，ロー・レベルになります。 

ピン No.	信　号　名	信　　　　　号
8～20	SCAN TIME 信号 （出力）	正面パネルの **SCAN TIME** スイッチが，**10s**（ピン8）から **1ms**（ピン20）までの間にある場合，設定値に対応するピンが，TTL レベルで0Vになり，その他のピンは，＋5Vになります。
44	GATE 信号 （入力）	MC－18 ケーブルを使用した場合に，タイミング図（P3－39）で示しますタイミングとレベルで動作します。
46	HOLD OFF 信号 （出力）	MC－18 ケーブルを使用した場合に，タイミング図（P3－39）で示しますタイミングとレベルで動作します。
47	MEMORY 信号 （入力）	MC－31 ケーブルを使用した場合に，タイミング図（P3－39）で示しますタイミングとレベルで動作します。
48	COMMAND 信号 （入力）	このピンが，TTL レベルで0Vに設定されているとき，Scan Stop信号が出力されると掃引は止まります。
50	EXT. RESET 信号 （出力）	MC－31ケーブルを使用した場合に，タイミング図（P3－39）で示しますタイミングとレベルで動作します。

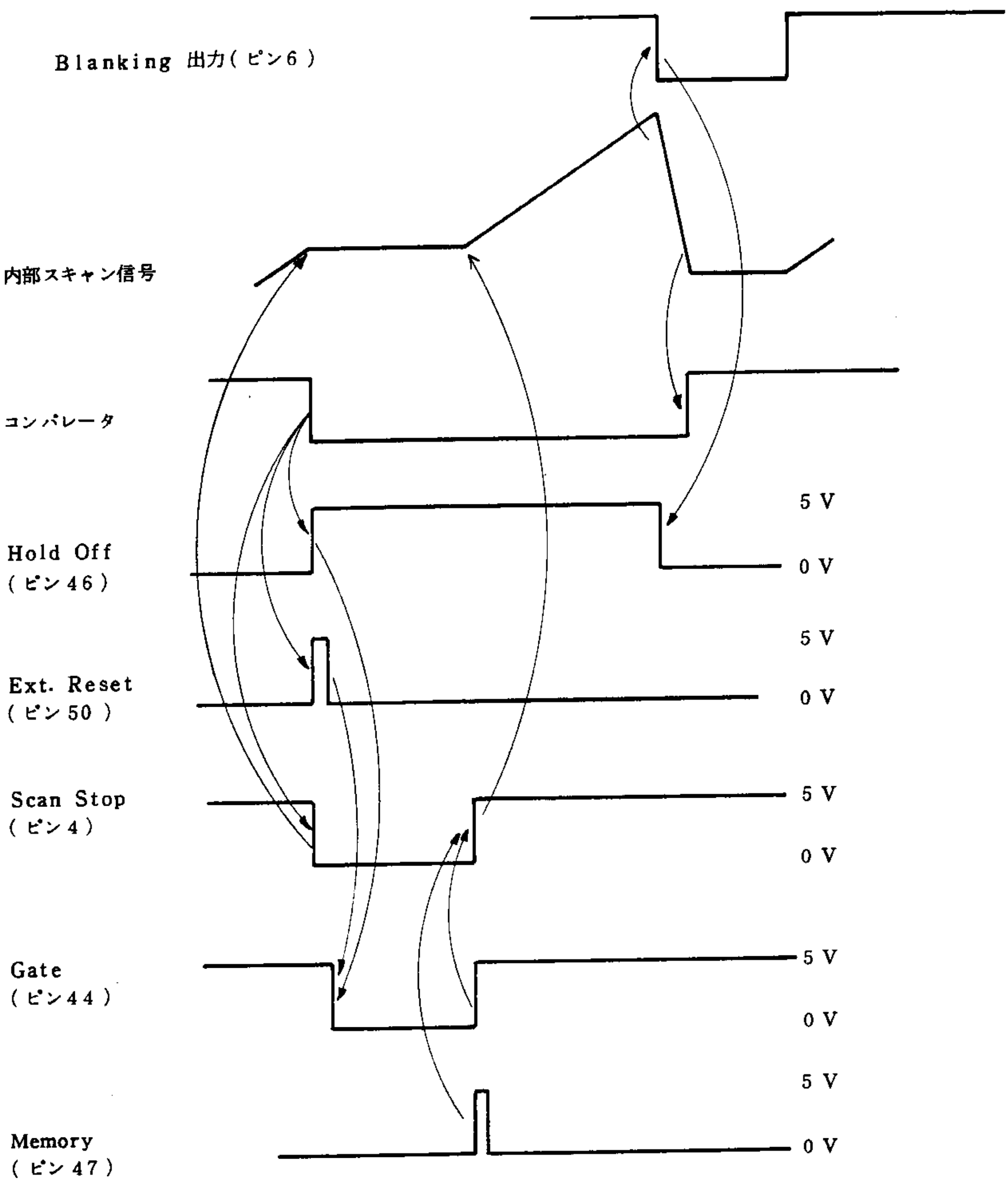
図3−14（P3−39）にタイミング図を示します。

TR 4110/M 内のコンパレータによって，Hold Off 信号または Ext. Reset 信号が各ピンに出力され，同時にScan Stop 信号が出ます。

48ピンのCOMMAND信号が0Vである場合，Scan Stop 信号によって掃引が停止します。

Hold Off 信号またはExt. Reset 信号によって，カウンタ側のGate が開き，Gate が終った時のGate信号またはMemory 信号によって，Scan Stop 信号が終り，掃引が再び始まります。

オプションのケーブルMC−18は，Hold Off信号（46ピン）とGate信号（44ピン）を使用して，MC−31はExt. Reset 信号（50ピン）とMemory 信号を使用しています。



Blanking 出力(ピン6)
内部スキャン信号
コンパレータ
Hold Off
(ピン46)
Ext. Reset
(ピン50)
Scan Stop
(ピン4)
Gate
(ピン44)
Memory
(ピン47)
5 V
0 V
5 V
0 V
5 V
0 V
5 V
0 V
5 V
0 V

図3－14　タイミング図

第4章　動作原理

4－1　概　要

ここでは，TR 4110 本体と TR 4114シリーズ RF SECTION の基本的な動作について説明します。図4－1に，基本的なブロック図を示します。

4－2　動作原理

INPUT コネクタに接続された被測定信号(入力信号)は，DCカットおよびRFアッテネータを通り，初段ミキサへ行きます。RFアッテネータは，0dBから40dB(TR 4114H/HTは50dB)まで10dBステップで減衰できます。
初段ミキサは，被測定信号と初段局部発振器からの信号とを混合します。初段ミキサは，ダブル・バランス・ミキサを使用していますので，被測定信号および初段局部発振器からの信号のいずれにもバランス動作しますので，ミキサで発生する歪を低下させ，広い測定ダイナミック・レンジが得られます。
初段局部発振器は，YIG発振器からの信号を12分の1に分周し，187MHz～307MHzの信号を作っております。初段局部発振器の周波数は，**TUNING** つまみによって変化され，スキャン幅は，**DISPERSION／DIV.** スイッチによって制御されます。ただし，**DISPERSION／DIV.** スイッチが **20kHz** 以下に設定され，**STABILIZER** スイッチが **ON** に設定されているとき，初段局部発振器はフェイズ・ロックがかけられ，安定化されます。このとき，周波数の変化は，**FINE TUNE** つまみで第2局部発振器の周波数を変化することによって行なわれます。
初段ミキサの出力は，187.7MHz バンドパス・フィルタを通り，第2ミキサへ行きます。
第2ミキサでは，187.7MHz信号と第2局部発振器からの157.7MHz信号とを混合し，30MHz のIF信号を作ります。

STABILIZER スイッチが **ON** に設定され，**DISPERSION／DIV.** スイッチが **20kHz** 以下に設定されている場合，掃引信号は，初段局部発振器へは行かず，第2局部発振器へはいります。周波数の変化は，**FINE TUNE** つまみ

によって行ないます。
30MHzのIF信号は，バンドパス・フィルタを通り， TR 4110へ行き，ミキサにはいります。
このミキサでは，30MHzのIF信号と33.3MHz水晶発振器からの信号とを混合し，3.3MHzのIF信号を作ります。
このような多段にわたる変換は，測定帯域内に発生するスプリアスをさけるためと，広い掃引幅から高い分解能を得るためです。
3.3MHzのIF信号は，バンドパス・フィルタにはいります。このフィルタのバンド幅は， **BAND WIDTH** スイッチによって300kHzから10Hzまで変化できます。このフィルタは，LCフィルタと水晶フィルタで構成しており，バンド幅が300kHzから10kHzまではLCフィルタを通り，3kHzから10Hzまでは水晶フィルタを通ります。またここでは， **IF GAIN** スイッチによって，0dBから60dBまでゲインを変化できます。
バンド幅フィルタを通ったIF信号は，振幅をデシベルで表示するために対数増幅器に行きます。この対数増幅器は，80dBのダイナミック・レンジを持っております。また，デシベル表示だけでなく，リニア表示のための増幅器も含まれております。
対数増幅器の出力は，CRTディスプレイにレベルを表示するためにCRTドライバ部へ行きます。このCRTドライバ部には，ランプ信号（掃引信号）発生器からの信号も入力されております。CRTディスプレイの表示レベルを拡大するための **dB／DIV** スイッチは，CRTドライバ部の増幅器のゲインを変化させております。
CRTディスプレイは，80dBのダイナミック・レンジを持ち，400msの残光性があります。
TR 4114T/HTのトラッキング・ジェネレータ部の動作は，次のようになります。本体からの33.3MHzのLocalとトラッキング・ジェネレータ部の3.33MHzのクリスタル発振器からの信号は，混合されて30MHzの信号を作ります。この信号は，30MHzバンドパス・フィルタを通り，第2局部発振器からの157MHzの信号と混合され，187MHzの信号に変換されます。この187MHzの信号はバンドパス・フィルタを通り，初段局部発振器からの187～307MHzと混合され，0～120MHzの信号が得られます。

このようにして，スペクトラム・アナライザの受信周波数と同期のとれた周波数の信号が得られることになります。

TG MODEを「TUNED」にした場合は，上記の3.33 MHz クリスタル発振器からの信号のかわりに，本体の Log. Amp からの 3.33MHz の信号と混合されます。これにより，**INPUT** コネクタに接続された被測定信号と同じ周波数の信号が **T. G. OUT.** より得られます。

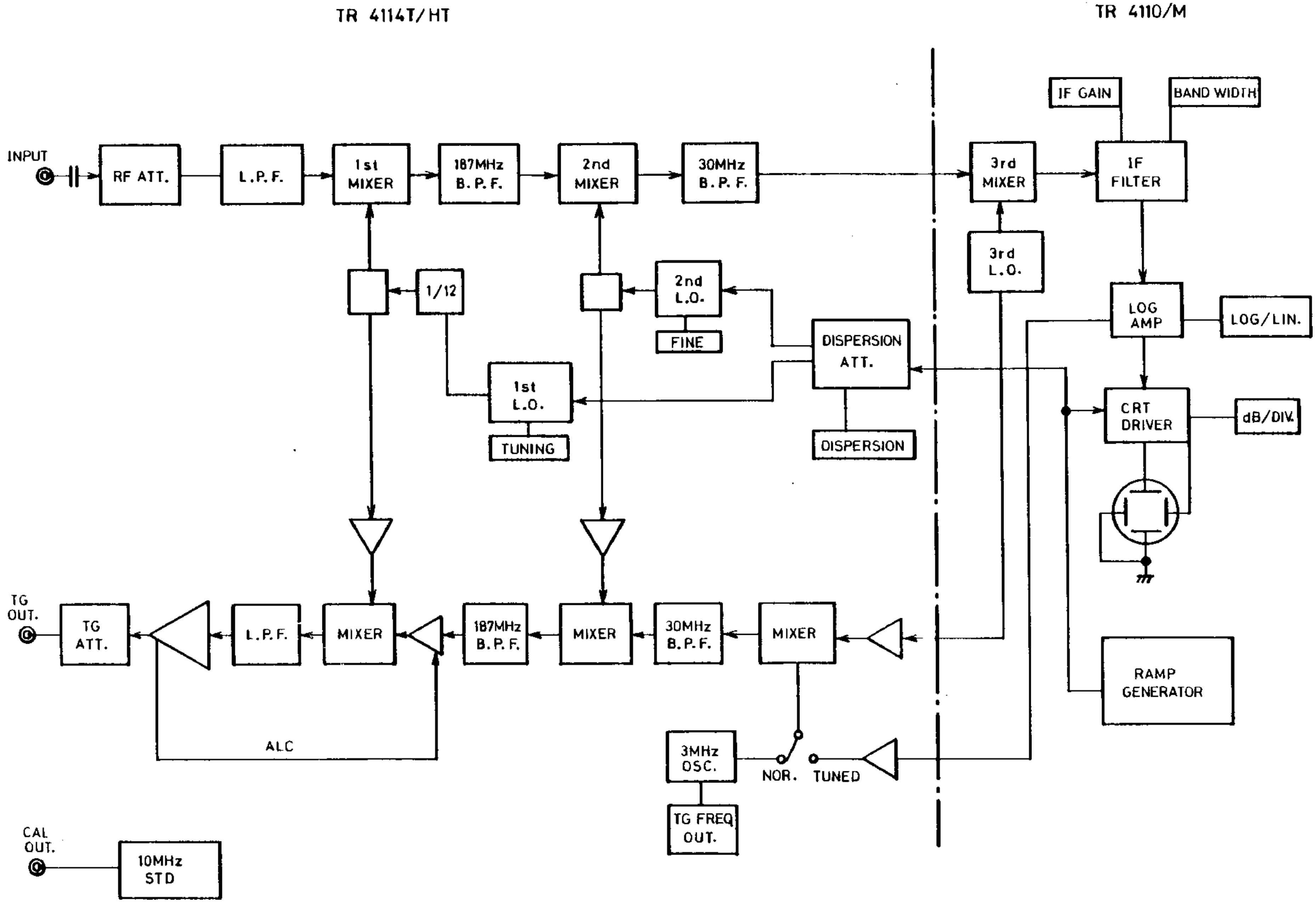


図4－1　基本的なブロック図

第５章　保　　守

５－１　概　　要

ここでは，CRT ディスプレイの調整およびCRTフィルタの清掃について説明します。

５－２　CRTディスプレイの調整

ここでは，ゼロ周波数スペクトラムの位置，CRT ディスプレイの縦軸および横軸位置，縦軸および横軸のゲイン，ASTIG.，TRACE ALIGH の調整について説明します。

