

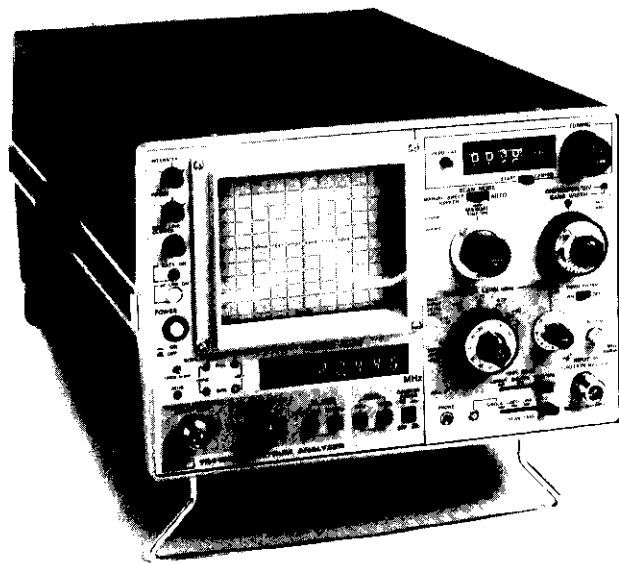
株式会社アドバンテスト

取扱説明書

TR4122B

スペクトラム・アナライザ

MANUAL NUMBER 4122B OE00 807 Ⓐ



禁無断複製転載
© 1980 株式会社アドバンテスト

目 次

ページ

第1章 概 説

1-1	概 要	1-1
1-2	特 長	1-1
1-3	付属品	1-1
1-4	規 格	1-1

第2章 操作方法

2-1	概 要	2-1
2-2	使用前の準備および一般的注意事項	2-1
2-3	パネル面の説明	2-1
2-4	基本的な操作方法	2-4
2-5	パネル面の機能と操作	2-6
2-6	トラッキング・ジェネレータの機能	2-11
2-7	周波数カウンタの機能	2-12
2-8	STABILIZER スイッチによる周波数の安定化	2-13
2-9	AUX. OUTPUT コネクタの説明	2-14
2-10	CRTディスプレイの校正	2-15
2-11	基本的な応用例	2-17
2-11-1	レベル測定	2-17
2-11-2	電界強度測定	2-19
2-11-3	IF OUTPUT を利用した広帯域変調信号の測定	2-21
2-11-4	高感度選択周波数測定	2-22
2-11-5	不整合減衰量 (Return Loss) 測定	2-22

第3章 性能試験

3-1	概 要	3-1
3-2	試験前の準備および一般的注意事項	3-1
3-2-1	一般的注意事項	3-1
3-3	CAL. OUT. 信号を用いた性能試験	3-2
3-3-1	初期設定	3-2
3-3-2	周波数表示確度のチェック	3-4
3-3-3	スキャン・リニアリティのチェック	3-4
3-3-4	バンド幅確度のチェック	3-5
3-3-5	バンド幅切換えによるレベル誤差のチェック	3-6

3-3-6	平均ノイズ・レベルのチェック	3-6
3-3-7	残留スプリアス・レスポンスのチェック	3-7
3-4	測定器を用いた性能試験	3-7
3-4-1	CAL. OUT.周波数確度の試験	3-7
3-4-2	CAL. OUT.レベル確度の試験	3-8
3-4-3	管面LOG.目盛確度の試験「10dB/DIV.」	3-9
3-4-4	管面LOG.目盛確度の試験「2 dB/DIV.」	3-10
3-4-5	管面リニア目盛確度の試験	3-11
3-4-6	リファレンス・レベル確度の試験	3-11
3-4-7	RFアッテネータ (INPUT ATT.) 確度の試験	3-12
3-4-8	ゲイン圧縮の試験	3-13
3-4-9	スプリアス・レスポンスの試験	3-13
3-4-10	周波数レスポンスの試験	3-14
3-4-11	ノイズ・サイドバンドの試験	3-14
3-4-12	残留FMの試験	3-15
3-5	トラッキング・ジェネレータ部の試験	3-15
3-5-1	周波数範囲と周波数レスポンスの試験	3-15
3-5-2	出力レベル確度の試験	3-16
3-5-3	出力S/N比の試験	3-16
3-6	周波数カウンタ部の試験	3-17
3-6-1	周波数範囲の試験	3-17

第4章 校正および調整方法

4-1	概要	4-1
4-2	校正を行なう前の準備および一般的注意事項	4-1
4-2-1	校正に必要な工具・治具	4-2
4-2-2	校正を行なう前の準備	4-2
4-2-3	初期設定	4-2
4-3	電源の調整	4-2
4-4	高圧電源のチェック	4-6
4-5	CRTドライバの調整(SG178)	4-7
4-5-1	INTENSITY, FOCUS, CRT 歪の調整	4-7
4-5-2	垂直軸の調整	4-8
4-5-3	水平軸の調整	4-8
4-6	YIGドライバの調整(PG177)	4-10
4-6-1	10V, -5Vの調整	4-10
4-6-2	スキャン・リニアリティの調整	4-10
4-6-3	ダイヤル目盛確度の調整	4-10
4-6-4	START/CENTERスイッチの調整	4-10
4-7	Ramp Generator の調整 (PF119)	4-12

4-7-1	10Vの調整	4-12
4-7-2	スキャン・タイムの調整	4-12
4-8	LOG. AMP.の調整(PH190)	4-14
4-8-1	LINEARのリファレンス・レベル「40dB, 50dB」の調整	4-14
4-8-2	LOG. リニアリティの調整	4-14
4-8-3	LINEARのリニアリティの調整	4-14
4-8-4	LOG.のリファレンス・レベル「40dB, 50dB」の調整	4-14
4-9	IF-IIの調整(PK026)	4-16
4-9-1	10kHz バンド幅の対称性の調整	4-16
4-9-2	REFERENCE LEVEL「10dB, 20dB, 30dB」の調整	4-16
4-10	IF-Iの調整(PK022)	4-18
4-10-1	帯域幅の調整	4-18
4-10-2	帯域幅間レベルの調整	4-18
4-11	RFブロックの調整(MEP-255)	4-20
4-11-1	3rd. Local OSC. の調整	4-20
4-11-2	2nd. Local OSC. の調整	4-22
4-11-3	210.7MHz IFの調整	4-22
4-11-4	10.7MHz IF の調整	4-23
4-12	トラッキング・ジェネレータ部の調整	4-23
4-12-1	210.7 B.P.F. の調整	4-23
4-12-2	10.7MHzの調整	4-24
4-12-3	出力レベルの調整	4-24
4-13	周波数カウンタの調整	4-25

第5章 動作説明

5-1	概要	5-1
5-2	スペクトラム・アナライザ部	5-1
5-3	トラッキング・ジェネレータ部	5-1
5-4	周波数カウンタ部	5-1

第6章 付属品およびアクセサリ

TR4122B	標準付属品	6-2
TR1625	RFカップラ	6-3
TR1626	RFカップラ	6-3
MEP-290	シリーズ ハイパス・フィルタ	6-3
TR1656	CRTフード	6-4
TR1927	バッテリー・パック	6-4
	接写装置	6-4
TR1711	対数周期型アンテナ	6-5
TR1722	半波長ダイポール・アンテナ	6-5

TR16901	テスト・カート	6-6
TR16017	トランジット・ケース	6-6
NP-BNCJ	変換アダプタ	6-6
UM-UM	直線アダプタ	6-6
N-SMA	変換アダプタ	6-6
SMA-SMA	アダプタ	6-6
MI-02	入力ケーブル	6-7
MI-04	入力ケーブル	6-7
MC-36	接続ケーブル	6-7
MC-37	接続ケーブル	6-7
MC-61	接続ケーブル	6-8
MM-14	接続ケーブル	6-8
MM-17	接続ケーブル	6-8

APPENDIX

用語解説	A-1-1
TR4122B 外形寸法図	A-2-1

図 の 目 次

図面番号		ページ
2-1	電源ケーブルのプラグとアダプタ	2-1
2-2	パネル面の説明	2-3
2-3	基本的な操作方法	2-5
2-4	CAL. OUT.の接続	2-6
2-5	CAL. OUT.信号のスペクトラム	2-6
2-6	任意スペクトラムの拡大	2-7
2-7	同じ振幅をもつ信号の分離能力の限界	2-8
2-8	振幅の異なる信号の分離能力の限界	2-8
2-9	IFバンド幅1kHzにおけるミキサの高調波歪	2-9
2-10	リファレンス・レベルの読取り	2-10
2-11	VERT. MODEの切換えによる表示	2-10
2-12	D.U.T.の接続	2-11
2-13	D.U.T.の周波数特性	2-11
2-14	周波数の測定	2-12
2-15	AUX. OUTPUTコネクタの説明図	2-14
2-16	CRTディスプレイの校正	2-15
2-17	レベルの読取り	2-17
2-18	レベル換算表	2-18
2-19	校正係数表	2-20
2-20	電界強度測定	2-19
2-21	電界強度表示例	2-19
2-22	IF出力部の構成図	2-21
2-23	100MHzバースト信号例	2-21
2-24	RETURN LOSS測定の設定・アップ	2-23
2-25	RETURN LOSSの測定例	2-23
3-1	輝線傾きの調整	3-3
3-2	CAL. OUT.信号の接続とスペクトラム	3-3
3-3	スキャン・リアリティのチェック	3-4
3-4	バンド幅確度のチェック	3-5
3-5	平均ノイズ・レベルのチェック	3-6
3-6	CAL. OUT.周波数確度の試験	3-7

図面番号	ページ
3-7	CAL. OUT. レベル確度試験のセット・アップ.....3-8
3-8	管面 LOG. 目盛確度試験「10dB/DIV.」のセット・アップ.....3-9
3-9	管面 LOG. 目盛確度の試験 (10dB/DIV.).....3-9
3-10	管面 LOG. 目盛確度の試験 (10dB/DIV.).....3-9
3-11	管面 LOG. 目盛確度試験「2 dB/DIV.」のセット・アップ.....3-10
3-12	管面 LOG. 目盛確度の試験 (2 dB/DIV.).....3-10
3-13	リファレンス・レベル確度試験のセット・アップ.....3-11
3-14	RF アッテネータ確度試験のセット・アップ.....3-12
3-15	ゲイン圧縮試験のセット・アップ.....3-12
3-16	スプリアス・レスポンス試験のセット・アップ.....3-13
3-17	スプリアス・レスポンスのチェック.....3-12
3-18	内蔵 T.G. を用いた周波数レスポンスの試験.....3-14
3-19	ノイズ・サイドバンドのチェック.....3-15
3-20	残留 FM のチェック.....3-15
3-21	T.G. の周波数範囲と周波数レスポンスのチェック.....3-16
3-22	T.G. 出力レベル確度試験のセット・アップ.....3-17
3-23	周波数カウンタの測定範囲のチェック.....3-16
4-1	電源部調整ボリュームの位置.....4-3
4-2	Top View4-4
4-3	Bottom View4-5
4-4	高圧電源のチェック.....4-6
4-5	調整用ボードの使用説明図.....4-9
4-6	CRT DRIVER (SG178) の調整箇所.....4-9
4-7	FOCUS の調整.....4-7
4-8	FOCUS の調整.....4-7
4-9	垂直軸の調整.....4-8
4-10	YIG DRIVER ボードの外し方.....4-11
4-11	YIG DRIVER (PG177) の調整箇所.....4-11
4-12	スキャン・タイムの調整.....4-12
4-13	RAMP GENERATOR (PF119) の調整箇所.....4-13
4-14	LOG. AMP. 調整のセット・アップ.....4-15
4-15	LOG. AMP. の調整箇所.....4-15
4-16	10kHz B.W. 対称性の調整.....4-16
4-17	IF-II 調整のセット・アップ.....4-17
4-18	IF-II (PK026) の調整箇所.....4-17
4-19	IF-I 調整のセット・アップ.....4-19
4-20	帯域幅の調整.....4-18
4-21	IF-I (PK022) の調整箇所.....4-19
4-22	RF SECTION (MEP-255) 調整のセット・アップ.....4-20

図面番号		ページ
4-23	2nd. Local OSC.の調整.....	4-21
4-24	210.7MHz IFの調整.....	4-22
4-25	トラッキング・ジェネレータ 210.7MHz IFの調整.....	4-23
4-26	トラッキング・ジェネレータ部の調整箇所.....	4-25
4-27	トラッキング・ジェネレータ出力レベルの調整.....	4-24
4-28	周波数カウンタ部の調整箇所.....	4-26
5-1	TR4122B 概略構成図.....	5-2

Appendix

A-1	I Fバンド幅の説明図.....	A-1-1
A-2	ノイズ・サイドバンドの説明図.....	A-1-2
A-3	バンド幅選択度の説明図.....	A-1-2
A-4	バンド幅間スイッチング誤差の説明.....	A-1-2
A-5	リファレンス・レベルの説明図.....	A-1-2
A-6	V.S.W.R.の説明図.....	A-1-3
A-7	スプリアス・レスポンスの説明図.....	A-1-3
A-8	YIG同調発振器のブロック図と外観図.....	A-1-3

TR4122B外形寸法図.....	A-2-1
-------------------	-------

表 の 目 次

表 番 号		ペー ジ
1-1	TR4122B性能諸元	1-2
2-1	不整合減衰量と定在波比	2-23
3-1	性能試験に必要な機器	3-1
3-2	性能試験に必要な工具, 治具	3-1
3-3	バンド幅確度のチェック	3-5
3-4	バンド幅切換えによるレベル誤差のチェック	3-6
3-5	外部ATT. とREF. LEVELの組合わせ	3-11
3-6	外部ATT. とINPUT ATT. の組合わせ	3-12
3-7	性能試験チェック・リスト	3-19
4-1	校正に必要な機器	4-1
4-2	校正に必要な工具, 治具	4-2
4-3	電源の調整	4-2
4-4	校正および調整チェック・リスト	4-27

第1章 概 説

1-1 概 要

TR4122B SPECTRUM ANALYZERは、100kHz～1500MHzという広い周波数帯域をカバーした3電源方式のスペクトラム・アナライザです。広帯域 100 MHz/div.から狭帯域 2kHz/div.の測定、ノイズ・レベルの低減、ワイド・ダイナミック・レンジに加え、トラッキング・ジェネレータ、周波数カウンタの内蔵によって周波数特性の直視、混在した信号の周波数測定など多目的に使用できます。とくに、トラッキング・ジェネレータを応用した各種フィルタ、アンプ、ケーブルなどの4端子網の周波数特性測定においては、90dBのダイナミック・レンジを保証しています。しかも管面100dB表示ですから減衰量の大きなフィルタでも1度に観測することができます。また「**VERT. MODE**」の**2dB/DIV., LINEAR**を利用しての**3dB Loss**測定、リップル特性測定なども簡単に行なえ、正確な調整検査を行なうことができます。さらに、平均ノイズ・レベル-85dBm以下、残留スプリアス・レスポンス-100dBm以下、ディストーション・スプリアス・レスポンス-30dBm入力に対して-70dB以下というダイナミック・レンジのワイド化を追求し、選択度特性に優れるIFフィルタの採用とあいまって、信号中に含まれる低いスプリアスの分析も容易に行なうことができます。

1-2 特 長

1. 選択度特性に優れるIFフィルタの採用によって周波数分解能が大幅に向上。
2. オート・スキャン機能によって、スキャン幅を変えるだけでバンド幅とスキャン・タイムが自動的に最適値に設定されます。
3. 管面100dB目盛の採用によって、80dB以上の周波数特性も容易に直視できます。
4. トラッキング・ジェネレータと周波数カウンタの内蔵によって、各種フィルタ、アンプ、ケー

ブルなどの4端子網の周波数特性の測定や、混在した信号の高感度選択周波数測定が行なえます。

5. **TR1927** バッテリ・パック（アクセサリ）によって、AC電源のないところでも測定可能。

1-3 付属品

本器の付属品としては以下のものがあります。数量および規格を点検して下さい。

- | | | |
|-------------------|------------------------|----|
| (1) 入力ケーブル | MI-02 | 2 |
| (2) 入力ケーブル | MI-04 | 2 |
| (3) 接続ケーブル | MC-61 | 1 |
| (4) NP-BNCJアダプタ | JUG-201A/U | 2 |
| (5) ヒューズ | 1.25A(スロー・ブロー) | 2 |
| | ただし、AC200V仕様の場合は0.63A | |
| (6) 六角レンチ | 3mm/4mm | 各1 |
| (7) 取扱説明書 | | 1 |
| (8) フィルタ(ライト・ブルー) | | |
| | MSP-0127-0133-6 | 1 |
| (9) CRTフード | TR1656 | 1 |
| (10) フロント・カバー | MEG-0012-0165-3 | 1 |

なお、75Ω入力インピーダンス(オプション)仕様の場合の付属品についてはP.2-24を参照して下さい。

1-4 規 格

TR4122B の電氣的性能および一般仕様を(表1-1)に示します。電氣的性能は電源AC100V±10%以下、50/60Hz、使用周囲環境-温度0℃～+40℃、湿度85%以下、ウォーム・アップ時間-約1時間において規定しています。

スペクトラム・アナライザ部

周波数仕様

測定範囲：100kHz～1500MHz

中心周波数精度：±10MHz以内(START/CENTER 切換え付)

スキャン幅：DISPERSION/DIV. スイッチにて
100MHz/div.～2kHz/div., 1-2-5ステップ,
およびゼロ・スキャン
「0」の位置では固定同調受信機となる。

スキャン・リニアリティ：±10%以内

安定度：

残留FM：1kHzp-p以下(掃引時間50ms/div.以下において)

周波数安定度：10kHz/10分(スタビライザONにて)

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

IFバンド幅：500Hz, 1, 10, 100kHz, 1, 3MHz

バンド幅精度：各分解能帯域幅の±20%

バンド幅選択度：60dB/3dB分解能帯域幅比, 5:1以下

IFバンド幅切換え精度：±1dB以内(+20℃～+30℃)

振幅仕様

Ref. レベル：+50dBm～-62dBm, 10dBステップ, 0～-12dB連続可変

Ref. レベル精度：±1dB以内(+20℃～+30℃)

Y軸目盛選択：10dB/div., 2dB/div., LINEAR

レベル表示精度：±1dB以下/10dBに対して, ±2dB以下/70dBに対して, ±2dB以下/10dB(80, 90dB-70dB基準にして)

ダイナミック・レンジ：

平均ノイズ・レベル：-85dBm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(-30dBm 入力に対して)

残留レスポンス：-100dBm以下(入力信号なし, 入力ATT. 0dBのとき)

管面ダイナミック・レンジ：90dB(10dB/div.), 20dB(2dB/div.)

ビデオ・フィルタ：ON/OFF, ONのときIF B.W. の1/30のフィルタが入る

周波数レスポンス：±1dB(100kHz～1500MHzにて), 入力ミキサ, 入力ATT.

キャリブレーション出力：振幅-30dBm±0.5dB
周波数200MHz±30kHz, 水晶発振器

ゲイン圧縮：-10dBm入力に対して-1dB以下

入力仕様

入力コネクタ：N型コネクタ

入力インピーダンス：50Ω V.S.W.R. 1.5以下(ATT. 10dB以上)のとき)

入力アッテネータ：0～50dB, 10dBステップ

最大入力感度：-115dBm

破壊入力レベル：入力ミキサへの最大入力(入力ATT. 0dBのとき)
+10dBm

入力ATT.への最大入力(入力ATT. 50dBのとき)

+20dBm, DC; ±50V

掃引仕様

スキャン・タイム：0.2ms/div.～10s/div. 1-2-5ステップ, および自動(DISPERSION, IFバンド幅, ビデオ・フィルタの設定により自動的に制御される)

スキャン・トリガ・モード：AUTO, LINE, VIDEO, SINGLE

トラッキング・ジェネレータ部(標準装備)

周波数範囲：400kHz～1500MHz

出力レベル：0dBm～-50dBm, 10dBステップ

出力レベル精度：±1dB

出力S/N比：30dB

出力コネクタ：N型

出力インピーダンス：50Ω, V.S.W.R. 1.5以下(ATT. 10dB以上)のとき)

周波数レスポンス：±1dB

安定度：スペクトラム・アナライザ部の安定度に準ずる

T. G. モード：TUNED AMP., NORMAL (マーカで指示した点の周波数を出力)

周波数カウンタ部(標準装備)

周波数範囲：400kHz～1500MHz

分解能：1kHz, 100Hz

表示：10進8桁, LED表示

基準発振器安定度：エージング・レート 5×10⁻⁷/月

一般仕様

C R T：表示面積 10cm×8cm(10div.×10div.)

CRT規格 角型P7残光性

データ入出力：DC電圧(+5V, -15V, +15V), ランプ出力(+6V～-6V), プランキング出力(Loにてプランキング), YIG駆動出力電圧, IFゲイン・コントロール信号, IFゲイン設定出力, 入力ATT. 設定出力, 外部カウンタ制御信号

X軸出力：約±5V, 出力インピーダンス 約1kΩ

Y軸出力：約0～+5V, 出力インピーダンス 約10kΩ

Z軸出力：約0～+15V, (Loにてプランキングする)

スキャン表示：LED点灯

ワーニング表示：LED点灯

使用温度範囲：0℃～+40℃

電源：AC100V±10%, 50/60Hz, 約100VA

アクセサリのTR1927バッテリー・パック併用で約1時間のDC駆動可能

仕様によりAC120V, 200V, 220V±10%, 240V±10%に設定可能

外形寸法：約300(幅)×200(高)×500(奥行)mm

重量：約20kg

dBμ表示および75Ω入力インピーダンスについては、2-24ページを参照して下さい。

表1-1 TR4122B性能諸元

第2章 操作方法

2-1 概要

この章では、**TR4122B** を使用するときの準備および注意事項をはじめ次の順で説明してあります。

「パネル面の説明」………パネル面のつまみなど、外觀に関するすべてのものについての名称と概略を説明してあります。

「基本的な操作方法」………ここでは、本器が内蔵している基準信号を基にした基本動作や、レベルのチェックについて説明してあります。

「パネル面の機能と操作」………使用するときの各スイッチの設定方法や、機能などについてくわしく説明してあります。

「トラッキング・ジェネレータ」………トラッキング・ジェネレータの操作から使い方まで説明してあります。

「周波数カウンタ」………周波数カウンタの操作から使い方まで説明してあります。

「AUX. OUTPUT コネクタの説明」………各ピンの出力信号名や、出力レベルあるいは使用方法について説明してあります。

2-2 使用前の準備および一般的注意事項

1. AC電源は、 $100V \pm 10\%$ 以内で使用して下さい。
2. 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線〔図2-1〕、または本体の背面パネルにあるアース端子を必ず外部のアースと接続して大地に接地して下さい。

A09034は、〔図2-1(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。

A09034が使用するコンセントに接続できないときは、別売のアダプタKPR-13をお求め下さい。

4. 本器は冷却用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。特に本器に密着して物を置いたり、立てて使用しないで下さい。
5. 使用温度範囲は $0^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ です。
6. 保存温度範囲は $-20^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$ です。
7. AC電源ラインに雑音が多い場合は、ノイズ・フィルタなどで雑音を除いて下さい。

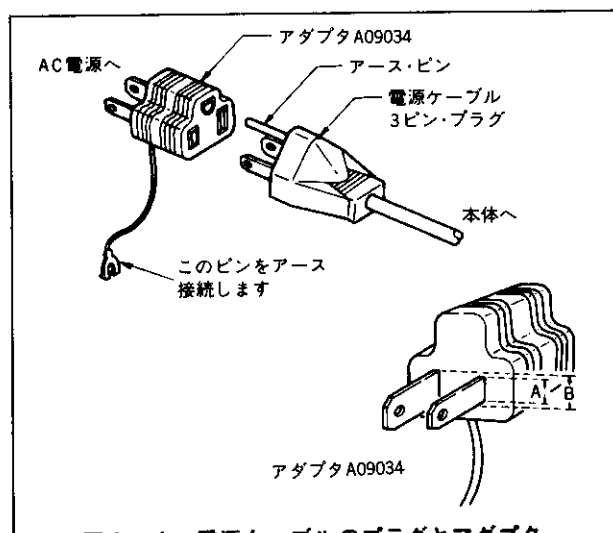


図2-1 電源ケーブルのプラグとアダプタ

2-3 パネル面の説明

正面パネル

〔図2-2〕を参照。

- ① **POWER** スイッチ
本器全体に電源を供給するスイッチです。
- ② **AC LINE ON** ランプ
AC電源で使用していることを示すランプです。
- ③ **BATT. ON** ランプ
DC電源で使用していることを示すランプです。
DC電源として **TR1927 DC POWER SUPPLY** が用意してあります。

- ④ **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。
- ⑤ **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。
- ⑥ **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、スペクトラムを見易くする場合に使用します。通常は反時計方向いっぱいにしておいて下さい。
- ⑦ **TRACE ALIGN** 調整ボリューム
輝線の水平度を調整する半固定ボリュームです。
- ⑧ **ASTIG.**
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。
- ⑨ **HORIZ. POSI.**
CRTディスプレイ横軸の位置を調整する半固定ボリュームです。
- ⑩ **HORIZ. GAIN**
CRTディスプレイ横軸の広がり調整する半固定ボリュームです。
- ⑪ **VERT. POSI.**
CRTディスプレイ縦軸の位置を調整する半固定ボリュームです。
- ⑫ **VERT. GAIN**
CRTディスプレイ縦軸の広がり調整する半固定ボリュームです。
- ⑬ **CAL. OUT.** コネクタ
内部基準発振器の出力で、縦軸および横軸の校正用信号として使用します。出力信号は、周波数200MHz、振幅-30dBm、出カインピーダンス50Ωです。
- ⑭ **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。

INPUT ATT. の設定	最大入力レベル
0dB	+10dBm
10dB	+20dBm
20dB	+20dBm
30dB	+20dBm
40dB	+20dBm
50dB	+20dBm

またDC入力では±50Vです。この規格を越える入力は、絶対に加えないで下さい。

- ⑮ **INPUT ATT.** スイッチ
入力のアッテネータです。入力信号が大きいときに使用します。
- ⑯ **IF GAIN(REF. LEVEL 表示)** つまみ
IF段のゲインを切替えるスイッチです。0dBから50dBまで10dBステップで切替えることができます。また、リファレンス・レベルは、このスイッチの示す値と**FINE**つまみの値を加えたものになります。
- ⑰ **FINE** つまみ
IF段のゲインを連続的に変化させるつまみです。可変できる範囲は、0~12dBです。
- ⑱ **ADJ.** ボリューム
リファレンス・レベルの絶対値を校正する半固定ボリュームです。
- ⑲ **VERT. MODE** スイッチ
縦軸のゲインを決めるスイッチです。**LINEAR**, **2dB/DIV.**, **10dB/DIV.** の3モードがあります。
- ⑳ 周波数表示ダイヤル
TUNING つまみによって設定された周波数を表示するダイヤルです。
- ㉑ **TUNING** つまみ
周波数を設定するつまみです。このつまみをまわすと、周波数ダイヤルの表示が変化し、周波数が移動します。
- ㉒ **TUNING FINE** つまみ
周波数設定の微調用つまみです。2MHz以上の可変幅をもっています。
- ㉓ **ZERO CAL.** つまみ
周波数表示ダイヤルを校正するつまみです。
- ㉔ **START/CENTER** スイッチ
周波数ダイヤルで示す値が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になり、**CENTER** に設定しますと中央になります。

- ②⑤ **SCAN MODE** 選択スイッチ
掃引方法を選定するスイッチです。**MANUAL** では、**TIME/DIV.** スイッチによって設定された値で掃引し、**MANUAL SWEEP** の位置では、**MANUAL SWEEP** つまみによって手動で掃引できます。**AUTO** の位置では、**DISPERSION/DIV.**、**BAND WIDTH**、**VIDEO FILTER** スイッチの位置によって自動的に最適値を選択して掃引します。
- ②⑥ **TIME/DIV.** スイッチ
掃引時間を設定するスイッチです。**SCAN MODE** スイッチで **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。
- ②⑦ **MANUAL SWEEP** つまみ
このつまみは、**SCAN MODE** スイッチを **MANUAL SWEEP** に設定した場合、手動で掃引するときに使用します。また、**COUNTER POWER** を **ON** に設定した場合、カウンタで読みたい所の位置を、このつまみで輝度変調をかけて、指定します。
- ②⑧ **SCANNING** ランプ
スキャンしていることを示すランプです。
- ②⑨ **SCAN TRIGGER** 選択スイッチ
掃引の同期を選定するスイッチです。**AUTO** に設定した場合、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。また **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を開始します。**SINGLE** は、押しボタン・スイッチによって掃引を行いません。
- ③⑩ **DISPERSION/DIV.** スイッチ
CRT ディスプレイの横軸目盛を選定するスイッチです。2kHz~100MHz までそれぞれ 1, 2, 5 ステップで切換えることができます。また、**0** の位置では周波数表示ダイヤルで指示した周波数の同調形受信機として動作します。

- ③① **BAND WIDTH** スイッチ
IF のバンド幅を切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。
- ③② **VIDEO FILTER** スイッチ
このスイッチを **ON** に設定しますと CRT 駆動部の L.P.F. (Low Pass Filter) が入り、ノイズを平均化して S/N を向上させます。
- ③③ **WARNING** ランプ
このランプが点灯したときは、CRT ディスプレイのレベル表示が正確でないことを示します。**BAND WIDTH**、**SCAN TIME/DIV.**、**DISPERSION/DIV.** スイッチを調整してこのランプが点灯しないようにします。
- ③④ **CRT** ディスプレイ
10cm×8cm の表示面積をもつ角型ブラウン管です。けい光体は、P7 残光性フォスファを使用しています。
- ③⑤ **PHONE** コネクタ
DISPERSION/DIV. スイッチが **0** の位置で変調波をイヤホーンでモニタするときのイヤホーンジャックです。
- ③⑥ **TRACKING GENERATOR OUTPUT** コネクタ
トラッキング・ジェネレータの信号が出ているコネクタです。出力インピーダンスは 50Ω です。
- ③⑦ **OUTPUT LEVEL (dBm)** 設定スイッチ
トラッキング・ジェネレータの出力レベルを設定するスイッチです。0dBm から -50dBm まで 10dB ステップで切換えられます。
- ③⑧ **T.G. MODE** スイッチ
このスイッチを **NORMAL** に設定した場合は、トラッキング・ジェネレータとして動作し、**TUNED AMP.** に設定した場合は、セレクトティブ・アンプ (チューンド・アンプ) として動作します。**TUNED AMP.** のときは ④② **STABILIZER** スイッチを **OFF** にします。
- ③⑨ **COUNTER POWER** スイッチ
このスイッチを押し込み **ON** に設定しますとカウンタ部に電源が投入され、カウンタが動作します。

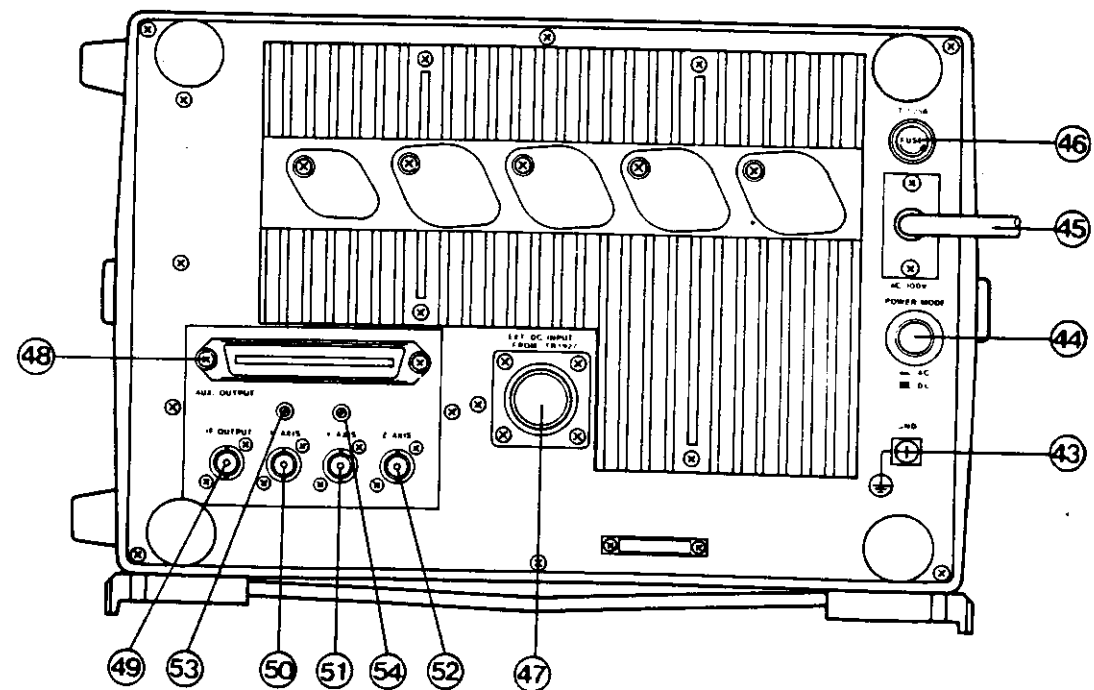
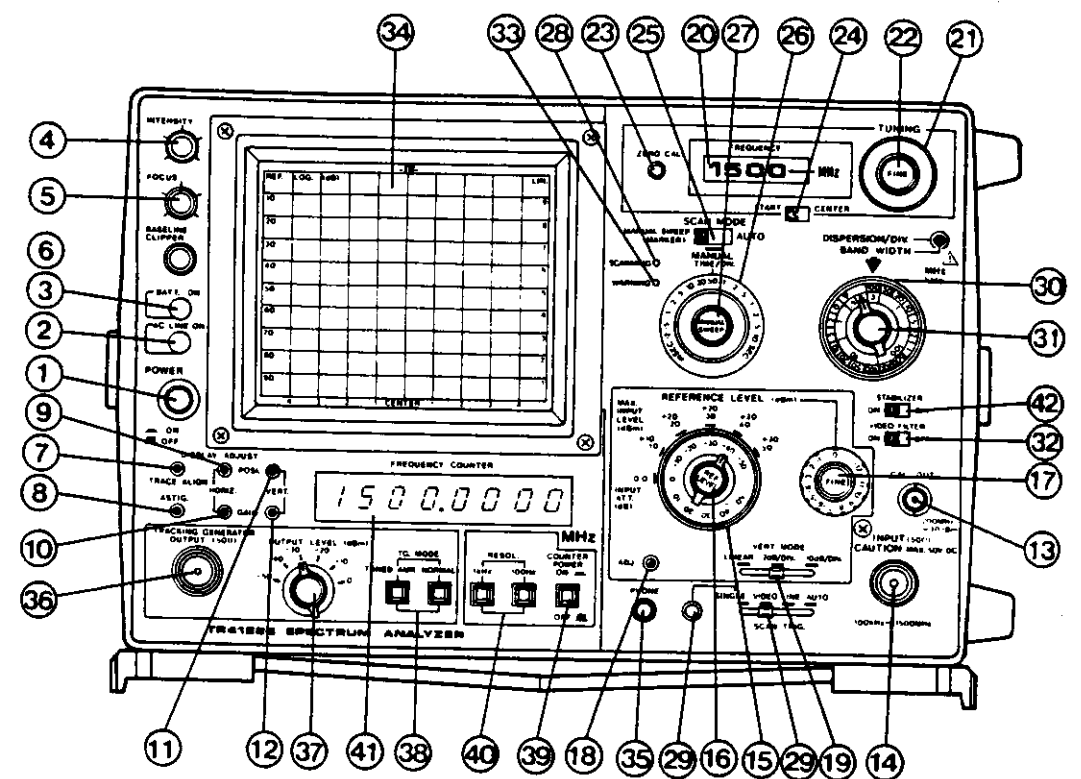


図 2-2 パネル面の説明

④① **RESOLUTION** スイッチ
周波数の分解能を **100Hz** あるいは **1kHz** のいずれかに選択するスイッチです。

④② **FREQUENCY COUNTER** 周波数表示
CRTディスプレイ上の輝点の周波数を表示する部分です。単位はMHzで最大8桁のLED表示です。

④③ **STABILIZER** スイッチ
周波数を安定化させるときに**ON**にします。

背面パネル

④④ **GND** アース端子
本器の接地用端子です。電源ケーブルに2ピンのアダプタを使用するときは、アダプタから出ている線か、このアース端子を接地して下さい。

④⑤ **POWER MODE** スイッチ
本器の駆動電源を設定するスイッチです。スイッチが押し込まれている状態ではAC電源で動作し、再度押すとDC電源で動作します。

④⑥ **A C** 電源ケーブル
AC電源と接続するためのケーブルです。

④⑦ **ヒューズ・ホルダ**
中にヒューズが入っています。ヒューズを交換する場合は矢印の方向にまわすと、キャップがはずれます。

注 意

ヒューズの交換は、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。

④⑧ **EXT. DC INPUT** コネクタ
TR1927 DC POWER SUPPLYを接続する場合に使用するコネクタです。

④⑨ **AUX. OUTPUT** コネクタ
外部カウンタなど、外部機器を接続する場合に使用する50ピンのコネクタです。

④⑩ **IF OUTPUT** コネクタ
このコネクタから、10.7MHzのIF出力信号がでてきます。

⑤① **X AXIS** コネクタ
X軸の出力コネクタです。約-5V~+5V、出力インピーダンス約1kΩの信号がでてきます。

⑤② **Y AXIS** コネクタ
Y軸の出力コネクタです。約0V~+5V、出力インピーダンス約10kΩの信号がでてきます。

⑤③ **Z AXIS** コネクタ
Z軸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が+15VでLoが0Vです。

Loレベルのときブランキングします。

⑤④ **X軸出力電圧調整ボリューム**
出力電圧を約±1.2V~±5Vまで可変できます。

⑤⑤ **Y軸出力電圧調整ボリューム**
出力電圧を約+1.3V~+5Vまで可変できます。

2-4 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。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。

〔図2-3〕を参照。

1. 電源電圧が背面パネルに表示してある電圧と同じであることを確認して下さい。
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	中心
FOCUS	中心
BASELINE CLIPPER	反時計方向いっぱい
TUNING	0 0 0 MHz
START/CENTER	CENTER
SCAN MODE	MANUAL
TIME/DIV.	5ms/DIV.
DISPERSION/DIV.	100MHz/DIV.
BAND WIDTH	3MHz
VIDEO FILTER	OFF
INPUT ATT. (RF ATT.)	10dB
REFERENCE LEVEL	0dB
REFERENCE LEVEL-FINE	0dB
VERT. MODE	10dB/DIV.
SCAN TRIG.	AUTO
COUNTER POWER	OFF

STABILIZER.....OFF

4. **POWER** スイッチを **ON** に設定します。このとき **AC LINE ON** のランプが点灯し、**SCANNING** のランプが点滅しはじめ、約20秒後に CRT ディスプレイにゼロ周波数の輝線が現われます。
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、見やすい明るさにします。

注 意

輝線を明るくしすぎますと CRT ディスプレイを焼く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、鮮明な輝線が得られるように調整します。

輝線が明るす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して下さい。

7. **VERT. MODE** のスイッチを **LINEAR** に設定します。
8. このとき 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ときは、**TRACE ALIGN** のボリュームをまわして調整します。
9. 輝線の傾きを調整しましたら **VERT. MODE** を **10dB/DIV.** に設定します。
10. **START/CENTER** スイッチを **START** 側にするるとゼロ周波数が CRT ディスプレイの左端にくることを確認して下さい。