この調整は，RFセクション（ TR 4114，4114T，4114H，4114HT ）を入れ換えた場合，長期間（３ケ月以上）使用していない場合，その他必要に応じて行なって下さい。

これらの調整が終了した後，第３－６項の基本的な操作方法を行なって下さい。

調整箇所は，上カバーの背面パネル側にあります。（図５－１参照）　また，調整には，３㎜のマイナス・ドライバを使用します。

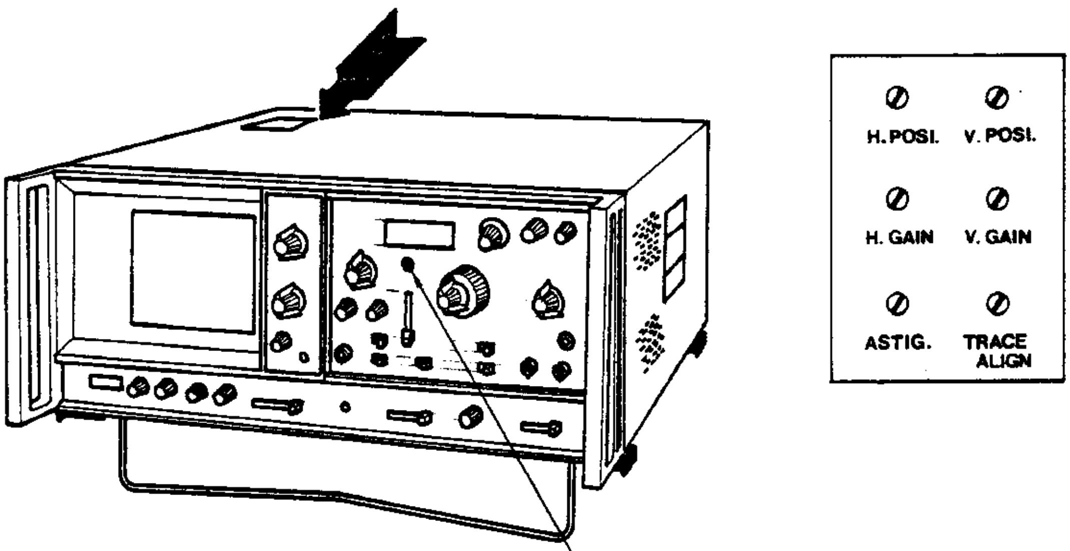


図５－１　CRT ディスプレイの調整箇所

(1)　ゼロ周波数スペクトラムの位置の調整

TUNING つまみをまわし，**FREQUENCY** ダイヤルの表示を，“000 MHz”

に設定したとき，ゼロ周波数スペクトラムが，CRTディスプレイの中央（**CENTER** 目盛の位置）に出ていない場合，正面パネルの **ZERO ADJ.** ボリュームで，中央にくるように調整します。
ただし，**SWEEP MODE** スイッチは，**PER DIV.** に設定しておいて下さい。

(2) H. POSI.

DISPERSION／DIV. スイッチを切換えていくと，CRTディスプレイの中央に表示されたスペクトラムの位置が，ずれていく場合があります。このような場合に **H. POSI.** ボリュームで，ずれないように調整します。調整は，以下のように行ないます。

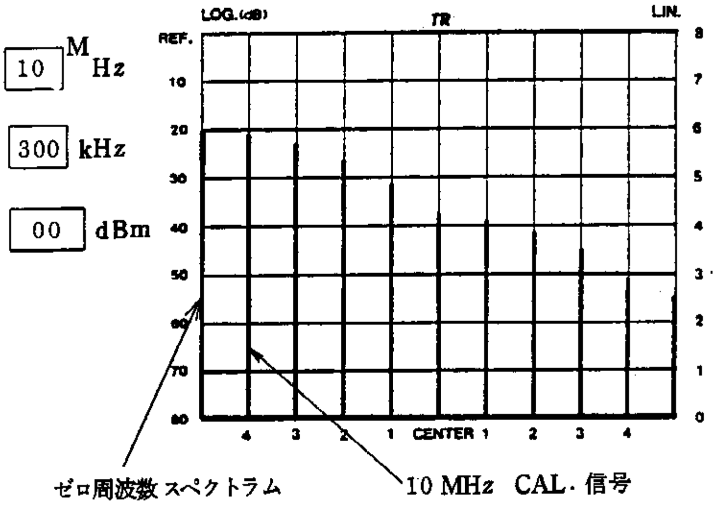
H. POSI. の調整手順表

順序	操　　作
1	**BAND WIDTH** スイッチを **100kHz**，**DISPERSION／DIV.** スイッチを **0.05MHz** に設定します。
2	**TUNING** および **FINE TUNE** つまみで，ゼロ周波数スペクトラムの頂点を，CRTディスプレイの中央（CENTER 目盛の箇所）に合わせます。
3	**DISPERSION／DIV.** スイッチを，**0.05MHz** から **5MHz** まで切換えたとき，スペクトラムの頂点が，CRT ディスプレイの中央からずれる場合があります。このようなとき，**H. POSI.** ボリュームで，ずれたスペクトラムの頂点が，CRT ディスプレイの中央になるように調整します。

(3) H. GAIN

CRT ディスプレイの横軸目盛と測定信号の周波数が一致しない場合に，**H. GAIN** ボリュームで調整します。

H. GAINの調整手順表

順序	操　　　　作
1	BAND WIDTH スイッチを 300kHz， DISPERSION ／DIV. スイッチを 10MHz に設定します。
2	INPUT コネクタと CAL. OUT. コネクタをケーブルで接続します。
3	TUNING つまみで，ゼロ周波数スペクトラムを，CRTディスプレイの左端に合わせます。
4	このとき，10MHzスペクトラムおよびその高調波のスペクトラムが，CRTディスプレイのたて軸の目盛と一致しているかどうか確認して下さい。 
5	もし，ずれている場合は， H. GAIN ボリュームで調整します。なお，ゲインは，CRT ディスプレイの中央を基準にして変化しますので，CRT ディスプレイの両端にあるスペクトラムが目盛に一致するように調整します。

(4) V. POSI. およびV. GAIN

CRT ディスプレイの縦軸のリニアリティを調整します。

この調整には，直流電圧発先器（0V〜5V程度のもの）を使用します。

調整は，以下のように行ないます。

V. POSI. およびV. GAINの調整手順表

順序	操作
1	背面パネルの **VERTICAL INPUT／OUTPUT** コネクタのケーブルをはずします。
2	外部の直流電圧発生器の出力端子と **VERTICAL INPUT** コネクタをケーブル（BNC－バナナチップ・ケーブル）で接続します。
3	直流電圧発生器の出力電圧を，+2.50Vに設定します。 このとき，CRTディスプレイ上の輝線が，中央（LOG. 目盛の40の位置）になるように，**V. POSI.** ボリュームで調整します。
4	直流電圧発生器の出力電圧を，0.5V ごと変えたとき，輝線が1目盛ごとに移動することを確認して下さい。 このとき，移動が，1目盛以上または1目盛まで行かない場合は，**V. GAIN** ボリュームで，1目盛ごと移動するように調整します。ゲインは，CRTディスプレイの中央（LOG. 目盛の40の位置）を基準にして変化します。
5	この調整が終了しましたら，背面パネルの **VERTICAL INPUT／OUTPUT** コネクタを，ケーブルで接続しておいて下さい。

(5) ASTIG.（ASTIGmatism）

ASTIG. は，CRTディスプレイの全管面にわたって，一定の焦点になるように調整するボリュームです。

FOCUS つまみと一緒に最適な焦点となるように調整して下さい。

(6) TRACE ALIGN.

TRACE ALIGN. は、地磁気装置の影響をうけて，CRTディスプレイの輝線が傾いた場合，補正するためのボリュームです。

輝線が，CRTディスプレイの横軸目盛と平行になるように調整して下さい。

5－3　CRTディスプレイのフィルタ・パネル

本器を長期間使用していますと，CRT ディスプレイのフィルタ・パネルの内側が汚れてきます。ここでは，フィルタ・パネルの清掃方法について説明します。

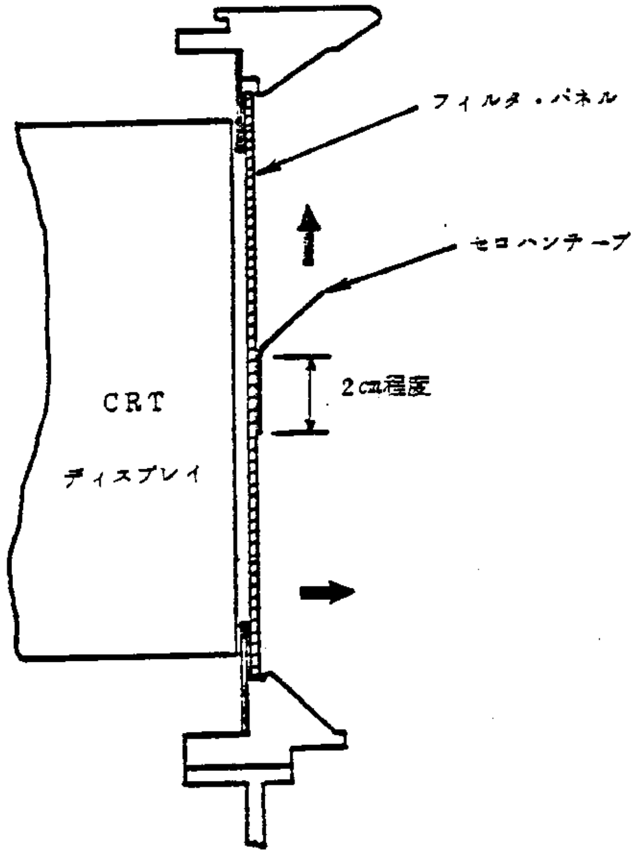


図5－2　フィルタ・パネルの取りはずし方法（断面図）

図5－2を参照して，以下の順序で行なって下さい。

(1)　フィルタの中心部分にセロハンテープを貼ります。フィルタに貼る長さは，2㎝位にします。

(2)　次に，テープの上端を持ち，フィルタを上にあげますと，フィルタが下側の溝から外れますので，テープを前に引き，フィルタを取りはずします。
注意：フィルタを取りはずすとき，CRTの枠を損傷しないようにして下さい。

(3)　取りはずしたフィルタの内側とCRT ディスプレイ管面を柔らかな布（シリコン・クロスなど）で，汚れを軽くふきとります。
注意：清掃するときには，静電気がおきないように，できるだけ軽くふいで下さい。

(4)　清掃が終了しましたら，(2)の逆の順序で，フィルタを取り付けて下さい。

第6章　アクセサリと周辺機器

6－1　概　　要

TR 4110/Mと TR 4114/T/H/HT スペクトラム・アナライザには，応用範囲を拡げるアクセサリと周辺機器が用意されています。用途に応じてお求め下さい。

6－2　アクセサリ

TR 1720　ループ・アンテナ

(Stock № 1720－000)

dBμ オプション仕様の TR 4110/Mと合わせてご使用下さい。インピーダンス 50 Ω で使用して下さい。

周波数範囲：100 kHz ～ 30 MHz

アンテナ同調部：

1バンド	100 kHz	～	200 kHz
2バンド	150 kHz	～	300 kHz
3バンド	300 kHz	～	600 kHz
4バンド	600 kHz	～	1400 kHz
5バンド	1.4 MHz	～	3.5 MHz
6バンド	3.5 MHz	～	10 MHz
7バンド	10 MHz	～	30 MHz

TR 1626　RFカップラ (DC～500MHz)

(Stock № 1626－000)

周波数範囲：DC～500MHz

最大入力：50W

結合度：40 dB±1 dB

インピーダンス：主・副線路とも 50Ω

V. S. W. R.：1.5 以下

挿　入　損　失　　1 dB以下

コ　ネ　ク　タ　　主線路－N型，副線路－BNC型

TC　08　　キャリング・ケース

(Stock № 9994－080)

TR 4110/Mスペクトラム・アナライザ用ジュラルミン製キャリング・ケースです。

TR－1821　　台　車

(Stock № 1821－000)

積載台は水平固定形で，最大積載重量は60kgです。スライド式の記録台および付属品収納箱が付いています。また幅の広い補助台が付いていますから，他の機器をのせるのに便利です。

性　能：積載重量　約60kg（積載台50kg，補助台10kg），重量25kg

外形寸法　640(幅)×875(高さ)×625(奥行)mm

M－75 D　　ポラロイド・カメラ

(Stock № M－75 D)

管面上の波形およびデータを撮影する浅沼商会製ポラロイド・カメラです。MEG－0048接写装置本体と合わせて使用して下さい。

MEG－0048　　接写装置本体

(Stock № MEG－0048)

ポラロイド・カメラ　M－75Dと合わせて，CRT上の波形およびLED表示のデータを撮影します。TR 4110/M専用に設計されており，口金と本体が一体化されています。

お手持ちのカメラを使って波形撮影をする場合は，岩通製接写装置UP－8および口金MEG－0049を，浅沼商会製カメラM－085を使用する場合

は，浅沼製口金＃85−16を使用して下さい。

いずれの場合も波形撮影のみで，LED 表示は撮影できません。

MEP−290シリーズ　ハイパス・フィルタ

	MEP − 292	MEP − 293
対象通信機の周波数帯	27MHz	60MHz
使用周波数範囲	26MHz ～ 30MHz	50MHz ～ 80MHz
遮断周波数	40MHz	100MHz
減衰特性	28MHz以下 35dB以上 27MHz 40dB以上	70MHzで50dB以上 80MHzで30dB以上
通過域	40MHz ～ 300MHz	100MHz ～ 1000MHz
挿入損失	通過域内にて1dB以内	通過域内にて2dB以内
特性インピーダンス	50Ω(BNCJ − BNCJ)	50Ω(NP − NJ)
Stock No.	MEP − 292	MEP − 293

6−3　周辺機器

TR−4142　デジタル・メモリ

本器は，トラッキング・スコープ，トラッキング・ジェネレータと組合せて，厳密に周波数特性を直視する場合における，その測定器自体の周波数特性や温度ドリフト，さらにケーブルロスなどの測定系の誤差を記憶し，補正してシステムの特性を全くフラットにする機能をもっています。