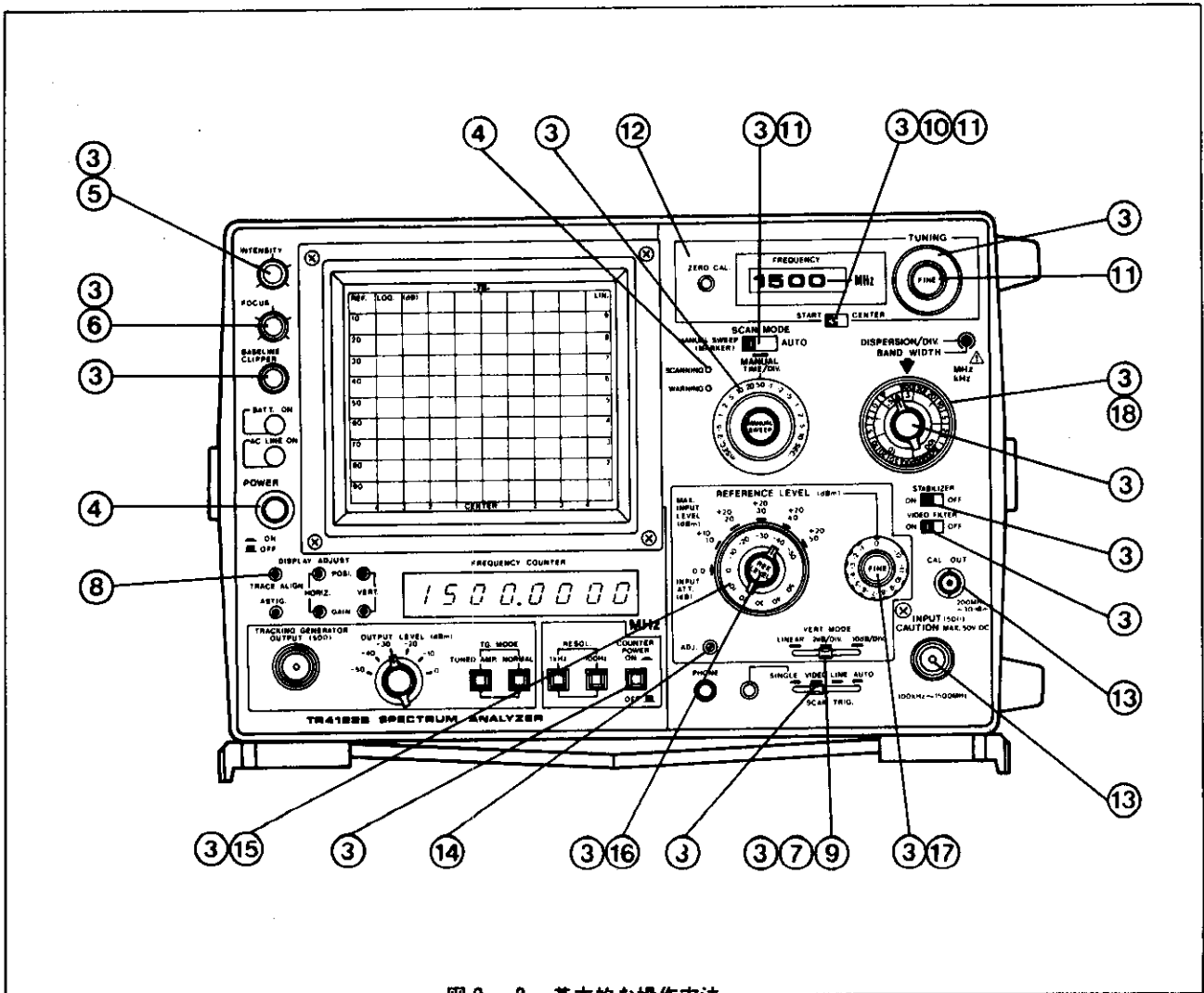


図 2 - 3 基本的な操作方法

11. 本器の設定を次のように変更します。
- FINE TUNING** 中心
SCAN MODE **AUTO**
START/CENTER **CENTER**
12. 周波数ダイヤルの表示が **0000 MHz** であることを確認し、このときCRTディスプレイの中心にゼロ周波数がくるように **ZERO CAL.** のつまみで調整します。
13. **CAL. OUT.** コネクタと **INPUT** コネクタを付属のBNC-BNCケーブル (**MC-61**) にN-BNCアダプタを取付けて接続します〔図2-4〕。このとき〔図2-5〕に示しますようなスペクトラムが現われます。
14. 200MHzの基本スペクトラムがCRTディスプレイの上から3DIV. (-30dBm)下がったところにあることを確認して下さい。もしそうでない場合は、**ADJ.** ボリュームによって、調整します。またゼロ周波数スペクトラムの左側にもスペクトラムが出ますが、このスペクトラムのレベルおよび周波数は正確ではありません。
15. **INPUT ATT.** を時計方向にまわすと、**CAL. OUT.** 信号は10dBずつ下がっていくことを確認します。このとき、ゼロ周波数のレベルおよびノイズの変化はありません。

16. **IF GAIN** を時計方向にまわすとCRTディスプレイ上のスペクトラムは10dBずつ上がって行き、これに伴ってノイズ・レベルも上がって行きます。また反時計方向にまわしますと、スペクトラムおよびノイズ・レベルは下がって行きます。
17. **FINE** つまみ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てレベルが10dB以上変化することを確認して下さい。
18. **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。

2-5 パネル面の機能と操作

1. **DISPERSION/DIV.** スイッチは、任意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)を中心にして行なうかを、**START/CENTER** スイッチで選択設定し、**TUNING** つまみで観察したいスペクトラムを中央あるいは、左端に合わせます。**DISPERSION/DIV.** スイッチを反時計方向に切換え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、**TUNI-**

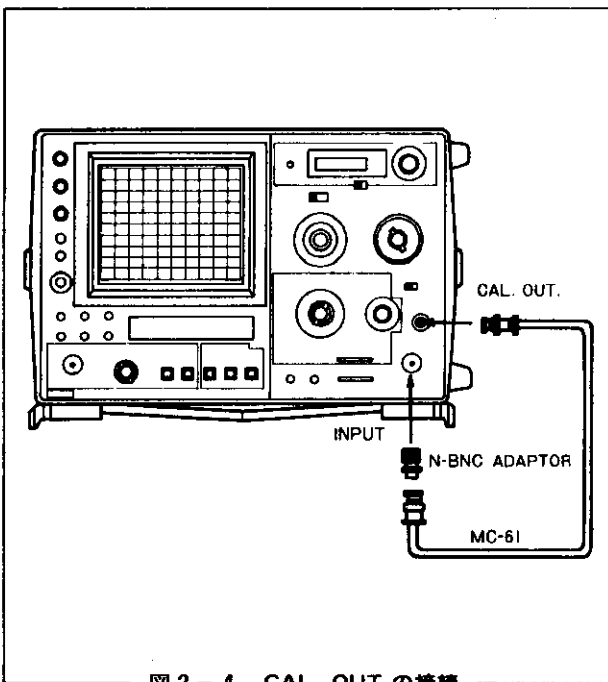


図2-4 CAL. OUT.の接続

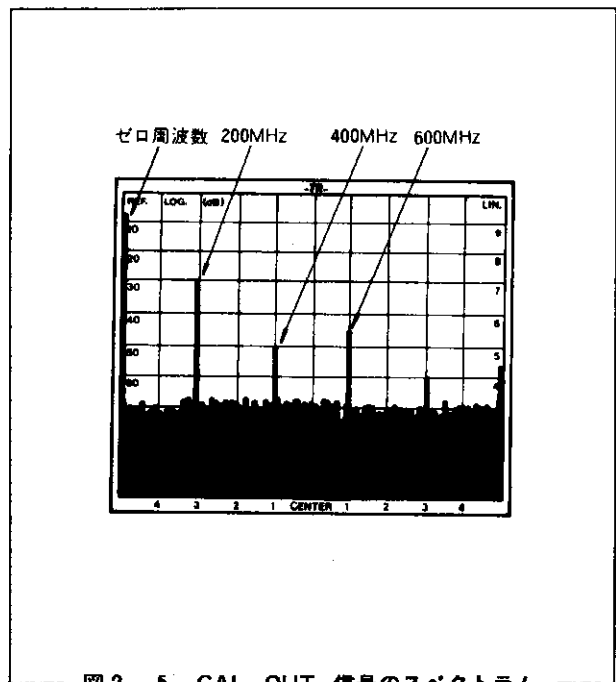


図2-5 CAL. OUT. 信号のスペクトラム

NGつまみで再度中央あるいは左端に合わせます〔図2-6〕。

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。変調信号を複調観測したり、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、後に押したときは、連動になります。連動で使用する場合は、三角マーク(▼)の合う所がスペクトラム分析を行なうのに一番最適な状態ですので、通常この状態で使用して下さい。

またこの状態で**SCAN MODE**を**AUTO**に設定しますと、**DISPERSION/DIV.**、**BAND WIDTH**および**VIDEO FILTER**スイッチの位置によって最適な掃引速度(**TIME/DIV.**)が自動的に選択設定されます。

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

2. **TUNING**は、粗調と密調の2段つまみになっており、小さい方が密調つまみで、可変範囲は10回転で2MHz以上の幅をもっています。したがって通常**DISPERSION/DIV.**スイッチが**200 kHz/DIV.**以下のとき使用すると便利です。
3. **BAND WIDTH**(IFバンド幅)の設定は、周波数の分解能を決定します。たとえば、最狭IFバンド幅が1kHzであれば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2-7〕。またIFバンド幅を狭くしますと、時定数が長くなりますので、**TIME/DIV.**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付ける要素があり、これは60dB帯域

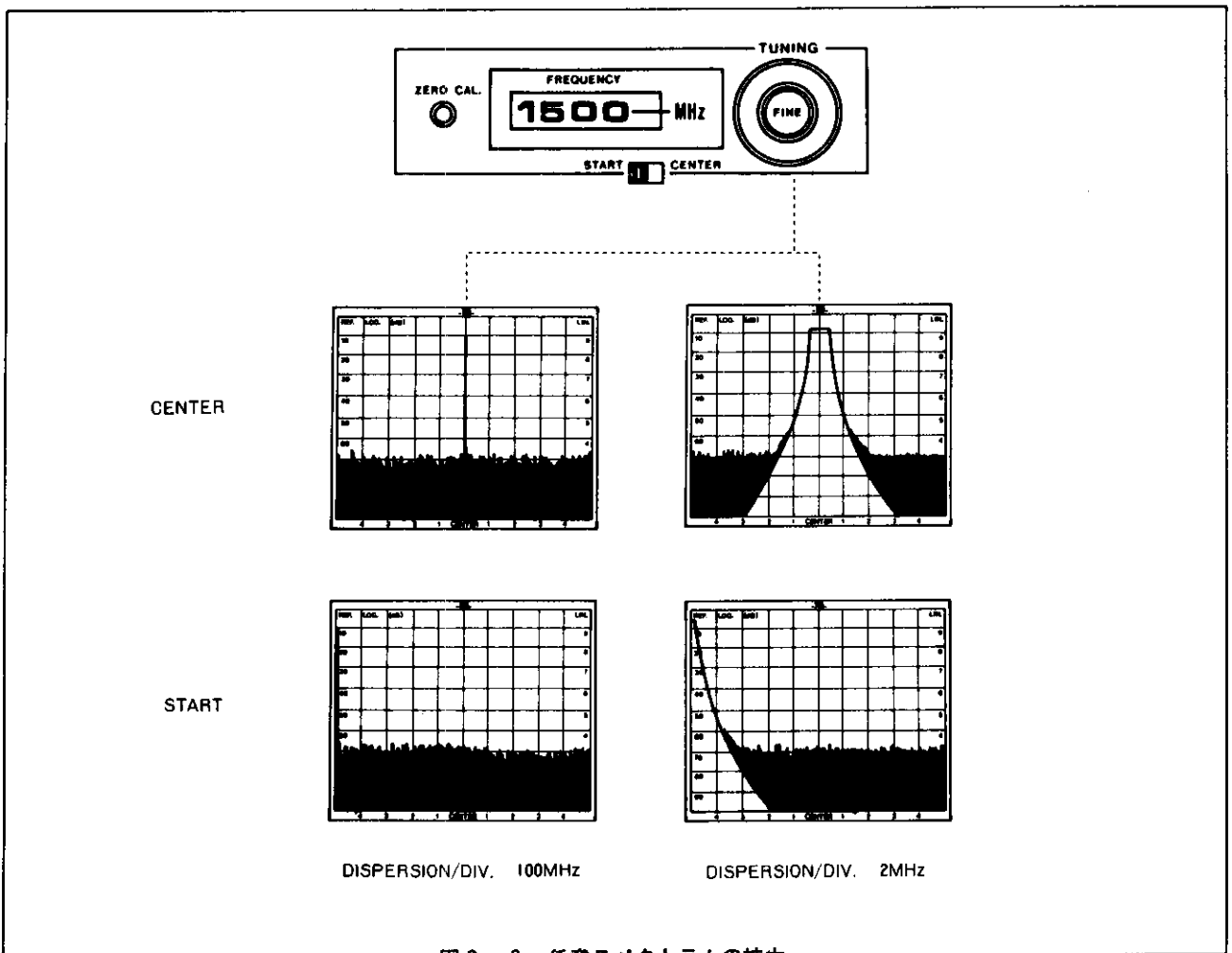


図2-6 任意スペクトラムの拡大

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向上したことになります。実際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。たとえば、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。

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2-8〕に示しますように、IFフィルタのすその部分(スカートとも言う)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みたい場合は、**VIDEO FILTER**を用います。**VIDEO FILTER**は、CRTを駆動する部分にIFバンド幅の1/30のL.P.F. (Low Pass Filter)を入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、S/N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	VIDEO FILTER	
	OFF	ON
500Hz	-113dBm	-123dBm
1kHz	-110dBm	-120dBm
10kHz	-100dBm	-110dBm
100kHz	-90dBm	-100dBm
1MHz	-80dBm	-90dBm
3MHz	-75dBm	-85dBm

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**の値を小さく)、**VIDEO FILTER**を**ON**にして使用します。

7. **INPUT ATT.**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替えていきます。
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2-9〕に示しますように、ミキサに-30dBmの信号を入力したとき2次高調波歪は-70dB、すなわち-100dBm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、信号より60dB以下の高調波を測定する場合には、ミキサ入力レベルを-20dBm~-40dBmになるように**INPUT ATT.**を調整します。
9. **IF GAIN**は、レベルの小さいスペクトラムを拡大して観察する場合に使用します。このスイッ

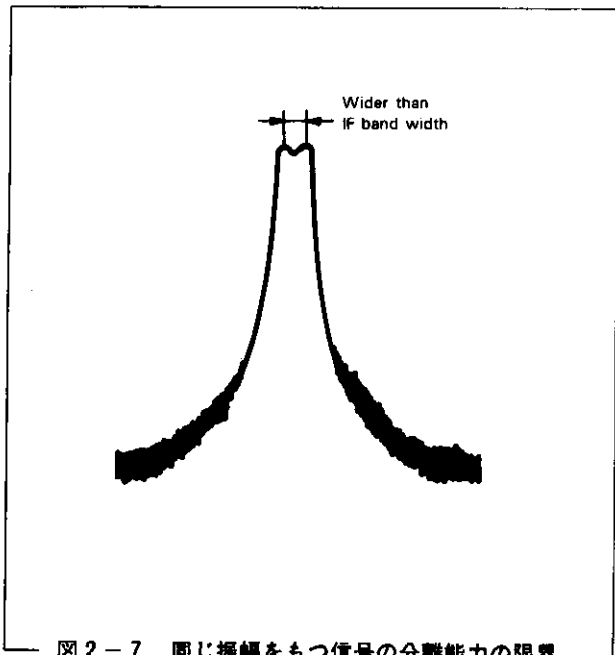


図2-7 同じ振幅をもつ信号の分離能力の限界

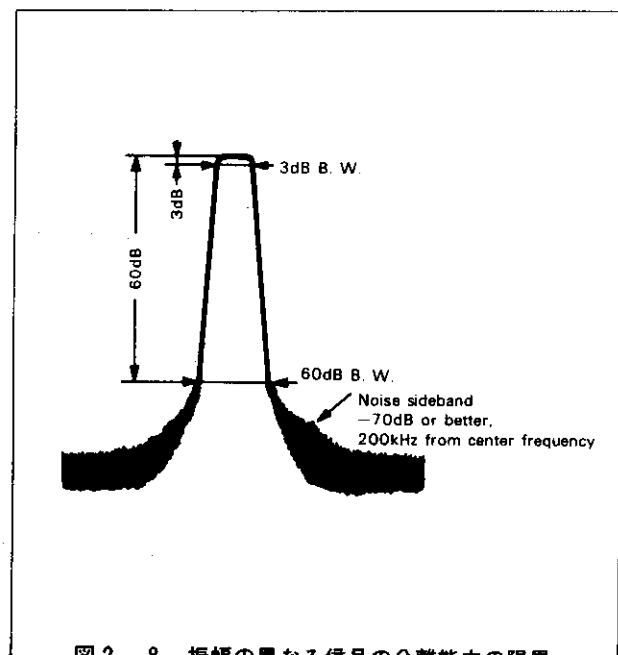


図2-8 振幅の異なる信号の分離能力の限界

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行きます。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** によって消すことができます。
11. **FINE** つまみは、IF段のゲインを0dBから-12dBまで連続的に変えることができ、IF GAINの10dBステップ間隔をカバーします。たとえば、基本となるスペクトラムを最上段のリファレンス・レベルにくるように、IF GAINと **FINE** つ

まみによって調整しますと、他のスペクトラムの読取りが容易になります。

12. リファレンス・レベルは、INPUT ATT.とIF GAINの設定によって決まり、リファレンス・レベルを読むときは、この両方を加えた値になりますが、本器の場合は、IF GAINの設定値から直接読取れるようになっています。たとえば、**INPUT ATT.**の値を10dBに設定し、IF GAINを+10dBに設定しますと **REF. LEVEL**の指示値は0dBmになり、この値が直接リファレンス・レベルの読取りとなります。また、**REFERENCE LEVEL-FINE**のボリュームを動作したと

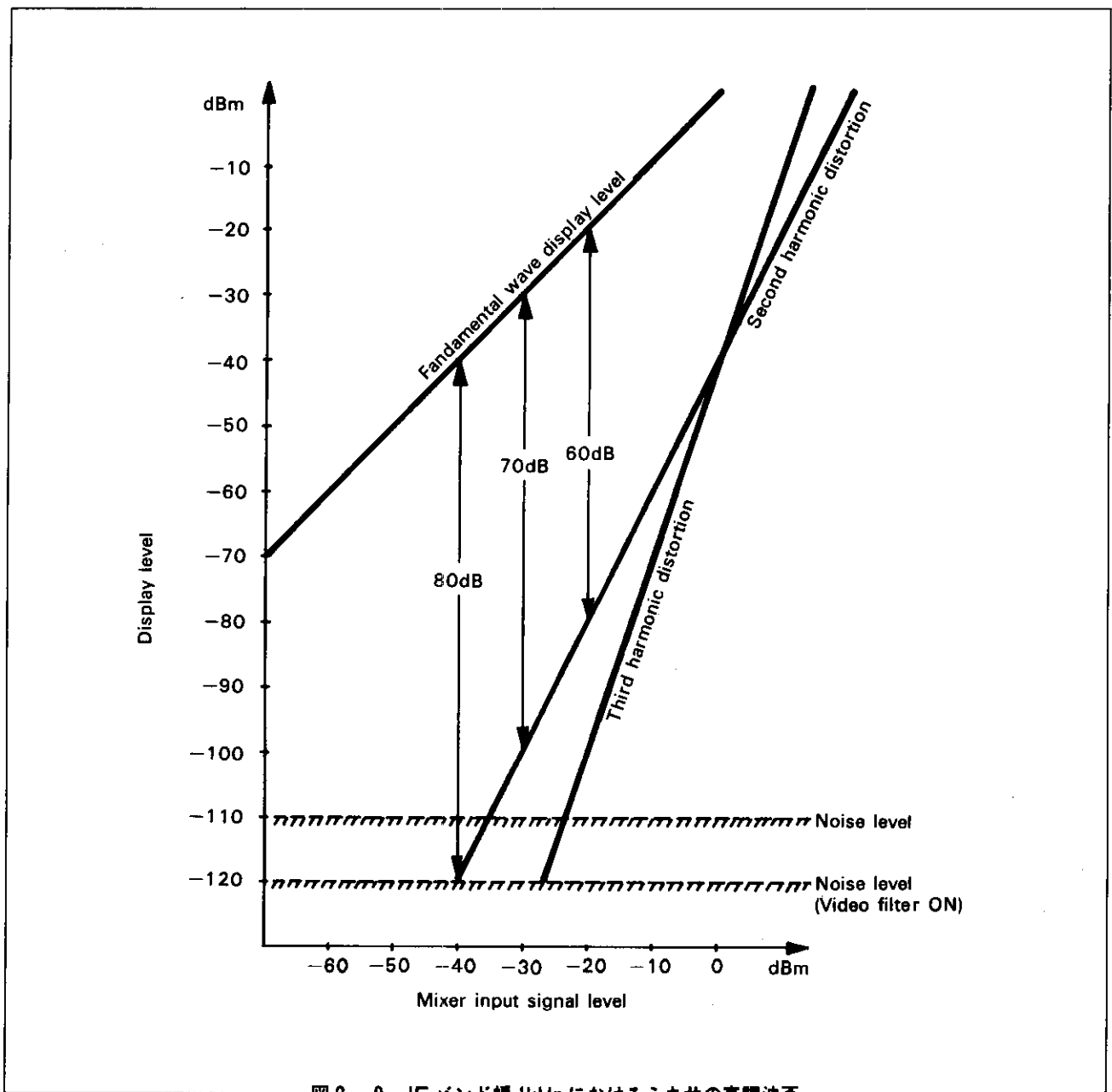


図2-9 IFバンド幅1kHzにおけるミキサの高調波歪

きには、この値を加えます。

たとえば、〔図2-10〕のように設定されている場合は、 $(-20\text{dBm}) + (-4\text{dBm}) = -24\text{dBm}$ となり、CRTディスプレイの最上段の目盛が -24dBm に設定されたこととなります。この値を基準にして各信号レベルの絶対値を読取ることができます。

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10dBになり、**2dB/DIV.** に設定しますとCRTディスプレイの

最上段の目盛を基準にして、1目盛が**2DIV.** に拡大されます。**LINEAR** に設定しますと、**10dB/DIV.** のとき -7dBm にある信号が最上段になります〔図2-11〕。これは、 50Ω 系において、 $-7\text{dBm} = 100\text{mVrms}$ ですので **LINEAR** に設定したとき電圧値を読みやすくすると同時に、信号の微小変化やAM変調波をみるときに利用します。

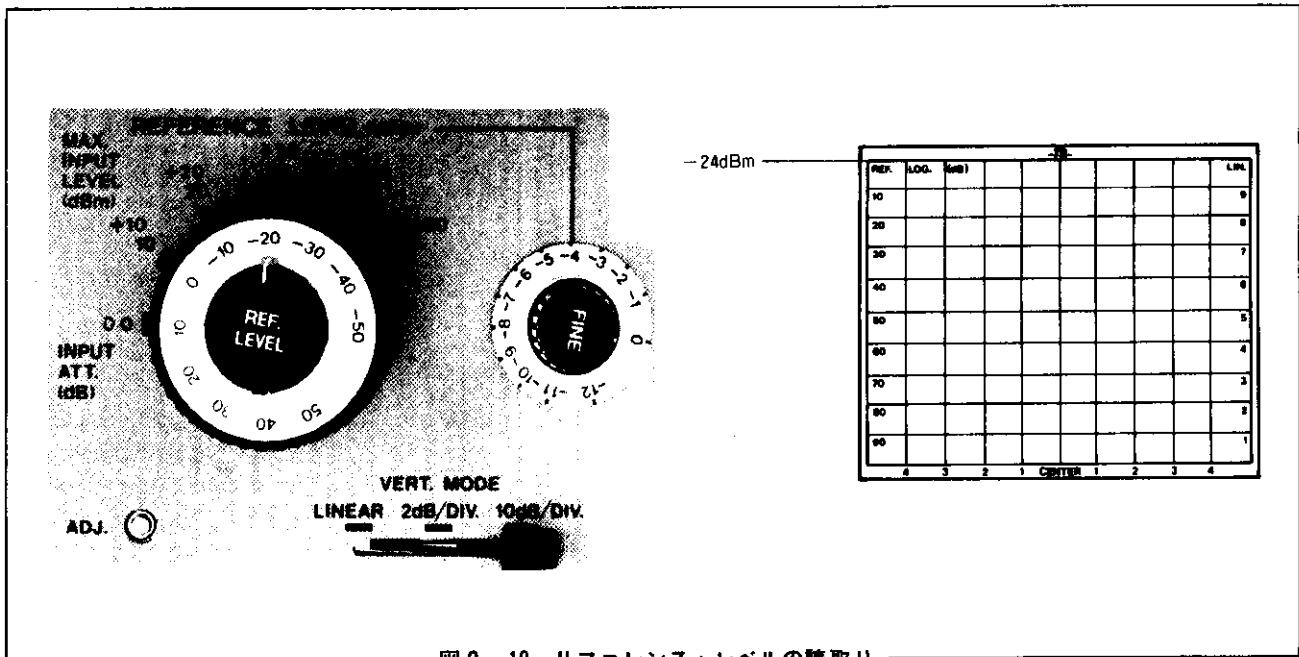


図2-10 リファレンス・レベルの読取り

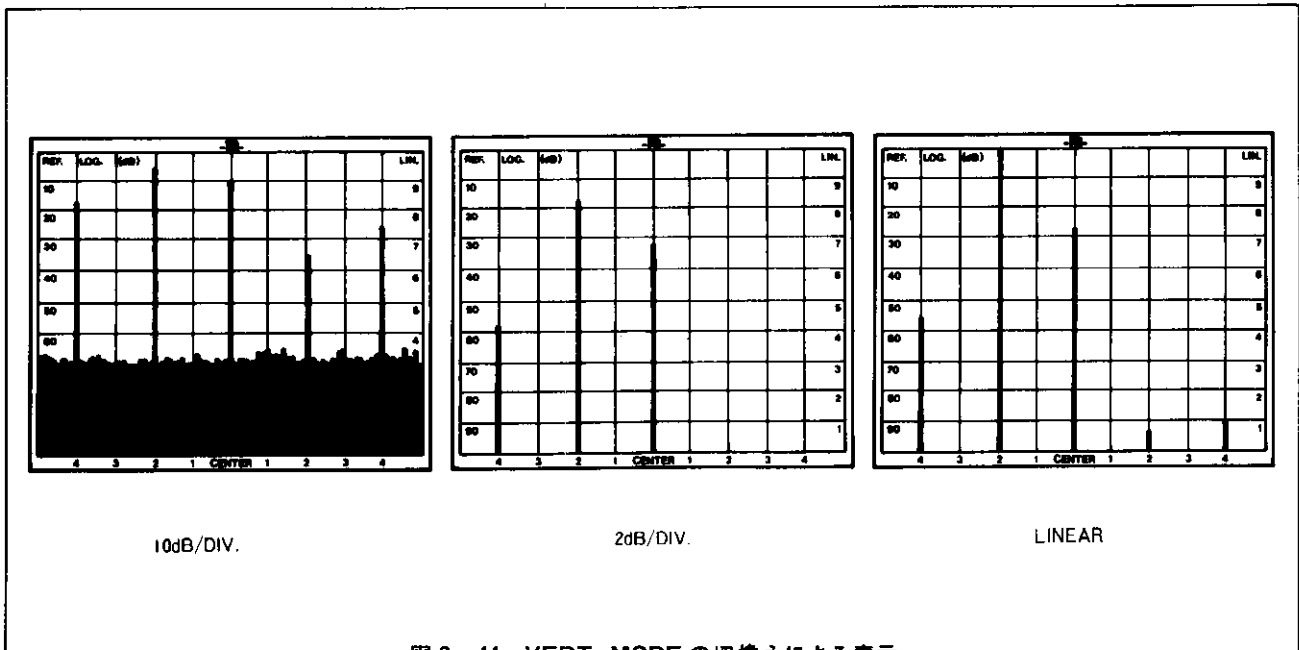


図2-11 VERT. MODE の切換えによる表示

2-6 トラッキング・ジェネレータの機能

トラッキング・ジェネレータ (T.G.) は、スペクトラム・アナライザ部の掃引周波数を精密に追従する周波数の信号を発生します。そのため、とくに高い選択度と感度を必要とする精密周波数測定や High Q 素子の共振特性、狭帯域バンド・パス・フィルタの周波数特性、ケーブルなどの反射係数および反射減衰量などの測定に有効です。

この項では、トラッキング・ジェネレータ部の使用方法について説明します。

1. **T.G. MODE** を **NORMAL** に設定し、被測定物 (D.U.T.) の信号入力側をトラッキング・ジェネレータの **OUTPUT** コネクタに、出力側を **INPUT** コネクタに付属のケーブルを用いて接続します〔図 2-12〕。
2. **OUTPUT LEVEL** は、増幅器などアクティブ回路の周波数特性をみる場合などは被測定器内で過入力による飽和状態にならないように反時計方向にまわしてレベルを調整します。

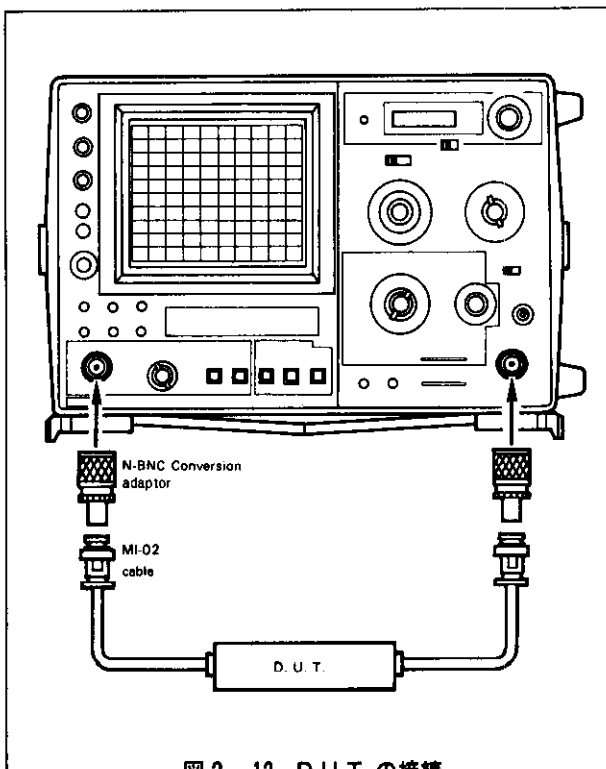


図 2-12 D.U.T. の接続

3. スルー特性に対して被測定物を入れると、〔図 2-13〕 に示しますような特性が得られます (図はバンド・パス・フィルタの例です)。
4. 周波数軸および振幅軸の設定は、スペクトラム分析を行なうときと同じ様にします。
5. 測定上の一般的注意
 - 80dB以上のダイナミック・レンジ測定においては、次のようにして漏れ込みに注意して下さい。
 - ・ ケーブルのシールド
 - ・ 被測定物の入出力部のシールドなど
6. **T.G. MODE** を **TUNED AMP.** に設定しますと、セレクトティブ・アンプとして動作します。INPUT コネクタに接続された信号を、選択増幅して T.G. 出力コネクタから出力します。出力信号は、**MARKER** つまみで指定したマーカーの信号です。この信号を内蔵のカウンタ、あるいは外部周波数カウンタを接続すると、不要な信号を除去した正確な周波数を読むことができます。

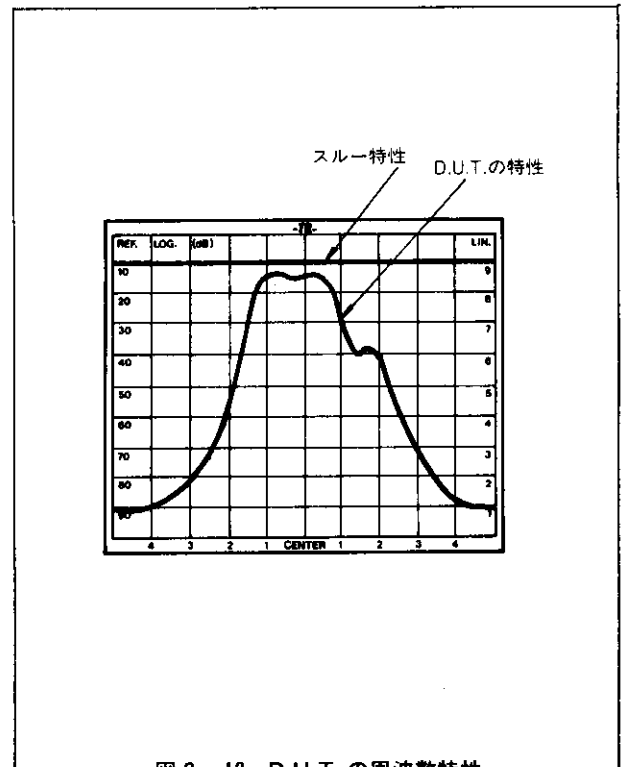


図 2-13 D.U.T. の周波数特性

2-7 周波数カウンタの機能

本器に内蔵されている周波数カウンタは、水晶安定度 5×10^{-6} /月以下の安定度をもっており、スペクトラム・アナライザ部と併用して、400kHz~1500MHzのカウンタとして使用することができます。

1. T.G.とカウンタを併用した使い方

- **COUNTER POWER** スイッチを **ON** に設定します。
- (2-6)の項と同じようにD.U.T.およびスイッチをそれぞれ設定します。
- CRTディスプレイに周波数特性とともにマーカとして輝点が現われます〔図2-14〕。
この輝点の周波数を測定します。
- 輝点の移動は、スペクトラム・アナライザ部の **MANUAL SWEEP** つまみによって行ないます。
- **RESOL.** は、カウンタの分解能を選択するスイッチです。100Hz, 1kHzのどちらかに設定します。このとき輝点の強さにも関係しますので、掃引時間に注意して下さい。

2. スペクトラム・アナライザとカウンタを併用した使い方

- **T.G. MODE** を **TUNED AMP.** に設定します。
- 被測定信号を **INPUT** コネクタに接続してスペクトラム分析を行ないます。
- 測定したい所に **MANUAL SWEEP** つまみでマーカの輝点を合わせることによって周波数測定ができます。

3. 測定上の注意

周波数測定は、**VIDEO FILTER** を **OFF** に設定したとき、ノイズ・レベルのピークより 15dB 以上の位置で正常カウントをします。

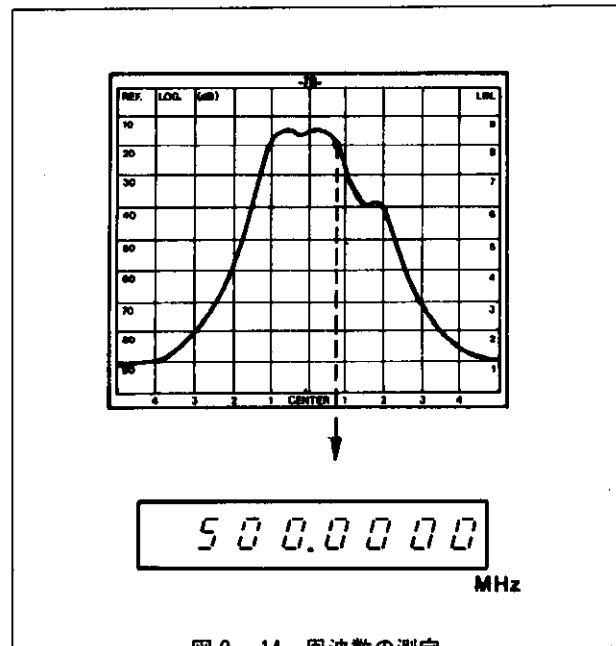


図2-14 周波数の測定

2-8 **STABILIZER**スイッチによる周波数の安定化
周波数は、**STABILIZER**スイッチを**ON**にセットすることによって安定させることができます。以下にその手順を示します。

1. **STABILIZER**スイッチを**ON**にセットする前に本器を以下のようにセットして下さい。

COUNTER POWERスイッチ……………**ON**

T.G. MODE・スイッチ……………**NORMAL**

SCAN TIME/DIV.スイッチ……………**50msec**以下

(青色数字)

2. **STABILIZER**スイッチを**ON**に設定し、**FREQUENCY COUNTER**表示のうち、10kHz以上の桁で周波数カウンター表示の桁を読んで下さい。1kHz桁の表示は本器の安定状態を確認するために使用します。下の表にしたがってチェックして下さい。

カウンタ表示による動作状態の確認

カウンタ1kHz桁の表示	安定状態
ランダム	安定化していません。 (パワー・スイッチ ON 直後と TUNING ダイヤルを大幅に 回した直後)
“0”または“9”	不安定です。 (10kHzの桁が動く時があります。)
“1”~“8”の間全部	安定化しています。

注意 1. **TUNING**ダイヤルは10kHz毎に安定します。スペクトルを10kHz以内で動かす時**MANUAL SWEEP**つまみをゆっくり回して合わせて下さい。

早く回すとマーカが10kHzとびます。

2. スタビライザ機能は400kHz以下の周波数では効果はありません。

3. **STABILIZER**スイッチが**ON**に設定されているときは、**MANUAL SWEEP**つまみを回しますとマーカだけでなくスペクトラムも動きます。

4. **STABILIZER**スイッチは通常**ON**に設定して下さい。**OFF**で長時間使用しますと本器の**FREQUENCY**表示と、管面上の波形の周波数とがずれることがあります。この場合**POWER**スイッチを5秒以上**OFF**にして、再び**ON**にしますと本器の**FREQUENCY**表示と、管面上の波形の周波数のずれがなくなります。

2-9 AUX. OUTPUT コネクタの説明

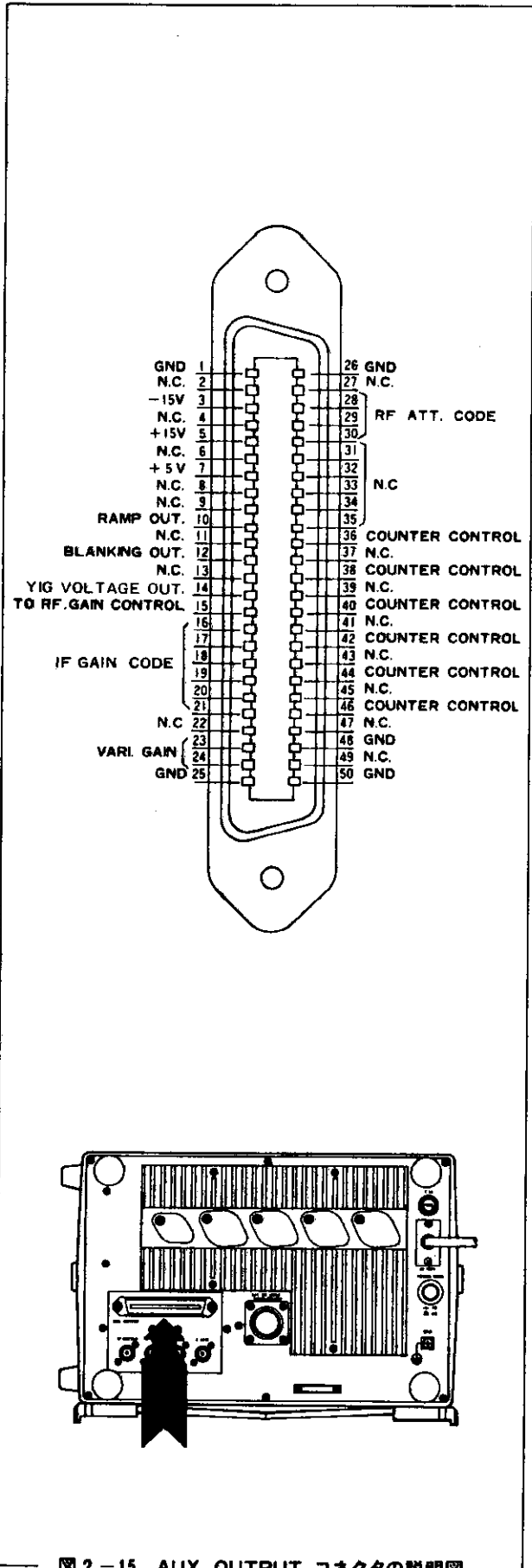
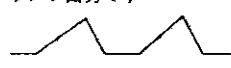