周波数カウンタ

TR−4114T/HTと外部周波数カウンタを併用するとCRT上のマーカ点の周波数を読取る事ができます。

接続できるカウンタと接続ケーブルは下記の通りです。

接続可能機種	周波数範囲	接続条件	接続ケーブル
TR 5115	120 MHz	直　接	MC－31
TR 5142G	120 MHz	Op.12	MC－52
TR 5143G	250 MHz	Op.12	MC－52
TR 5122Gシリーズ	550 MHz	直　接	MC－18
TR 5123Gシリーズ	1000 MHz	直　接	MC－18
TR 5124	1500 MHz	直　接	MC－18
TR 5501Gシリーズ	250 MHz	Op.14	MC－31
TR 5502Gシリーズ	250 MHz	Op.13または14	MC－31
TR 5153シリーズ	1000 MHz	Op.13または14	MC－31
TR 5840シリーズ	1000 MHz	Op.11または13	MC－31
TR 5211シリーズ	40 GHz	Op.01または02	MC－68
TR 5201シリーズ	18 GHz	TR 1642	MC－31
TR 5202シリーズ	26 GHz	TR 1642	MC－31
TR 5203シリーズ	32 GHz	TR 1642	MC－31
TR 5204シリーズ	40 GHz	TR 1642	MC－31

注）周波数カウンタの旧モデル番号との接続の可，不可はお問い合わせください。

6－4　TR 4110/Mに挿入できるプラグイン・ユニット

TR 4110/Mトラッキング・スコープ本体には，TR 4114/T/H/HTの他に下記プラグイン・ユニットが挿入できます。

TR 4111A　4.5 GHz　RFセクション

測定範囲：10 kHz ～ 4.5 GHz

スキャン幅：200 MHz ～ 200 Hz/div. 1－2－5ステップ

入力インピーダンス：50Ω（入力ATT. 10 dBにてV.S.W.R.＜1.5）

TR 4112　20 GHz　RFセクション

測定範囲：10 MHz ～ 20 GHz（内部ミキサ）

13 MHz ～ 44 GHz（TR 1661外部ミキサ使用）

スキャン幅：400 MHz，200 MHz ～ 1 kHz/div. 1－2－5ステップ

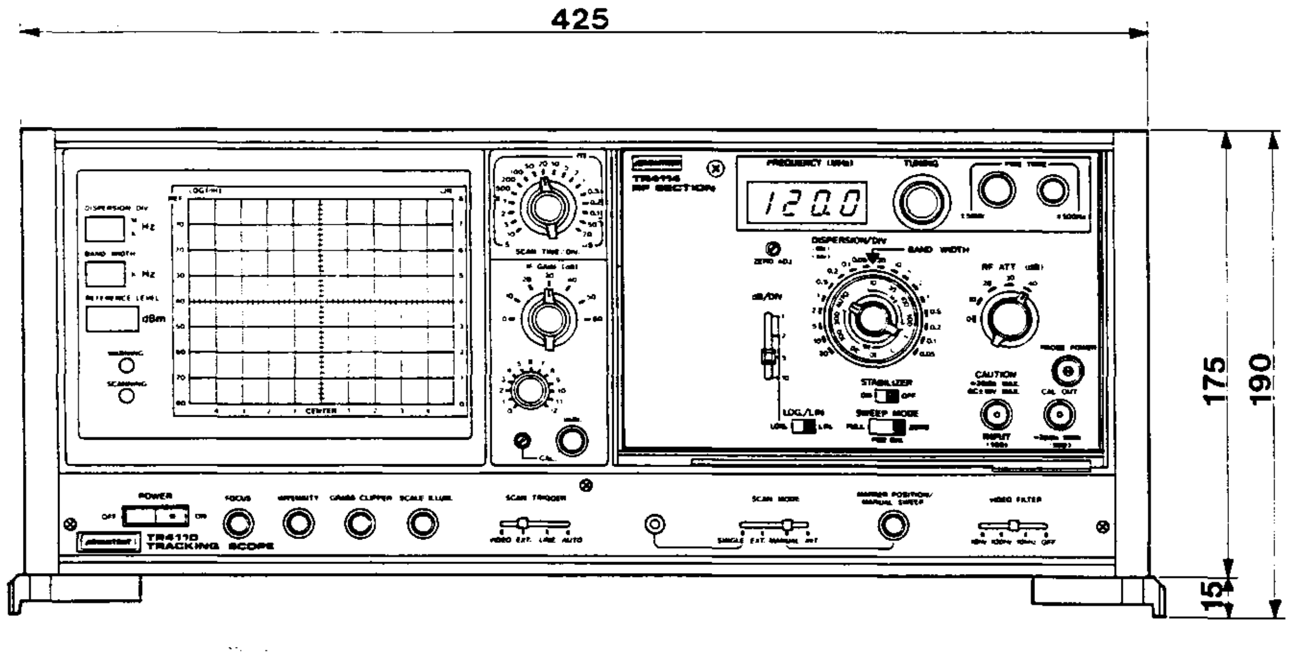
入力インピーダンス：約50Ω（入力ATT. 10 dBにてV.S.W.R.＜2.0）

TR 4113A 1.7 GHz RFセクション

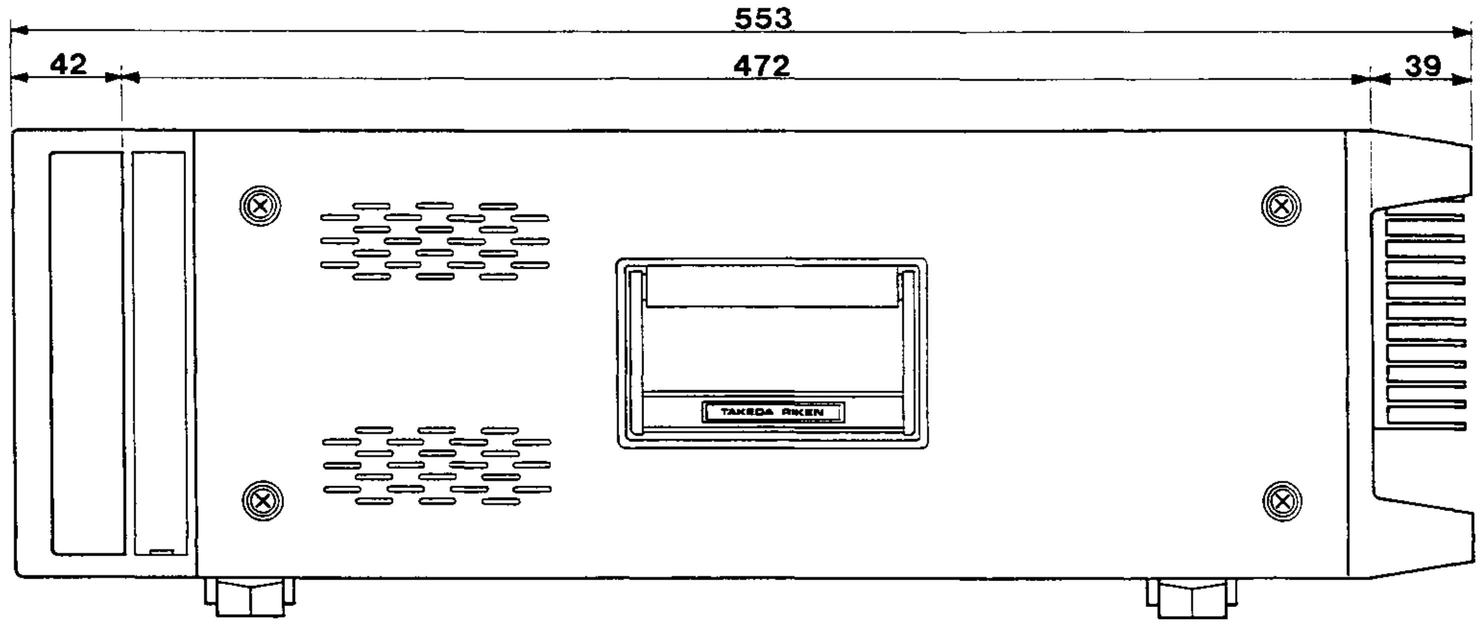
測 定 範 囲 ： 10 kHz ～ 1.7 GHz

ス キ ャ ン 幅 ： 200 MHz ～ 200 Hz / div. 1－2－5ステップ

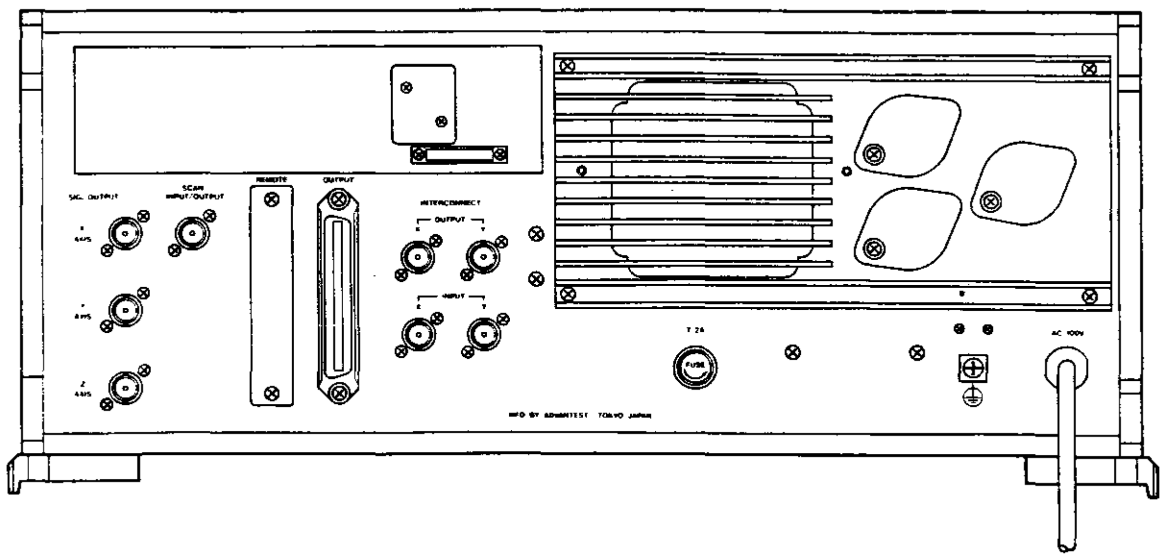
入力インピーダンス ： 50Ω（入力ATT．10 dBにてV. S. W. R.＜1.5）