図2-15 AUX. OUTPUT コネクタの説明図

〔図2-15〕を参照。

ピン No.	信号																																																	
1, 25, 26, 48, 50	アース (0V)																																																	
3, 5, 7	-15V +15V +5V 本体からのDC電圧出力です																																																	
10	ランプ出力です  +6V -6V																																																	
12	ブランキング出力です  +4V 0V																																																	
14	YIG電圧の出力です。この電圧によってYIGの発振周波数がわかります 1500MHz——9.8V (Typ.) 0MHz——5.6V (Typ.)																																																	
15	この端子から電圧を加えることによって、IF GAINを変えることができます。可変は0V~3Vで約0dB~27.5dBぐらいです 最大印加電圧は約5Vです																																																	
16, 17, 18, 19, 20, 21	IF GAINを設定したときの出力信号です。(V)																																																	
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>0dB</th> <th>10dB</th> <th>20dB</th> <th>30dB</th> <th>40dB</th> <th>50dB</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>16</td> <td>+15</td> <td>-15</td> <td>-15</td> <td>-15</td> <td>-15</td> <td>-15</td> </tr> <tr> <td>17</td> <td>-15</td> <td>+15</td> <td>-15</td> <td>-15</td> <td>-15</td> <td>-15</td> </tr> <tr> <td>18</td> <td>-15</td> <td>-15</td> <td>+15</td> <td>-15</td> <td>-15</td> <td>-15</td> </tr> <tr> <td>19</td> <td>-15</td> <td>-15</td> <td>-15</td> <td>+15</td> <td>-15</td> <td>-15</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>-5.6</td> <td>-5.6</td> <td>-5.6</td> <td>-5.6</td> <td>+15</td> <td>-1.4</td> </tr> <tr> <td>21</td> <td>-5.6</td> <td>-5.6</td> <td>-5.6</td> <td>-5.6</td> <td>-1.4</td> <td>+15</td> </tr> </tbody> </table>		0dB	10dB	20dB	30dB	40dB	50dB	16	+15	-15	-15	-15	-15	-15	17	-15	+15	-15	-15	-15	-15	18	-15	-15	+15	-15	-15	-15	19	-15	-15	-15	+15	-15	-15	20	-5.6	-5.6	-5.6	-5.6	+15	-1.4	21	-5.6	-5.6	-5.6	-5.6	-1.4	+15
	0dB	10dB	20dB	30dB	40dB	50dB																																												
16	+15	-15	-15	-15	-15	-15																																												
17	-15	+15	-15	-15	-15	-15																																												
18	-15	-15	+15	-15	-15	-15																																												
19	-15	-15	-15	+15	-15	-15																																												
20	-5.6	-5.6	-5.6	-5.6	+15	-1.4																																												
21	-5.6	-5.6	-5.6	-5.6	-1.4	+15																																												
23	「REFERENCE LEVEL-FINE」を設定したときの出力信号です。0dB~-12dBで-15V~-8V																																																	
24	「REFERENCE LEVEL-FINE」が-1dBのときの出力電圧です。約-8V																																																	
28, 29, 30	RF ATT. (INPUT ATT.) を設定したときの出力信号です (V)																																																	
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>0dB</th> <th>10dB</th> <th>20dB</th> <th>30dB</th> <th>40dB</th> <th>50dB</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>28</td> <td>+4.2</td> <td>0</td> <td>+4.2</td> <td>0</td> <td>+5.2</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>29</td> <td>+4.2</td> <td>+4.2</td> <td>0</td> <td>+4.2</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>+4.2</td> <td>+4.2</td> <td>+4.2</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>		0dB	10dB	20dB	30dB	40dB	50dB	28	+4.2	0	+4.2	0	+5.2	0	29	+4.2	+4.2	0	+4.2	0	0	30	+4.2	+4.2	+4.2	0	0	0																					
	0dB	10dB	20dB	30dB	40dB	50dB																																												
28	+4.2	0	+4.2	0	+5.2	0																																												
29	+4.2	+4.2	0	+4.2	0	0																																												
30	+4.2	+4.2	+4.2	0	0	0																																												
36, 38, 40, 42, 44, 46	外部カウンタ・コントロール用端子です 外部にカウンタを接続する場合は、専用ケーブルを使用して下さい																																																	

2-10 CRTディスプレイの校正

ここではCRTディスプレイの校正方法について述べます。波形が歪んでいたり、正常な値を示さないような場合には、各部のボリュームをまわして校正して下さい。

校正には3mmのマイナス・ドライバを使用し、1時間以上のウォーム・アップをとってから行なって下さい。〔図2-16〕に各ボリュームの位置を示します。以下に示す手順によって校正して下さい。

ボリューム番号	機能
①	TRACE ALIGN
②	ASTIGMATISM
③	HORIZONTAL POSITION
④	HORIZONTAL GAIN
⑤	VERTICAL POSITION
⑥	VERTICAL GAIN

1. 正面パネルを次のように設定します。

BASELINE CLIPPER反時計方向いっぱい
TUNING 0 0 0 0 MHz
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
REFERENCE LEVEL-FINE 0dB
VERT. MODE 10dB/DIV.
SCAN TRIG. AUTO
STABILIZER OFF

2. 輝線の傾きの校正

TRACE ALIGN は地磁気や磁気装置などの影響

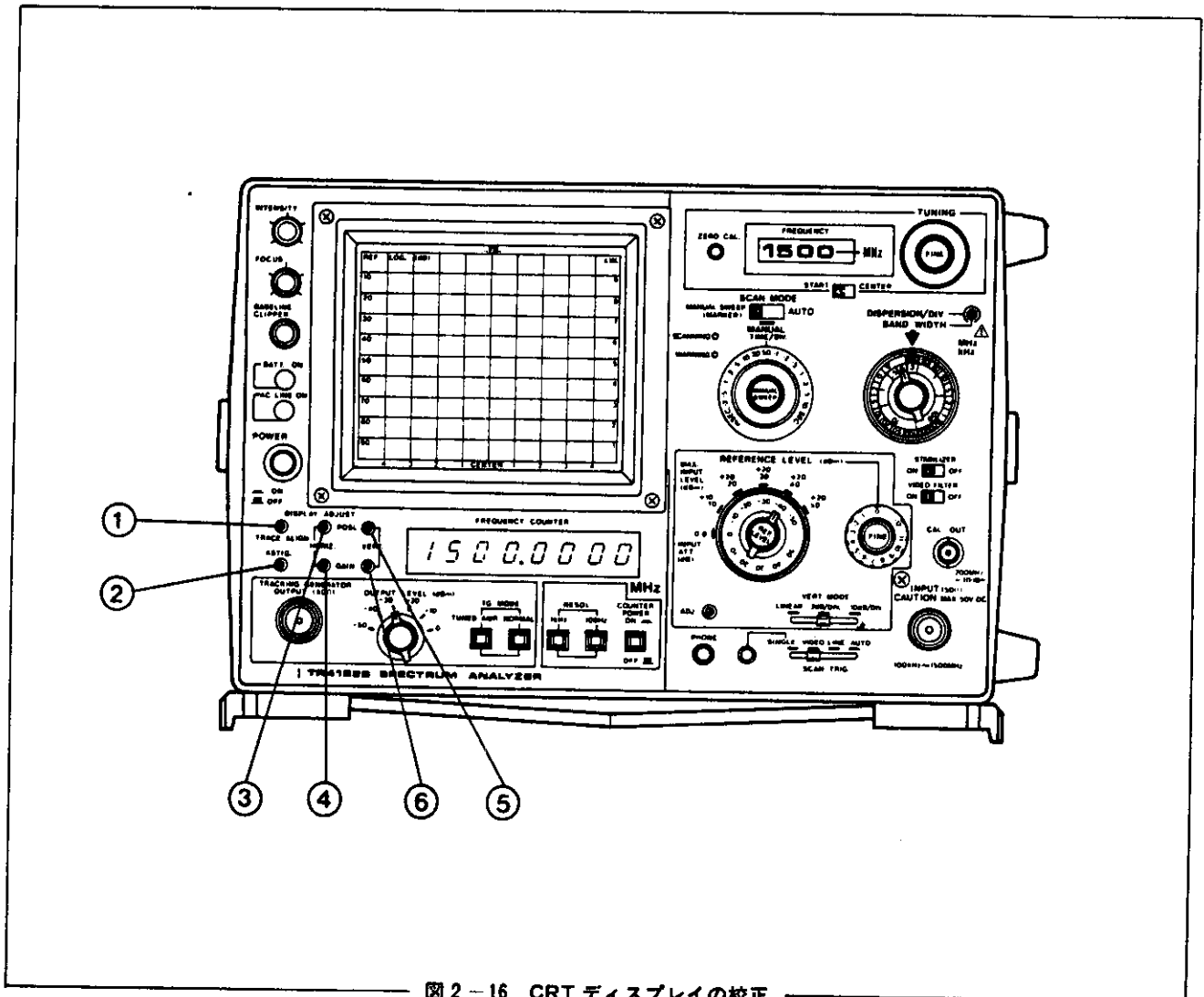


図2-16 CRTディスプレイの校正

を受けて輝線が傾いたときに補正します。電源を投入した後、輝線が現われますが、この輝線が水平軸目盛と平行になるように①のボリュームで調整します。このとき **VERT. MODE** を **LINEAR** に設定しますとノイズのない輝線が現われます。

3. 焦点の調整

ASTIG. は全管面にわたって一定の焦点となるように②のボリュームで調整します。**FOCUS** つまみで焦点がとれない場合に使用します。

4. 水平軸の位置校正

HORIZ. POSI. は水平軸の位置を調整します。**DISPERSION/DIV.** を **100MHz/DIV.** に設定し、**TUNING** つまみでゼロ周波数が管面 **CENTER** にくるように調整します。**DISPERSION/DIV.** を **10MHz/DIV.** に設定してもゼロ周波数の位置が移動しないように③のボリュームで調整します。このとき **START/CENTER** スイッチは、**CENTER** に設定しておきます。

5. 水平軸目盛の校正

DISPERSION/DIV. を **100MHz/DIV.** に設定し、**CAL. OUT.** の信号を付属のケーブル (**MC-61**) とアダプタを用いて入力コネクタに接続します。**TIME/DIV.** を **10ms/DIV.** に設定し、ゼロ周波数の信号が管面の一番左側目盛になるように **TUNING** つまみで調整します。このとき **CAL. OUT.** の各高調波成分が管面垂直軸の **2DIV.** ごとになるように④のボリュームで調整します。

6. 垂直軸の位置校正

VERT. POSI. は、垂直軸の位置を調整します。**VERT. MODE** を **2dB/DIV.** に設定し、輝線が垂直軸の一番下の目盛になるように⑤のボリュームで調整します。

7. 垂直軸目盛の校正

パネル面を次のように設定します。

DISPERSION/DIV. **2MHz/DIV.**
BAND WIDTH **1MHz**
TIME/DIV. **10ms/DIV.**
VERT. MODE **10dB/DIV.**
INPUT ATT. **20dB**

REFERENCE LEVEL **20dB**

START/CENTER **CENTER**

TUNING **200MHz**

CAL. OUT. の信号を付属のケーブル (**MC-61**) とアダプタを用いて **INPUT** コネクタに接続します。このとき **CAL. OUT.** の信号が管面の中心になるように **TUNING** つまみで調整します。またこのときレベルが、管面垂直軸の中央になるように **IF GAIN** の **ADJ.** ボリュームで調整します。次に **INPUT ATT.** と **IF GAIN** をそれぞれ **10dB** ステップずつ変えたとき、**CAL. OUT.** 信号がそれにもなったレベルの変化量を示すように⑥のボリュームで調整します。

2-11 基本的な応用例

2-11-1 レベル測定

1. **VERT. MODE** を **10dB/DIV.** に設定します。
2. **CAL. OUT.** の信号(200MHz, -30dBm)を **INPUT** に入力し、レベルの校正を行なって下さい。校正方法は〔2-4 基本的な操作方法〕に述べてあります。
3. 被測定信号と **INPUT** コネクタとを接続します。このとき第1ミキサへの入力レベルが大きすぎますと、ミキサを破損したり、飽和を生じて正確な測定が行なえませんが注意を要します。**RF ATT. (INPUT ATT.)** は、過大入力によるミキサの破損、飽和による表示レベルの低下や、高調波歪の発生による誤測定を防ぎます。したがって入力信号が未知の場合は、値の大きい方から小さい方に切換えて行きます。飽和による出力レベルの低下は、ゲイン圧縮として規定されており、**INPUT ATT.** が **0dB** において -10dBm 入力に対して -1dB 以下です。また、**INPUT ATT.** を **0dB** に設定した場合、不整合による誤差が大きくなることがあります。これらは、とくにレベルを正確に測定する場合、注意を要します。

4. **START/CENTER** スイッチを **CENTER** にします。

5. **TUNING** つまみで読みたい信号をCRTディスプレイの中央になるようにします。

このとき **WARNING** ランプが点灯していないことを確認して下さい。

6. **REF.** レベルの設定が〔図2-17〕の状態の下図のスペクトラムが得られたとします。このときのリファレンス・レベルは、 $(-20\text{dBm}) + (-4\text{dBm}) = -24\text{dBm}$ で、CRTディスプレイの一番上の目盛が、 -24dBm に設定されたこととなります。これよりスペクトラムのレベルは、 $(-24\text{dBm}) + (-25\text{dB}) = -49\text{dBm}$ となり、 -49dBm の信号であることがわかります。

この値は、インピーダンス系が 50Ω の電力表示ですので、他の値に換算するためには、〔図2-18〕の表を参照して行ないます。たとえば、 -49dBm を $\text{dB}\mu$ に換算しますと、

図表より $-49\text{dBm} = +58\text{dB}\mu$ となります。

この $+58\text{dB}\mu$ の値は、 50Ω 終端のときですから、開放端電圧に変換するためには、 6dB プラスしなければなりません。したがって開放端電圧は、 $(+58\text{dB}\mu) + (6\text{dB}) = 64\text{dB}\mu$

になります。

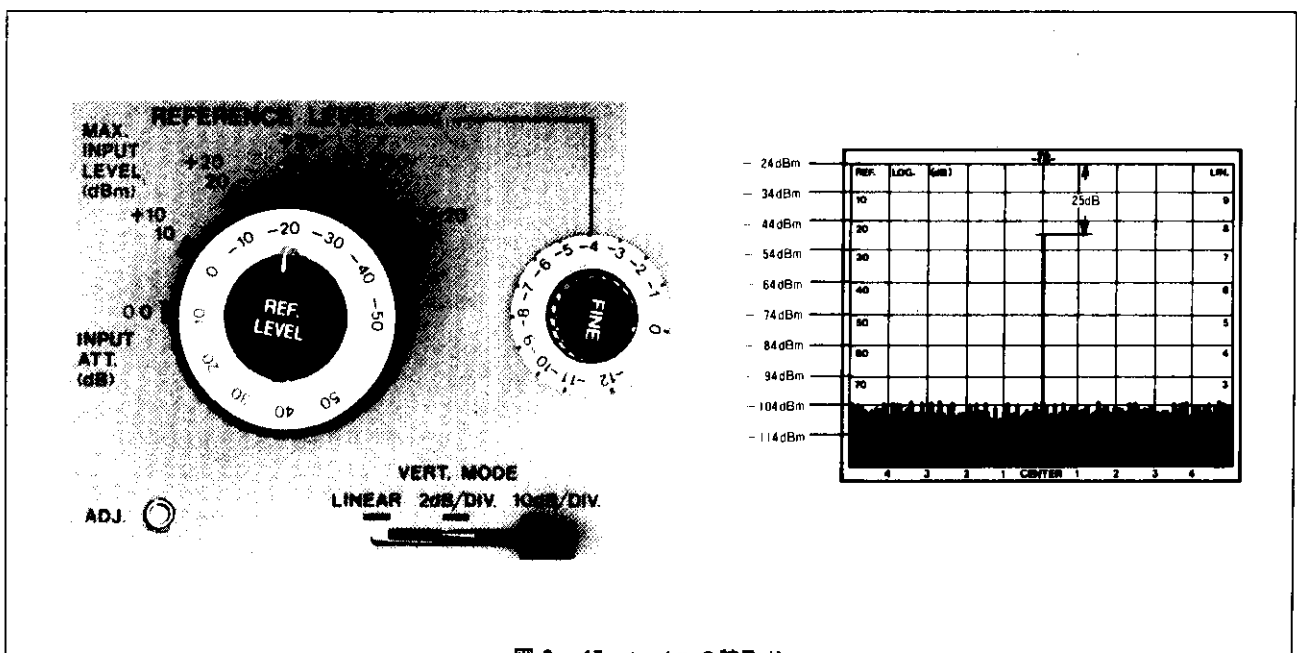


図2-17 レベルの読取り

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

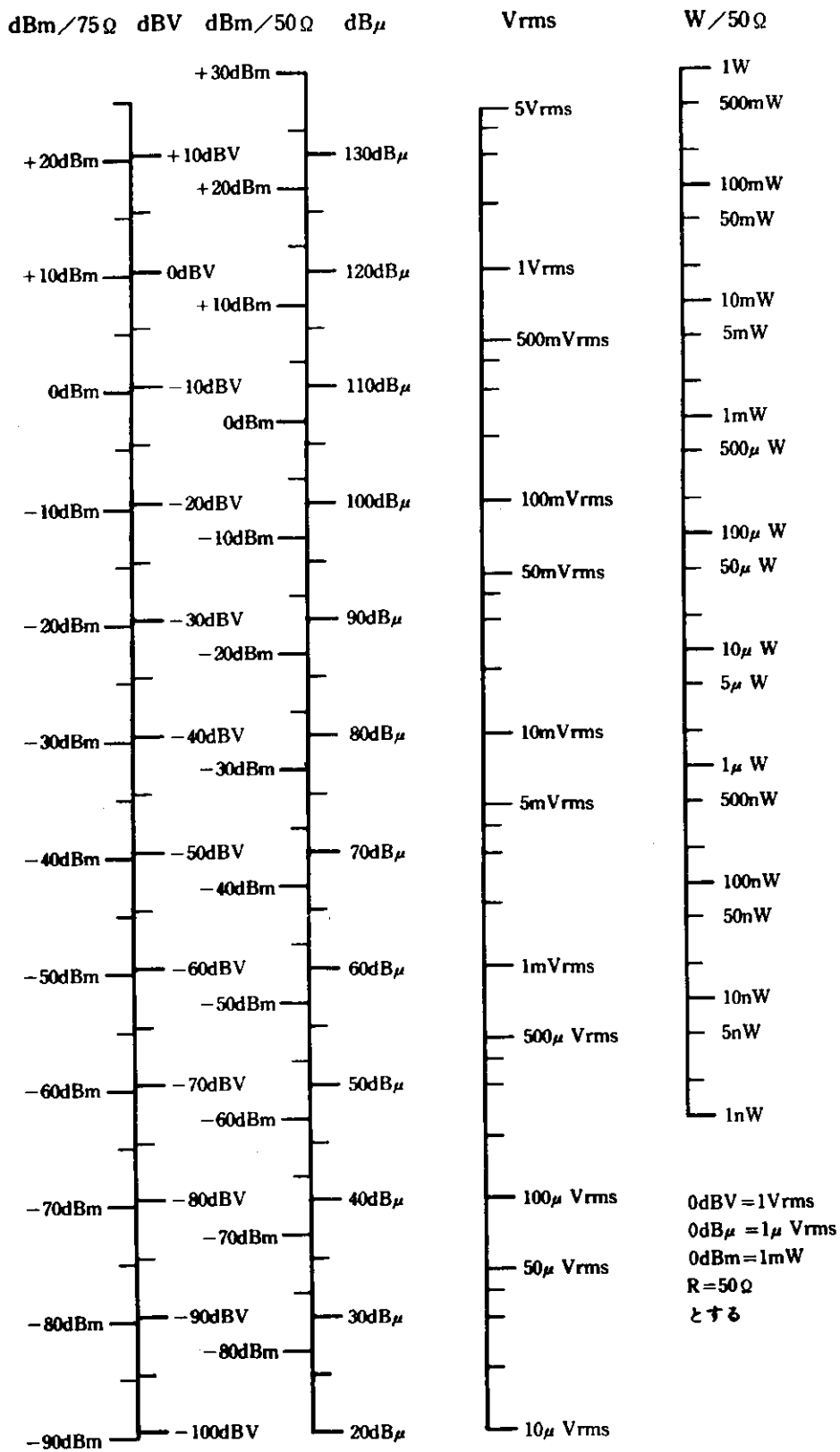


図 2-18 レベル換算表

2-11-2 電界強度測定

スペクトラム・アナライザは、電界強度測定器と原理が同じです。ここでは、TR4122B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 $ex(dB)$ とします。

$Ex(dB)$: 求める電界強度 ($1\mu V/m = 0dB$)

$He(dB)$: ダイポール・アンテナの実効値 ($1m = 0dB$)

$La(dB)$: ケーブル損失とすれば、

$$ex = Ex + He - La$$

$$\therefore Ex = ex + La - He$$

$$= ex + K \dots\dots\dots(1)$$

周波数と校正係数 K を〔図2-19〕に示します。(付属のケーブルの La を含みます。)

TR4122B では、測定したレベル値を $dB\mu$ に換算した後、校正係数 K を加えることによって、到来電波の電界強度を知ることができます。操作としては、

1. VERT. MODE を 10dB/DIV. に設定します。
2. CAL. OUT. 信号 (200MHz, -30dBm) を INPUT に入力し、リファレンス・レベルが合っていることを確認します。
3. START/CENTER スイッチを CENTER に設定します。
4. ダイポール・アンテナと TR4122B を〔図2-20〕のように接続します。
5. TUNING つまみで観察したい信号をCRTディスプレイの中央になるように調整します。
6. リファレンス・レベル (CRTディスプレイの一番上の目盛) の読みがたとえば $-24dBm$ (〔2-10-1 レベル測定〕の項を参照) としますと〔図2-21〕のCRTディスプレイから、

スペクトラム周波数……800MHz
 レベル…… $(-24dBm) + (-40dB) = -64dBm$ となり、〔図2-19〕の校正係数表より $K = 29.2dB$ 、(この校正係数は 50Ω 終端時の係数ですから開放時の $6dB$ プラスは必要ありません)

〔図2-18〕より $-64dBm = +43dB\mu$ となり、
 (1)式より、
 $+43(dB\mu) + 29.2(dB) = 72.2(dB\mu/m)$
 この $72.2dB\mu/m$ が求める電界強度となります。

なお、ケーブル損失、アンテナ・ゲインがある場合は、

$$\text{電界強度} = (\text{計算値}) + (\text{ケーブル損失}) - (\text{アンテナ・ゲイン})$$

によって真値を求めます。

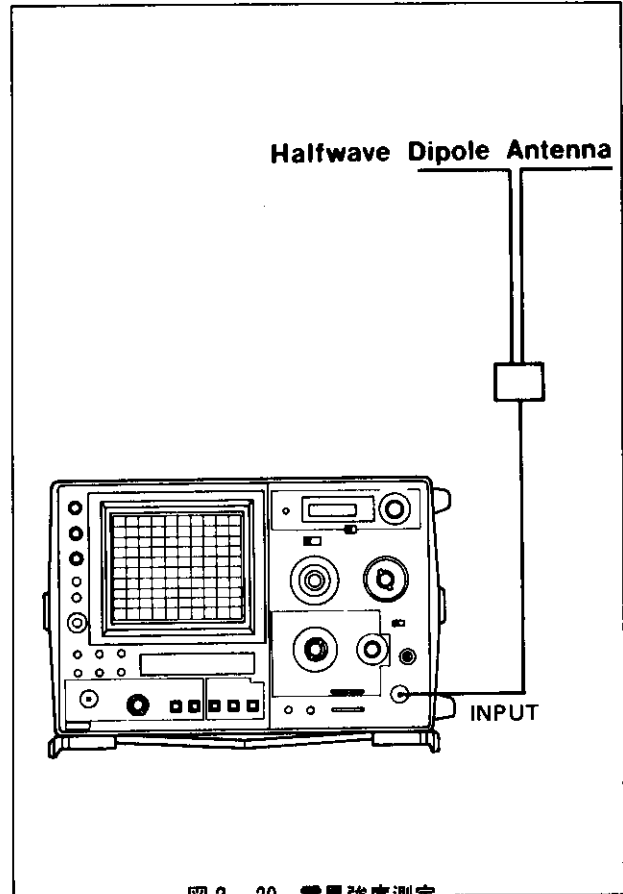


図2-20 電界強度測定

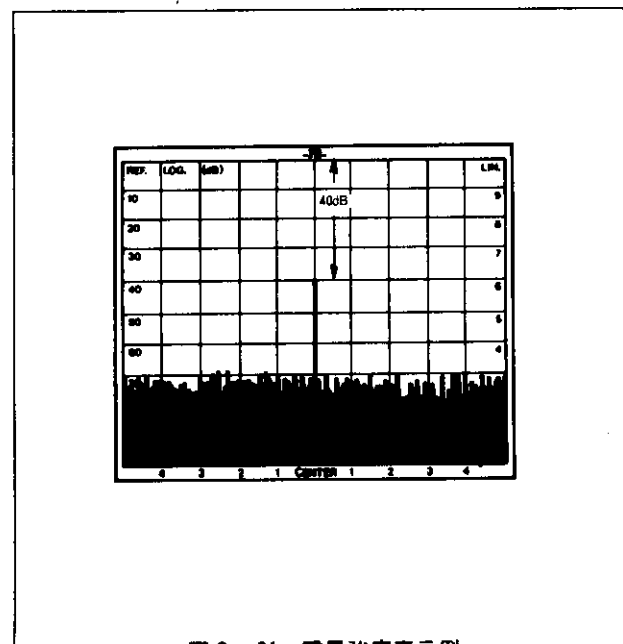


図2-21 電界強度表示例

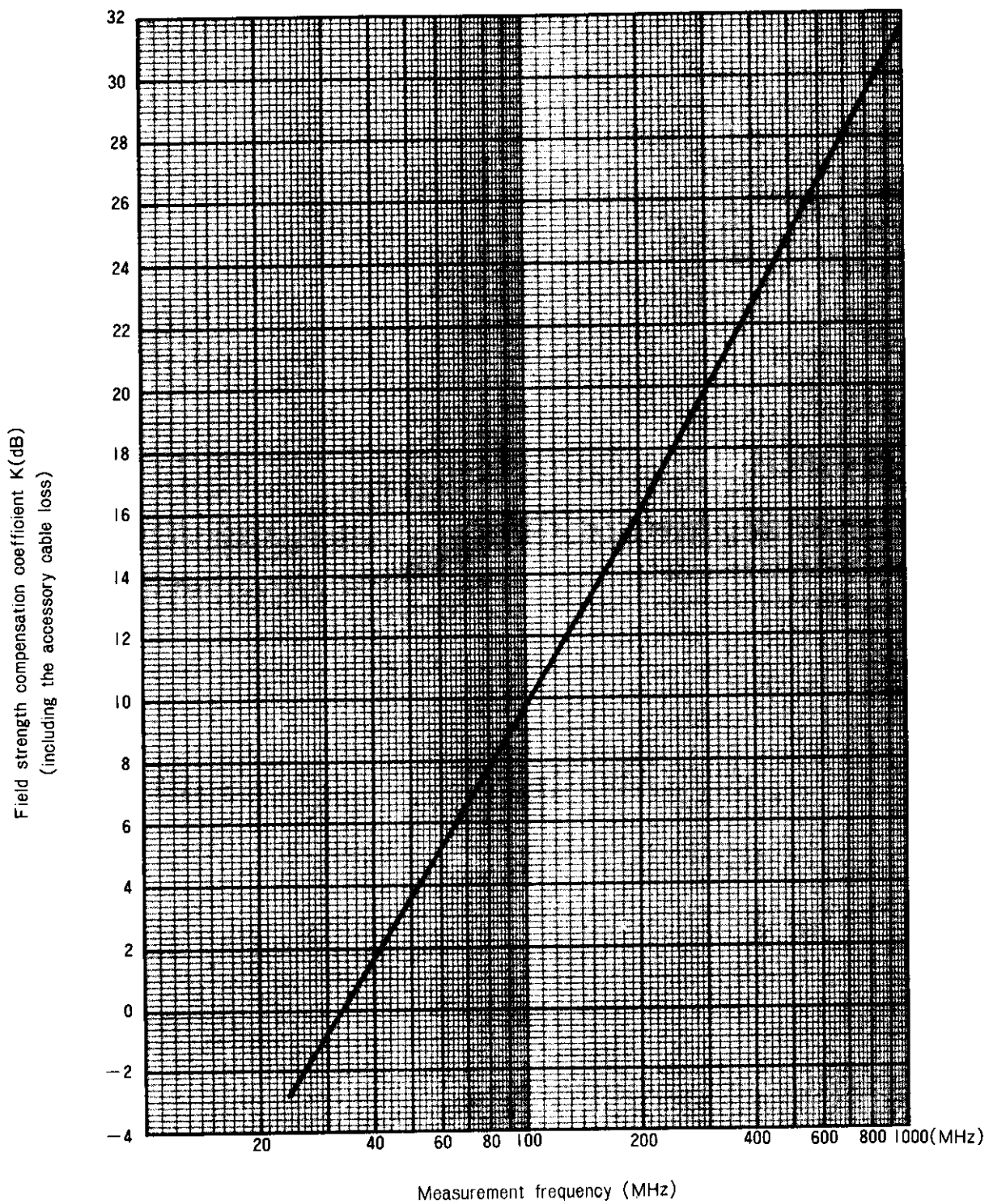


图 2-19 校正系数表

2-11-3 IF OUTPUT を利用した広帯域変調信号の測定

背面パネルの **IF OUTPUT** コネクタには、〔図 2-22〕に示しますように IF 部へ入力される信号と同じ信号が出ています。この信号は、入力信号を 10.7MHz にダウン・コンバートするため、テレビ信号やレーダ波のように変調周波数の高い信号を **INPUT** コネクタに接続し、この **IF OUTPUT** コネクタに、広帯域のオシロスコープを接続することによって、変調波形を観察することができます。たとえば 100MHz の信号を観察する場合は、

1. **START/CENTER** スイッチを **CENTER** に設定します。
2. **INPUT** コネクタに 100MHz の信号を入力します。
3. 100MHz の信号が CRT ディスプレイの中央にくるように **TUNING** つまみによって調整します。
4. **DISPERSION/DIV.** のスイッチを **0** に設定しますと **IF OUTPUT** コネクタに 10.7MHz にダウン・コンバートされた信号が出力されます。このゼロ・スキャン (**DISPERSION/DIV.** が **0**) は、〔図 2-22〕の 1st. LO がスイープしない状態の単一受信機として機能することになります。

〔図 2-23〕は、100MHz のバースト信号の例を示します。なお、入力と出力の間には、約 10dB の信号損失があります。

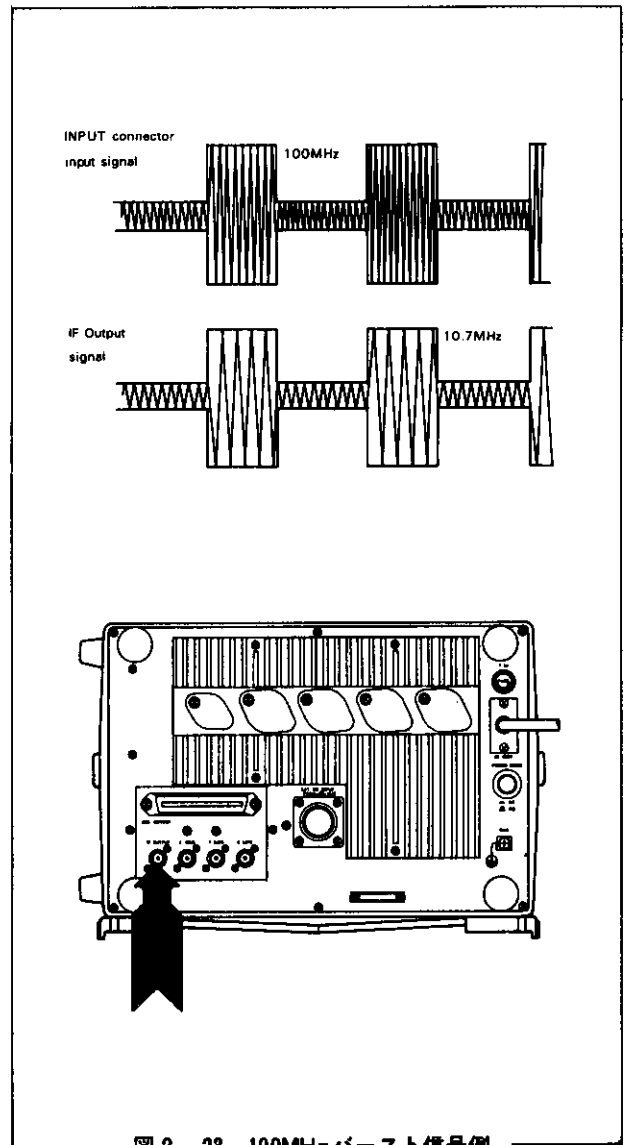


図 2-23 100MHz バースト信号例

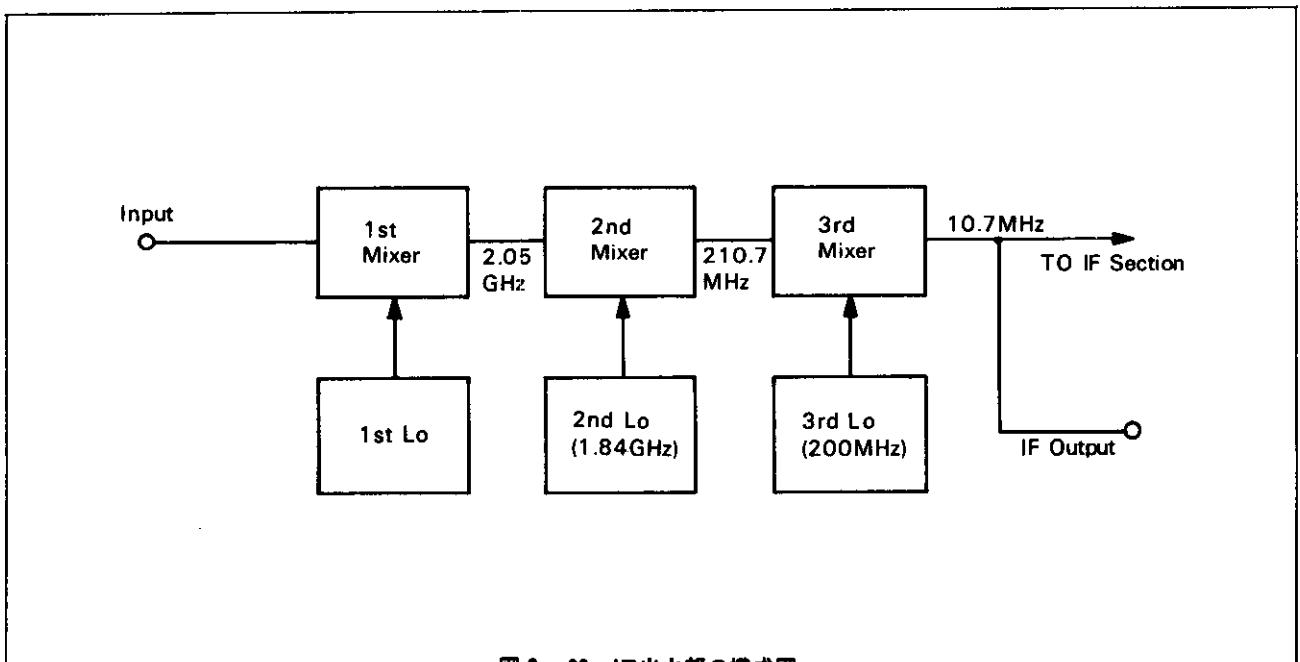


図 2-22 IF 出力部の構成図

2-11-4 高感度選択周波数測定

TR4122Bは、ON AIR電波の精密周波数測定において、周波数カウンタでは測定できなかった被変調波、複合波などのキャリア周波数以外の信号に対しても高感度選択周波数測定を行なうことができます。

しかも、キャリア周波数や各スペクトラムの周波数は、マーカで指示することによって内蔵カウンタの基準発振器安定度の確度で正確に読取ることができます。この場合、マーカを合わせる誤差や、本体のローカル周波数による誤差は生じない設計となっています。これは、トラッキング・ジェネレータのモード・スイッチを**TUNED AMP.**に設定しますと、選択増幅器として機能するためです。

内蔵カウンタの基準発振周波数の安定度は、

エージングレート 5×10^{-7} /月以下

温度安定度 $\pm 10\text{ppm}(0^\circ\text{C} \sim +40^\circ\text{C})$

です。測定操作については〔2-7 周波数カウンタの機能〕の項を参照して下さい。

2-11-5 不整合減衰量 (Return Loss) 測定

D.U.T.(Device Under Test) の通過特性は、〔2-6 トラッキング・ジェネレータの機能〕の項で述べてありますように比較的容易に求めることができます。しかしパワー・マッチングが問題になるような場合は、反射量を測定する必要があります。ここではトラッキング・ジェネレータを用いて、反射量を測定する方法について述べます。また反射量と、V.S.W.R.(Voltage Standing Wave Ratio)の関係は次式で計算されます。これを表にしたのが〔表2-1〕です。

$$\rho = \frac{1 + |\Gamma|}{1 - |\Gamma|} \quad \rho : \text{V.S.W.R.}$$

Γ : 反射係数

次に具体的操作に入ります。

1. 入射波と反射波を分離させるため、ダイレクショナル・カップラ (方向性結合器) あるいはダイレクショナル・ブリッジを付属のケーブルを用いて〔図2-24〕に示しますように接続します。このとき、TR4122Bの入力は50Ωですので50Ω系のものを使用して下さい。