FRONT VIEW



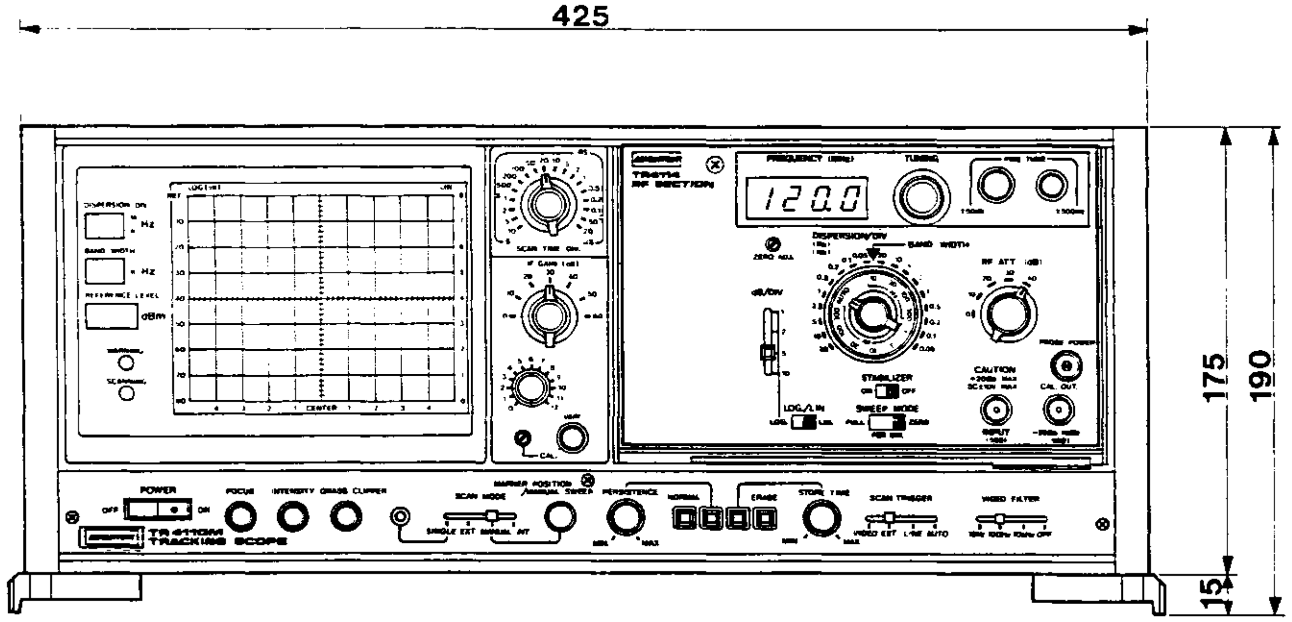
SIDE VIEW



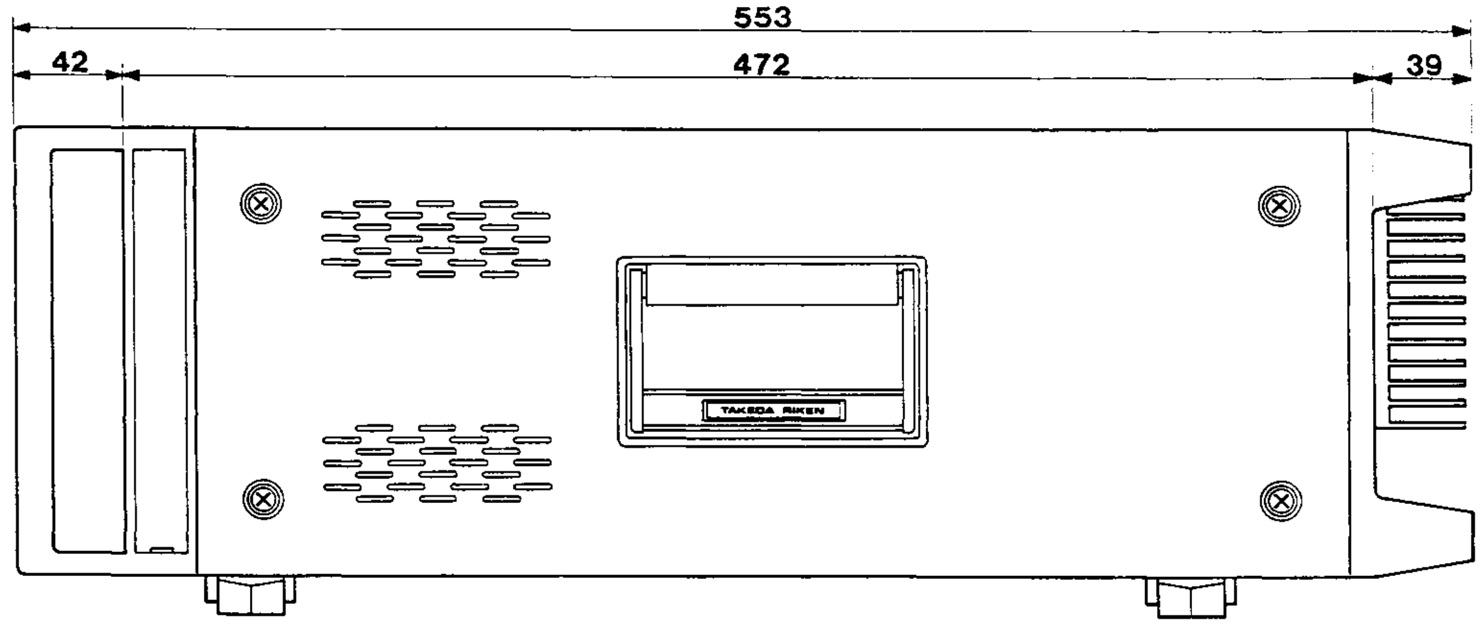
REAR VIEW

TR4110/4114
EXTERNAL VIEW

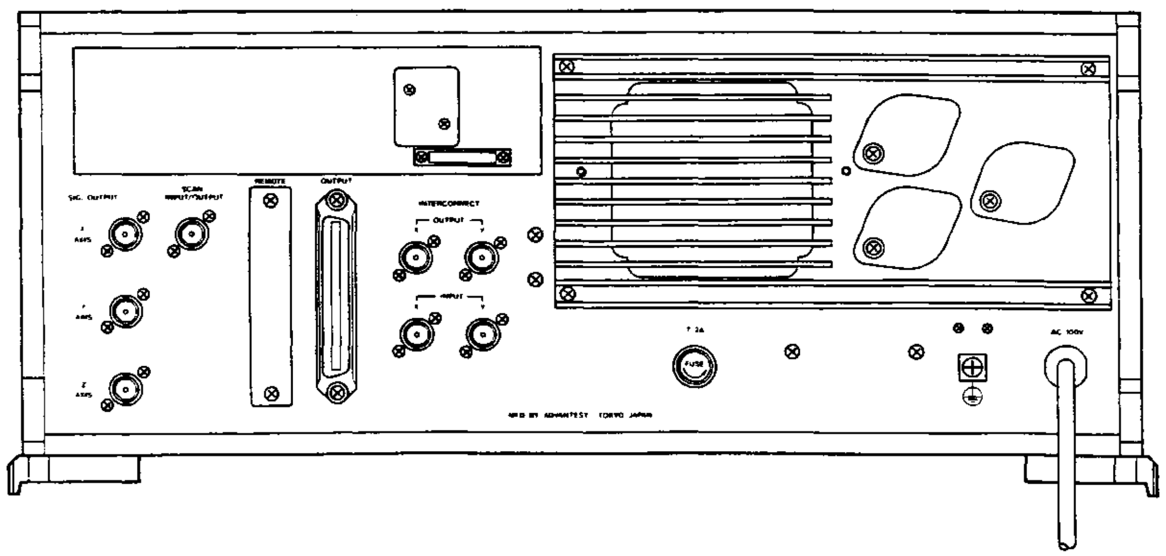
997EXT1-504-C



FRONT VIEW



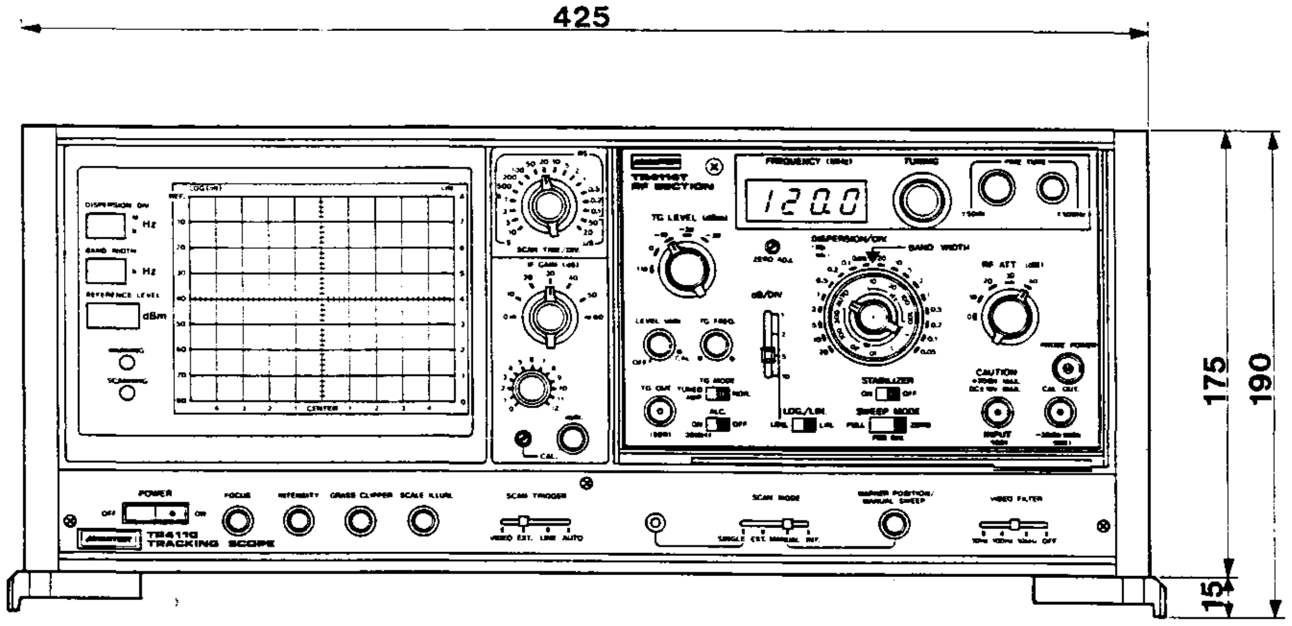
SIDE VIEW



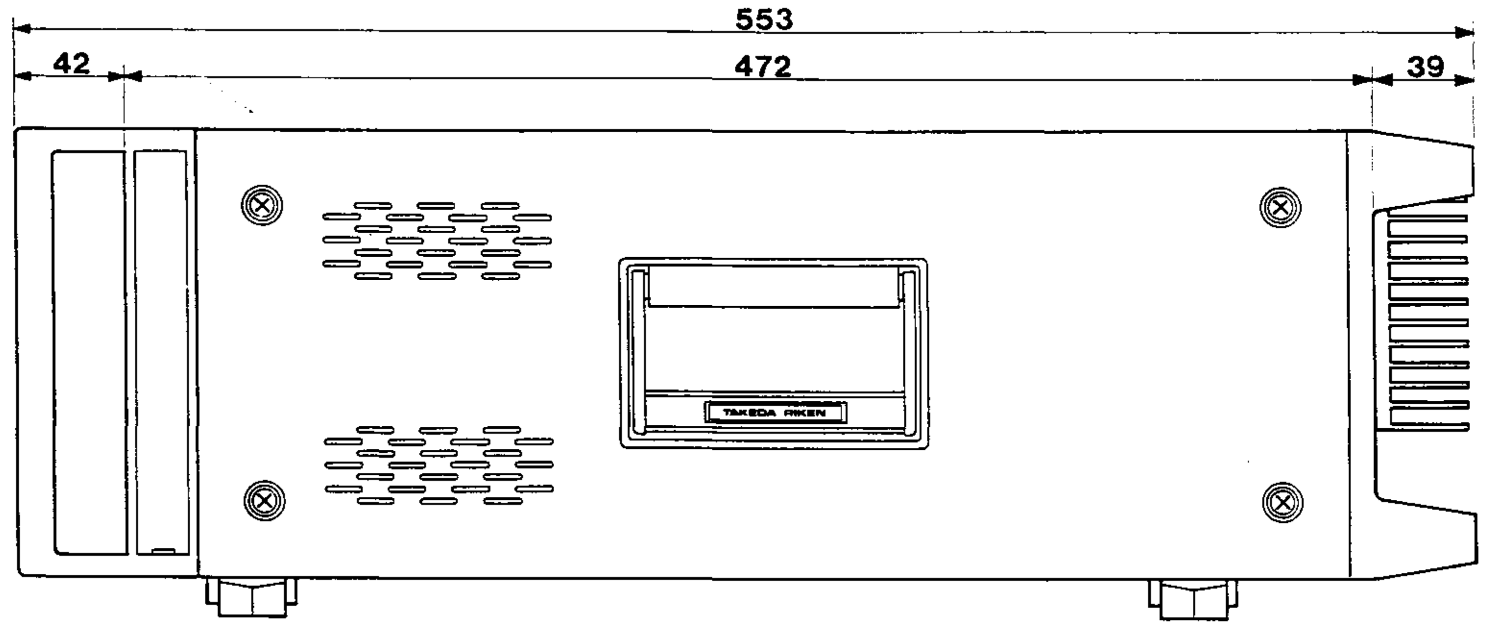
REAR VIEW

TR4110M/4114
EXTERNAL VIEW

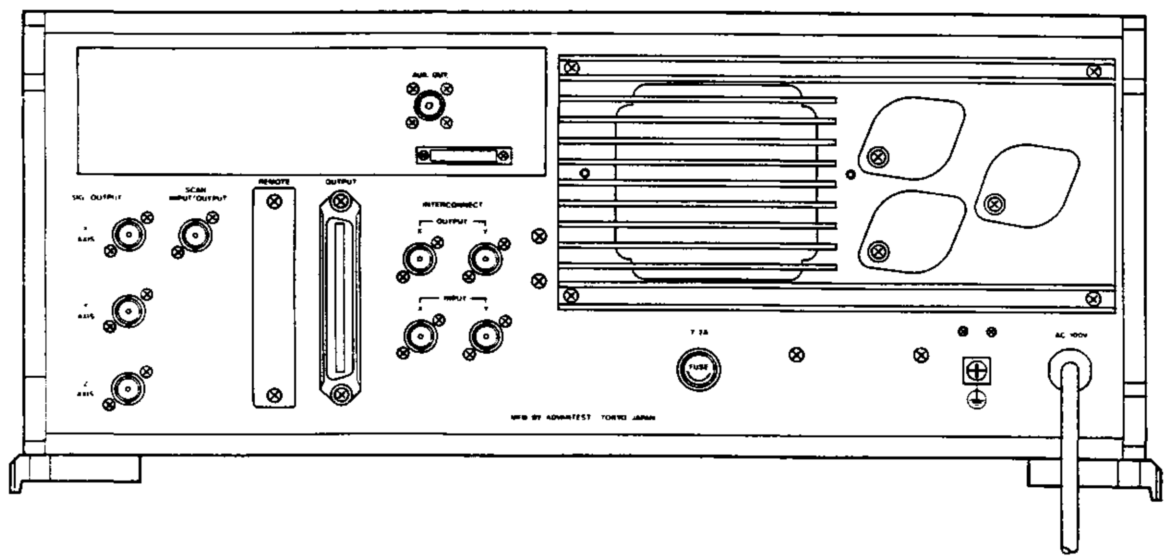
997EXT2-504-C



FRONT VIEW



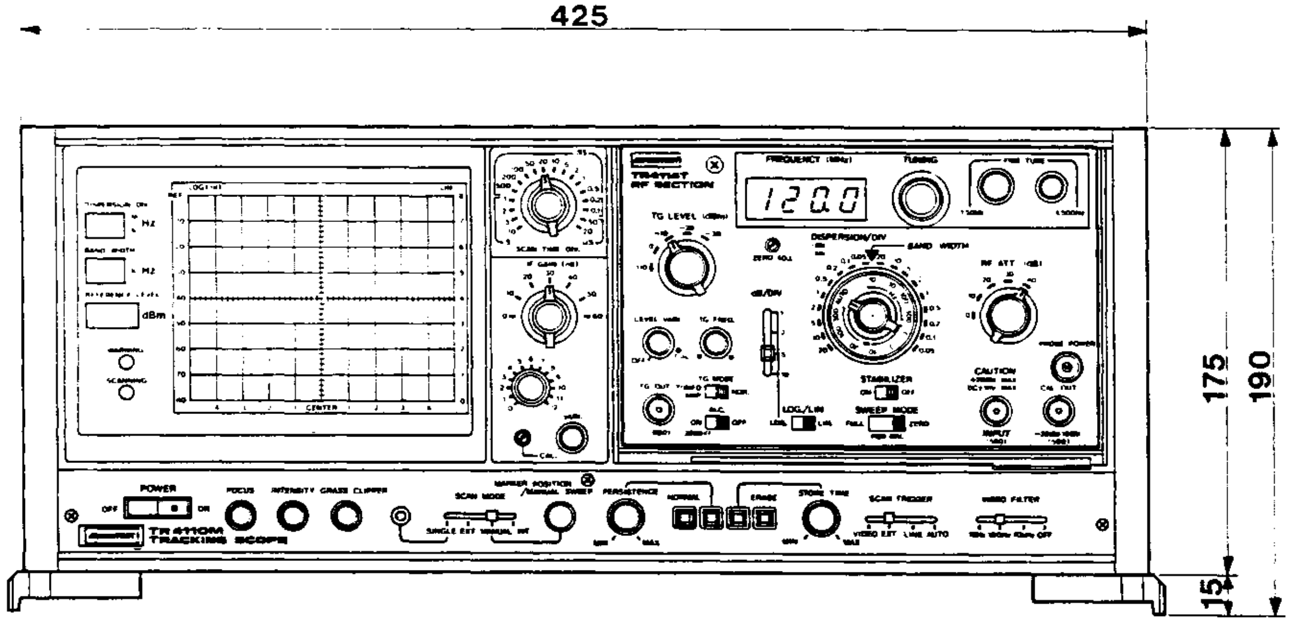
SIDE VIEW



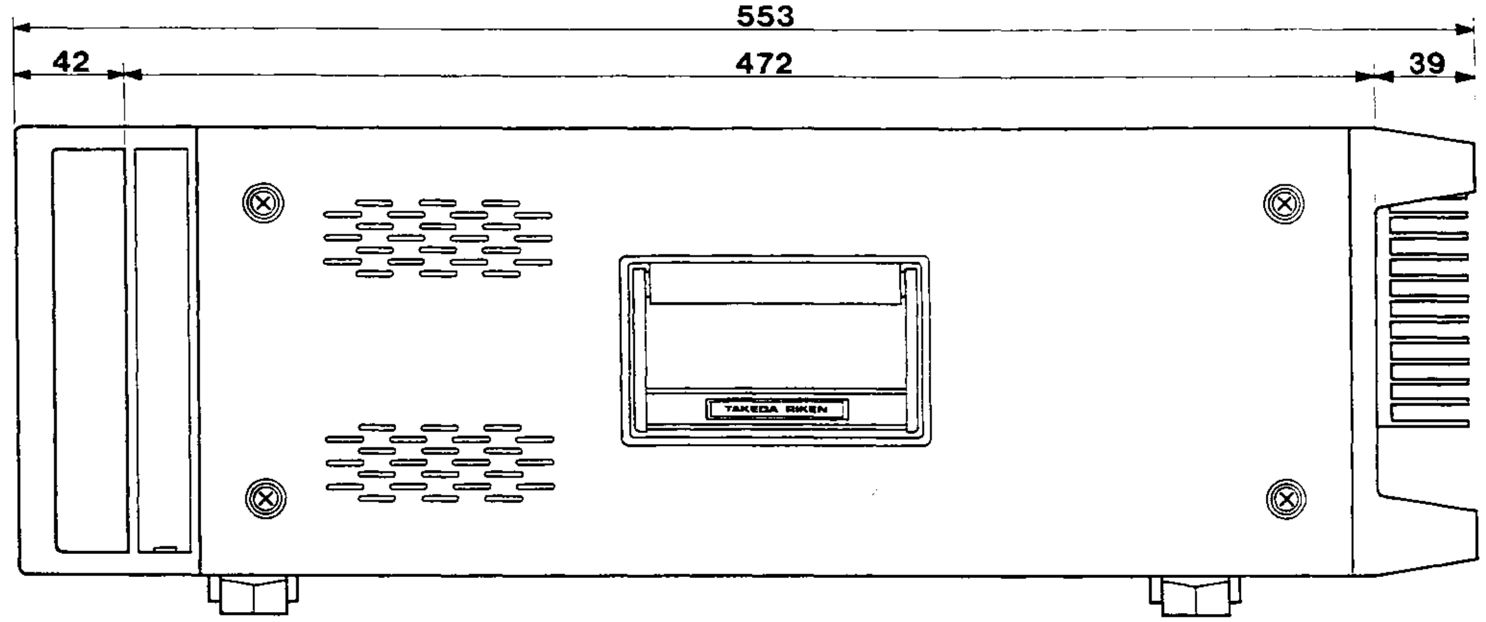
REAR VIEW

TR4110/4114T
EXTERNAL VIEW

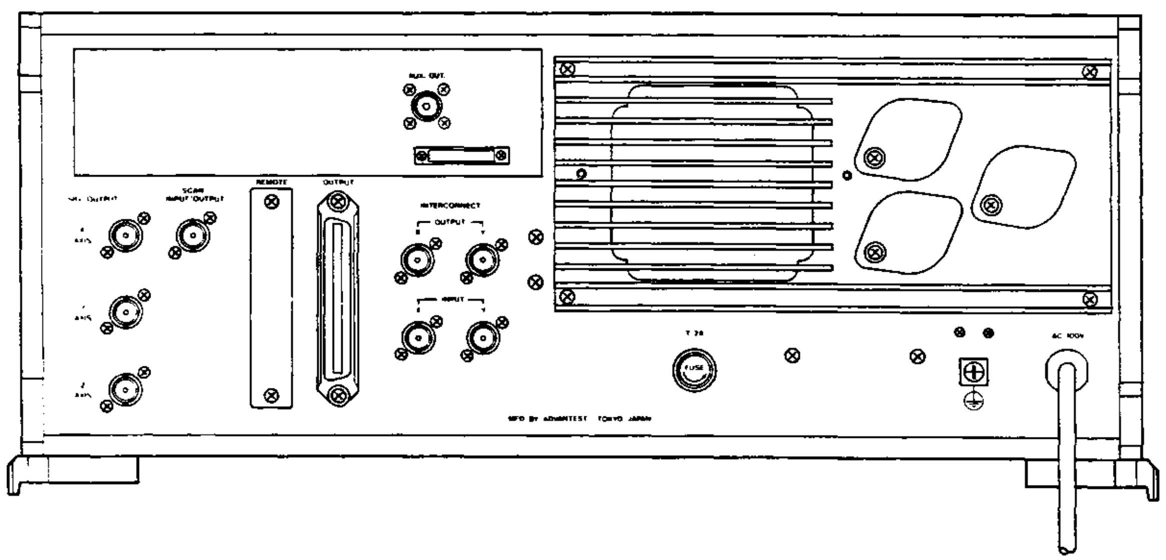
997EXT3-504-C



FRONT VIEW



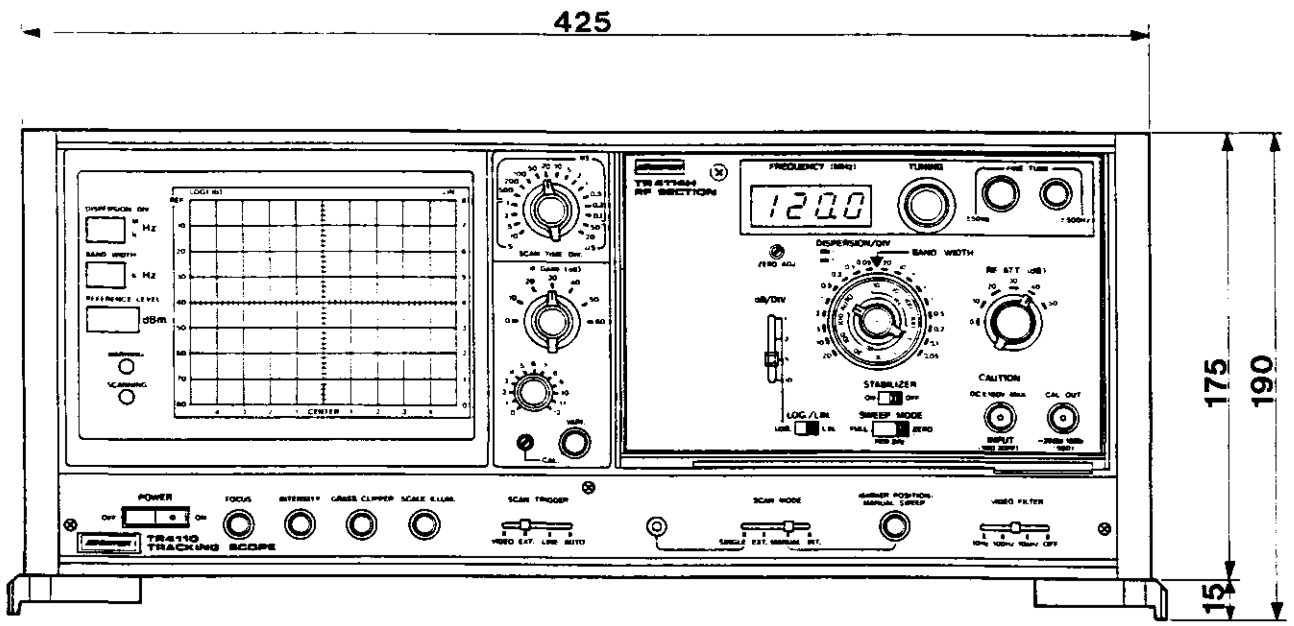
SIDE VIEW



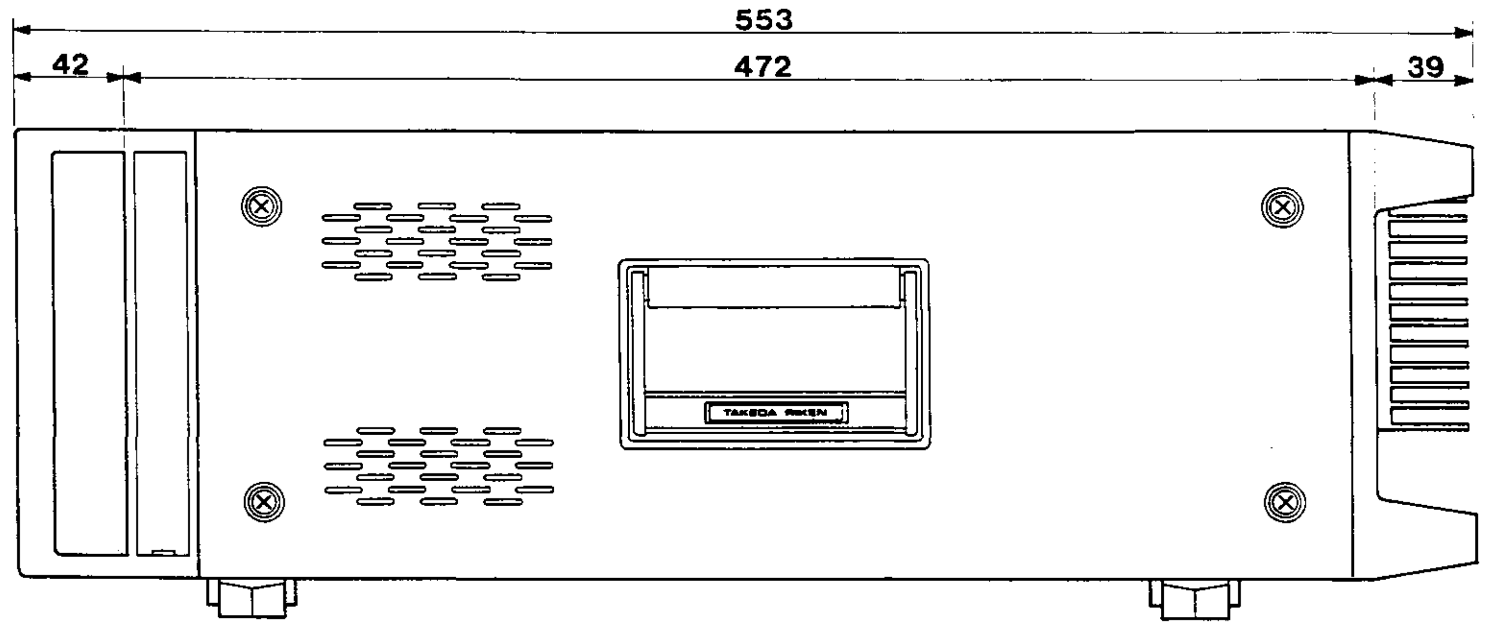
REAR VIEW

TR4110M/4114T
EXTERNAL VIEW

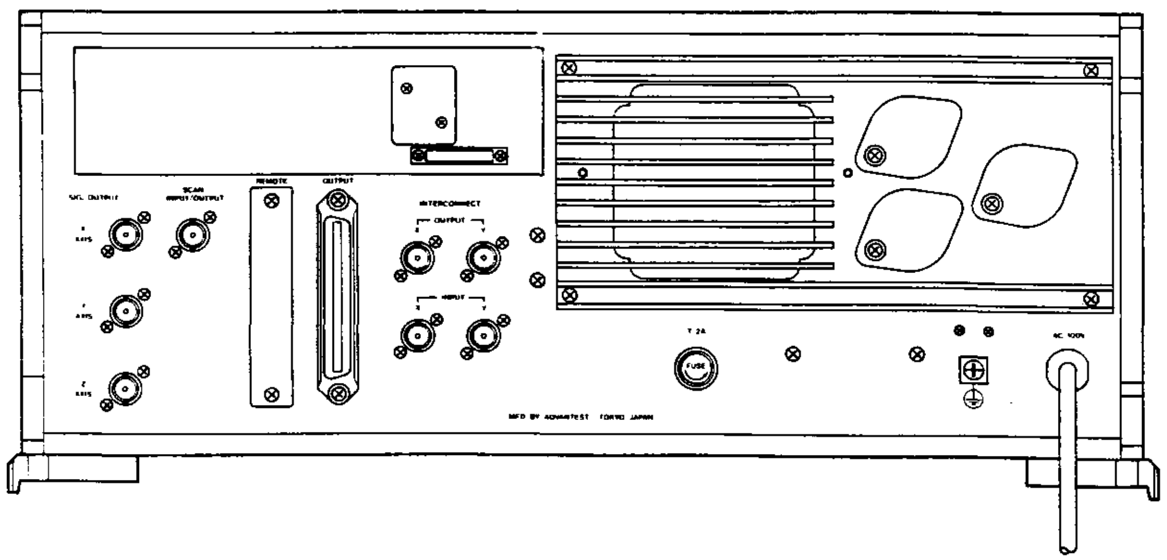
997EXT4-504-C



FRONT VIEW



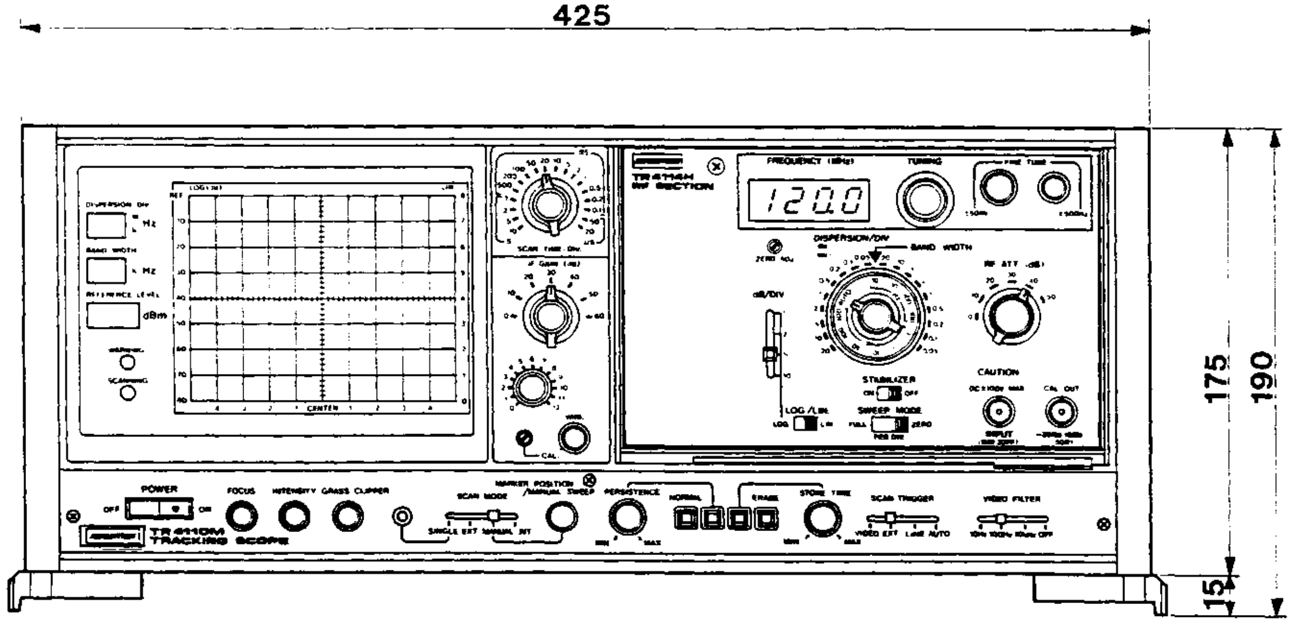
SIDE VIEW



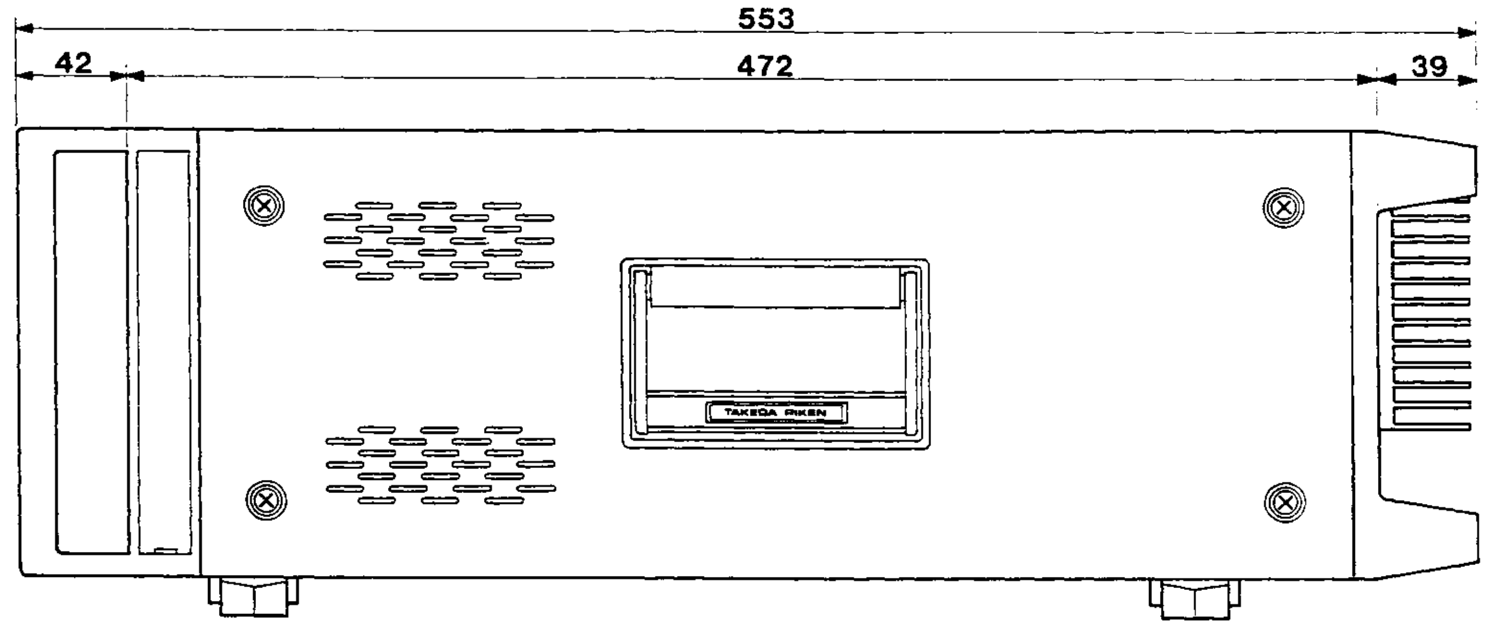
REAR VIEW

TR4110/4114H
EXTERNAL VIEW

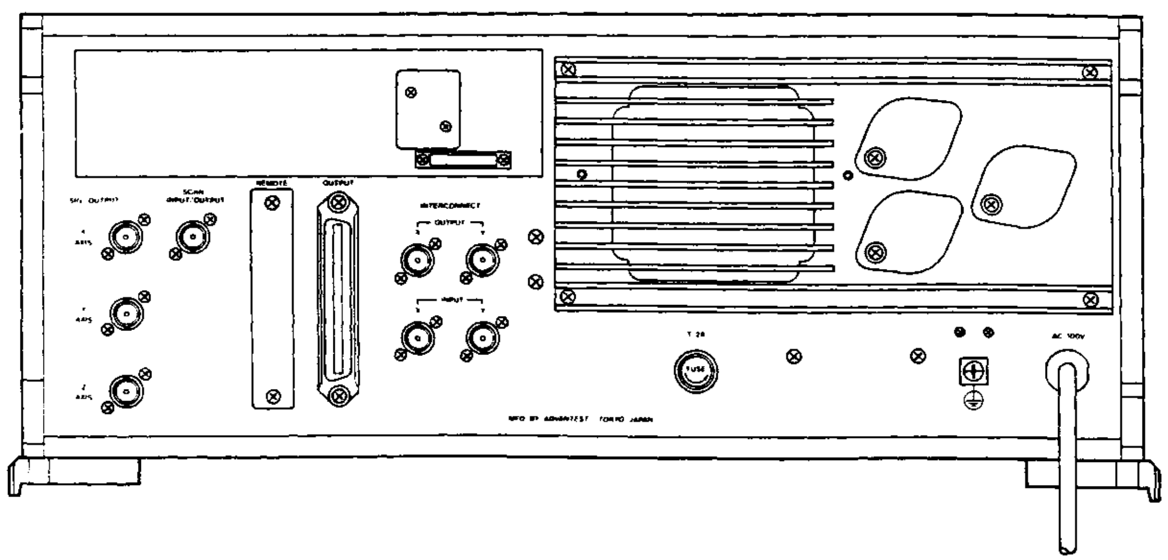
997EXT5-504-C



FRONT VIEW

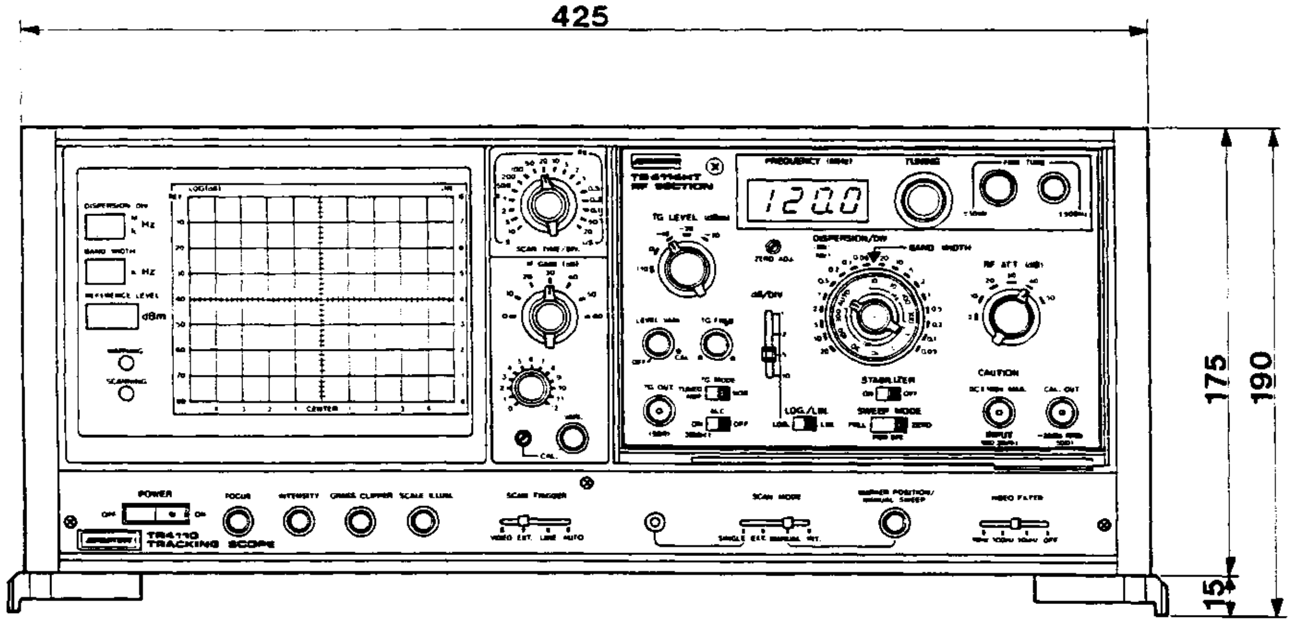


SIDE VIEW

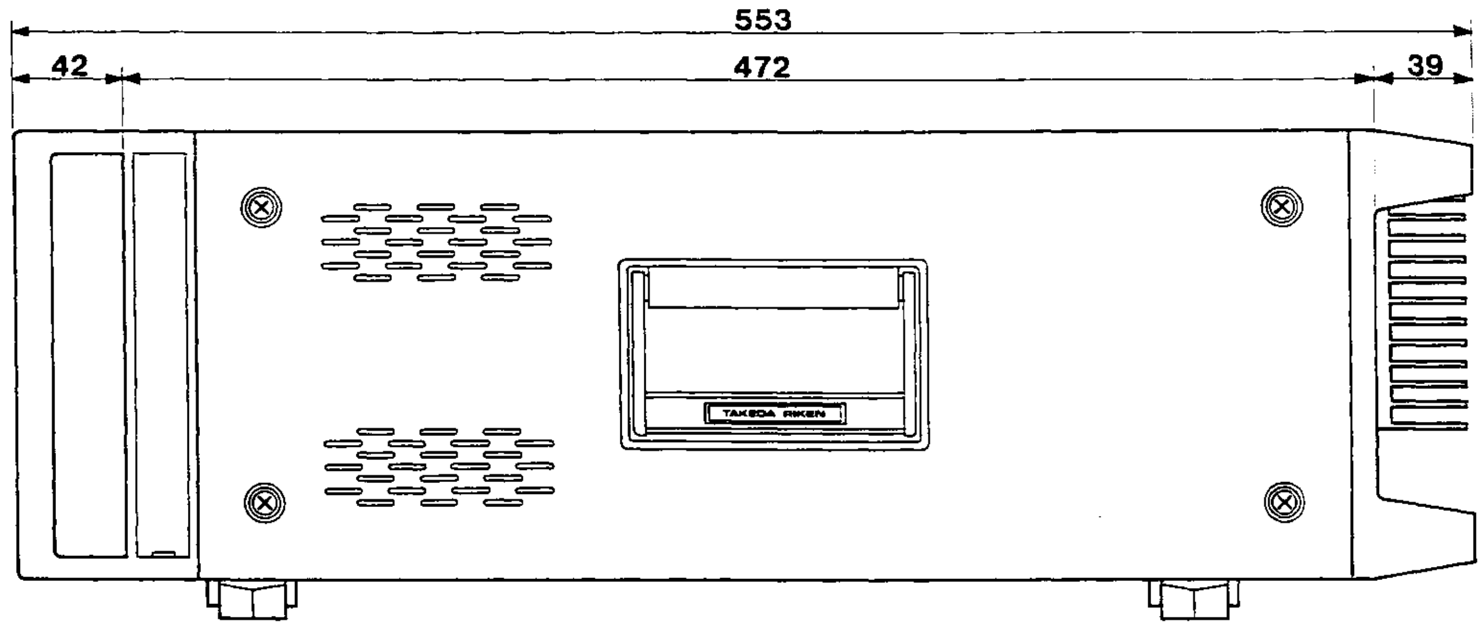


REAR VIEW