2. **START/CENTER** スイッチを **CENTER** にしておきます。
3. **TUNING** つまみで周波数のダイヤルが読みたい周波数になるように調整しておきます。
4. まず、D.U.T.をはずしてオープン端あるいはショート端をつくり、パワーがすべてスペクトラム・アナライザの入力に入り、CRTディスプレイに表示されるようにします。〔図2-24〕
5. このとき、**REFERENCE LEVEL** のスイッチによって、レベルを調整しておきますと、後のレベル読取りが便利になります。
6. 次にD.U.T.を接続します。パワーがD.U.T.に吸収されるものは吸収され、反射するものが反射され、〔図2-25〕のような波形が得られたとします。この波形は、①のラインから下がる程反射量が少なくパワー・マッチングがとれたことを示します。
7. ①のラインから20dB下がったところは、〔表2-1〕より、V.S.W.R.が1.222ということになります。

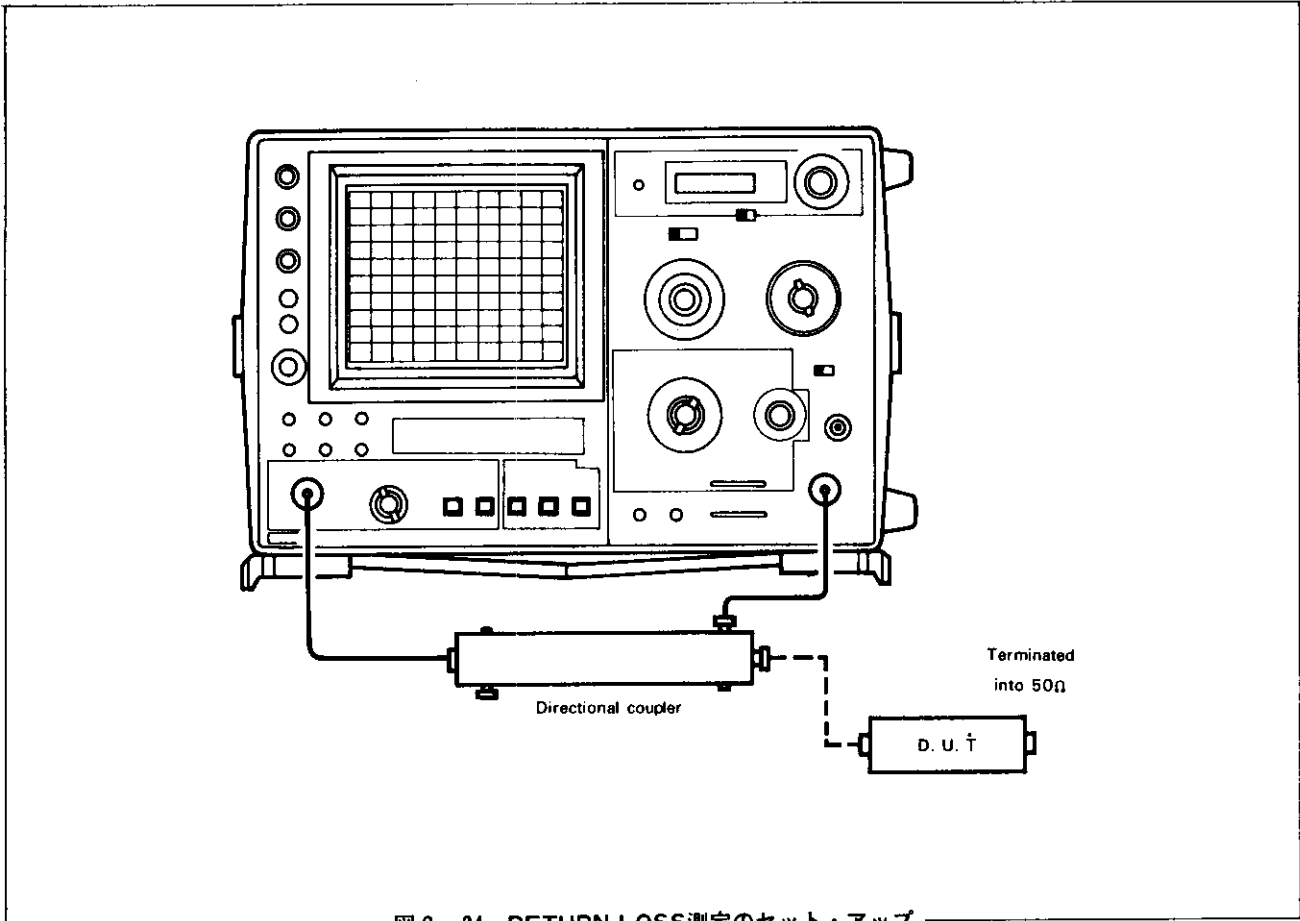


図 2 - 24 RETURN LOSS測定の設定・アップ

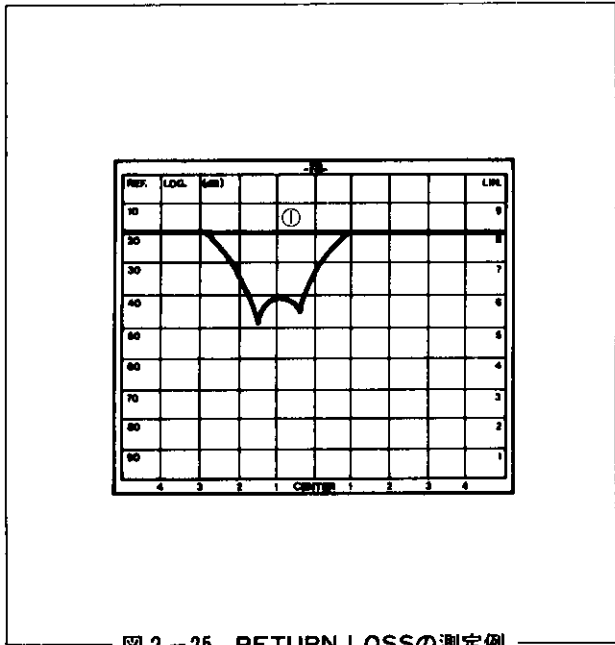


図 2 - 25 RETURN LOSSの測定例

RETURN LOSS VS. STANDING WAVE RATIO
(0.0 to 60 dB)

Return Loss (dB)	SWR	Return Loss (dB)	SWR	Return Loss (dB)	SWR	Return Loss (dB)	SWR	Return Loss (dB)	SWR	Return Loss (dB)	SWR
0.0	∞	4.4	4.033	8.8	2.140	13.2	1.560	17.6	1.304	30.0	1.065
0.1	174.4	4.5	3.947	8.9	2.120	13.3	1.552	17.7	1.300	30.5	1.061
0.2	86.72	4.6	3.864	9.0	2.100	13.4	1.544	17.8	1.296	31.0	1.058
0.3	58.00	4.7	3.786	9.1	2.081	13.5	1.536	17.9	1.292	31.5	1.055
0.4	43.44	4.8	3.710	9.2	2.061	13.6	1.528	18.0	1.288	32.0	1.051
0.5	34.78	4.9	3.639	9.3	2.043	13.7	1.520	18.1	1.284	32.5	1.048
0.6	28.98	5.0	3.569	9.4	2.025	13.8	1.513	18.2	1.280	33.0	1.046
0.7	24.84	5.1	3.503	9.5	2.008	13.9	1.506	18.3	1.277	33.5	1.043
0.8	21.73	5.2	3.440	9.6	1.990	14.0	1.498	18.4	1.273	34.0	1.041
0.9	19.32	5.3	3.379	9.7	1.973	14.1	1.491	18.5	1.270	34.5	1.038
1.0	17.40	5.4	3.320	9.8	1.957	14.2	1.484	18.6	1.266	35.0	1.036
1.1	15.81	5.5	3.263	9.9	1.941	14.3	1.478	18.7	1.263	35.5	1.034
1.2	14.50	5.6	3.209	10.0	1.925	14.4	1.471	18.8	1.259	36.0	1.032
1.3	13.39	5.7	3.156	10.1	1.910	14.5	1.464	18.9	1.256	36.5	1.030
1.4	12.43	5.8	3.106	10.2	1.894	14.6	1.458	19.0	1.253	37.0	1.029
1.5	11.61	5.9	3.057	10.3	1.880	14.7	1.451	19.1	1.249	37.5	1.027
1.6	10.89	6.0	3.010	10.4	1.865	14.8	1.445	19.2	1.246	38.0	1.026
1.7	10.25	6.1	2.964	10.5	1.851	14.9	1.439	19.3	1.243	38.5	1.024
1.8	9.684	6.2	2.920	10.6	1.837	15.0	1.432	19.4	1.240	39.0	1.023
1.9	9.178	6.3	2.877	10.7	1.824	15.1	1.426	19.5	1.237	39.5	1.0214
2.0	8.723	6.4	2.836	10.8	1.810	15.2	1.421	19.6	1.234	40.0	1.020
2.1	8.311	6.5	2.796	10.9	1.798	15.3	1.415	19.7	1.231	41.0	1.018
2.2	7.936	6.6	2.757	11.0	1.785	15.4	1.409	19.8	1.228	42.0	1.016
2.3	7.598	6.7	2.720	11.1	1.772	15.5	1.404	19.9	1.225	43.0	1.014
2.4	7.285	6.8	2.684	11.2	1.760	15.6	1.398	20.0	1.222	44.0	1.013
2.5	6.997	6.9	2.649	11.3	1.748	15.7	1.393	20.5	1.208	45.0	1.011
2.6	6.731	7.0	2.615	11.4	1.737	15.8	1.387	21.0	1.196	46.0	1.010
2.7	6.485	7.1	2.582	11.5	1.725	15.9	1.382	21.5	1.184	47.0	1.009
2.8	6.257	7.2	2.549	11.6	1.714	16.0	1.377	22.0	1.172	48.0	1.008
2.9	6.045	7.3	2.518	11.7	1.703	16.1	1.372	22.5	1.162	49.0	1.007
3.0	5.847	7.4	2.488	11.8	1.692	16.2	1.366	23.0	1.152	50.0	1.006
3.1	5.662	7.5	2.458	11.9	1.681	16.3	1.362	23.5	1.143	51.0	1.0056
3.2	5.489	7.6	2.430	12.0	1.671	16.4	1.357	24.0	1.135	52.0	1.0050
3.3	5.327	7.7	2.402	12.1	1.661	16.5	1.352	24.5	1.127	53.0	1.0044
3.4	5.175	7.8	2.375	12.2	1.651	16.6	1.347	25.0	1.119	54.0	1.0040
3.5	5.030	7.9	2.348	12.3	1.641	16.7	1.342	25.5	1.112	55.0	1.0036
3.6	4.894	8.0	2.323	12.4	1.631	16.8	1.338	26.0	1.105	56.0	1.0032
3.7	4.765	8.1	2.298	12.5	1.622	16.9	1.333	26.5	1.099	57.0	1.0028
3.8	4.645	8.2	2.273	12.6	1.612	17.0	1.329	27.0	1.094	58.0	1.0026
3.9	4.529	8.3	2.250	12.7	1.603	17.1	1.324	27.5	1.088	59.0	1.0022
4.0	4.420	8.4	2.227	12.8	1.594	17.2	1.320	28.0	1.083	60.0	1.0020
4.1	4.315	8.5	2.204	12.9	1.586	17.3	1.316	28.5	1.078		
4.2	4.216	8.6	2.182	13.0	1.577	17.4	1.312	29.0	1.074		
4.3	4.122	8.7	2.161	13.1	1.568	17.5	1.308	30.5	1.069		

表 2 - 1 不整合減衰量と定在波比

※dB μ 表示および75 Ω 入力インピーダンスについて
オプションのdB μ 表示および75 Ω 入力インピーダンス
による仕様変更を以下に示します。

●dB μ 表示

Ref.レベル：150dB μ ～48dB μ ，10dBステップ，0
～12dB μ 連続可変

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：7dB μ 以下（入力信号なし，入力
ATT. 0dBのとき）

キャリブレーション出力：振幅80dB μ ±0.5dB，
周波数200MHz±30kHz，水晶発振器

ゲイン圧縮：97dB μ 入力に対して-1dB以下

最大入力感度：-8dB μ

破壊入力レベル：入力ミキサへの最大入力（入力
ATT. 0dBのとき）120dB μ

入力ATT. への最大入力（入力ATT.
50dBのとき）130dB μ

トラッキング・ジェネレータの出力レベル：
110dB μ ～60dB μ ，10dBステップ

●75 Ω 入力インピーダンス

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：75 Ω V.S.W.R. 1.5以下
（ATT. 10dB以上するとき）

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：75 Ω V.S.W.R. 1.5以下
（ATT. 10dB以上するとき）

注 意

・50 Ω N型コネクタと75 Ω NC型コネクタは類似
していますが，50 Ω N型コネクタを使用しま
すと，中心コネクタ・ピンを破損します。必
ず75 Ω NC型コネクタを使用して下さい。

・TR1711対数周期型アンテナ(50 Ω)とTR1722
半波長ダイポール・アンテナ(50 Ω)に添付され
ているアンテナ補正係数は，電界強度を読む
ためのものです。TR4122Bを75 Ω 入力イン
ピーダンスにして，これらのアンテナを使用
する場合は，インピーダンス変換器が必要と
なります。

この場合，測定結果は，約1dB（1.58dB一変
換器の損失 \approx 1dB）多く出ますので注意して
下さい。

付属品

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 | 2 |
| (2) 入力ケーブル MC-60 | 1 |
| (3) N-BNCアダプタ BA-A165 | 2 |
| (4) ヒューズ 1.25A(スロー・ブロー) | 2 |
| ただし，AC200V仕様の場合は0.63A | 2 |
| (5) 六角レンチ 3mm/4mm | 各1 |
| (6) 取扱説明書 | 1 |
| (7) フィルタ(ライト・ブルー) | |
| MSP-0127-0133-6 | 1 |
| (8) CRTフード TR1656 | 1 |
| (9) フロント・カバー | |
| MEG-0012-0165-3 | 1 |

第3章 性能試験

3-1 概要

この章では、**TR4122B** スペクトラム・アナライザ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、本機の**CAL. OUT.** (Calibration Output) 信号を用いて試験が行なえます。

3-2 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3-1〕に示したものが、あるいは同等以上の性能をもつ機器を使用して下さい。

3-2-1 一般的注意事項

1. AC電源は、 $100V \pm 10\%$ (120V, 200V, 220V $\pm 10\%$, 240V)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下さい。

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

表3-2 性能試験に必要な工具、治具

使用機器	性能	推奨機器
(1) シグナル・ジェネレータ	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 ± 0.5 dB 周波数精度 $\pm 0.01\%$	
(2) 周波数カウンタ	周波数 10Hz~250MHz 入力感度 10mVrms 安定度 5×10^{-8} /日	TR5122G (アドバンテスト製)
(3) 高周波パワー・メータ	周波数 100kHz~1500MHz 感度 -30dBm~+20dBm 精度 ± 0.5 dB	HP-436A
(4) アッテネータ	周波数 DC~500MHz 減衰量 10dB Step 0~100dB 1dB Step 0~10dB 精度 ± 0.5 dB	
(5) 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-10dBmに対し70dB以上減衰 出力レベル -10dBm (50Ω)	
(6) スペクトラム・アナライザ	周波数 400kHz~1800MHz	TR4110/4113A (アドバンテスト製)

表3-1 性能試験に必要な機器

3. 電源ケーブルを接続する場合は、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。とくに本器の背後に密着して物を置いたり、立てて使用しないで下さい。
5. 温度範囲 $0^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ 、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。

3-3 CAL. OUT. 信号を用いた性能試験

ここでは、本器の **CAL. OUT.** 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、本器は周波数カウンタおよびトラッキング・ジェネレータを内蔵していますので、それらを利用したチェック方法も併記してあります。

3-3-1 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て下さい。

INTENSITY 中心
FOCUS 中心
BASELINE CLIPPER 反時計方向いっぱい
START/CENTER **CENTER**
SCAN MODE **MANUAL**
TIME/DIV. **10ms/DIV.**
FREQUENCY **0MHz**
REFERENCE LEVEL **0dBm**
VERT. MODE **10dB/DIV.**
INPUT ATT. **0dB**
BAND WIDTH **3MHz**
DISPERSION/DIV. **200MHz/DIV.**
VIDEO FILTER **OFF**

SCAN TRIG. **AUTO**
COUNTER POWER **ON**
RESOL. **1kHz**
T.G. MODE **NORMAL**
STABILIZER **OFF**

4. **POWER** スイッチを **ON** に設定しますと、パイロット・ランプ (**AC LINE ON**) と、**FREQUENCY COUNTER** の LED が点灯します。
5. **POWER** スイッチを **ON** に設定した後、約20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回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回し、見やすい明るさにします。

注 意

INTENSITY つまみを時計方向に回し、輝線を明るくし過ぎますと、CRT を焼損する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** つまみを回し、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 ディスプレイの垂直軸目盛に対して、ゼロ周波数の波形が傾いている場合は、正面パネル上の **TRACE ALIGN** ボリュームをドライバで回して調整します。〔図3-1〕
8. 付属の BNC-BNC ケーブル (**MC-61**) に、N-BNC 変換アダプタを取付け、正面パネルの **CAL. OUT.** コネクタと **INPUT** コネクタを接続します。このとき、CRT ディスプレイは〔図3-2〕のように表示しています。
9. この状態で約1時間ランニングして下さい。

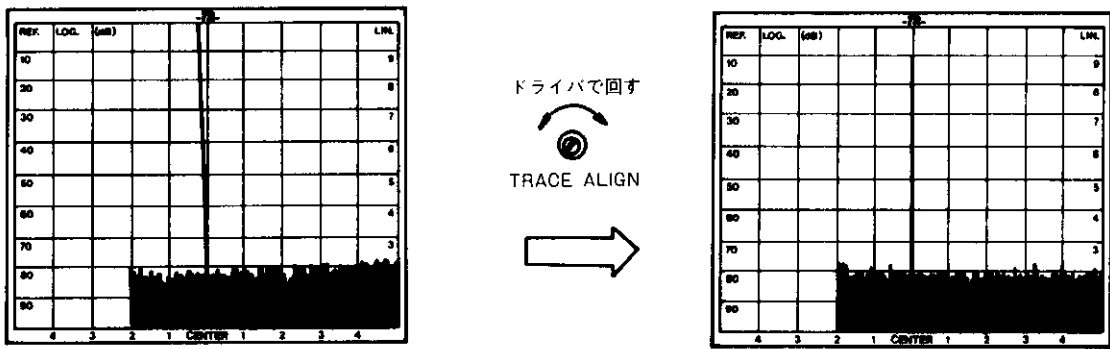


図 3-1 輝線傾きの調整

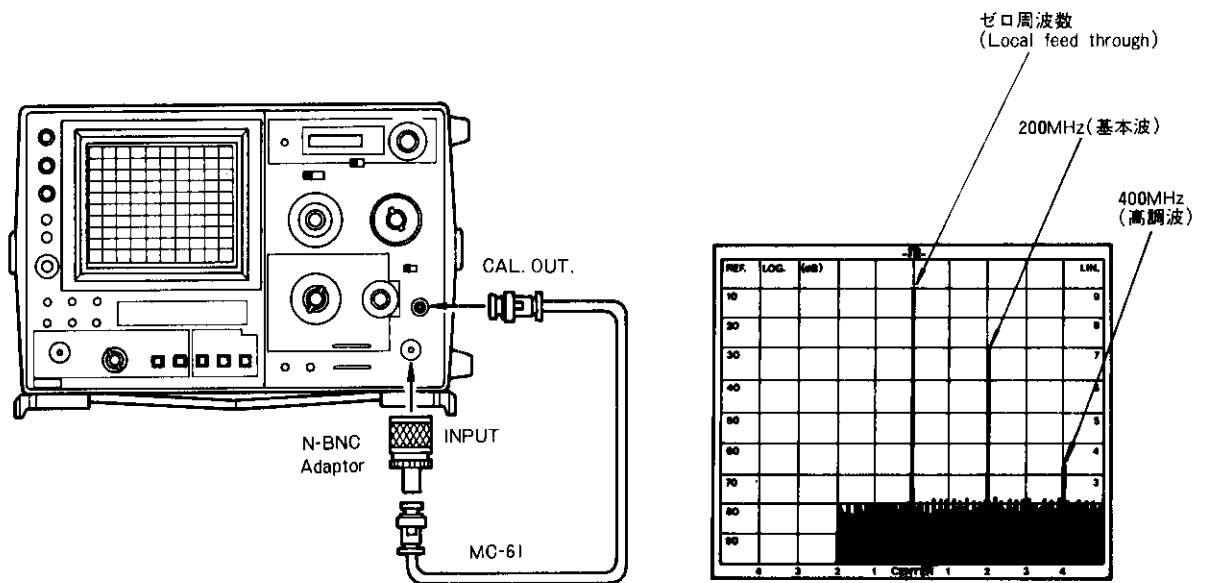


図 3-2 CAL. OUT. 信号の接続とスペクトラム

3-3-2 周波数表示精度のチェック

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て下さい。
TIME/DIV. **5ms/DIV.**
DISPERSION/DIV. **5MHz/DIV.**
BAND WIDTH **1MHz**
2. ヒステリシスを一定にするため、**DISPERSION/DIV.** を **100MHz/DIV.** に戻し、再度 **5MHz/DIV.** に設定します。
3. **TUNING** つまみを回して、**FREQUENCY** のメカニカル・カウンタを **0 0 0 0 MHz** に合わせます。
4. **ZERO CAL.** のボリュームを手で回し、ゼロ周波数の波形が管面水平軸中央にくるようにします。
5. **TUNING** つまみを時計方向に回し、**200MHz CAL.** 信号およびその高調波が管面水平軸中央になるときのメカニカル・カウンタを読取ります。その読取り値の **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回し、5. と同様にして誤差を読取り、±10MHz 以内であることをチェックします。
7. 上記の方法とは別に、本器は周波数カウンタを内蔵していますので、それを用いたチェック方法もあります。

COUNTER POWER **ON**
RESOL. **1 kHz**
T.G. MODE **NORMAL**

MANUAL SWEEP つまみにて、マーカ点を管面中央に設定します。メカニカル・カウンタを 10 MHz に設定し、**FREQUENCY COUNTER** の表示が 10.0MHz となるように **ZERO CAL.** を回します。さらに **TUNING** つまみにてメカニカル・カウンタを任意の位置に設定し、**FREQUENCY COUNTER** の表示との差が ±10MHz 以内であることをチェックします。

3-3-3 スキャン・リニアリティのチェック

規格：±10%以内

本器は、**DISPERSION/DIV.** が **100MHz/DIV.** から **2MHz/DIV.** までは **YIG Main Coil** によって掃引を行っています。前者を **1st. SWEEP**、後者を **2nd. SWEEP** と呼びます。

(1) 1st. SWEEP のスキャン・リニアリティ

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. **5ms/DIV.**
BAND WIDTH **1MHz**
DISPERSION/DIV. **50MHz/DIV.**
2. **TUNING** つまみを回してゼロ周波数を〔図3-3〕のように、CRTディスプレイの一番左から 1div. の垂直軸線上に合わせます。
3. このとき、**200MHz CAL.** 信号の 2 倍高調波と、一番右から 1div. の線との誤差が、±0.8 div. 以内であることをチェックします。
4. 次に **TUNING** つまみを回してゼロ周波数を管面中央に合わせます。**START/CENTER** 切換えスイッチを **START** に設定したとき、ゼロ周波数は一番左の線にきます。そのときの誤差が ±0.4div. であることをチェックします。

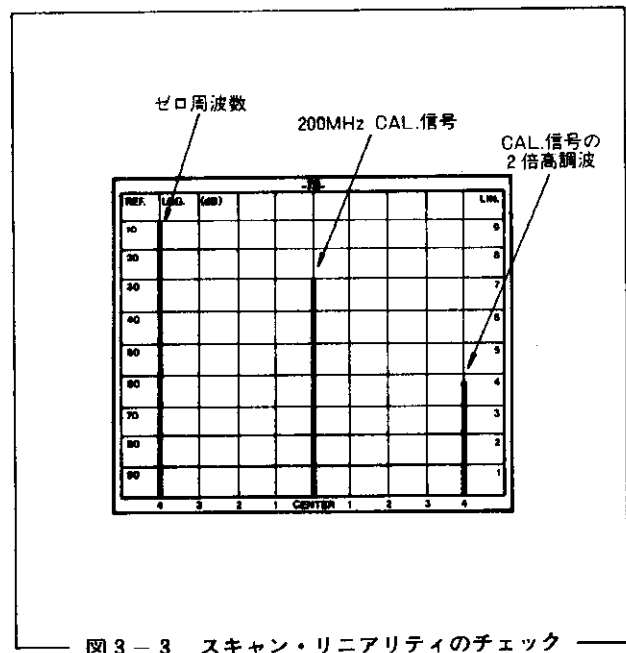


図3-3 スキャン・リニアリティのチェック

(2) 2nd. SWEEP のスキャン・リニアリティ

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. 5ms/DIV.
BAND WIDTH 1MHz
DISPERSION/DIV. 1MHz/DIV.
2. **TUNING** つまみを回して 200MHz CAL. 信号を管面中央 (**CENTER**) に合わせます。
3. **MANUAL SWEEP** つまみによってマーカ点を管面中央に合わせ、**FREQUENCY COUNTER** の表示が 200.00MHz であることを確認します。
4. 次にマーカ点を CRT ディスプレイの一番左の線に合わせたとき、**FREQUENCY COUNTER** の表示が 195MHz ± 500kHz 以内、一番右の線に合わせたとき 205MHz ± 500kHz 以内であることをチェックします。

3-3-4 バンド幅精度のチェック

規格：各分解能帯域幅の ± 20% 以内

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
VERT. MODE 2dB/DIV.
REFERENCE LEVEL -20dBm
DISPERSION/DIV. 1MHz/DIV.
2. 200MHz CAL. 信号の波形のピークが管面水平軸中央の線より 3dB (1.5div.) 上になるように **REFERENCE LEVEL - FINE** のつまみを回します。
 [図 3-4]
3. 波形が水平軸中央の線と交わるところのバンド幅 (3dB) が、設定バンド幅の ± 20% 以内であることをチェックします。なお、各バンド幅をチェックする際の最適な **DISPERSION/DIV.** と **TIME/DIV.** の設定位置を [表 3-3] に示します。

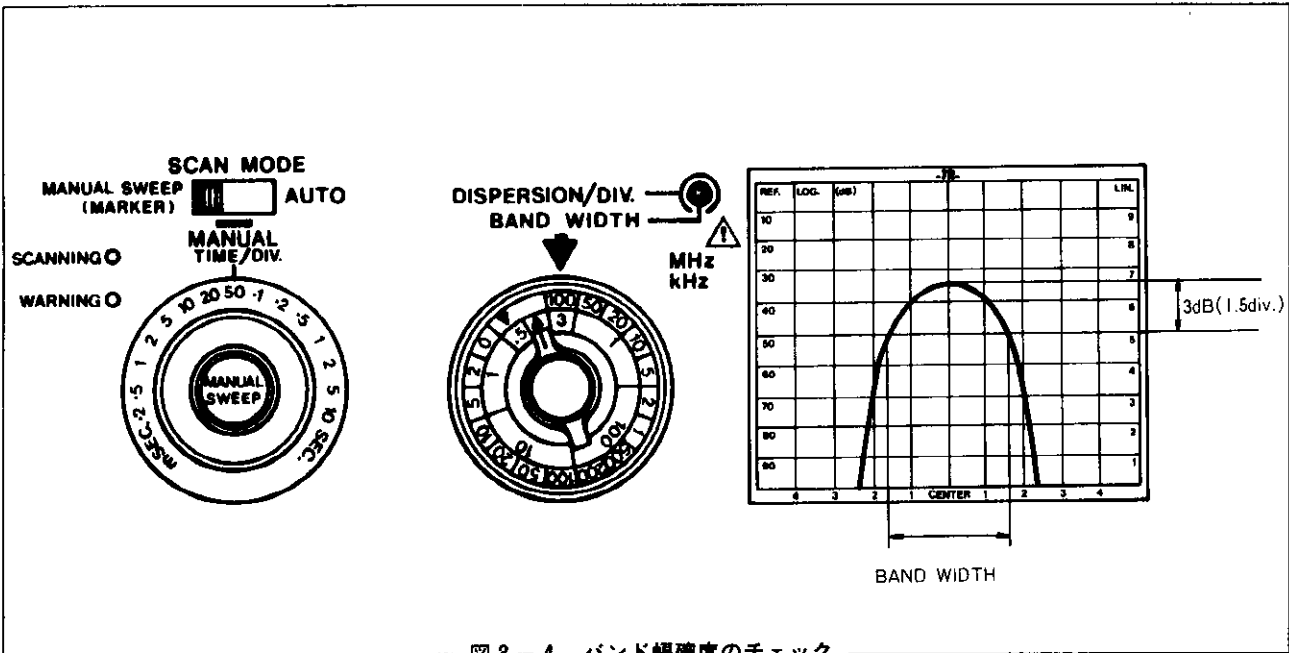


図 3-4 バンド幅精度のチェック

BAND WIDTH	3MHz	1MHz	100kHz	10kHz	1kHz
± 20 % 値	2.4~3.6MHz	0.8~1.2MHz	80~120kHz	8~12kHz	0.8~1.2kHz
DISPERSION/DIV.	1MHz	200kHz	20kHz	2kHz	2kHz
TIME/DIV.	5ms	5ms	5ms	5ms	10ms

表 3-3 バンド幅精度のチェック

3-3-5 バンド幅切換えによるレベル誤差のチェック

規格：±1dB以内 (+20°C ~ +30°C)

- 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
TIME/DIV......5ms/DIV.
VERT. MODE.....2dB/DIV.
REFERENCE LEVEL.....-20dBm
DISPERSION/DIV......1MHz/DIV.
- 付属のBNC-BNCケーブル(MC-61)にN-BNC変換アダプタを取付け、正面パネルの **CAL. OUT.** コネクタと **INPUT** コネクタを接続します。
- 200MHz CAL. 信号の波形のピークが管面垂直軸中央になるように、Reference level **ADJ.** のボリュームを回します。(また、**TUNING** および **FINE** つまみにて波形ピークを **CENTER** に合わせます。)
- 管面のCAL. 信号のレベルに注目しながら、**BAND WIDTH** を順次切換え、波形のピークの変化が2dBp-p以内であることをチェックします。なお、**BAND WIDTH** を切換えたときの **DISPERSION/DIV.**、**TIME/DIV.** の設定値を〔表3-4〕に示します。

3-3-6 平均ノイズ・レベルのチェック

規格：-85dBm以下 (BAND WIDTH 1MHz)
 VIDEO FILTER ON
 -115dBm以下 (BAND WIDTH 1kHz)
 VIDEO FILTER ON

- 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
REFERENCE LEVEL.....-30dBm
DISPERSION/DIV......2MHz/DIV.
BAND WIDTH.....1MHz
VIDEO FILTER.....ON
COUNTER POWER.....OFF
TIME/DIV......5ms/DIV.
- 付属のBNC-BNCケーブル(MC-61)にN-BNC変換アダプタを取付け、正面パネルの **CAL. OUT.** コネクタと **INPUT** コネクタを接続します。
- 200MHz CAL. 信号の波形のピークが、管面の一番上の線に合うように **Reference level ADJ.** のボリュームを回します。
- そのときの平均ノイズ・レベルが-85dBm (CAL. 信号より55dBダウン)以下であることをチェックします。〔図3-5(a)〕

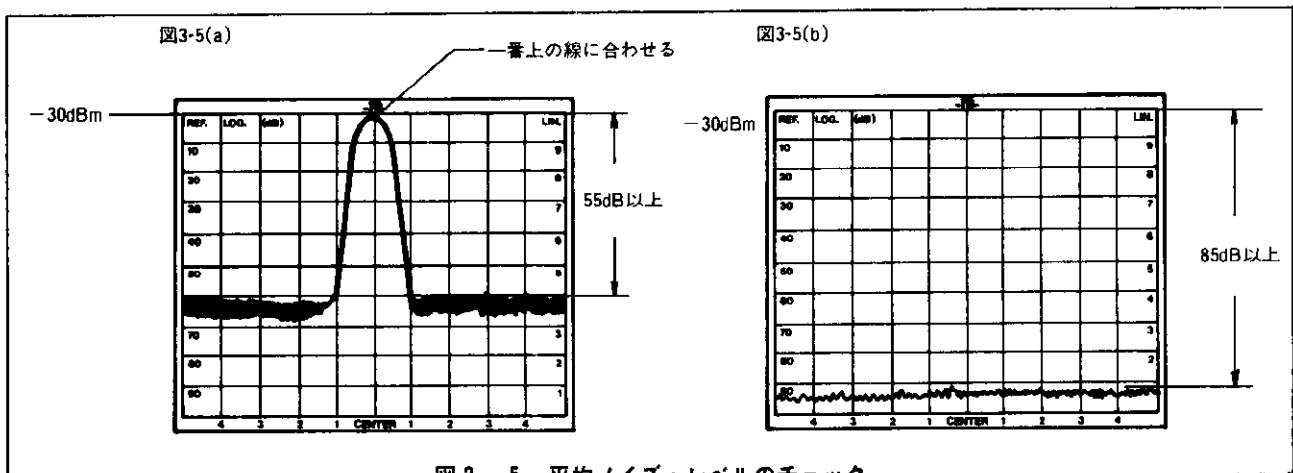


図3-5 平均ノイズ・レベルのチェック

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

表3-4 バンド幅切換えによるレベル誤差のチェック

5. さらに次のように設定変更します。

BAND WIDTH **1kHz**
DISPERSION/DIV. **2kHz/DIV.**
TIME/DIV. **0.2s/DIV.**

6. **200MHz CAL.** 信号の波形のピークが、管面の一番上の線に合うように **Reference level ADJ.** のボリュームを回します。

7. **CAL.** 信号を本器 **INPUT** よりはずし、そのときの平均ノイズ・レベルが -115dBm 以下であることを確認します。〔図 3-5 (b)〕

3-3-7 残留スプリアス・レスポンスのチェック

規格： -100dBm 以下 (入力信号なし
INPUT ATT. 0dB)

1. 初期設定の状態から、次のように設定変更して下さい。

BAND WIDTH **100kHz**
DISPERSION/DIV. **2MHz/DIV.**
TIME/DIV. **50ms/DIV.**
REFERENCE LEVEL **30dBm**
VIDEO FILTER **ON**

2. **CAL. OUT.** コネクタから **INPUT** コネクタへの接続をはずします。

3. **TUNING** つまみを、 0MHz から 1500MHz までゆっくり回し、 -100dBm 以上のレスポンスがないことを確認します。

3-4 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。

なお、本器に内蔵されている周波数カウンタ、トラッキング・ジェネレータを利用したチェック方法も併記してあります。

性能試験に必要な機器・工具および一般的注意事項は、〔3-2〕項を参照して下さい。

3-4-1 CAL. OUT. 周波数精度の試験

規格： $200\text{MHz} \pm 30\text{kHz}$

使用機器： 内蔵周波数カウンタ

1. 付属の BNC-BNC ケーブル (**MC-61**) に N-BNC 変換アダプタを取付け、正面パネルの **CAL. OUT.** コネクタと **INPUT** コネクタを接続します。
2. 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**
COUNTER POWER **ON**
RESOL. **100Hz**
T.G. MODE **TUNED AMP.**
DISPERSION/DIV. **1MHz/DIV.**

3. **200MHz CAL.** 信号が管面中央 (**CENTER**) にくるように **TUNING** つまみを回します。マーカ点か波形のピークにくるように **MANUAL SWEEP** つまみを回します。〔図 3-6〕
4. 本器 **FREQUENCY COUNTER** の読みが、 $200.0000\text{MHz} \pm 30\text{kHz}$ 以内であることをチェックします。

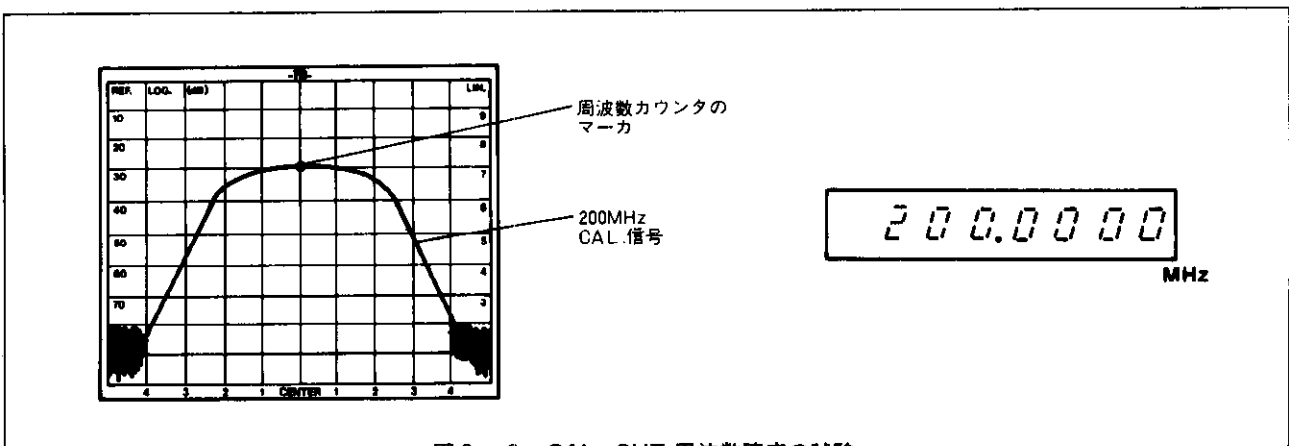


図 3-6 CAL. OUT. 周波数精度の試験

3-4-2 CAL. OUT. レベル精度の試験

規格： $-30\text{dBm} \pm 0.5\text{dB}$
 使用機器： 高周波パワー・メータ
 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て下さい。

TIME/DIV. 10ms/DIV.
 REFERENCE LEVEL -30dBm
 VERT. MODE LINEAR
 INPUT ATT. 10dB
 BAND WIDTH 1MHz
 DISPERSION/DIV. 1MHz/DIV.