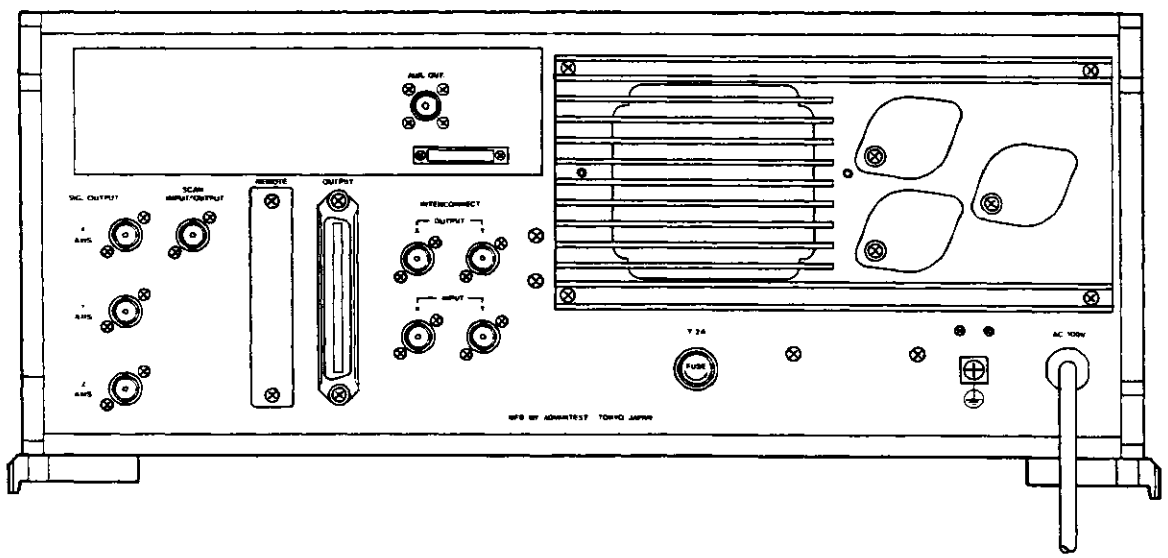
TR4110M/4114H
EXTERNAL VIEW



FRONT VIEW



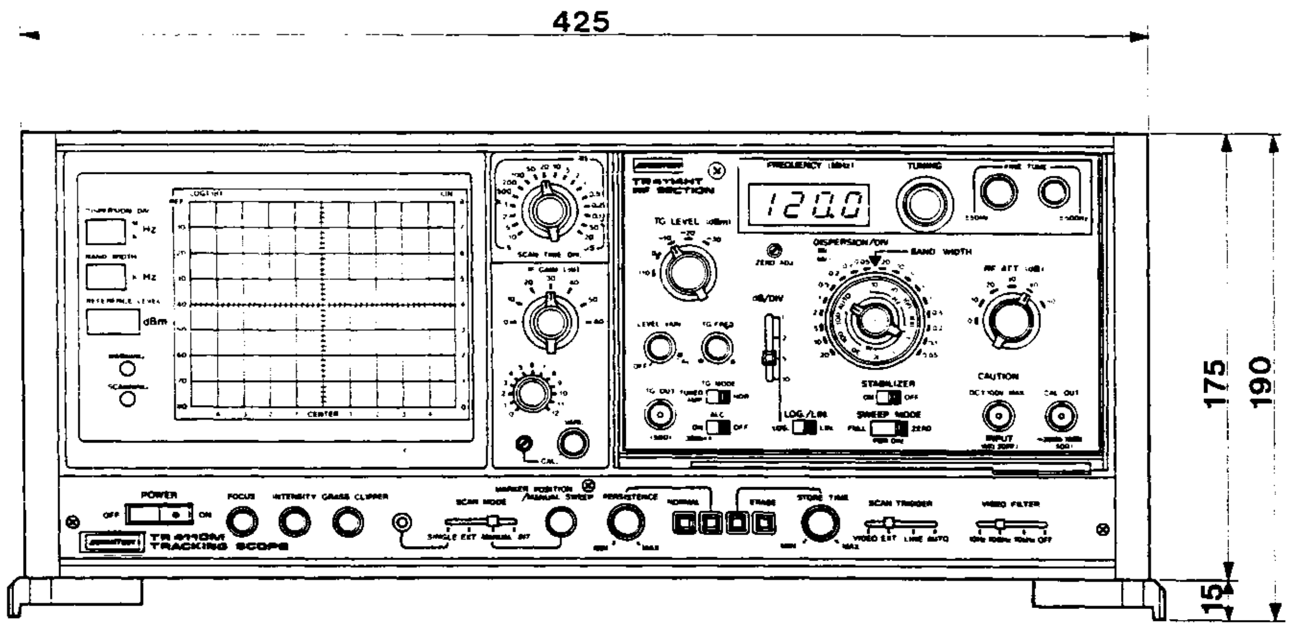
SIDE VIEW



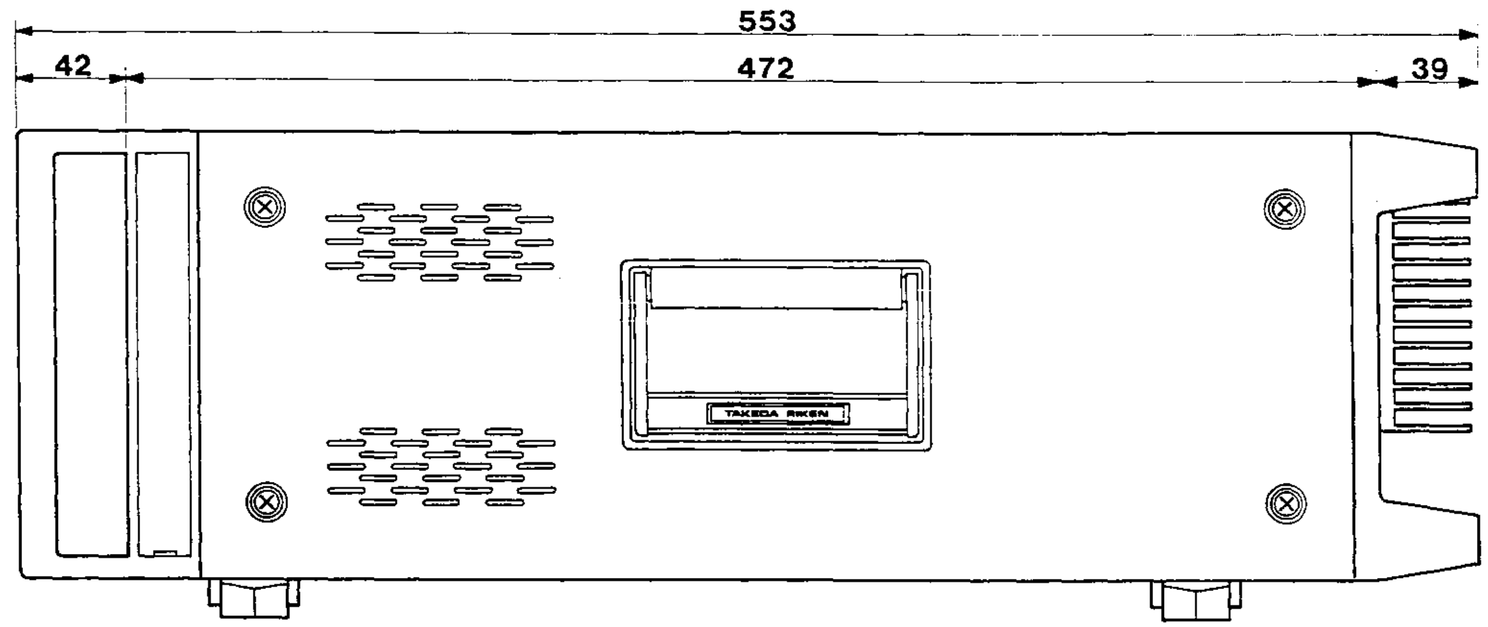
REAR VIEW

TR4110/4114HT
EXTERNAL VIEW

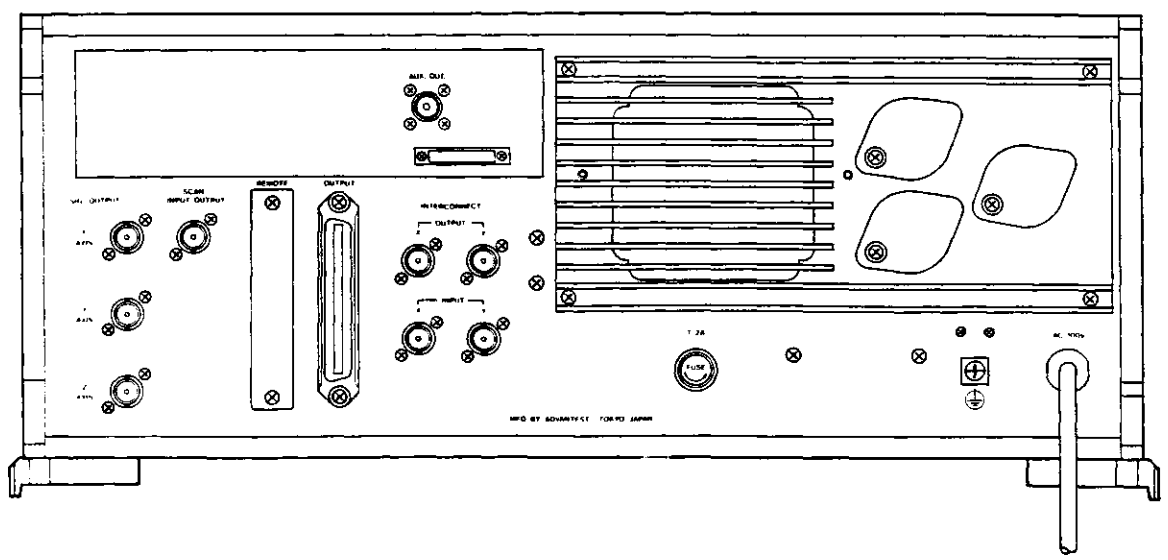
997EXT7 – 504 – C



FRONT VIEW



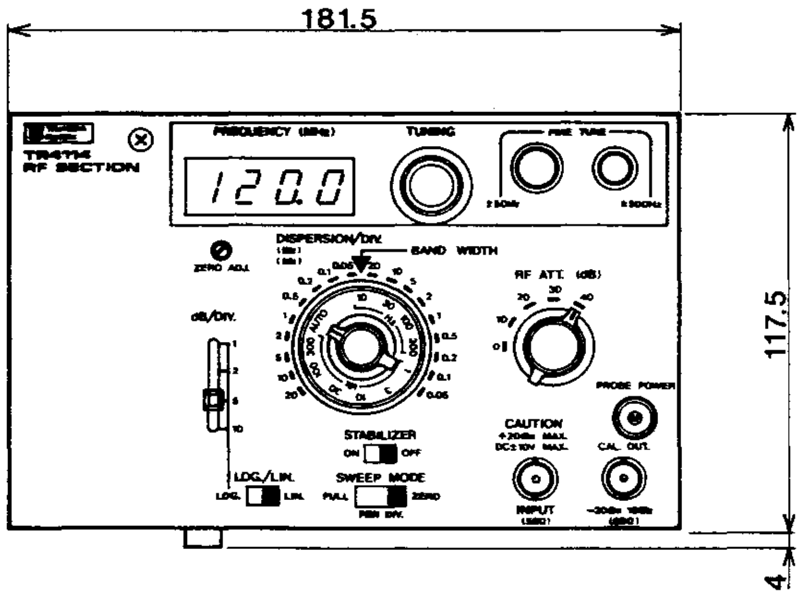
SIDE VIEW



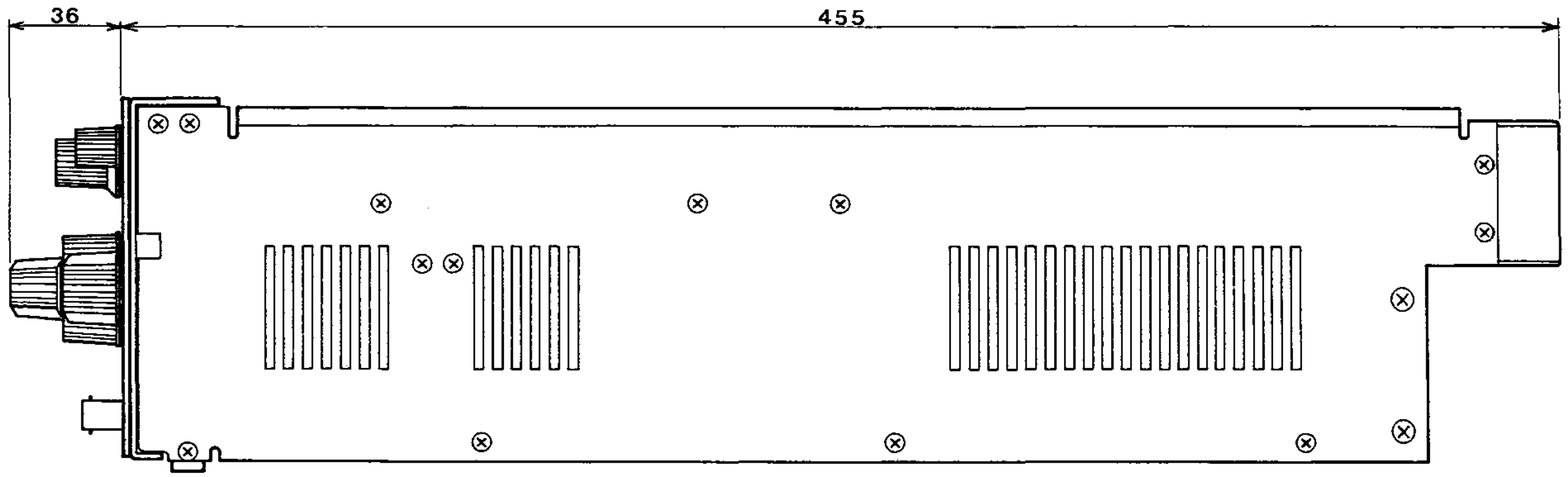
REAR VIEW

TR4110M/4114HT
EXTERNAL VIEW

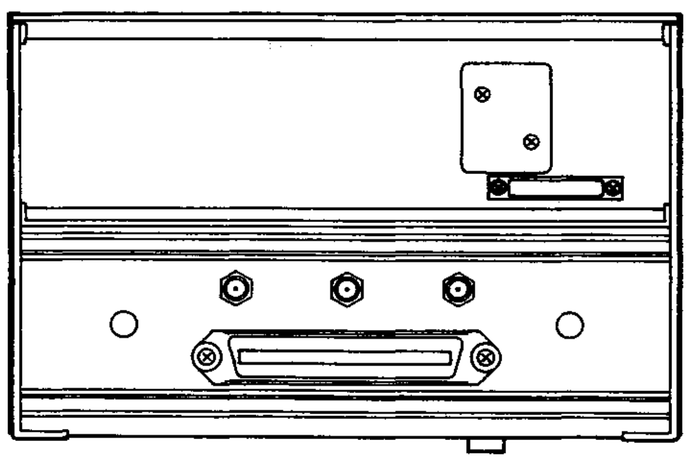
997EXT8-504-C



FRONT VIEW

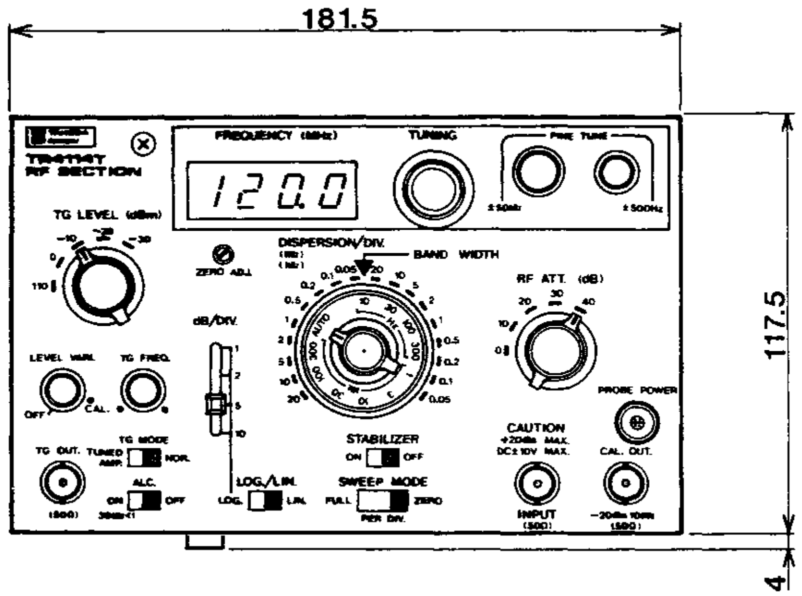


SIDE VIEW

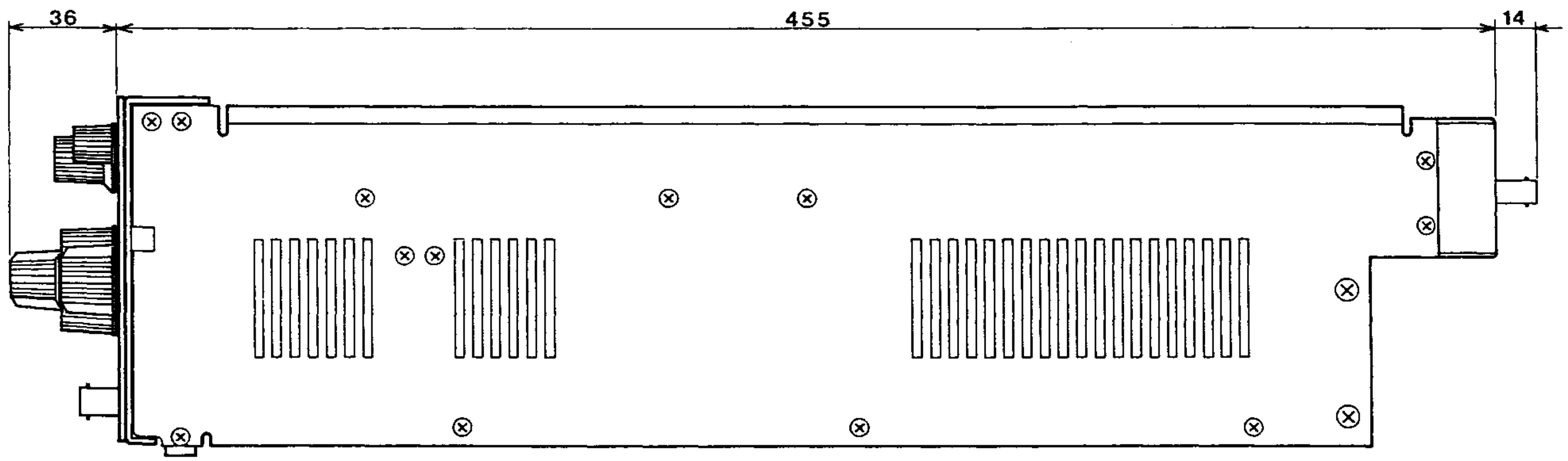