2. CAL. OUT. コネクタと INPUT コネクタを付属の接続ケーブル (MC-61) で接続し、200MHz CAL. 信号が管面中央の垂直軸線上 (CENTER) にくるように TUNING つまみを回します。
3. 波形のピークが、管面一番上の線 (REF.) にくるように Reference level ADJ. のボリュームを回します。
4. 同一ケーブルを使用して、S.G. (Signal Generator) から 200MHz の信号を入力します。3. と同じ管面一番上の線 (REF.) 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 (ケーブルははずす) を、パワー・メータにて測定し、 $-30\text{dBm} \pm 0.5\text{dB}$ 以内であることを確認します。

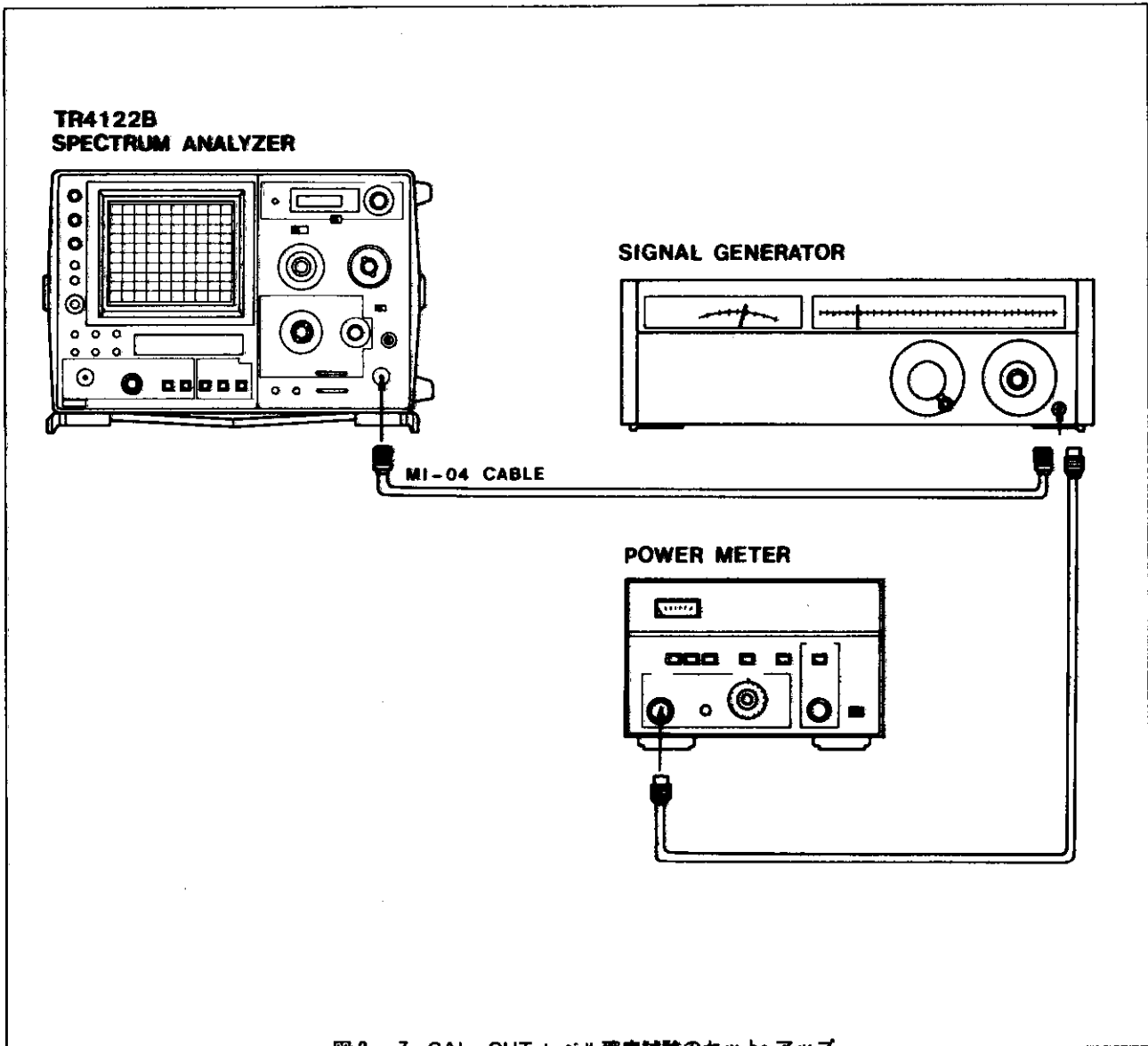


図 3-7 CAL. OUT. レベル精度試験のセット・アップ

3-4-3 管面LOG. 目盛精度の試験
「10dB/DIV.」

規格：±1dB以内/10dB
±2dB以内/80dB
使用機器：信号発生器 (S.G.)
アッテネータ 10dB Step

- 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
REFERENCE LEVEL -10dBm
BAND WIDTH 1MHz
DISPERSION/DIV. 5MHz/DIV.
VIDEO FILTER..... ON
- S.G.の出力を200MHz, -15dBm, 外部ATT.を0dBにそれぞれ設定し、本器のINPUTに〔図3-8〕のように接続します。
- REFERENCE LEVEL-FINE** つまみによって、波形のピークが管面一番上の線 (REF.) に合うように調整します。
- 外部ATT.を0dBから70dBまで順次切換え外部ATT.の10dBステップに対する管面の表示変化が、10dB±1dBの範囲内にあることをチェックします。〔図3-9〕

- 次に **REFERENCE LEVEL** を 0dBm, 外部ATT.を70dBに設定したとき、管面の表示の変化が、10dBの変化に対して10dB±1dB以内、80dBの変化に対して80dB±2dB以内にあることをチェックします。〔図3-10〕

図3-9

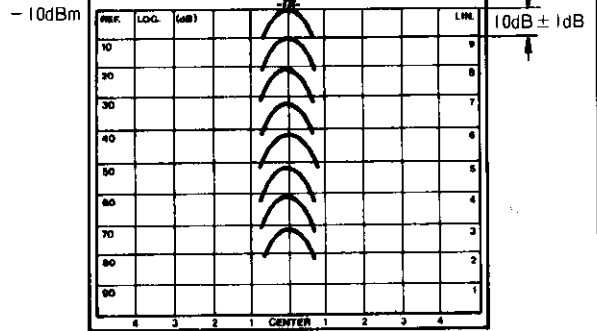
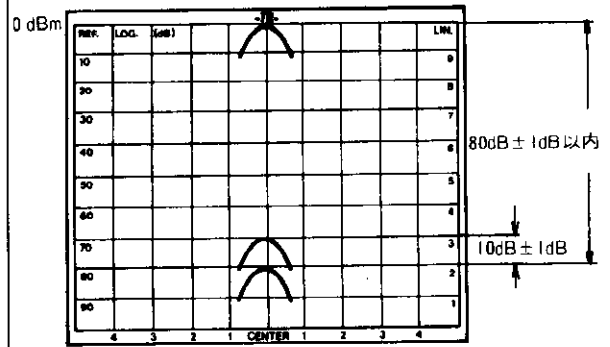


図3-10



管面LOG. 目盛精度の試験「10dB/DIV.」

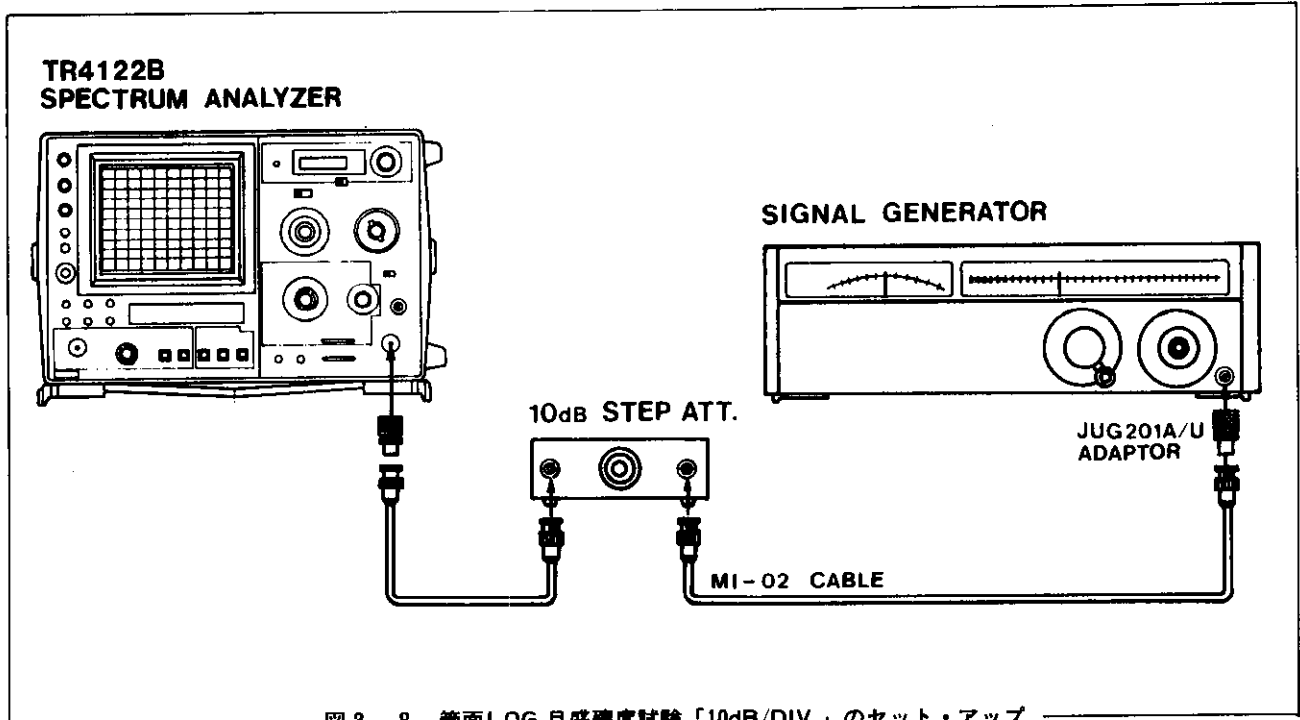


図3-8 管面LOG. 目盛精度試験「10dB/DIV.」のセット・アップ

3-4-4 管面LOG.目盛確度の試験「2dB/DIV.」

規格：±0.4dB以内/2dB
 使用機器：信号発生器 (S.G.)
 アッテネータ 1dB Step

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
REFERENCE LEVEL -20dBm
BAND WIDTH 1MHz
DISPERSION/DIV. 2MHz/DIV.
TIME/DIV. 5ms/DIV.
VERT. MODE..... 2dB/DIV.
2. S.G.の出力を200MHz, -20dBm, 外部ATT.を0dBにそれぞれ設定し、本器のINPUTに〔図3-11〕のように接続します。
3. Reference level ADJ. のボリュームによって、波形のピークが管面一番上の線 (REF.) に合うように調整します。

4. 外部ATT. を0dBから10dBまで順次切換え外部ATT. の1dBステップに対する管面の表示変化が、2dB±0.4dB以内であることをチェックします。〔図3-12〕
5. REFERENCE LEVEL を-10dBmに設定して、4.の操作を行ないます。

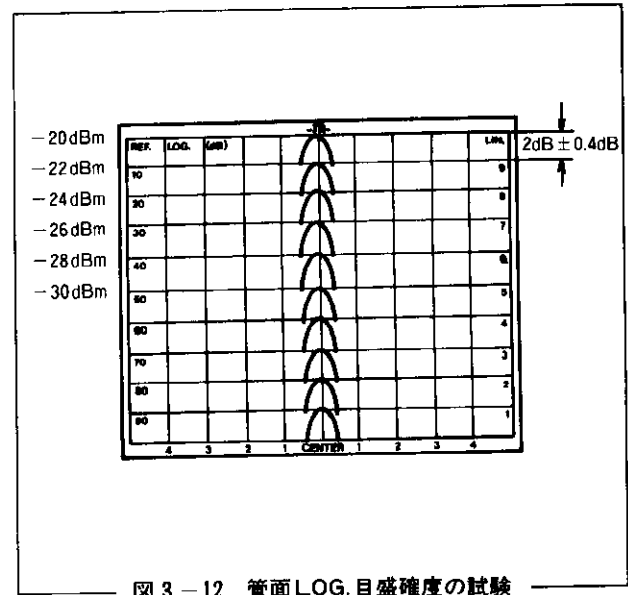


図3-12 管面LOG.目盛確度の試験

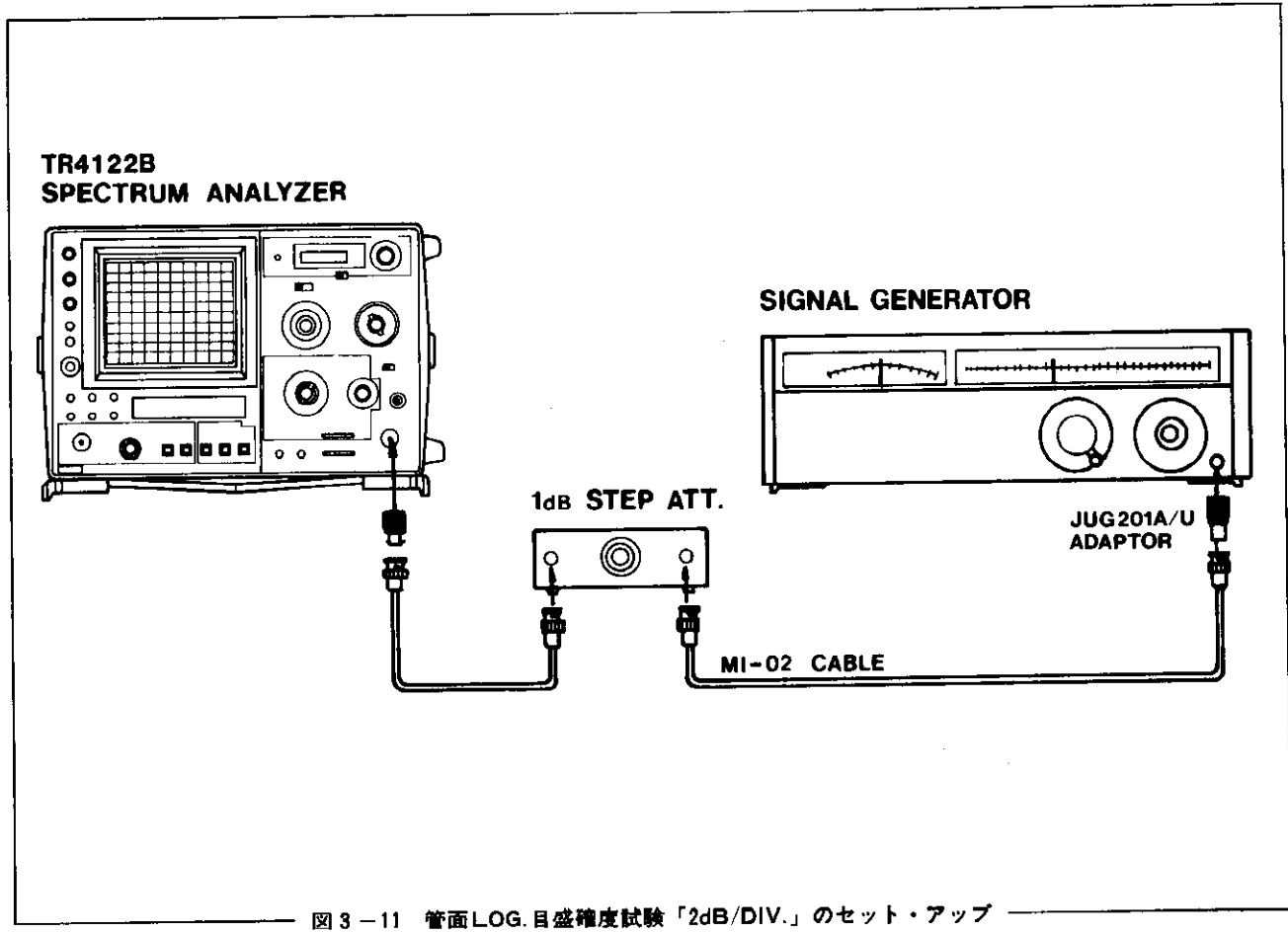


図3-11 管面LOG.目盛確度試験「2dB/DIV.」のセット・アップ

3-4-5 管面リニア目盛確度の試験

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
REFERENCE LEVEL 0dBm
BAND WIDTH 1MHz
DISPERSION/DIV.2MHz/DIV.
VERT. MODE.....LINEAR
INPUT ATT......10dB

2. S.G.の出力を200MHz, -7dBm (50Ωにて100mVrms)を本器のINPUTに入力します。

3. **REFERENCE LEVEL-FINE**つまみによって波形のピークが管面一番上の線(REF.)に合うように調整します。

4. **VERT. MODE**を10dB/DIV.に設定したとき、波形のピークが、管面にて-7dBm±2dB以内に指示することを確認して下さい。

REF. LEVEL(dBm)	-10	-20	-30	-40	-50
外部 ATT.(dB)	10	20	30	40	50

表 3-5

3-4-6 リファレンス・レベル確度の試験

規格: ±1dB以内 (+20°C~+30°C)

使用機器: 信号発生器 (S.G.)

アッテネータ 10dB Step

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
BAND WIDTH 1MHz
DISPERSION/DIV.2MHz/DIV.
VERT. MODE..... 2dB/DIV.

2. S.G.の出力を200MHz, -15dBm, 外部ATT.を0dBにそれぞれ設定し、本器のINPUTに〔図3-13〕のように接続します。

3. **REFERENCE LEVEL-FINE**つまみを回して、波形のピークを管面垂直軸中央の目盛に合わせます。

4. 外部ATT.と、本器の**REF. LEVEL**を〔表3-5〕のように設定したとき、いずれの場合においても中央の目盛からの誤差が0.5div. (1dB)以内であることをチェックします。

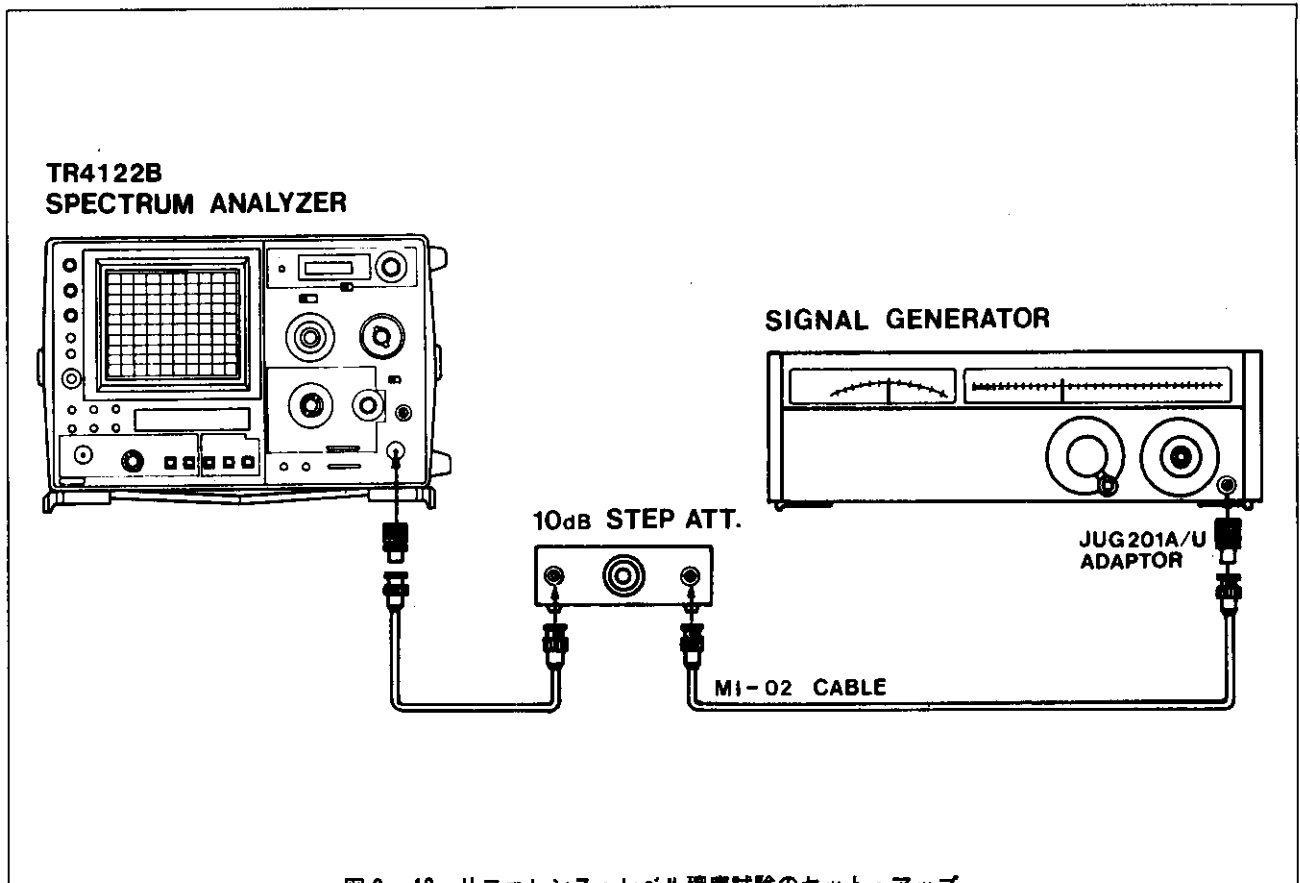


図 3-13 リファレンス・レベル確度試験のセット・アップ

3-4-7 RFアッテネータ (INPUT ATT.) 精度の試験

規格：±0.5dB
 使用機器：信号発生器 (S.G.)
 アッテネータ 10dB Step

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
 - REFERENCE LEVEL-40dBm
 - BAND WIDTH1MHz
 - DISPERSION/DIV.1MHz/DIV.
 - TIME/DIV.5ms/DIV.
 - VERT. MODE.....2dB/DIV.
 - INPUT ATT.0dB
2. S.G.の出力を200MHz, 0dBm, 外部ATT. を50dBにそれぞれ設定し、本器のINPUTに〔図3-14〕のように接続します。
3. Reference level ADJ. のボリュームを回して、波形のピークを管面中央の目盛に合わせます。

4. 外部ATT.と、本器のINPUT ATT.の設定を〔表3-6〕のように設定したとき、いずれの場合においても中央の目盛からの誤差が、±0.25div. (±0.5dB) 以内であることをチェックします。

INPUT ATT.(dB)	10	20	30	40	50
外部 ATT.(dB)	40	30	20	10	0

表 3-6

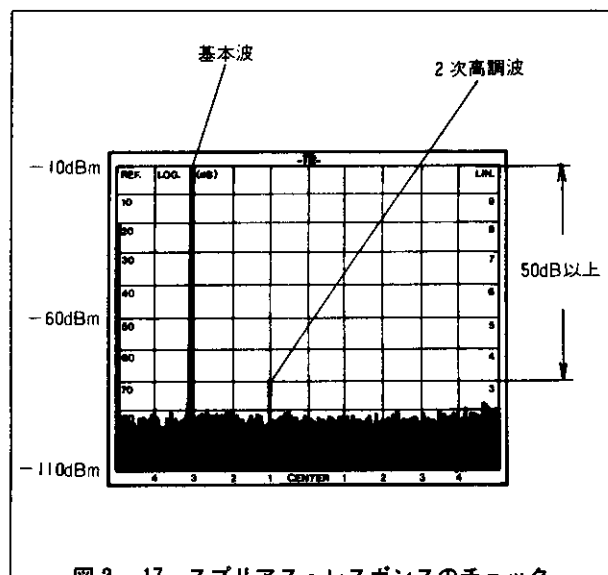


図 3-17 スプリアス・レスポンスのチェック

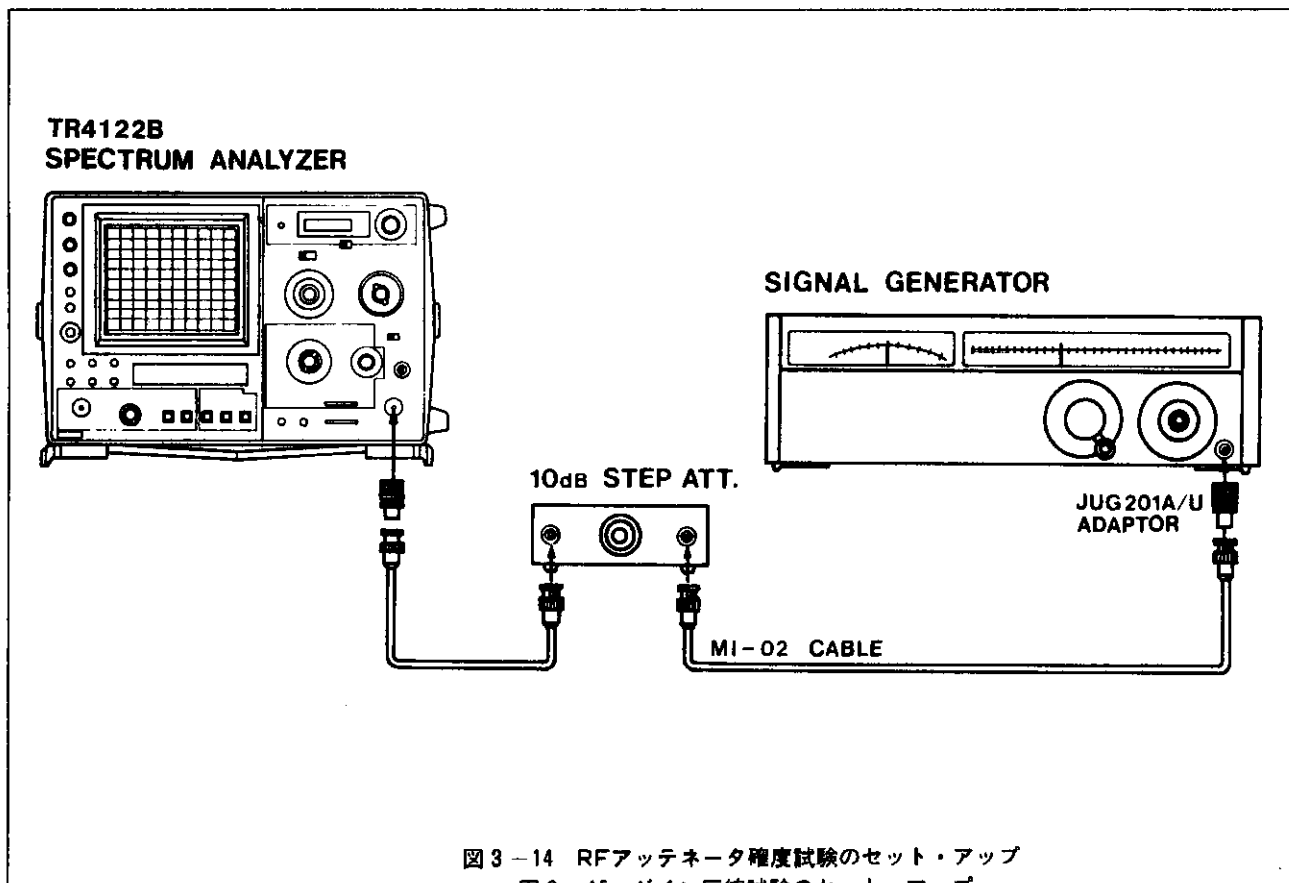


図 3-14 RFアッテネータ精度試験のセット・アップ

図 3-15 ゲイン圧縮試験のセット・アップ

3-4-8 ゲイン圧縮の試験

規格：-10dBm入力に対して-1dB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て下さい。
FREQUENCY.....200MHz
REFERENCE LEVEL -10dBm
BAND WIDTH 1MHz
DISPERSION/DIV.5MHz/DIV.
TIME/DIV.5ms/DIV.
VERT. MODE.....2dB/DIV.
2. S.G.の出力を200MHz, -20dBmに設定し、本器の**INPUT**に〔図3-15〕のように接続します。
3. **Reference level ADJ.**のボリュームを回して、波形のピークを管面中央の目盛に合わせます。
4. **REFERENCE LEVEL**を0dBm, S.G.の出力を-10dBmにそれぞれ設定変更したとき、管面中央の目盛からの誤差が-1dB以内であることをチェックします。

3-4-9 スプリアス・レスポンスの試験

規格：-70dB以下 (INPUT ATT. 0dB
-30dBm入力に対して)
使用機器：Low Distortion OSC. *1

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.....500MHz
REFERENCE LEVEL -10dBm
BAND WIDTH1MHz
2. Low Distortion OSC.の出力を-10dBmに設定し、本器の**INPUT**へ接続します。〔図3-16〕
3. Low Distortion OSC.の各出力周波数について、管面上の2次高調波信号のレベルが、基本波のレベルより50dB以上下がっていることをチェックします。〔図3-17〕参照
 Low Distortion OSC.の出力周波数が500MHzを越えた場合は、**FREQUENCY**を1000MHzに設定して下さい。

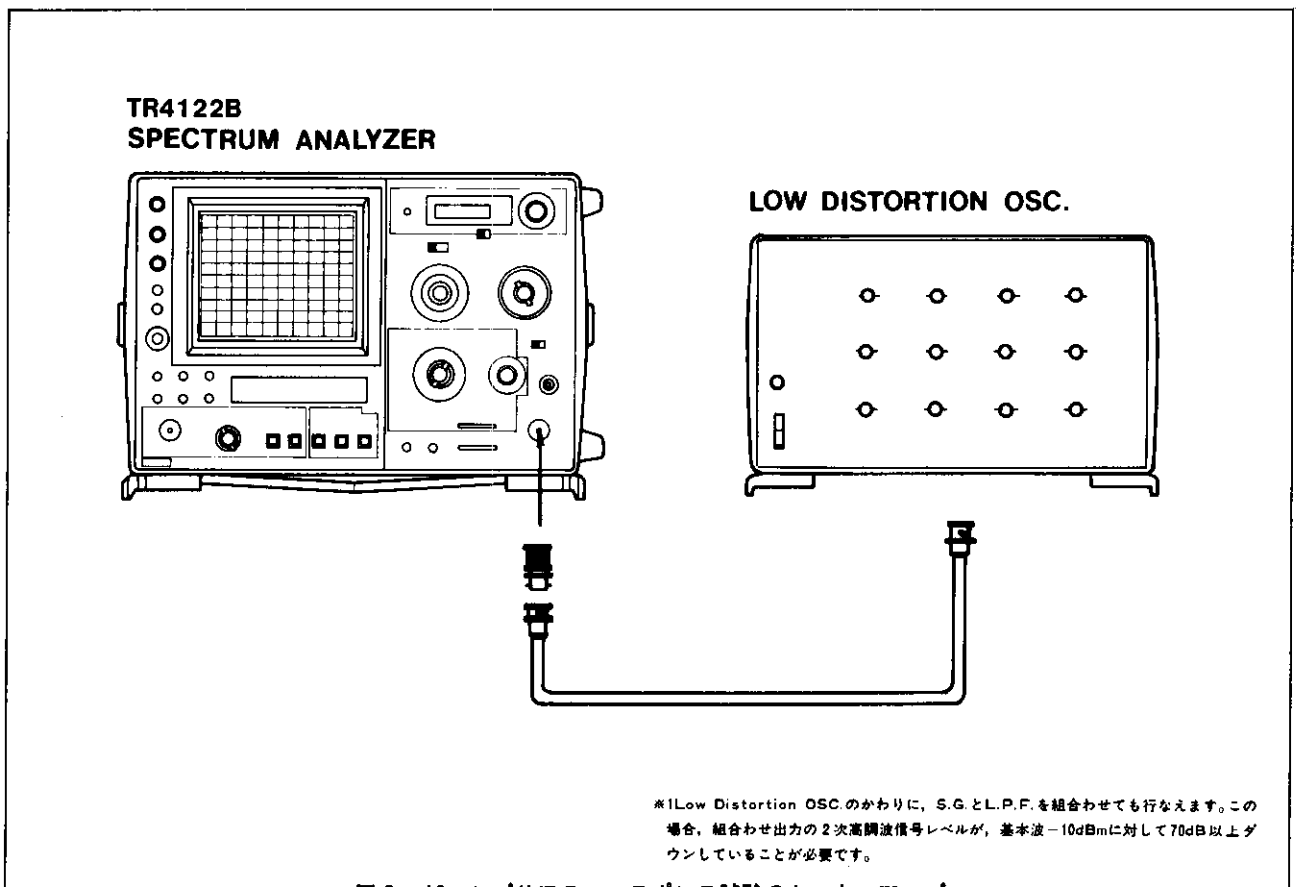


図3-16 スプリアス・レスポンス試験のセット・アップ

3-4-10 周波数レスポンスの試験

規格：100kHz～1500MHzにおいて
 入力ミキサ ±1dB以内
 入力ATT. ±1dB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て下さい。

FREQUENCY..... **500MHz**
REFERENCE LEVEL **-10dBm**
DISPERSION/DIV. **100MHz/DIV.**
VERT. MODE..... **2dB/DIV.**
INPUT ATT...... **10dB**

2. S.G.の出力を200MHz、-20dBmに設定し、本器の**INPUT**に接続します。

3. **Reference level ADJ.**のボリュームを回して、波形のピークを管面中央の目盛に合わせます。

4. S.G.の出力周波数を100kHzから1500MHzまで変えて、管面のレベル変化が±2dB以内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。

5. 本器のトラッキング・ジェネレータ出力(400kHz～1500MHz)を利用しますと、周波数特性が一目でわかります。〔図3-18〕

3-4-11 ノイズ・サイドバンドの試験

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

1. 初期設定の状態から、次のように設定変更して下さい。

FREQUENCY..... **0MHz**
BAND WIDTH **1kHz**
DISPERSION/DIV. **10kHz/DIV.**
TIME/DIV...... **1s/DIV.**
VIDEO FILTER..... **ON**

2. 本器のゼロ周波数を**TUNING**つまみによって管面中央(**CENTER**)に合わせます。

3. **REF. LEVEL**スイッチおよび**REFERENCE LEVEL-FINE**つまみによって、ゼロ周波数のピークを一番上の線(**REF.**)に合わせます。

4. 波形の中心(**CENTER**)から20kHz(2div.)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70dB以上あることをチェックします。〔図3-19〕

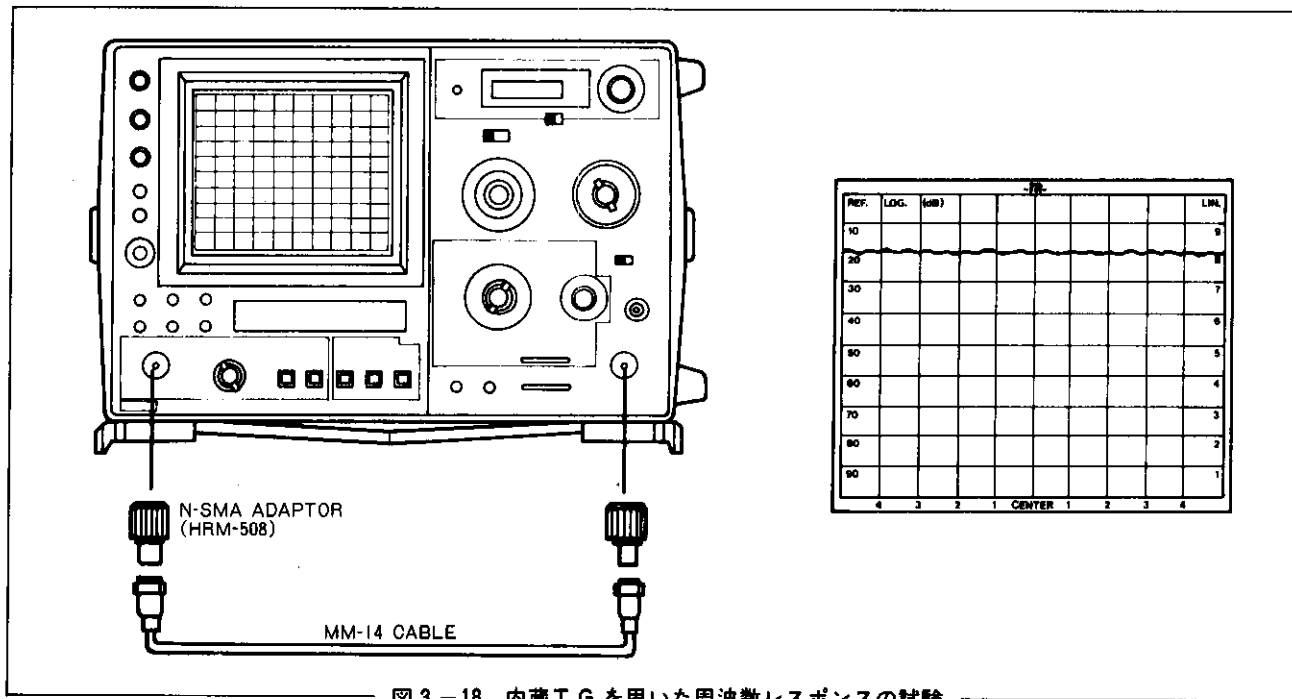


図3-18 内蔵T.G.を用いた周波数レスポンスの試験

3-4-12 残留FMの試験

規格：1kHzp-p以下（掃引時間50ms/DIV. 以下において）

1. 初期設定の状態から、次のように設定変更して下さい。
 - FREQUENCY..... 0MHz
 - BAND WIDTH 10kHz
 - DISPERSION/DIV. 2kHz/DIV.
 - TIME/DIV. 0.5s/DIV.
2. TUNINGつまみによって、本器のゼロ周波数を管面中央（CENTER）に合わせます。
3. REF. LEVEL スイッチおよび REFERENCE LEVEL-FINEつまみによって、ゼロ周波数のピークを一番上の線（REF.）に合わせます。
4. DISPERSION/DIV. を0の位置に設定し、TUNING-FINEつまみを回して、管面上に波形がでるようにします。そのとき、波形のレベルが管面水平軸の1div.に対して、管面垂直軸の変化が0.5div. (1kHz) 以下であることをチェックします。〔図3-20〕

3-5 トラッキング・ジェネレータ部の試験

ここでは、本器に内蔵されているトラッキング・ジェネレータの性能をチェックする方法について述べてあります。

3-5-1 周波数範囲と周波数レスポンスの試験

規格：400kHz～1500MHzにて±1dB
使用機器：パワー・メータ

1. 初期設定の状態から、次のように設定変更して下さい。
 - DISPERSION/DIV. 0
 - T.G. MODE NORMAL
 - OUTPUT LEVEL 0dBm
2. OUTPUT コネクタにパワー・メータを接続し、TUNINGつまみを400kHzから1500MHzまでゆっくり回します。〔図3-21〕
そのときのパワー・メータのレベル指示値の変化が±1dB以内であることをチェックします。

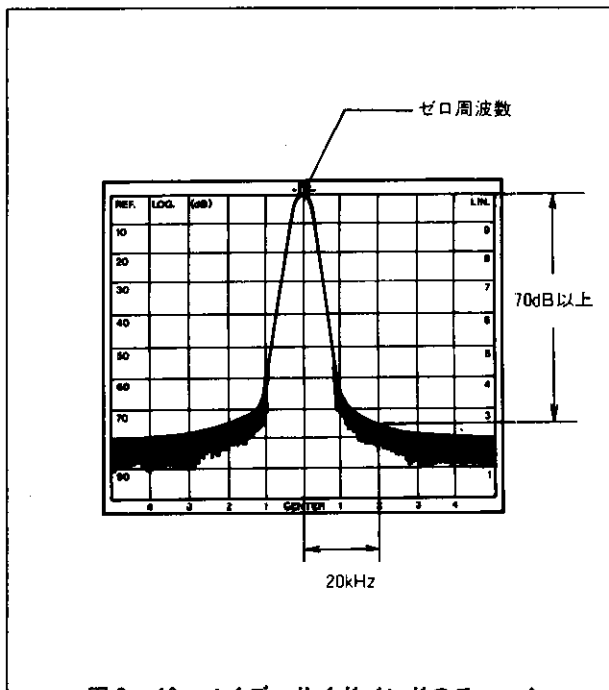


図3-19 ノイズ・サイドバンドのチェック

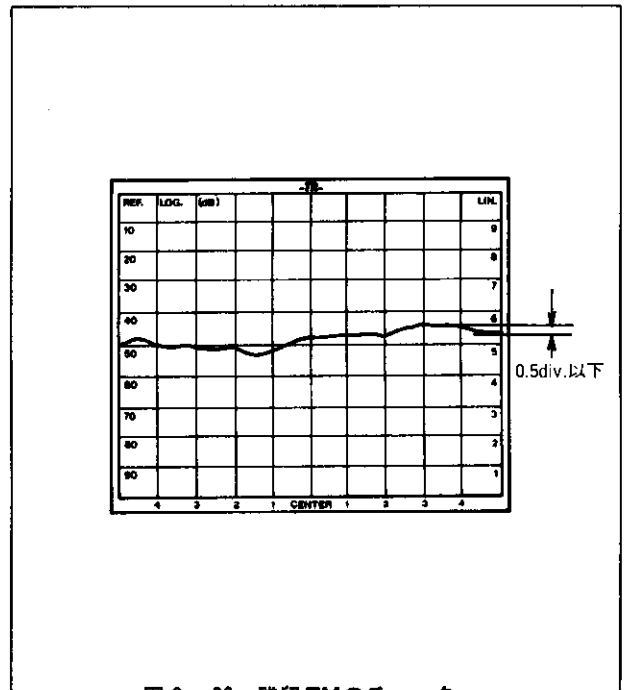


図3-20 残留FMのチェック

3-5-2 出力レベル精度の試験

規格：±1dB以内

使用機器：パワー・メータ

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..... 200MHz

DISPERSION/DIV. 0

T.G. MODE NORMAL

OUTPUT LEVEL 0dBm

2. **OUTPUT** コネクタにパワー・メータを接続し、パワー・メータの指示レベルが0dBm±1dB以内であることをチェックします。

3-5-3 出力S/N比の試験

規格：30dB以上

使用機器：スペクトラム・アナライザ

1. 初期設定の状態から、次のように設定変更して下さい。

DISPERSION/DIV. 0

T.G. MODE NORMAL

2. **OUTPUT** コネクタを、本器以外のスペクトラム・アナライザの入力端子に接続します。

〔図3-22〕

3. **TUNING** つまみを400kHzから1500MHzまで回したとき、高調波を除いたスプリアス・レベルが、信号より30dB以上下がっていることをチェックします。