REAR VIEW

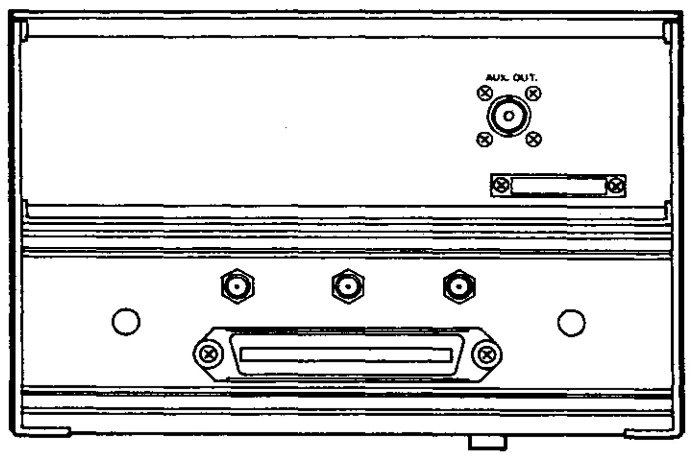
TR4114
EXTERNAL VIEW



FRONT VIEW



SIDE VIEW

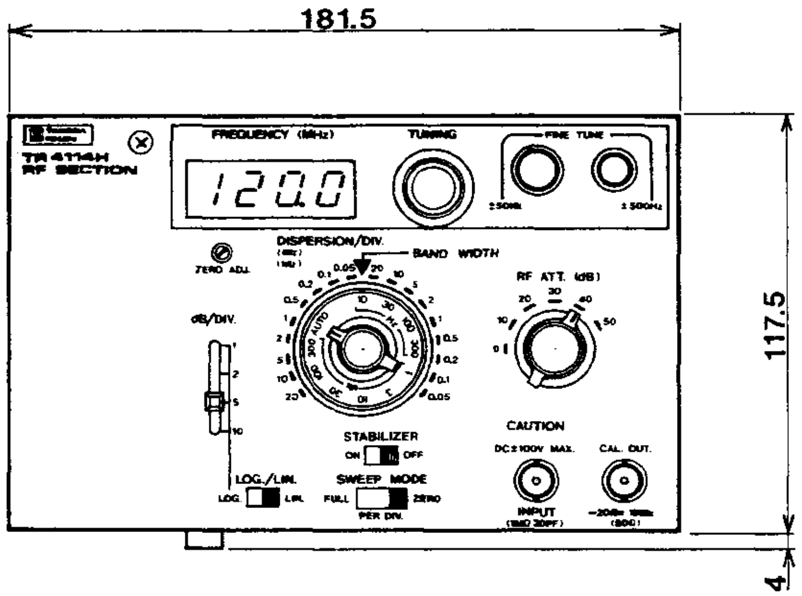


REAR VIEW

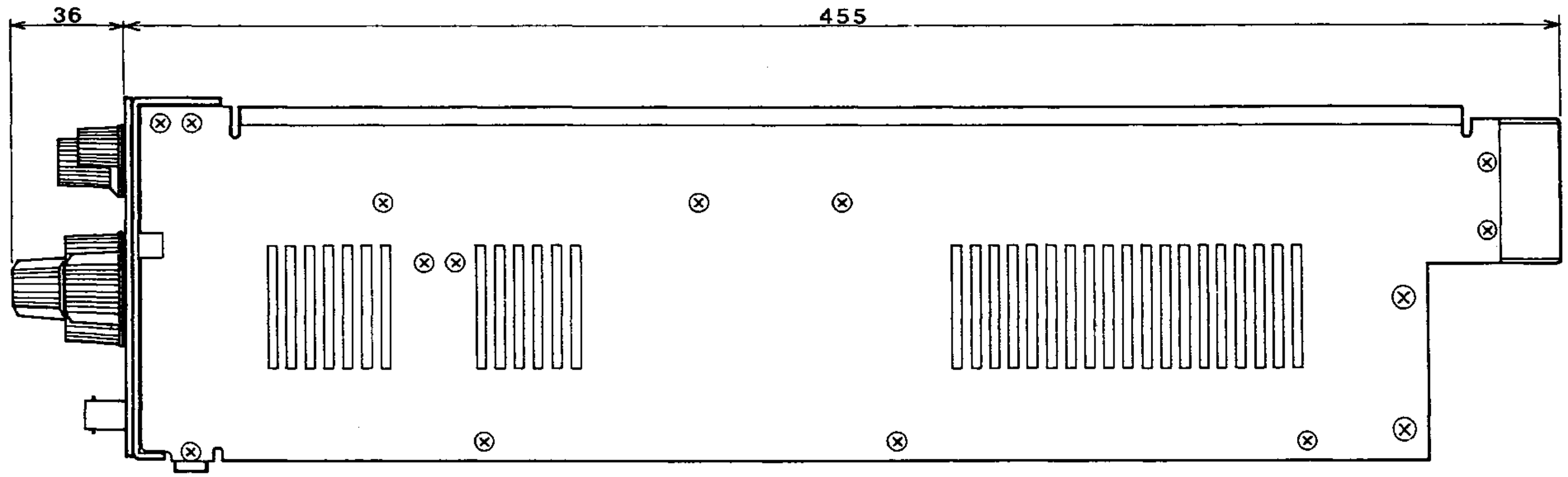
TR4114T
EXTERNAL VIEW

10

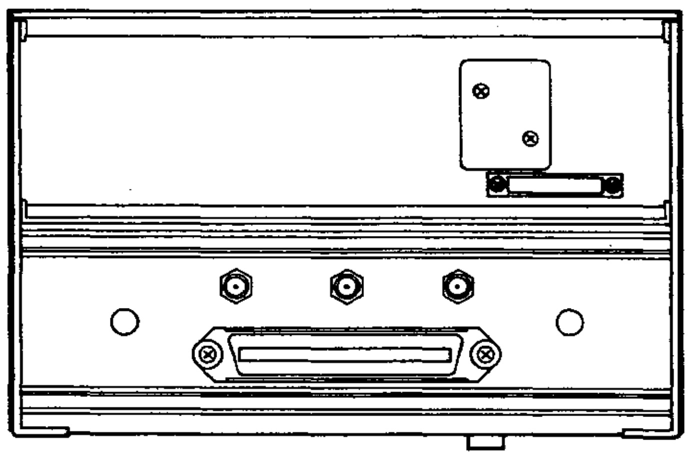
10



FRONT VIEW

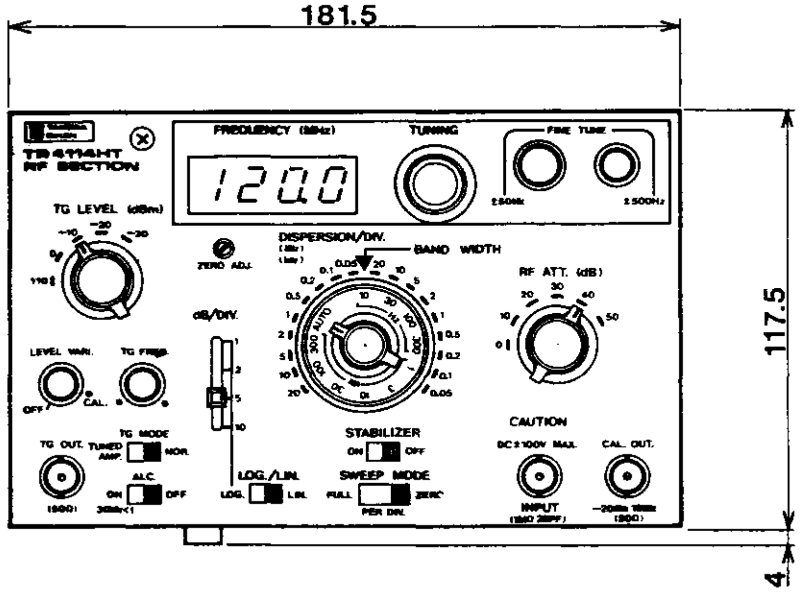


SIDE VIEW

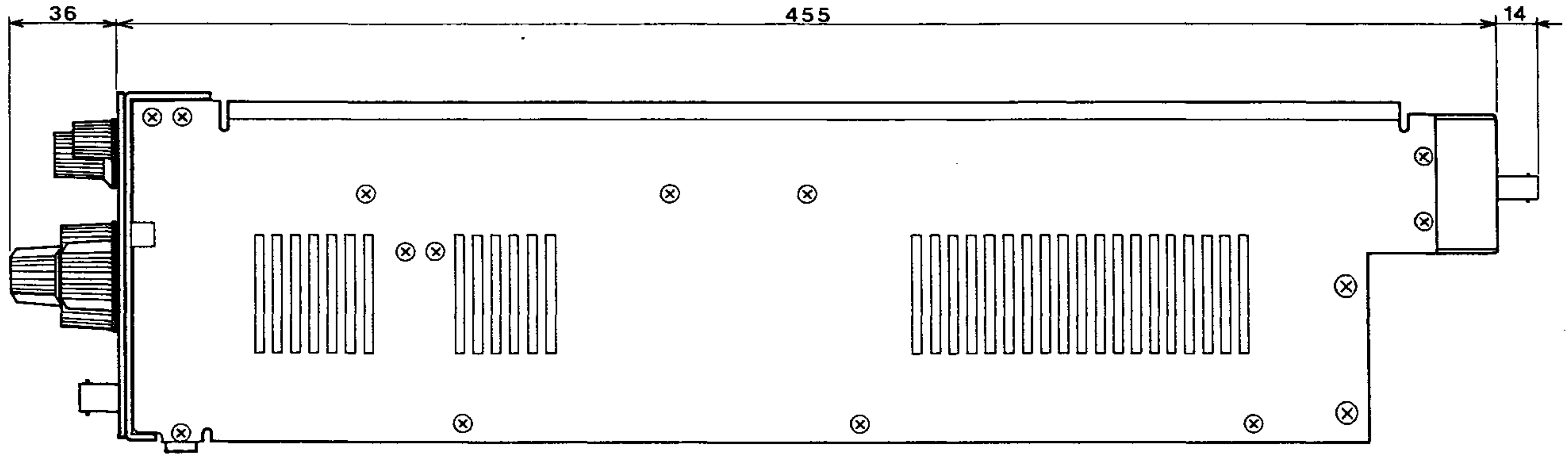


REAR VIEW

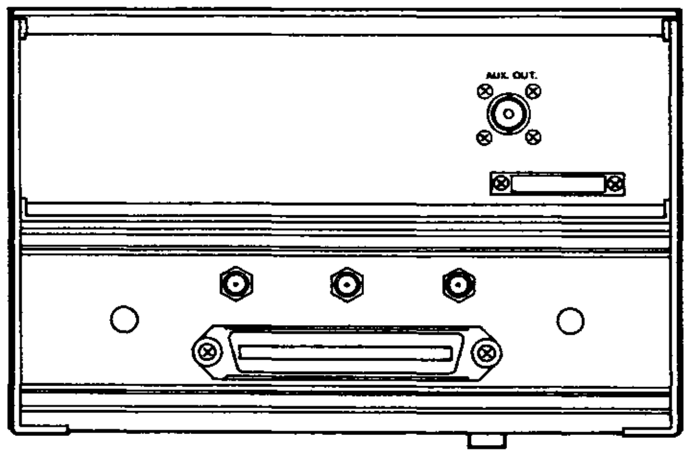
TR4114H
EXTERNAL VIEW



FRONT VIEW



SIDE VIEW



REAR VIEW

TR4114HT
EXTERNAL VIEW

12

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こと
- 許可なく複製、修正、改変を行うこと
- 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こと

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収日)から1年間といたします。保証期間中に、当社の責めに帰する製造上の欠陥により製品が故障した場合、無償で修理いたします。
ただし、下記に該当する場合は、保証期間中であっても保証の対象から除外させていただきます。

- 当社が認めていない改造または修理を行った場合
- 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ない場合があります。
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に実施することで、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薦めいたします。
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、最寄りの幹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