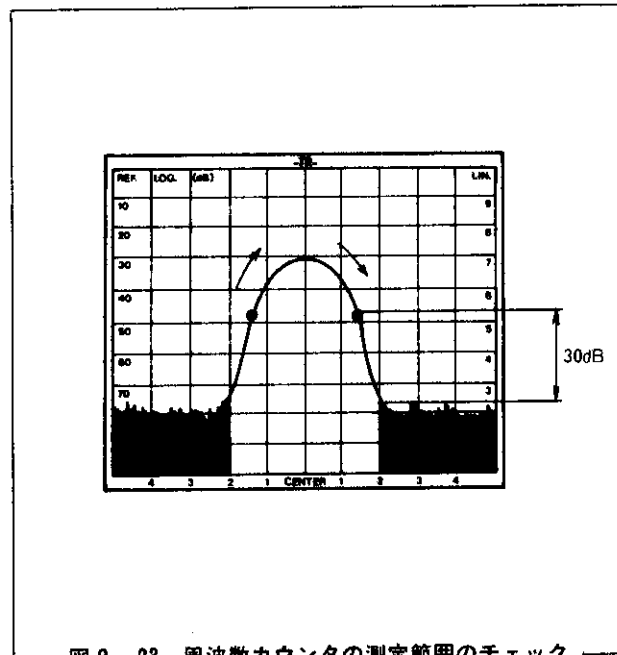


図2-23 周波数カウンタの測定範囲のチェック

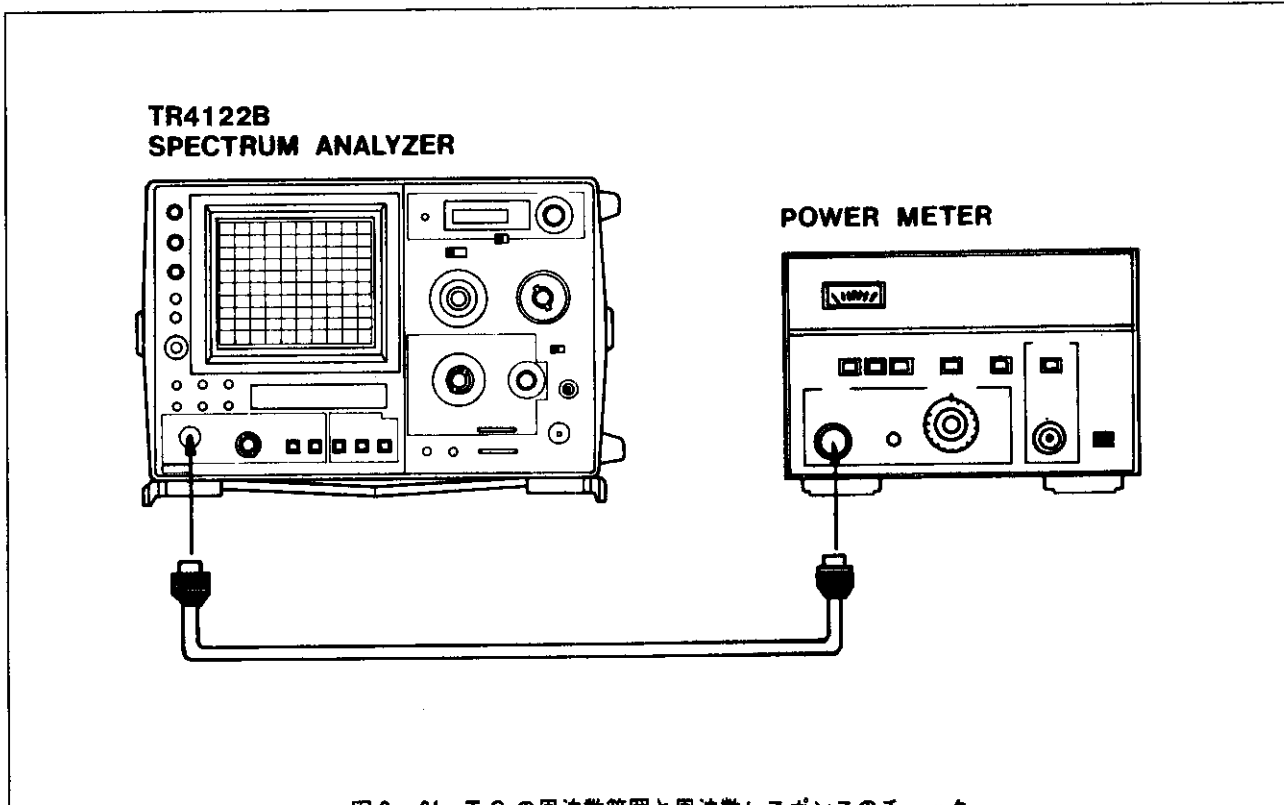


図3-21 T.G.の周波数範囲と周波数レスポンスのチェック

3-6 周波数カウンタ部の試験

ここでは、本器に内蔵されている周波数カウンタの性能をチェックする方法について述べてあります。

3-6-1 周波数範囲の試験

規格：400kHz～1500MHz

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.
BAND WIDTH 3MHz
DISPERSION/DIV. 2MHz/DIV.
T.G. MODE NORMAL
COUNTER RESOL. 1kHz
2. 管面上に現われる輝度変調されたマーカ点を、管面中央に合わせます。
3. **TUNING**つまみを400kHzから1500MHzまでゆっくり回し、**FREQUENCY COUNTER**のLED表示が、**FREQUENCY**のダイヤル表示と対応して

正常カウントすることをチェックします。ただし、ダイヤル表示精度は±10MHzで、またLED表示の1kHzの桁は数カウントばらつきます。

4. 次に、**T.G. MODE**を**TUNED AMP.**に設定し、**CAL. OUT.**コネクタと**INPUT**コネクタを接続します。
5. **FREQUENCY**を200MHzに設定して、管面中央に波形がでるようにします。
MANUAL SWEEPつまみによって、管面上のマーカ点を波形の左側で、ノイズ・レベルより30dB程度高いところに設定します。そのときの**FREQUENCY COUNTER**の表示が、CAL.信号の正確な周波数(200MHz±30kHz)を示していることをチェックします。
6. [図3-23]に示しますように、マーカ点を波形の中央および右側でノイズ・レベルより30dB程度高い点にそれぞれ設定した場合、同一周波数を表示することをチェックします。

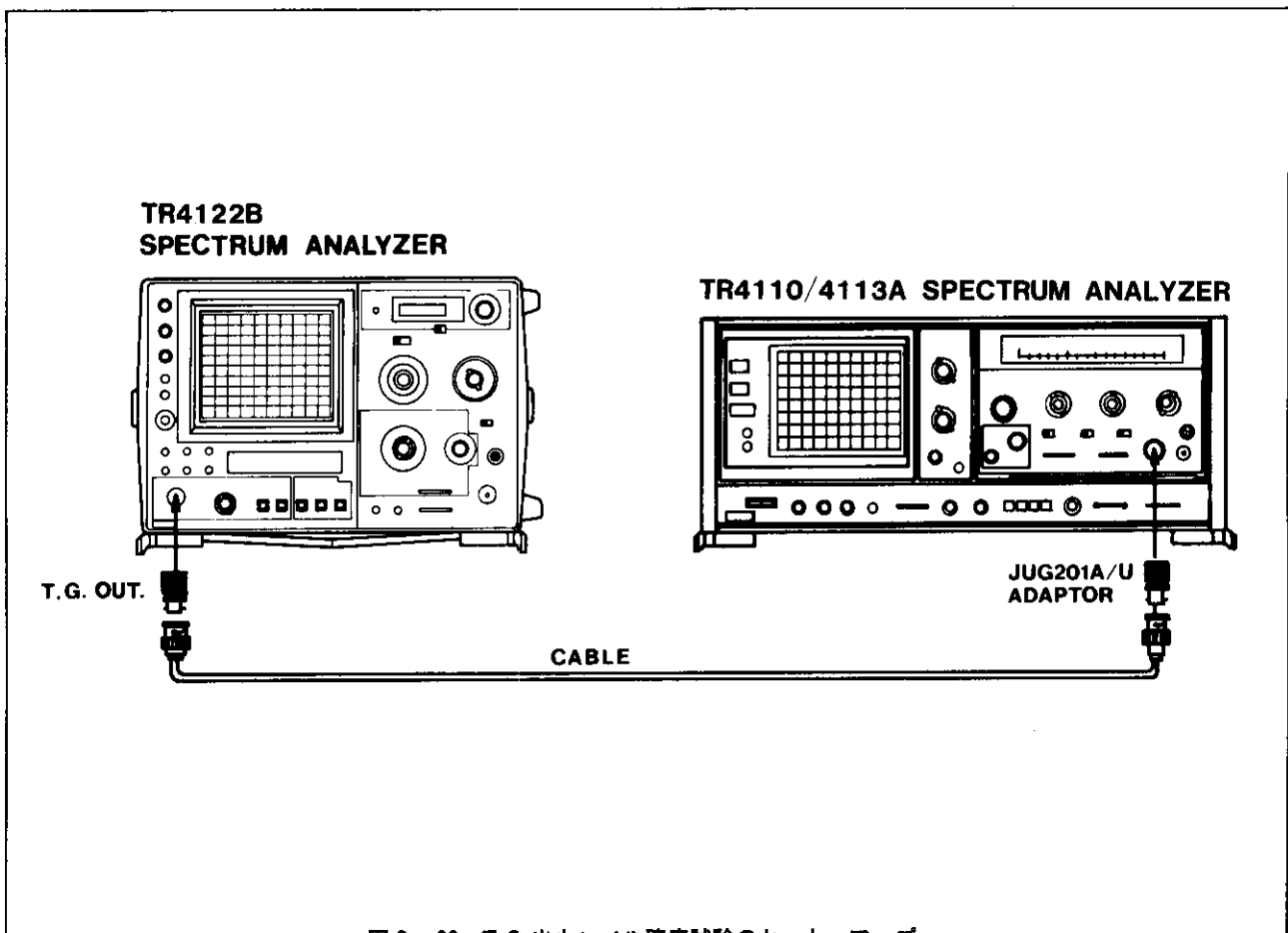


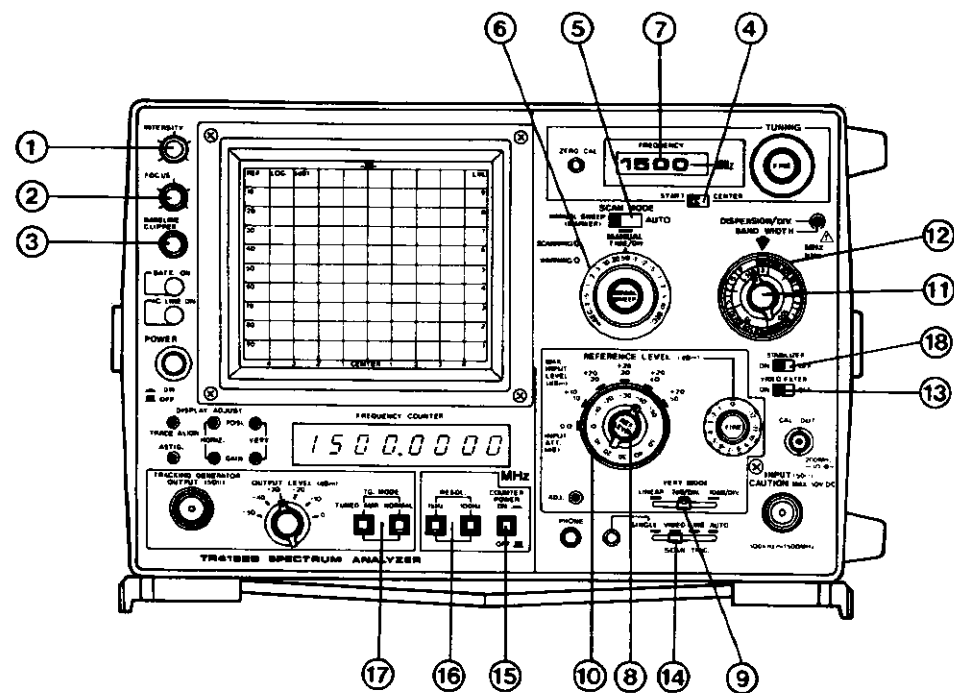
図3-22 T.G.出力レベル精度試験のセット・アップ

表 3-7 性能試験チェック・リスト

シリアルNo. _____

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、電源ケーブルをコンセントに接続して下さい。
2. 正面パネルのスイッチ類を次のように設定して下さい。
 - ① **INTENSITY** 中心
 - ② **FOCUS** 中心
 - ③ **BASELINE CLIPPER** 反時計方向いっぱい
 - ④ **START/CENTER** **CENTER**
 - ⑤ **SCAN MODE** **MANUAL**
 - ⑥ **TIME/DIV.** **10ms/DIV.**
 - ⑦ **FREQUENCY** **0 MHz**
 - ⑧ **REFERENCE LEVEL** **0 dBm**
 - ⑨ **VERT. MODE** **10dB/DIV.**
 - ⑩ **INPUT ATT.** **0 dB**
 - ⑪ **BAND WIDTH** **3 MHz**
 - ⑫ **DISPERSION/DIV.** **200MHz/DIV.**
 - ⑬ **VIDEO FILTER** **OFF**
 - ⑭ **SCAN TRIG.** **AUTO**
 - ⑮ **COUNTER POWER** **ON**
 - ⑯ **RESOL.** **1kHz**
 - ⑰ **T.G. MODE** **NORMAL**
 - ⑱ **STABILIZER** **OFF**
3. **POWER** スイッチを **ON** に設定した後、約 1 時間ランニングを行なって下さい。



試 験 項 目		規 格	/	/	/	/
CAL・OUT・信号を用いた性能試験	1 周波数表示精度	±10MHz				
	2 スキャン・リニアリティ	±10%以内				
	3 バンド幅精度	±20%以内				
	4 バンド幅切換え精度	±1dB以内				
	5 平均ノイズ・レベル (VIDEO FILTER ON) BAND WIDTH 1MHz BAND WIDTH 1kHz	- 85dBm以下 - 115dBm以下				
	6 残留スプリアス・レスポンス (入力信号なし, INPUT ATT. 0dB)	- 100dBm以下				
測定器を用いた性能試験	7 CAL. OUT. 周波数精度	200MHz ± 30kHz				
	8 CAL. OUT. レベル精度	- 30dBm ± 0.5dB				
	9 管面LOG. 目盛精度 VERT. MODE 10dB/DIV. VERT. MODE 2dB/DIV.	± 1dB以内 / 10dB ± 2dB以内 / 80dB ± 0.4dB以内 / 2dB				
	10 リファレンス・レベル精度 (+20°C ~ +30°C)	± 1dB以内				
	11 RFアッテネータ (INPUT ATT.) 精度	± 0.5dB				
	12 ゲイン圧縮 (-10dBm入力に対して)	- 1dB以下				
	13 スプリアス・レスポンス (INPUT ATT. 0dB, -30dBm入力に対して)	- 70dB以下				
	14 周波数レスポンス	± 2dB以内				
	15 ノイズ・サイドバンド (B.W 1kHz, VIDEO FILTER ON, キャリアから 20kHz離れて)	- 70dB以下				
	16 残留FM (TIME/DIV. 50ms/DIV. 以下において)	1kHzp-p以下				
T・G	17 周波数範囲と周波数レスポンス	400kHz ~ 1500MHz ± 1dB				
	18 出力レベル精度	± 1dB以内				
	19 出力S/N比	30dB以上				
カウンタ	20 周波数範囲	400kHz ~ 1500MHz				

第4章 校正および調整方法

4-1 概 要

この章では、TR4122B スペクトラム・アナライザの基本的な動作チェックや性能試験を行なった後の校正方法について説明してあります。また、動作不良で修理された後も、性能試験および校正を行なってから使用して下さい。

なお、本文中で使用している部品などの番号や記号は、回路図面およびボードに印刷、捺印してあるものと同じです。

4-2 校正を行なう前の準備および一般的注意事項

校正に必要な機器、工具および一般注意事項を以下に示します。機器は、〔表4-1〕に示したものかあるいは同等以上の性能をもつ機器を使用して下さい。

4-2-1 校正に必要な工具、治具

〔表4-2〕を参照して下さい。

使 用 機 器	性 能	推 奨 機 器
(1) シグナル・ジェネレータ	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%	
(2) 周波数カウンタ	周 波 数 400kHz~1000MHz 入 力 感 度 10mVrms 安 定 度 $5 \times 10^{-8}/日$	TR5123G (アドバンテスト製)
(3) デジタル・マルチメータ	測 定 範 囲 0V~±1000V 確 度 ±0.1% 入力インピーダンス 10MΩ以上	TR6855 (アドバンテスト製)
(4) 直流高電圧プローブ	測 定 範 囲 +5kV~-2kV	TR1116 (アドバンテスト製)
(5) 高周波パワー・メータ	周 波 数 100kHz~1500MHz 感 度 -30dBm~+20dBm 確 度 ±0.5dB	HP-436A
(6) スペクトラム・アナライザ	周 波 数 範 囲 100kHz~2000MHz 感 度 -120dBm 分 解 能 30Hz~300kHz	TR4110/4111A (アドバンテスト製)
(7) 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	
(8) ロー・ディストーション・オシレータ	周 波 数 5MHz~750MHz 高 調 波 歪 -80dB以下 出 力 -10dBm (50Ω)	

表4-1 校正に必要な機器

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-36	BNC-UM
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	MM-17	UM-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
調整用ボード	CY-822	22ピン・ダブル

表4-2 校正に必要な工具, 治具

4-2-2 校正を行なう前の準備

1. AC電源は、100V±10%(120V, 200V, 220V±10%, 240V±10%)以内、電源周波数50Hzまたは60Hzで使用して下さい。
2. 電源ケーブルを接続するときは、POWERスイッチがOFFになっていることを確認してから行って下さい。
3. 校正は、温度+20°C~+30°C、湿度80%以下の環境およびホコリ、振動、雑音などの生じない場所で行って下さい。

4-2-3 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て下さい。

INTENSITY 中心
 FOCUS 中心
 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 1MHz
 VIDEO FILTER..... OFF

REFERENCE LEVEL 0dBm
 INPUT ATT. 0dB
 VERT. MODE..... 10dB/DIV.
 SCAN TRIG..... AUTO
 FREQUENCY..... 200MHz
 COUNTER POWER..... OFF
 STABILIZER..... OFF

4-3 電源の調整

1. POWERスイッチをOFFに設定した状態でボードSE160のテスト・ポイント〔図4-1参照〕にて、インピーダンスのチェックを行ないます。各テスト・ポイントのインピーダンスを〔表4-3〕に示します。この値は、デジタル・マルチメータ測定印加電流100μAの抵抗レンジを使用して測定した値です。
2. POWERスイッチをONに設定して、各テスト・ポイントの電圧を測定します。調整ボリュームの位置を〔図4-1〕に示します。各テスト・ポイントに対応したボリュームにて、〔表4-3〕に示します電圧値になるように調整します。

テスト・ポイント	インピーダンス	電圧値	調整ボリューム
TP-1	∞	+150V	R39
TP-2	∞	+28.0V	R32
TP-3	約102Ω	+5V	無調整
TP-4	約184Ω	-15.00V	R25
TP-5	約64Ω	+15.00V	R22
TP-6	0	GND	

表4-3 電源の調整

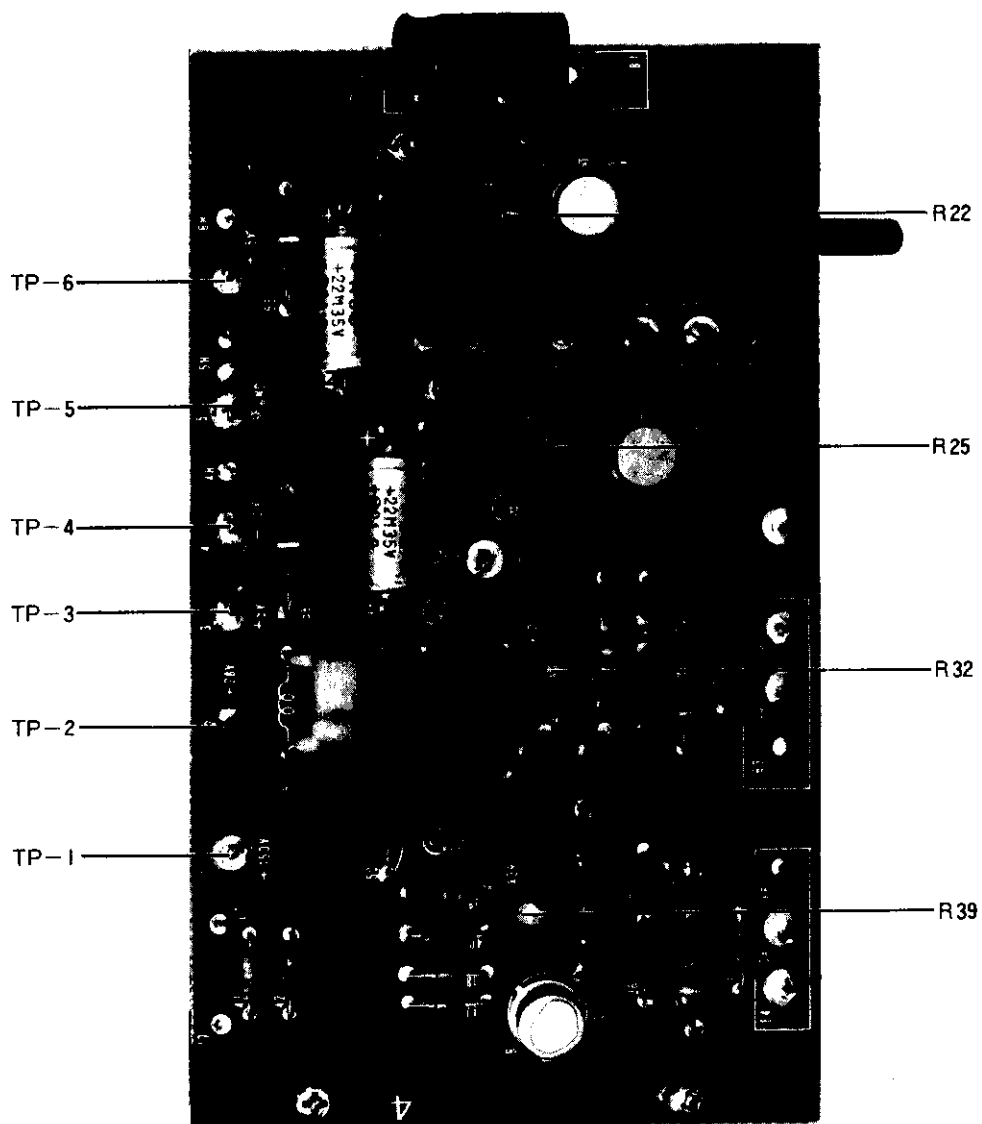


図 4 - 1 電源部調整ボリュームの位置

FRONT

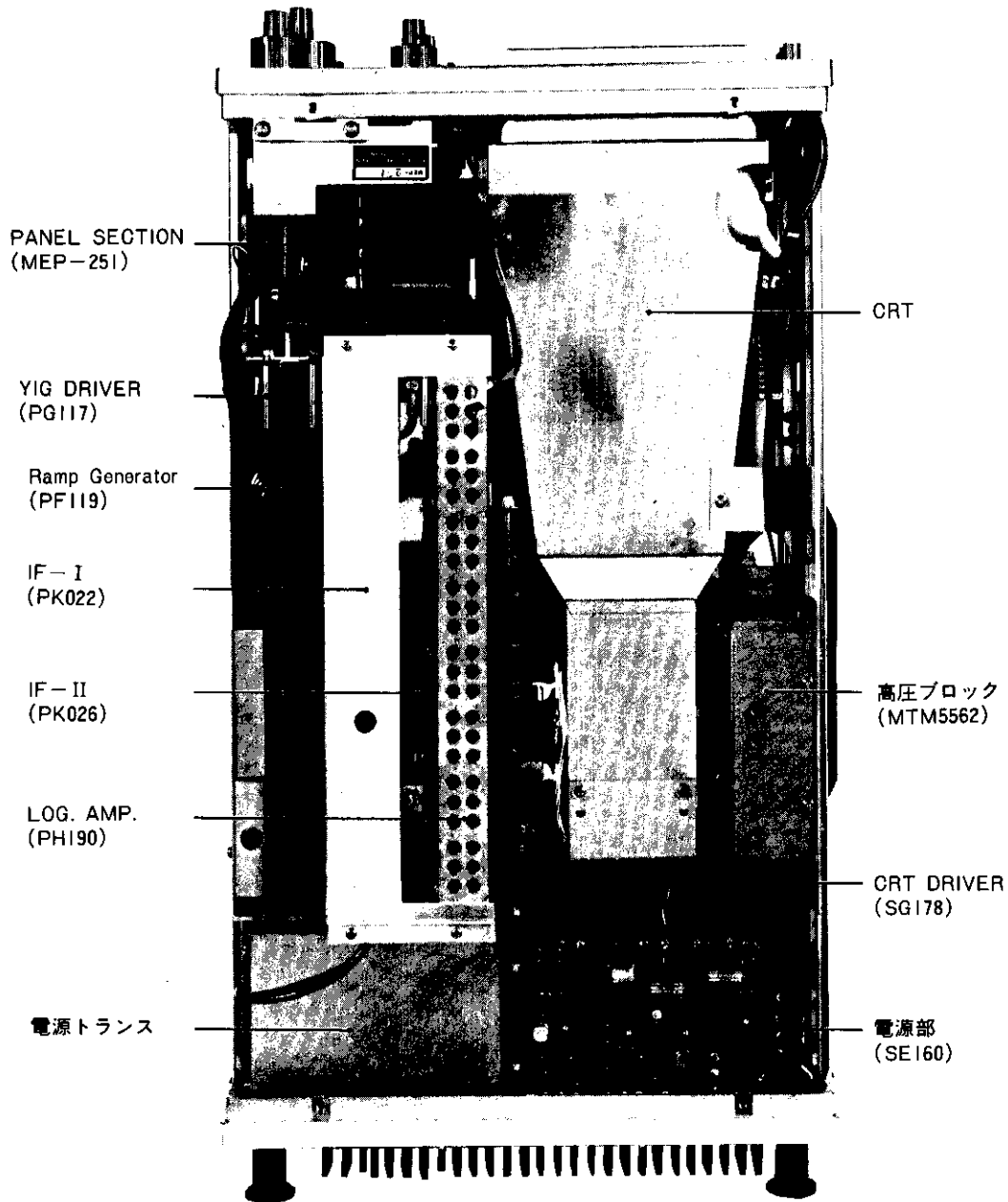
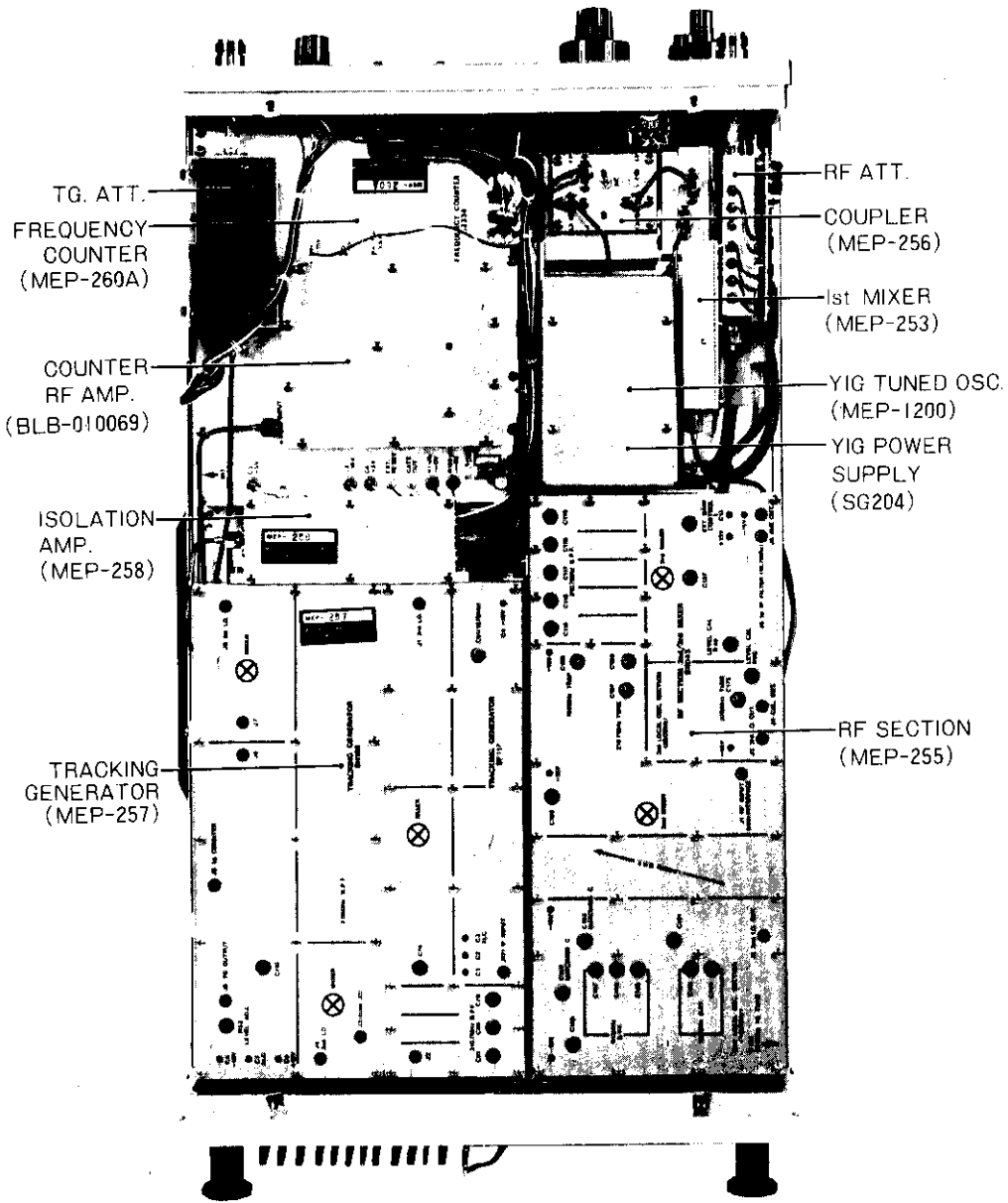


図 4 - 2 Top View

FRONT



4-3 Bottom View

4-4 高圧電源のチェック

1. **POWER** スイッチを **OFF** に設定します。
2. ボードSG178 (GRTドライバ) を抜き、コネクタJ236をはずします。CRTの固定ネジ2本をはずし、CRTソケットとアノード・キャップをCRTより取りはずします。

注 意

アノード・キャップを取りはずした場合、CRT側のコネクタには触れないで下さい。

3. **POWER** スイッチを **ON** に設定します。
CRTソケットの各端子と、アノード・キャップの電圧をチェックします。高電圧のため、デジタル電圧計に高電圧プローブを併用して、十分に注意をして測定して下さい。

ソケット番号	電 圧
10, 11ピン	(H) -1.5kV
12ピン ※1	(Gi) 約-1.52kV~-1.60kV
13ピン ※2	(K) -1.50kV
14ピン ※3	(Pi) 約-1.11kV~-1.42kV
アノード・キャップ	+5kV

表4-4

※1は **INTENSITY** つまみ、※2は高圧ケース内のVR-1、※3は **FOCUS** つまみによってそれぞれ調整します。

VR-1を調整する場合は、耐圧の高いドライバを使用して下さい。

4. 各電圧のチェック後、**POWER** スイッチを **OFF** に設定し、CRTソケットおよびアノード・キャップをCRTに取付け、CRTをネジで固定します。

ボードSG178を差し込み、コネクタを接続します。

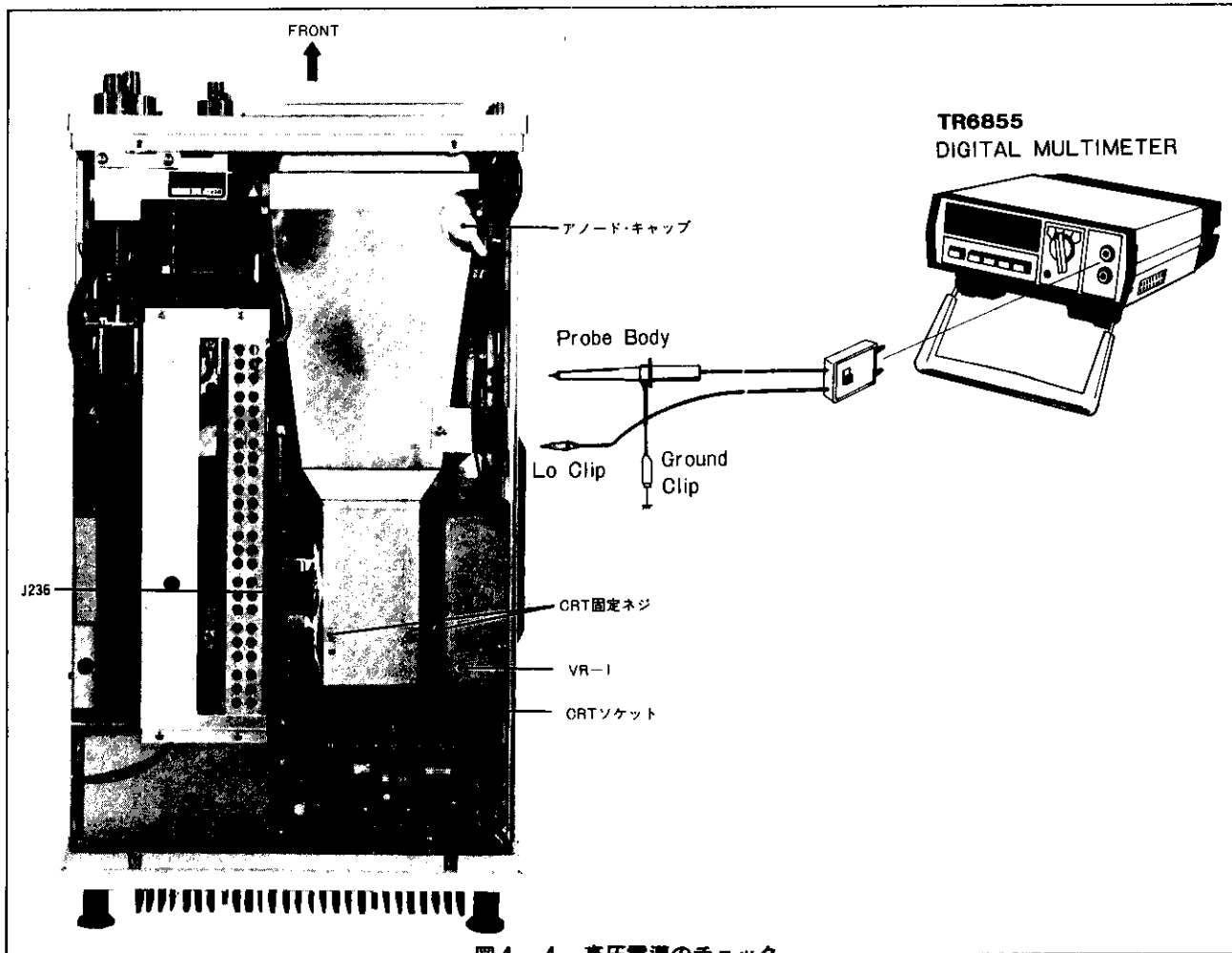


図4-4 高圧電源のチェック

4-5 CRTドライバの調整(ボード記号SG178)

使用機器：デジタル電圧計

1. **POWER** スイッチを **OFF** に設定し、ボードSG178を抜きます。
2. 付属の調整用ボード **CY-822** を介して、ボードSG178を取付けます。

4-5-1 INTENSITY, FOCUS, CRT歪の調整

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
SCAN MODE MANUAL SWEEP
DISPERSION/DIV. 1MHz/DIV.
BAND WIDTH 3MHz

2. **CAL. OUT.** コネクタと **INPUT** コネクタを接続します。
3. **MANUAL SWEEP** つまみによって、マーカ点を管面中央に合わせます。
4. **TUNING** つまみを回して、マーカ点が200MHz CAL. 信号の波形のすそにくるようにし、水平軸中央 (**CENTER**) に合わせます。〔図4-7〕
5. **FOCUS** つまみを時計方向いっぱいに戻し、明

暗度をかなり薄くします。

6. **R176 (G2)** を回し、マーカ点が一番明るくなるように調整します。
7. **FOCUS** つまみを回し、マーカ点が一点に収束するように調整します。
8. 正面パネルの **ASTIG.** ボリュームを回し、マーカ点が一点に収束するように調整します。
〔図4-8〕
9. 初期設定の状態から、次のように設定変更して下さい。

SCAN MODE **AUTO**
DISPERSION/DIV. 10MHz/DIV.
BAND WIDTH 100kHz
REFERENCE LEVEL -30dBm
VERT. MODE 2dB/DIV.

10. **CAL.** 信号を **INPUT** コネクタに入力し、波形が管面一番左の線にくるよう **TUNING** つまみを調整します。管面一番左の線に対する波形の歪を測定します。管面中央 (**CENTER**) および管面一番右の線においても同様に行ない、3箇所いずれにおいても、歪が0.1div.以内になるようにR178を調整します。

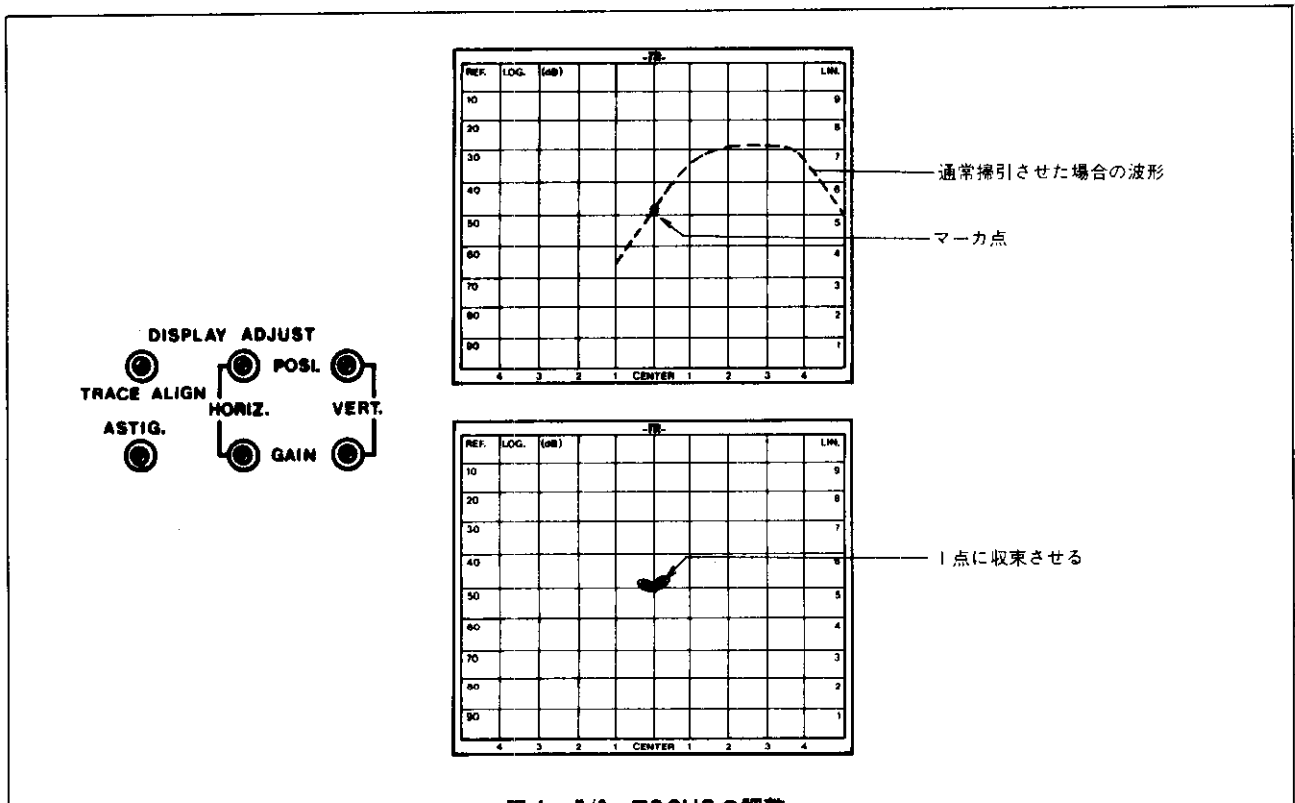


図4-7/8 FOCUSの調整

4-5-2 垂直軸の調整

1. 初期設定の状態から、次のように設定変更して下さい。

SCAN MODE **AUTO**
DISPERSION/DIV. **0**
BAND WIDTH **1MHz**
REFERENCE LEVEL **-30dBm**
REFERENCE LEVEL-FINE **-5dBm**

2. CAL. 信号を **INPUT** コネクタに入力し、波形が管面一番上の線 (**REF.**) にくるように、**TUNING** つまみを回します。

3. TP-1 にデジタル電圧計を接続して、電圧値が +5.00V になるように **TUNING** つまみを回します。 **VERT. MODE** を **2dB/DIV.** に切替えても、CRT ディスプレイ上の輝線の位置が変化しないように R83 で調整します。

4. **REFERENCE LEVEL** を **-20dBm** に設定し、**TUNING** つまみを回して、TP-1 の電圧値が +2.50V になるようにします。

5. 正面パネルの **VERT. POSI.** のボリュームを回し、輝線が水平軸中央の線上にくるようにします。

6. 再度、**REFERENCE LEVEL** を **-30dBm** に設定し、**TUNING** つまみを回して、TP-1 の電圧値が +5.00V になるようにします。

7. 正面パネルの **VERT. GAIN** のボリュームを回し、輝線が管面一番上の線にくるようにします。

8. 3. から 7. までの操作を繰返し行ないます。

9. **VERT. MODE** を **2dB/DIV.** に設定し、**TUNING** つまみを回して、TP-1 の電圧値が +4.10V になるようにします。そのとき、輝線が、管面垂直軸下から二番目の線に合うように R89 で調整します。

10. そのままの状態、**REFERENCE LEVEL** を **0dBm** に設定し、輝線が管面水平軸一番下の線に合うように R111 で調整します。

11. **VERT. MODE** を **10dB/DIV.**、**REFERENCE LEVEL** を **0dBm**、**BAND WIDTH** を **0.5kHz** にそれぞれ設定します。

TP-6 にデジタル電圧計を接続して、電圧値が約 0V になるように R253 を調整します。

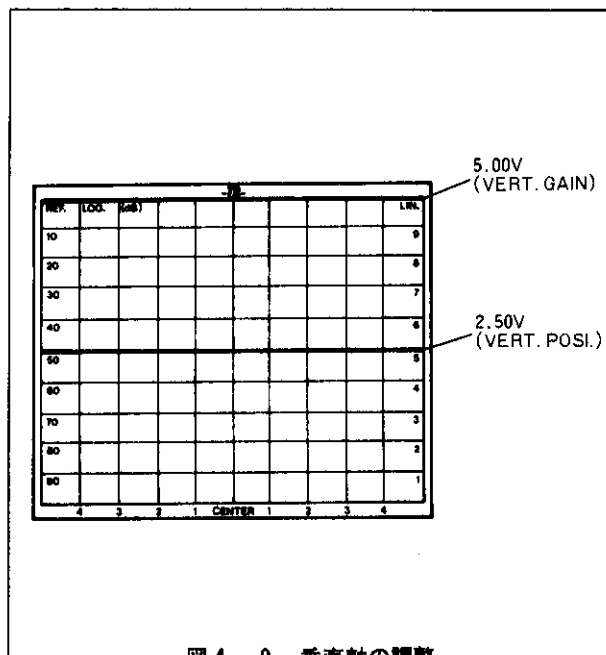


図 4-9 垂直軸の調整

4-5-3 水平軸の調整

1. 初期設定の状態から、次のように設定変更して下さい。

SCAN MODE **AUTO**
DISPERSION/DIV. **0**
BAND WIDTH **3MHz**
REFERENCE LEVEL **0dBm**
VERT. MODE **10dB/DIV.**

2. CAL. 信号を **INPUT** コネクタに入力し、波形が管面中央 (**CENTER**) の線上にくるよう **TUNING** つまみを回します。

3. **SCAN MODE** を **MANUAL SWEEP** に設定します。TP-8 にデジタル電圧計を接続し、電圧値が 0.00V になるように **MANUAL SWEEP** つまみを回します。

4. 正面パネルの **HORIZ. POSI.** のボリュームを回し、CRT ディスプレイ上の輝点 (マーカ) を管面中央に合わせます。

5. TP-8 の電圧値が -5.00V になるように、**MANUAL SWEEP** つまみを回し、輝点を左へずらします。

6. 正面パネルの **HORIZ. POSI.** のボリュームを回し、輝点を管面一番左の線に合わせます。

7. **POWER** スイッチを **OFF** に設定し、ボード S G 178 を元の状態に戻します。

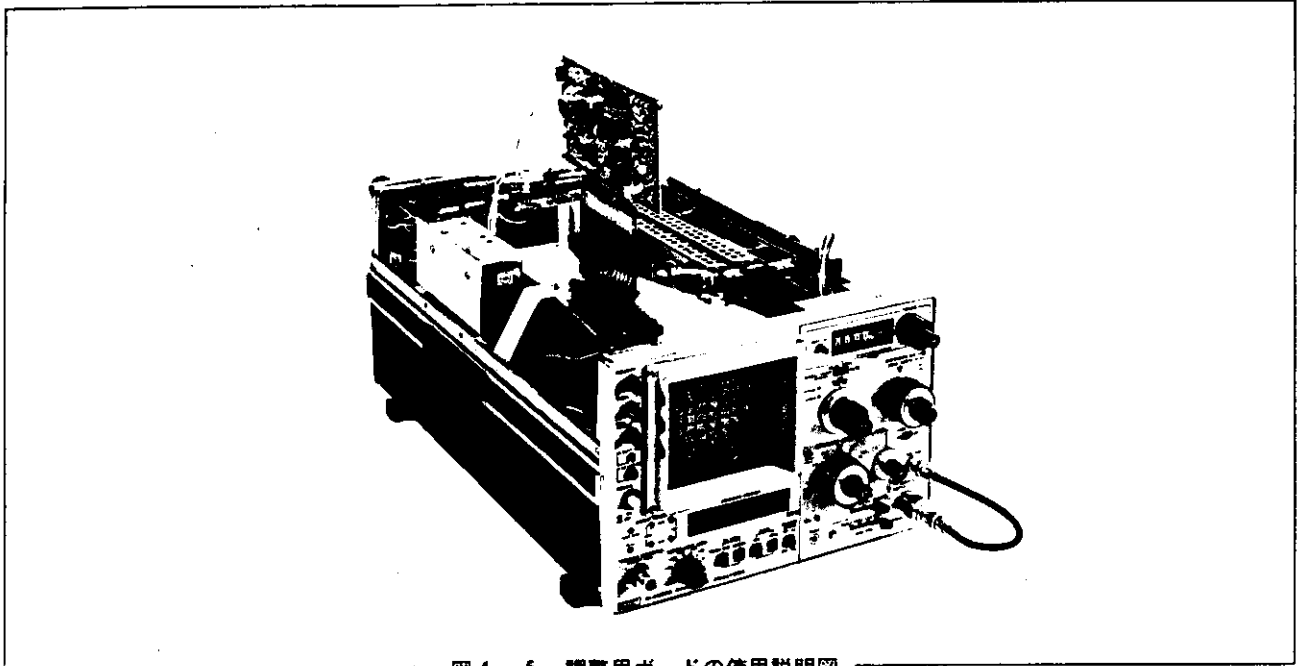


図 4 - 5 調整用ボードの使用説明図

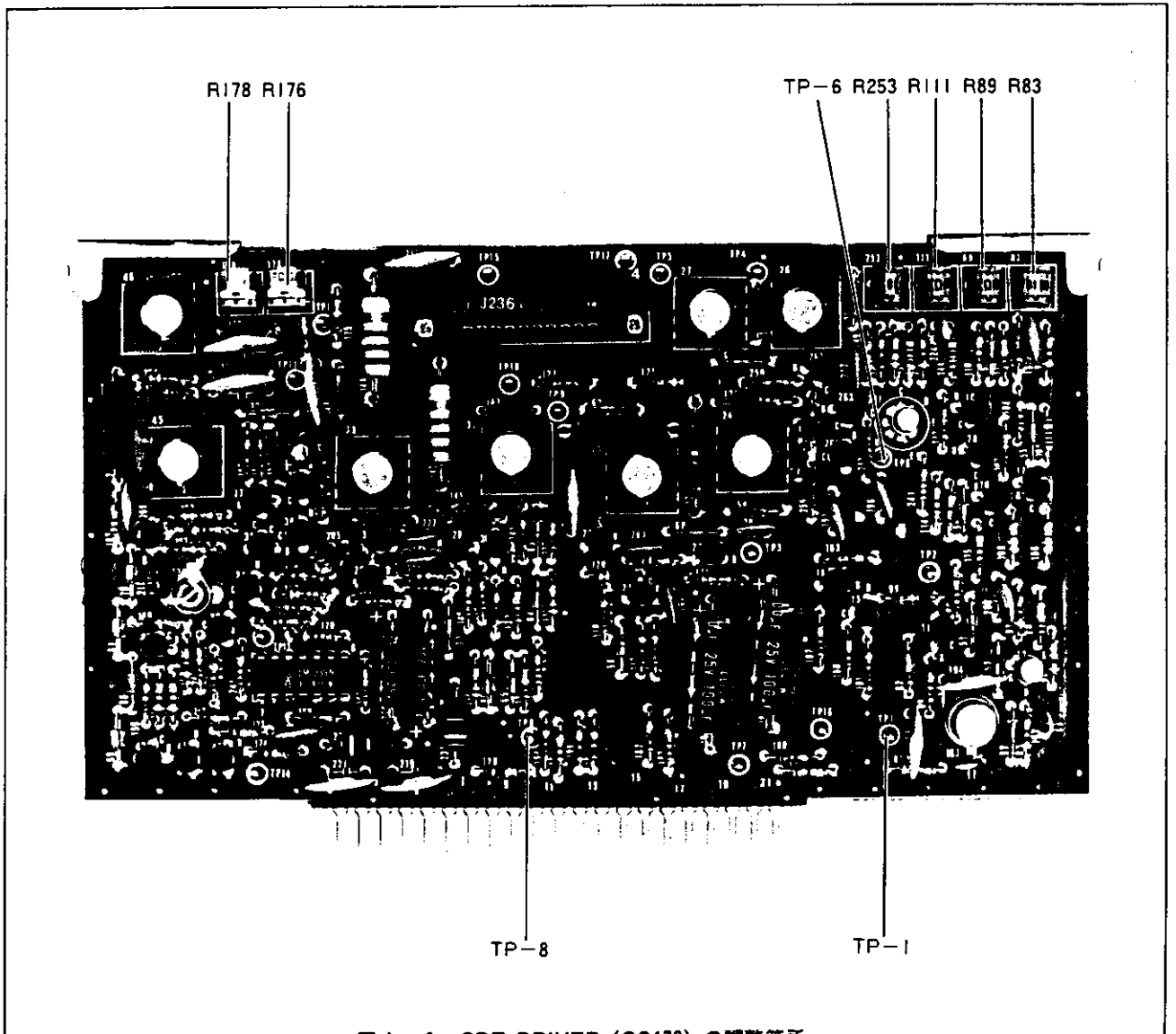


図 4 - 6 CRT DRIVER (SG178) の調整箇所

4-6 YIGドライバの調整(ボード記号PG177)

使用機器：デジタル電圧計

信号発生器 (S.G.)

1. **POWER** スイッチを **OFF** に設定し、ボード P G 177 を抜きます。
2. 付属の調整用ボード **CY-822** を介して、ボード P G 177 を取付けます。〔図 4-10〕 参照

4-6-1 10V, -5Vの調整

1. TP-2 にデジタル電圧計を接続し、電圧値が + 10.00V になるように R 110 を調整します。
2. コネクタ J 1 の 11B ピンにデジタル電圧計を接続し、電圧値が - 5.00V になるように R 121 を調整します。

4-6-2 スキャン・リニアリティの調整

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..... 100MHz
TIME/DIV...... 5ms/DIV.
DISPERSION/DIV...... 20kHz/DIV.
BAND WIDTH 1MHz

2. CAL. 信号を **INPUT** コネクタに入力し、ゼロ周波数のスペクトラムが、管面一番左の線上にくるように **TUNING** つまみを回します。
3. 200MHz CAL. 信号が、管面一番右の線上にくるように R 175 を調整します。このとき、ゼロ周波数も動きますので、**TUNING** つまみで合わせ直して下さい。
4. 次のように設定変更します。

FREQUENCY..... 5MHz
DISPERSION/DIV...... 1MHz/DIV.
BAND WIDTH 100kHz

5. CAL. 信号をはずし、S.G.より10.00MHz、-20dBmの信号を入力します。**TUNING** つまみで、ゼロ周波数を管面一番左の線上に合わせます。10MHzの信号が、管面一番右の線上にくるように R 196 を調整します。このとき、ゼロ周波数も動きますので、**TUNING** つまみで合わせ直して下さい。

4-6-3 ダイヤル目盛確度の調整

1. **FREQUENCY-ZERO CAL.** つまみを、左いっぱいから時計方向へ2.5回転、**TUNING FINE** つまみを左いっぱいから時計方向へ5回転それぞれ回します。

2. 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...... 5ms/DIV.
DISPERSION/DIV...... 5MHz/DIV.
BAND WIDTH 1MHz

3. S.G.の出力を500.0MHz、0dBmに設定し、本器の **INPUT** コネクタに接続します。
4. **FREQUENCY** メカニカル・カウンタを、0000 MHz に設定します。ゼロ周波数の波形が、管面中央から右に0.3div.の位置にくるように R 86 を調整します。
5. **FREQUENCY** メカニカル・カウンタを、1500MHz に設定します。S.G.の出力周波数500MHzの3倍高調波が、管面水平軸中央の線から右に0.2div.の位置にくるように R 83 を調整します。
6. 再度、メカニカル・カウンタを0000MHzに設定し、**DISPERSION/DIV.** を 100MHz/DIV. に設定し、再び 5MHz/DIV. に戻します。
- 4.の調整を行ないます。
7. 4.から6.までの操作を繰り返して行ない、ダイヤル目盛確度が±10MHz以内に入るようにします。

4-6-4 START/CENTERスイッチの調整

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...... 5ms/DIV.
DISPERSION/DIV...... 5MHz/DIV.
BAND WIDTH 1MHz

2. ゼロ周波数が管面中央 (**CENTER**) の位置にくるように **TUNING** つまみを回します。**START/CENTER** 切換えスイッチを **START** に設定したとき、ゼロ周波数が管面一番左の線上にくるように R 128 で調整します。
3. **POWER** スイッチを **OFF** に設定し、ボード P G 177 を元の状態に戻します。

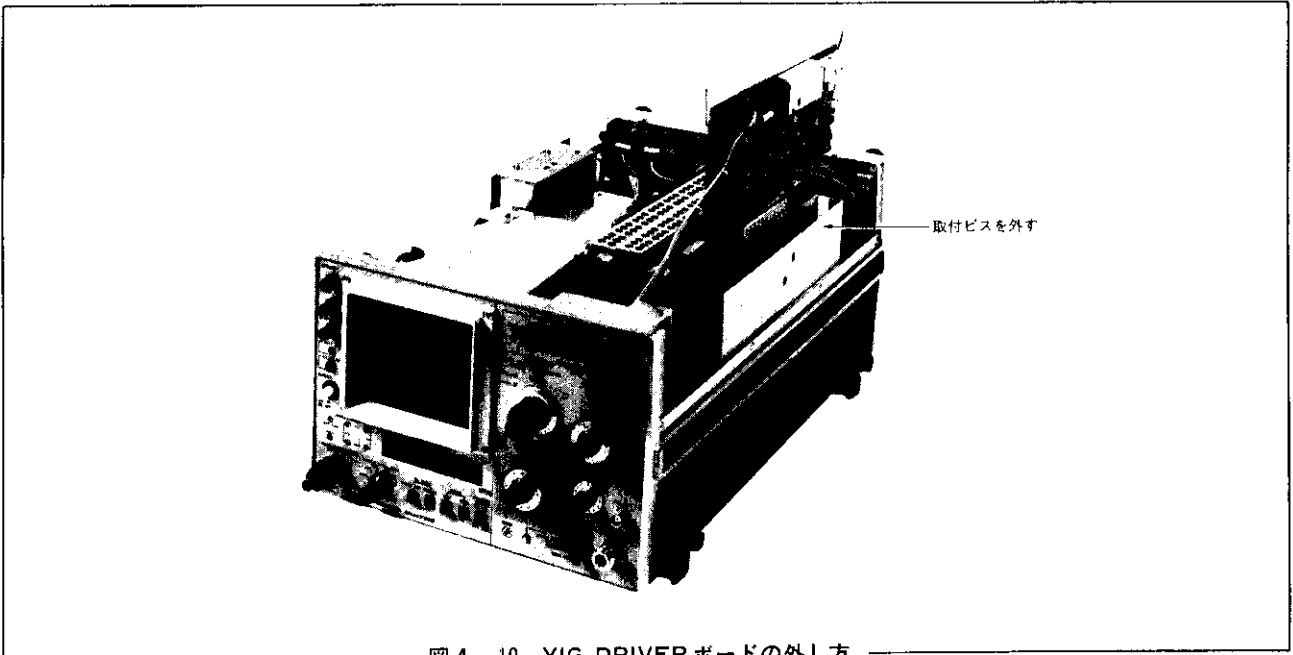


図 4 - 10 YIG DRIVER ボードの外し方

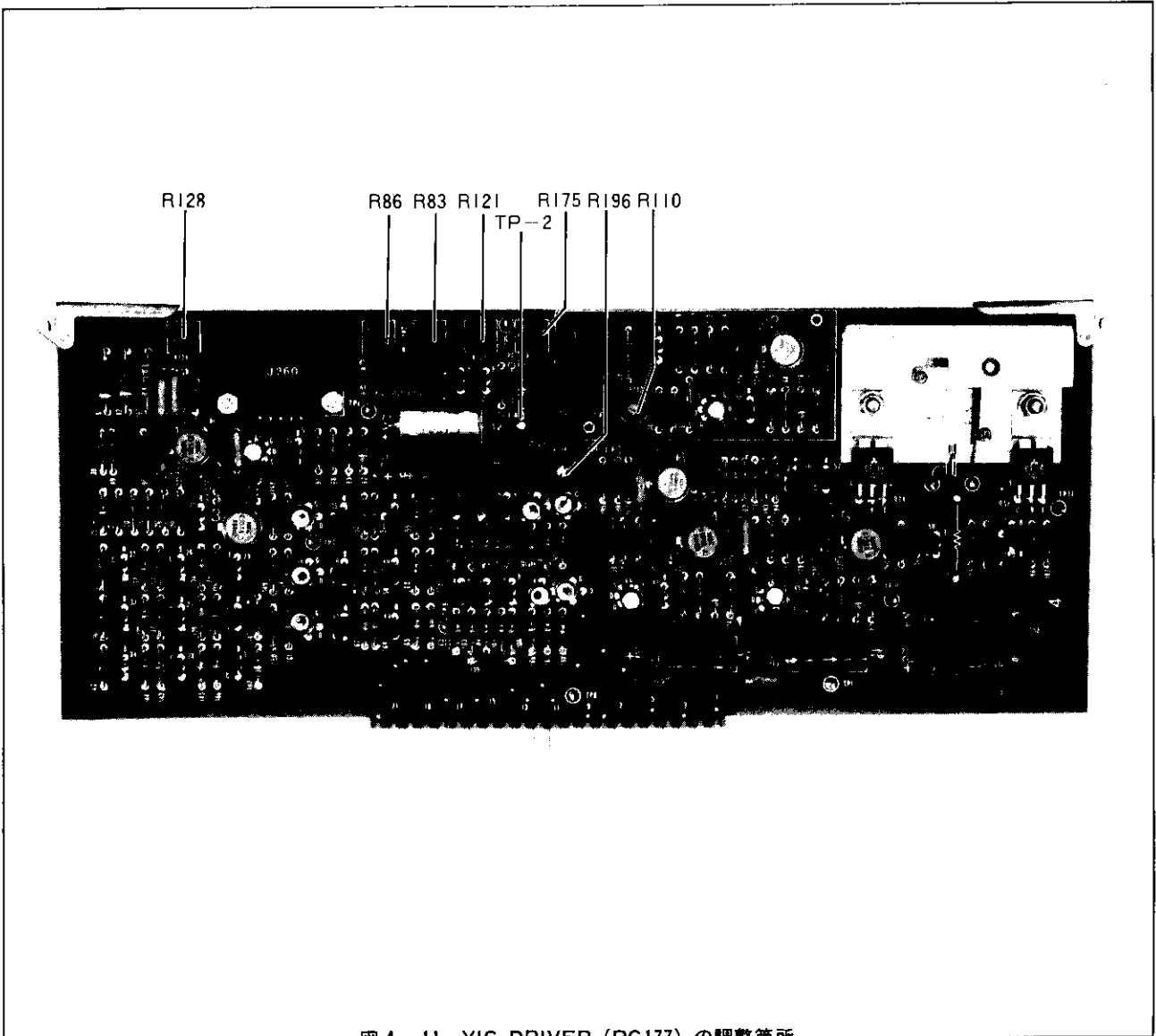


図 4 - 11 YIG DRIVER (PG17) の調整箇所

4-7 Ramp Generator の調整 (PF119)

使用機器：デジタル電圧計

信号発生器(S.G.) 1kHz 内部AM

変調可能なもの

1. **POWER** スイッチを **OFF** に設定し、ボード P F 119 を抜きます。
2. 付属の調整用ボード **CY-822** を介して、ボード P F 119 を取付けます。

4-7-1 10V の調整

1. TP-2 にデジタル電圧計を接続し、電圧値が +10.00V になるように R72 を調整します。

4-7-2 スキャン・タイムの調整

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**
TIME/DIV...... **1ms/DIV.**
DISPERSION/DIV...... **0**
BAND WIDTH..... **3MHz**
REFERENCE LEVEL..... **0dBm**
SCAN TRIG...... **VIDEO**

2. S.G. より、1kHz AM 変調のかかった 200MHz、-20dBm の信号を **INPUT** コネクタに接続します。
3. **TUNING** つまみを回して、変調波形を管面に出します。〔図 4-12〕
4. 変調波形の p-p 値が 1div. になるように変調度を変えます。
5. R 144 を回して、ビデオ・トリガがかかるようにします。
6. 変調波形の p-p 値が 2div. になるように変調度を変え、**TIME/DIV. 1ms/DIV.** の設定に対し、1 div. が 1 サイクルになるように R 78 を調整します。
7. **TIME/DIV.** を **2ms/DIV.** に設定したとき、1div. に対し 2 サイクルになるように R 81 を調整します。
8. 6. と 7. の操作を繰返して行ない、±10% 以内になるようにします。
9. **POWER** スイッチを **OFF** に設定し、ボード P F 119 を元の状態に戻します。

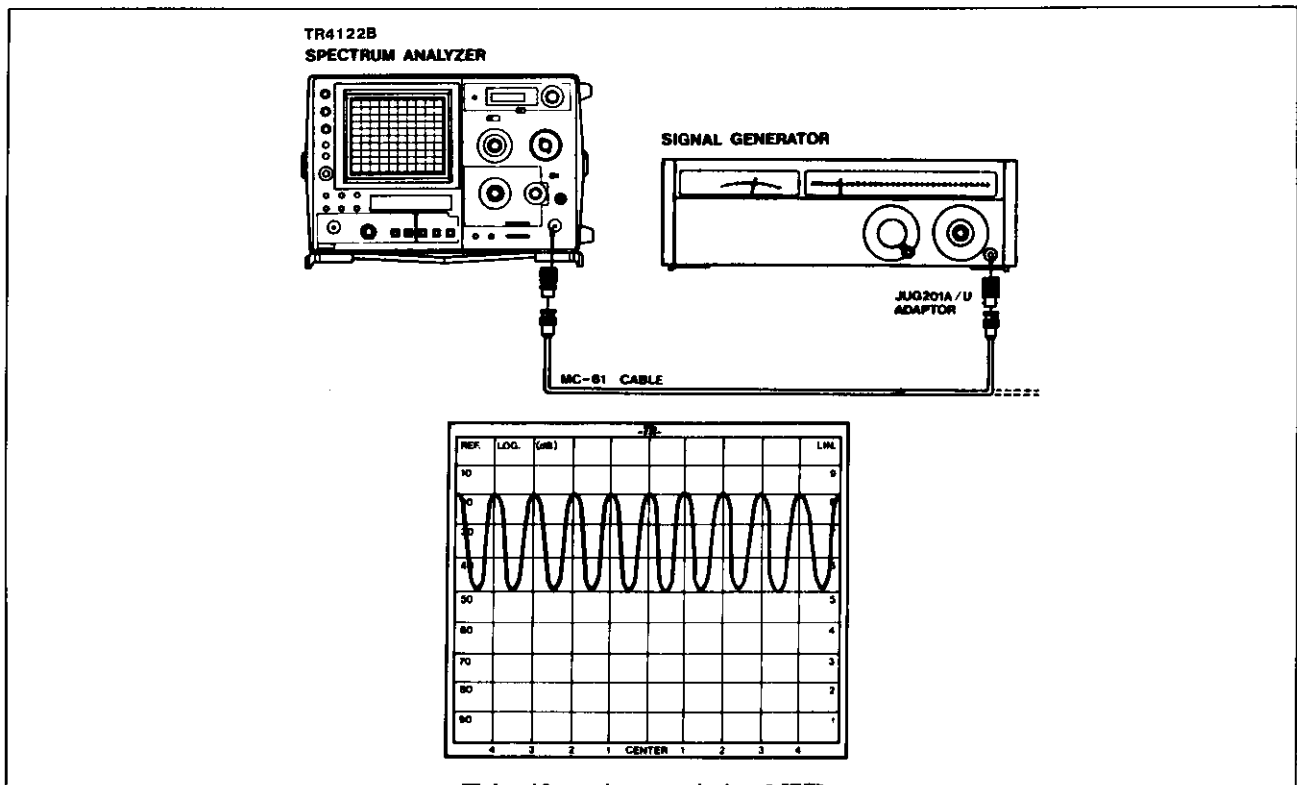


図 4-12 スキャン・タイムの調整

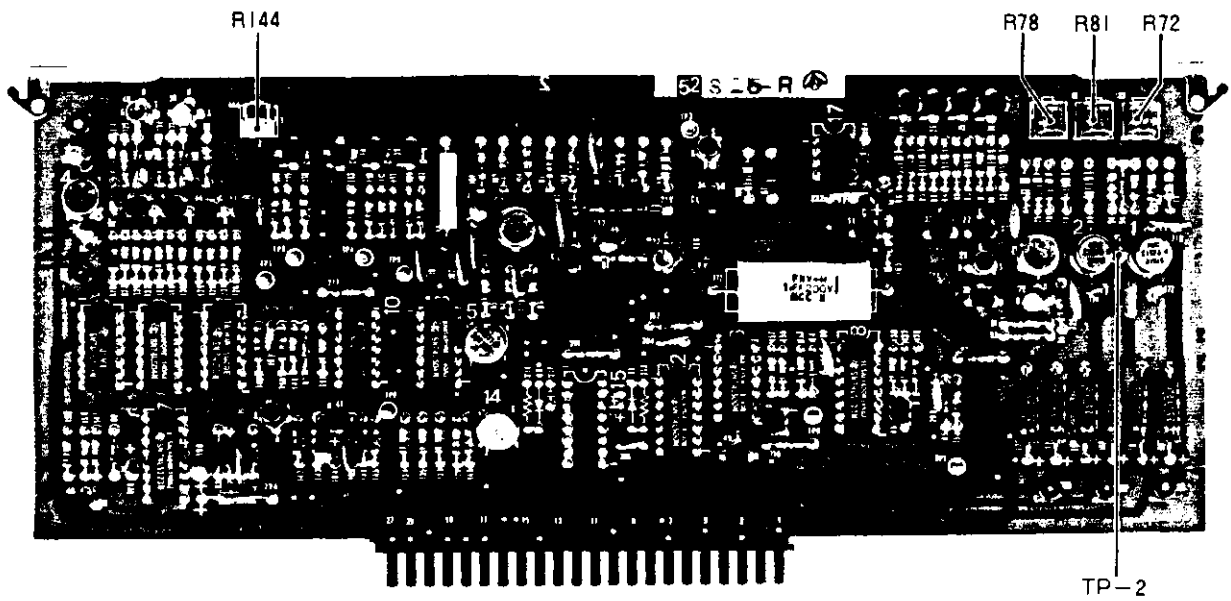
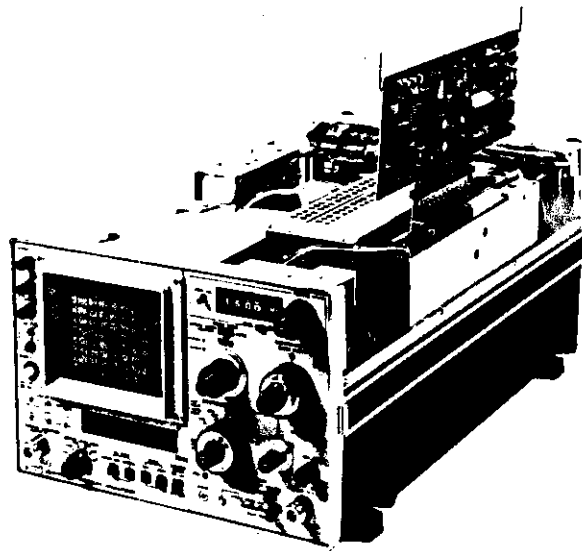


図 4 - 13 Ramp Generator (PF119) の調整箇所

4-8 LOG. AMP.の調整(ボード記号PH190)

使用機器：信号発生器 (S.G.)

デジタル電圧計

アッテネータ 10dB Step

1. **POWER** スイッチを **OFF** に設定し、ボード PH 190 を抜きます。
2. 付属の調整用ボード **CY-822** を介して、ボード PH 190 を取付けます。

4-8-1 LINEAR のリファレンス・レベル 40dB, 50dB の調整

1. S.G.より、10.700MHz, +4.0dBm の信号を、
〔図 4-14〕に示しますように、外部 ATT. を介してボード PH190 の J488 Log. Amp. 入力に接続します。外部 ATT. は、10dB に設定し、**VERT. MODE** は **LINEAR** に設定して下さい。
2. TP-15 にデジタル電圧計を接続し、**REFERENCE LEVEL** を **-30dBm** に設定したときの電圧値を読みます。これを V_1 とします。
3. **REFERENCE LEVEL** を **-40dBm** に設定したときの TP-15 の電圧値を読みます。これを V_2 とします。
4. $V_1 = V_2$ となるように、R 298 を調整します。
5. 2. から 4. までの操作を繰返し行なって下さい。

4-8-2 LOG. リニアリティの調整

1. 同様のセットで、**VERT. MODE** を **10dB/DIV.** に設定します。
2. 外部 ATT. を 70dB に設定したときの TP-15 の電圧値が $+1.500V \pm 10mV$ となるように、R 240 を調整します。
3. 外部 ATT. を 0dB に設定したときの TP-15 の電圧値が $+5.00V \pm 10mV$ となるように R 261 を調整します。
4. 2. と 3. の操作を繰返し行ないます。
5. 外部 ATT. を 0dB, **BAND WIDTH** を **100kHz**, S.G.からの出力周波数を 10.700MHz に正確に合わせます。
6. C 400 を回し、TP-15 の電圧値が最大になるように調整します。

7. **BAND WIDTH** を、**1MHz, 100kHz** と切替えても、TP-15 の電圧値が変わらないように R 264 を調整します。

4-8-3 LINEAR のリニアリティの調整

1. **VERT. MODE** を **LINEAR** に設定します。S.G.からの接続ケーブルをはずし、TP-15 の電圧値が $0.000V \pm 10mV$ になるように R 243 を調整します。
2. S.G.からの接続ケーブルを元に戻し、出力を 10.700MHz, -3dBm にします。外部 ATT. は 0dB に設定し、TP-15 の電圧値が $+5.00V$ になるように R 191 を調整します。

4-8-4 LOG. のリファレンス・レベル 40dB, 50dB の調整

1. **VERT. MODE** を **10dB/DIV.** に設定します。
2. S.G.からの出力を 10.700MHz, +4dBm に設定します。
3. 外部 ATT. を 10dB に設定し、**REFERENCE LEVEL** を **-30dBm** に設定したときの TP-15 の電圧値を読みます。これを V_3 とします。
4. 外部 ATT. を 20dB に設定し、**REFERENCE LEVEL** を **-40dBm** に設定したとき、TP-15 の電圧値が V_3 となるように R 246 を調整します。
5. 外部 ATT. を 30dB に設定し、**REFERENCE LEVEL** を **-50dBm** に設定したとき、TP-15 の電圧値が V_3 となるように R 248 を調整します。
6. **POWER** スイッチを **OFF** に設定し、ボード PH 190 を元の状態に戻します。

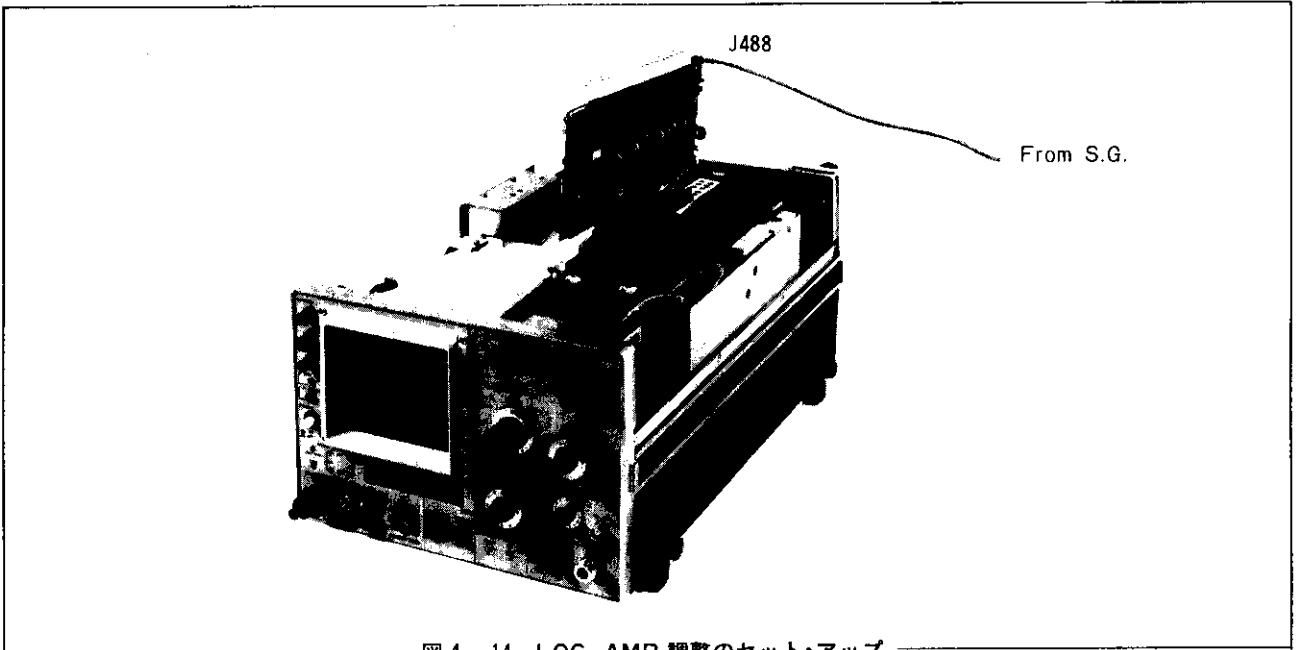


図 4 - 14 LOG. AMP. 調整のセット・アップ

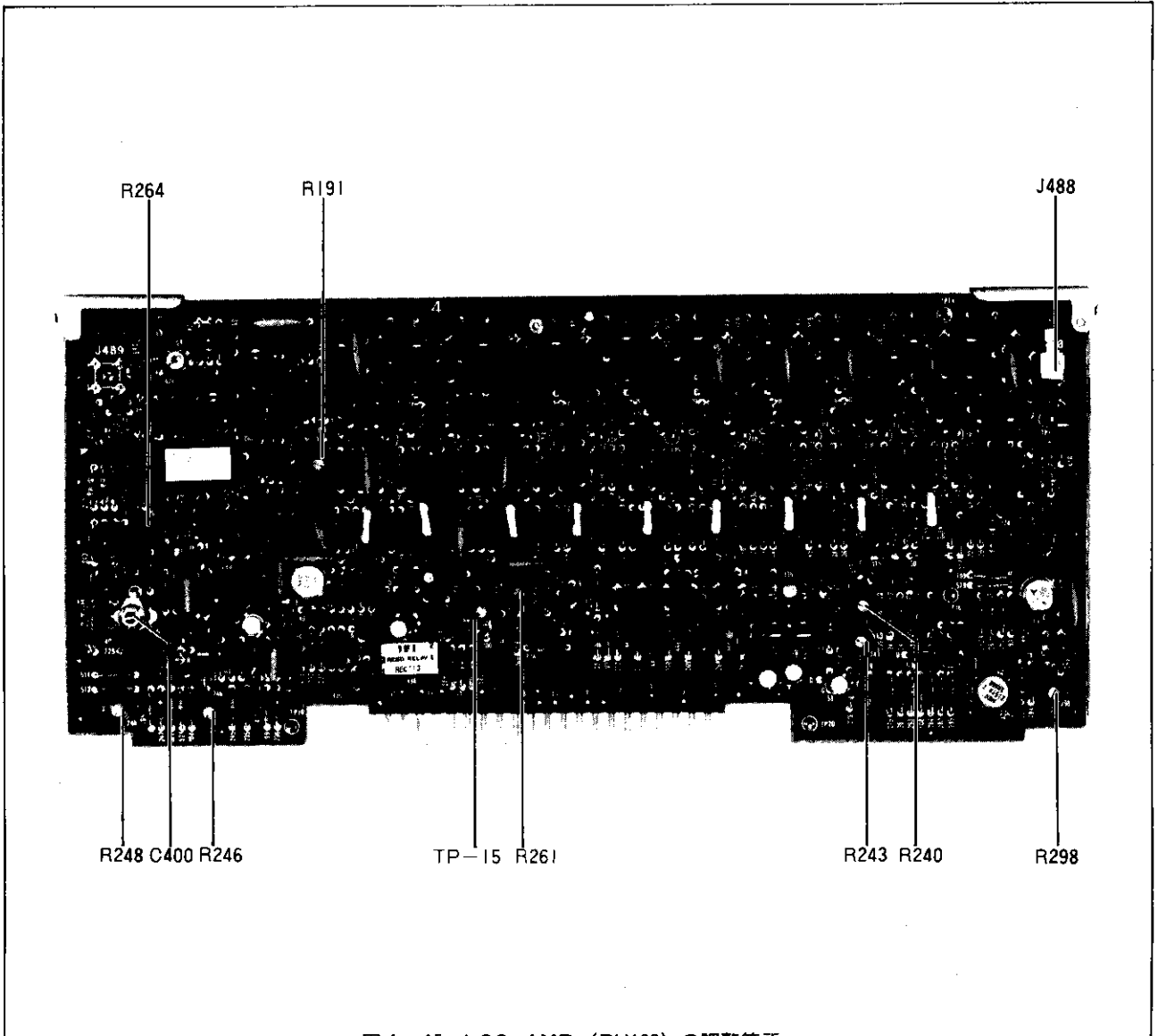


図 4 - 15 LOG. AMP. (PH190) の調整箇所

4-9 IF-IIの調整(ボード記号PK026)

使用機器：信号発生器 (S.G.)

アッテネータ 10dB Step

1. **POWER** スイッチを **OFF** に設定し、ボード P K 026を抜きます。
2. 付属の調整用ボード **CY-822**を介して、ボード PK026を取付けます。

4-9-1 10kHzバンド幅の対称性の調整

1. UM-UMケーブル (MM-17) を2本用意し、IF-IIの入力 (J296) とIF-Iの出力 (J402) およびIF-IIの出力 (J297) とLOG. AMP. の入力 (J488) をそれぞれ接続します。TUNINGつまみを回して、ゼロ周波数を管面中央 (CENTER) に合わせます。
2. 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.
DISPERSION/DIV.10kHz/DIV.
BAND WIDTH 10kHz
3. C252を回して、ゼロ周波数のレベルが最小になるように調整します。
4. C251を回して、10kHzバンド幅の対称性が一番良くなるように調整します。〔図4-16〕
5. C252とC251は、相互に関係しますので3.と4.の操作を繰返し行なって下さい。

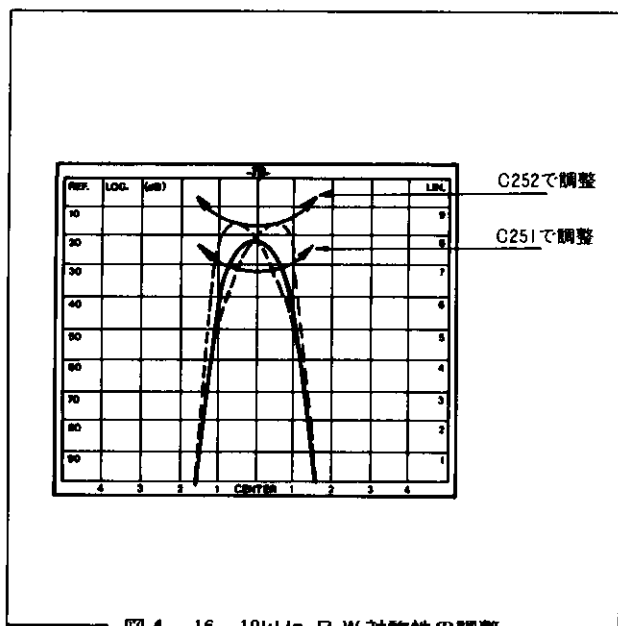


図4-16 10kHz B.W対称性の調整

6. **BAND WIDTH** を 100kHz, **DISPERSION/DIV.** を 50kHz/DIV. に設定し、**BAND WIDTH** が 10kHz のときの波形の中心と一致するように C244 を調整します。
7. IF-IIの入力 (J296) とIF-Iの出力 (J402) の接続ケーブルをはずし、S.G.より10.700MHz -10dBmの信号をIF-IIの入力 (J296) に接続します。
8. **BAND WIDTH** を 3MHz と 100kHz に切換えて、相互のレベル差がゼロになるように、R165を調整します。
9. **BAND WIDTH** を 0.5kHz に設定し、**BAND WIDTH 10kHz** に設定したときと同レベルになるように R137を調整します。

4-9-2 REFERENCE LEVEL 10dB, 20dB, 30dBの調整

1. S.G.の出力を10.700MHz, -10dBmに設定し、IF-IIの入力 (J296) に接続します。
VERT. MODE を 2dB/DIV., **BAND WIDTH** を 1MHz に設定したとき、波形のピークが管面中央 (CENTER) にくるようにS.G.の出力レベルを調整します。
2. **REFERENCE LEVEL** を -10dBm に設定し、外部ATT.を10dBに設定したとき、波形のピークが1.と同じ位置にくるように R123を調整します。
3. **REFERENCE LEVEL** を -20dBm, 外部ATT.を20dB, **REFERENCE LEVEL** を -30dBm, 外部ATT.を30dBにそれぞれ設定したとき、波形のピークが同じレベルになるように各々R125, R127を調整します。
4. S.G.の出力レベルを-10dBm, 外部ATT.を0dBに設定したとき、波形のピークが管面上-13dBmを表示するように R74を調整します。
5. **POWER** スイッチを **OFF** に設定し、ボード P K 026を元の状態に戻します。

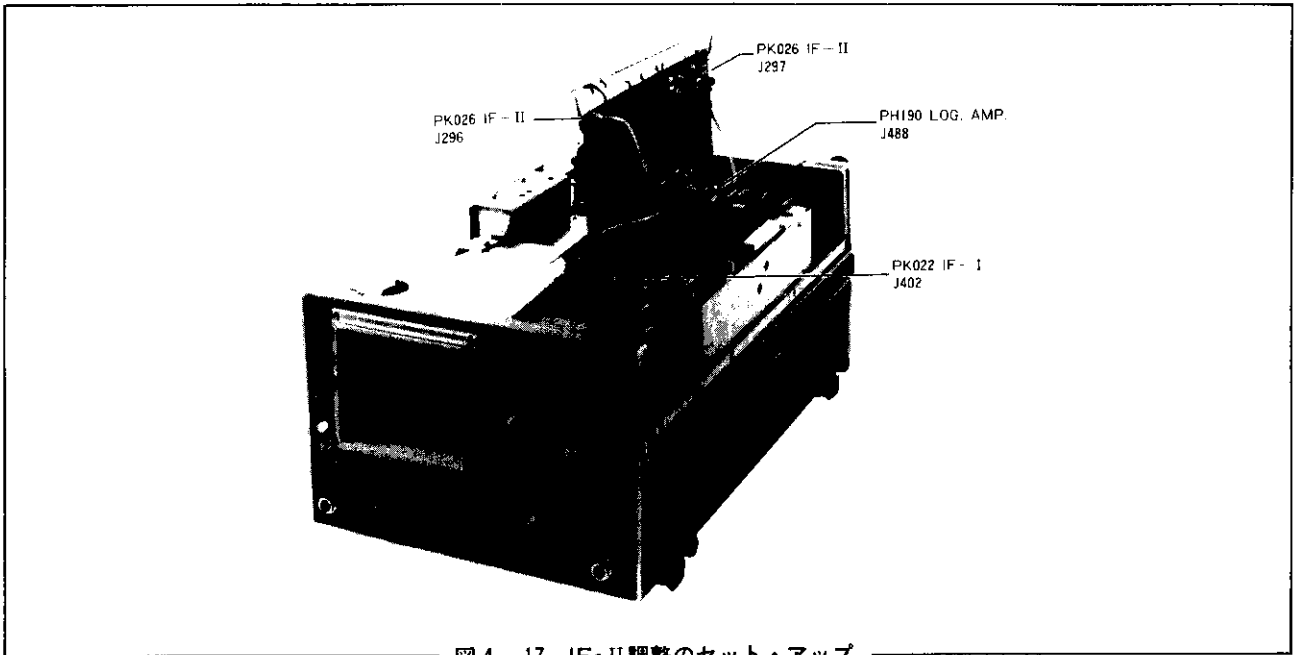


図 4-17 IF-II調整のセット・アップ

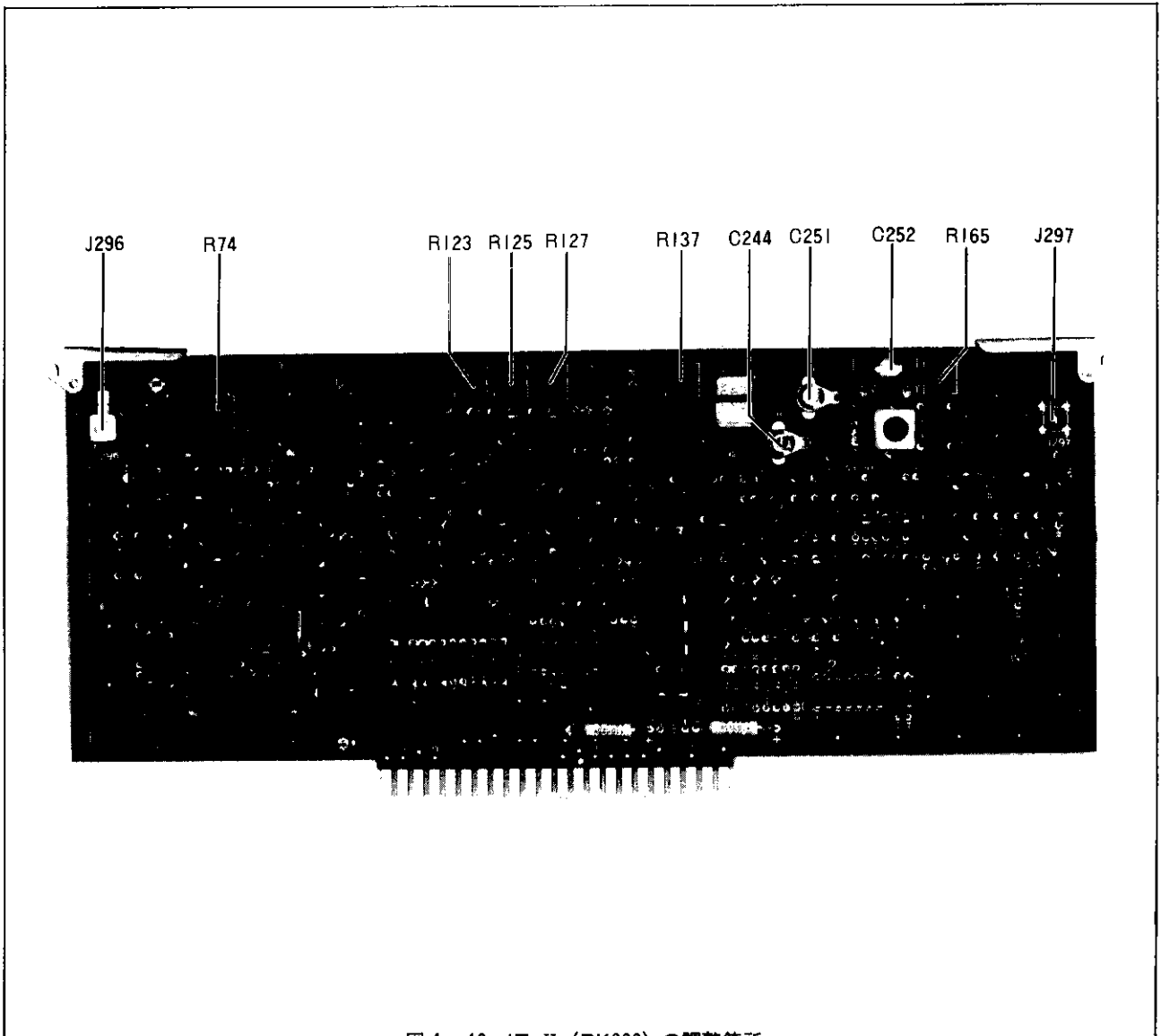


図 4-18 IF-II (PK026) の調整箇所

4-10 IF-Iの調整(ボード記号PK022)

1. POWER スイッチを OFF に設定し、ボード PK 022を抜きます。
2. 付属の調整用ボード CY-822 を介して、ボード PK022を取付けます。

4-10-1 帯域幅の調整

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.....10.70MHz
 COUNTER POWER..... ON
 RESOL. 1kHz
 T.G. MODENORMAL
 OUTPUT LEVEL -20dBm
 DISPERSION/DIV.1MHz/DIV.
 REFERENCE LEVEL -50dBm

2. IF-I の入力 (J401) に、T.G. 出力を接続し、IF-I の出力 (J402) を LOG. AMP. 入力 (J488) に接続します。この場合、IF-II の接続は、はずしておきます。
3. VERT. MODE を 2dB/DIV. に設定し、FREQUENCY COUNTER の LED 表示が 10.7MHz ± 30 kHz になるように TUNING つまみを回します。
4. BAND WIDTH を 3MHz に設定し、〔図 4-20〕に示しますように 3dB ダウンの帯域幅が、3.9MHz ~ 4.2MHz 程度になるように L 371 から L 375 を調整します。

5. BAND WIDTH を 1MHz に設定し、3dB ダウンの帯域幅が 1.3MHz ~ 1.6MHz 程度になるように C 256, C 259, C 265, C 268 を調整します。なお、C 270 は、いっばいに抜いた状態にしておいて下さい。

4-10-2 帯域幅間レベルの調整

1. IF-I の出力 (J402) と IF-II の入力 (J296)、IF-II の出力 (J297) と LOG. AMP. の入力 (J488) を MM-17 でそれぞれ接続します。
2. S.G. の出力を 10.700MHz, -20dBm に設定し、IF-I の入力 (J401) に接続します。
3. VERT. MODE を 2dB/DIV., BAND WIDTH を 3MHz, REFERENCE LEVEL を -10dBm にそれぞれ設定し、波形が管面水平軸中央の線に合うように REFERENCE LEVEL-FINE を回します。
4. BAND WIDTH を 1MHz に設定したとき、スペクトラムが管面水平軸中央の線に位置するように R 99 を調整します。
5. BAND WIDTH を 100kHz に設定したとき、スペクトラムが管面水平軸中央の線に位置するように R 122 を調整します。
6. BAND WIDTH を 10kHz, 1kHz, 0.5kHz に設定したとき、スペクトラムが管面水平軸中央に位置するように、それぞれ R 151, R 169, R 187 で調整します。
7. POWER スイッチを OFF に設定して、ボード PK 022 を元の状態に戻します。

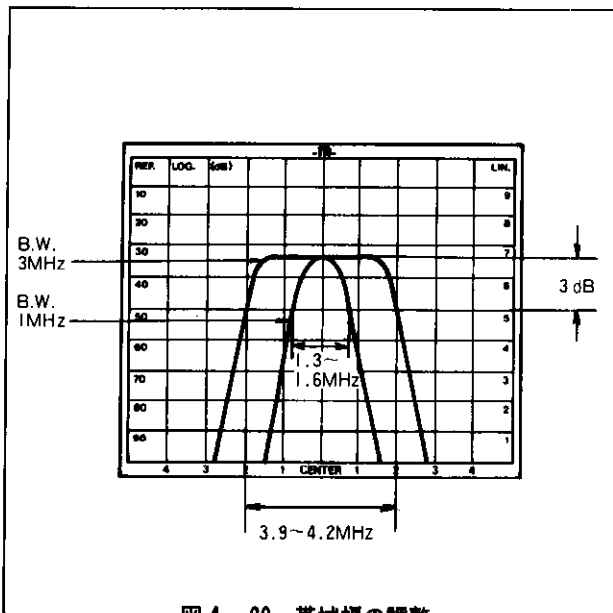


図 4-20 帯域幅の調整

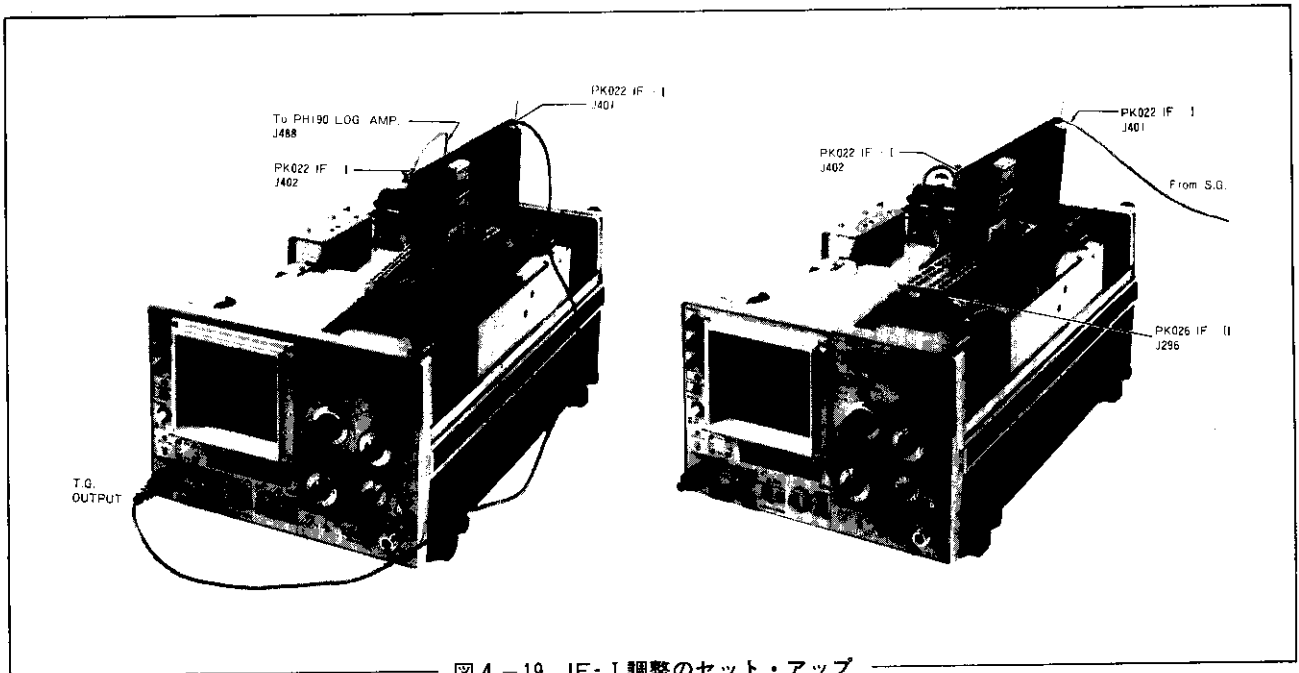


図 4-19 IF-I 調整のセット・アップ

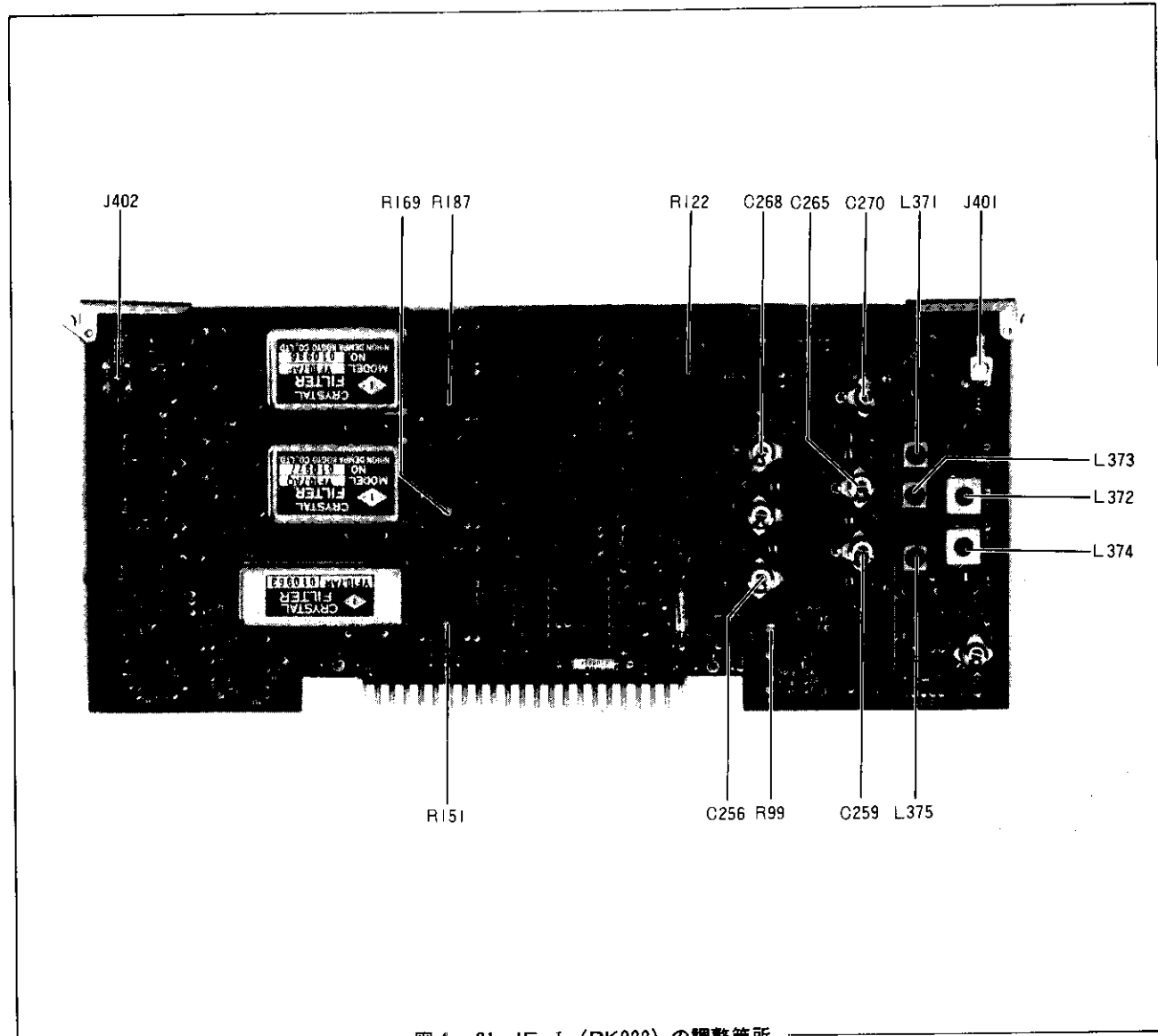


図 4-21 IF-I (PK022) の調整箇所

4-11 RFブロックの調整 (MEP-255)

使用機器：スペクトラム・アナライザ

信号発生器 (S.G.)

パワー・メータ

周波数カウンタ

4-11-1 3rd. Local OSC.の調整

1. 3rd. Local出力 (J3) にスペクトラム・アナライザを接続します。C175を回して発振スペクトラムが安定するように調整します。

2. J3に周波数カウンタを接続し、 $200\text{MHz} \pm 30\text{kHz}$ 以内であることを確認します。
J3の出力レベルは、約 0dBm です。

3. CAL.出力のレベルを調整するため、本器の設定を次のように変更します。

TIME/DIV.10ms/DIV.

DISPERSION/DIV.2MHz/DIV.

BAND WIDTH1MHz

REFERENCE LEVEL-20dBm

VERT. MODE..... LINEAR

4. S.G.の出力を 200MHz 、 -30dBm に設定し、周波数カウンタおよびパワー・メータで校正します。

5. 付属の接続ケーブル (MC-61) に変換アダプタを用いて、校正されたS.G.の出力を、本器のINPUTコネクタに接続します。

波形のピークが、管面一番上の線に合うようにREFERENCE LEVEL-FINEつまみを回します。

6. 次に同一ケーブルにて、本器CAL. OUT.コネクタとINPUTコネクタを接続します。

波形のピークが、管面一番上の線に合うようにR95を調整します。

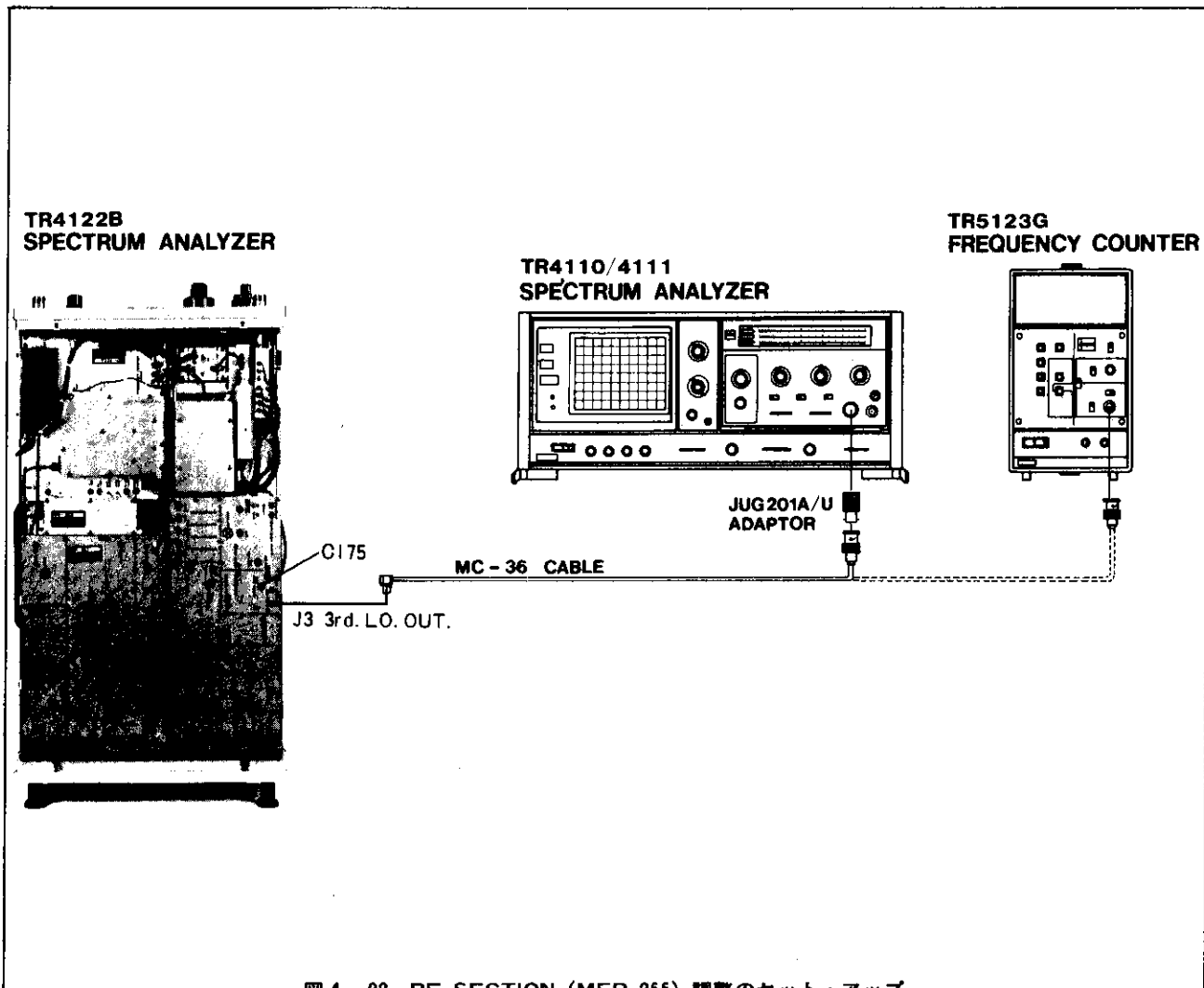


図4-22 RF SECTION (MEP-255) 調整のセット・アップ

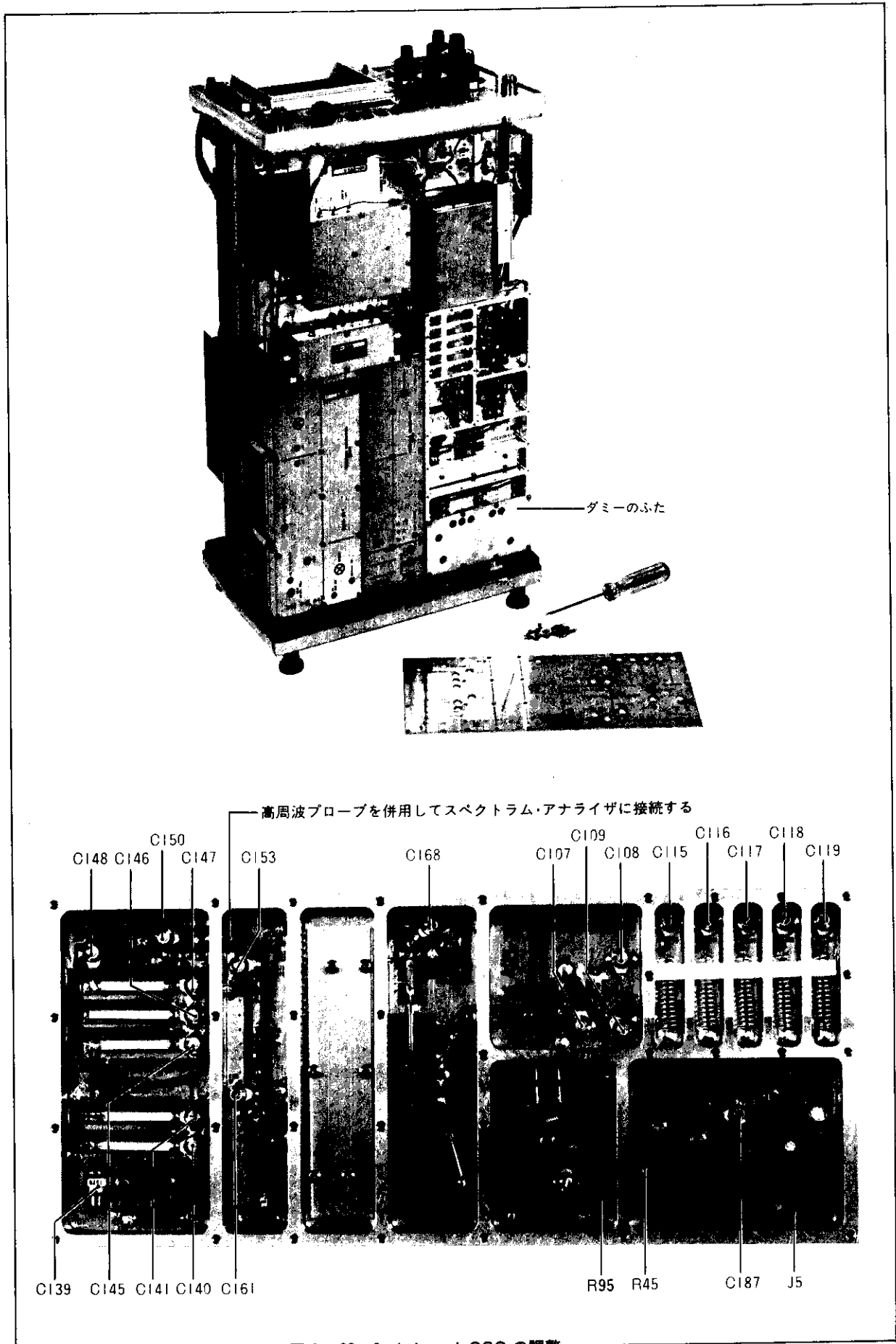


図 4-23 2nd. Local OSC.の調整

4-11-2 2nd. Local OSC. の調整

- RFブロック (MEP-255) のふたをはずします。〔図4-23〕に示しますように、2nd. L.O.の部分にダミーのふたをします。(発振特性は、RFブロックのふたによって多少変わりますので、調整の際は必ずふたをして下さい)
- C151とR74の間を、高周波プローブを介してスペクトラム・アナライザで観測します。
- C140, C141, C145~C148を回転角のほぼ中央の位置に回し、C139にて613.33MHzで発振するように調整します。C139の調整位置は、発振範囲の中央位置(回転角の中央)にします。なお、C140, C139は、必要以外は回さないように十分注意をして下さい。
- 次にC140, C141, C145~C148, C150を回し信号のレベルが最大になるように調整します。
- 再度、C139を回し発振範囲(回転角)の中央であることを確認します。
以上の調整が終了しましたら、RFブロックのふたをします。
- 2nd. Local出力(J2, T.G. OUT.)に、スペクトラム・アナライザを接続します。
1.84GHzの信号レベルが最大になるように、C153, C161を調整します。
2nd. Local(J2)は、1.84GHz, 0dBm以上の信号が出力されています。

- CAL. OUT. コネクタとINPUT コネクタを接続し、信号が管面中央(CENTER)にくるようにTUNINGつまみを回します。
- VERT. MODEを10dB/DIV.に設定し、200MHz CAL.信号が、管面で一番高いレベルになるようにC168を調整します。

4-11-3 210.7MHz IFの調整

- S.G.の出力を200MHz, -10dBmに設定し、INPUTコネクタに接続します。
- 初期設定の状態から、次のように設定変更し、波形が管面中央(CENTER)にくるようにTUNINGつまみを回します。
DISPERSION/DIV. 1MHz/DIV.
BAND WIDTH 3MHz
VERT. MODE 2dB/DIV.
- C107, C109, C115からC119を回し、3dBダウンの帯域幅が $3\text{MHz} \pm 600\text{kHz}$ 以内になるように調整します。
- VERT. MODEを10dB/DIV.に、DISPERSION/DIV.を10MHz/DIV.にそれぞれ設定変更します。管面中央(CENTER)から左へ21MHz離れた189.3MHzのスプリアスが見えなくなるように、C108を調整します。〔図4-24〕
- C107, C109, C115からC119およびC108は、相互に影響しますので、2.から4.までの操作を繰返し行ないます。

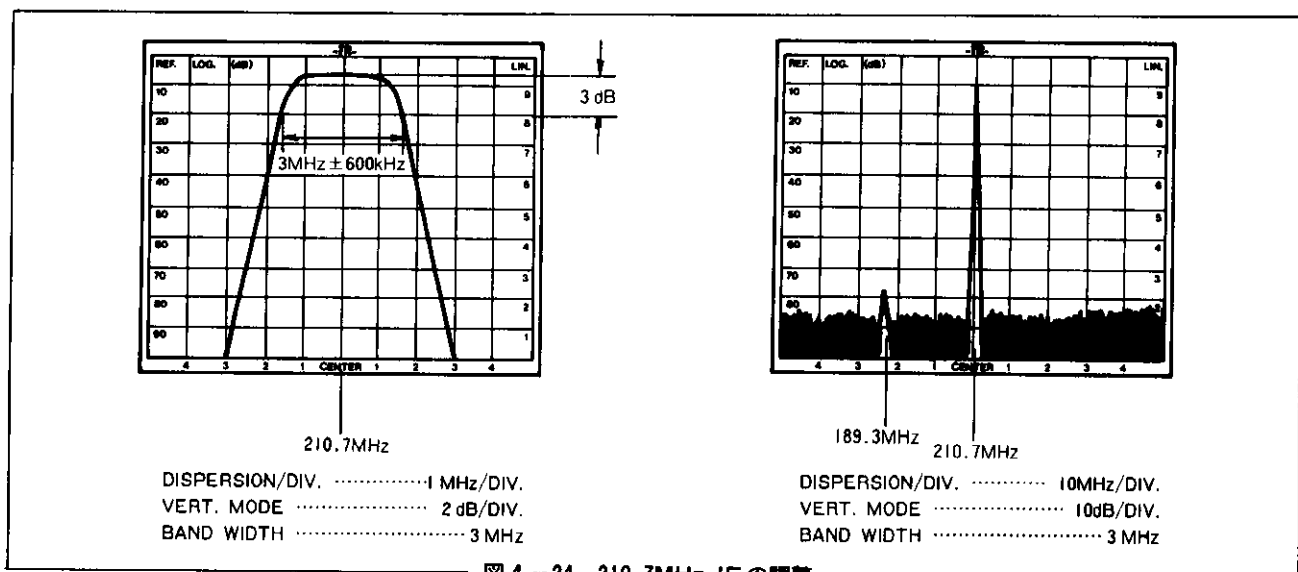


図4-24 210.7MHz IFの調整

4-11-4 10.7MHz IFの調整

1. **CAL. OUT.** コネクタと **INPUT** コネクタを接続し、信号が管面中央 (**CENTER**) にくるように **TUNING** つまみを回します。
2. **C187**を回し、200MHz **CAL.** 信号のレベルが最大になるようにします。
3. **CAL.** 信号をはずし、**S.G.**から10.7MHz、 -20 dBmの信号を **INPUT** コネクタに接続します。**DISPERSION/DIV.** を **1MHz/DIV.**、**BAND WIDTH** を **3MHz** に設定し、波形が管面中央にくるように **TUNING** つまみを回します。
4. **SCAN MODE** を **MANUAL SWEEP** に設定し、マーカ点を波形のピークに合わせます。
5. **RF**ブロックの **J 5** をスペクトラム・アナライザに接続し、10.7MHzの信号を観測します。10.7MHzの信号レベルが、 -20 dBmになるように、**R 45**を調整します。

4-12 トラッキング・ジェネレータ部の調整

使用機器：パワー・メータ

4-12-1 210.7 B.P.F.(Band Pass Filter)の調整

1. **CAL. OUT.** コネクタと **INPUT** コネクタを付属の接続ケーブル (**MC-61**) で接続します。
2. 初期設定の状態から、次のように設定変更して下さい。
BAND WIDTH **3MHz**
VIDEO FILTER **OFF**
T.G. MODE **TUNED AMP.**
3. **DISPERSION/DIV.** を **1MHz/DIV.** に設定し、信号が管面中央 (**CENTER**) にくるように **TUNING** つまみを回します。
4. **MANUAL SWEEP** つまみによって、マーカ点を波形の左側で、ノイズ・レベルのピーク値より15dB高い点にもってきます。〔図4-25〕
5. そのときの **FREQUENCY COUNTER** の表示が **200.0MHz** を示すように (**TUNED AMP.** 動作をするように)、**C74**、**C79** から **C81** を調整します。
6. 次に波形の右側で、ノイズ・レベルのピーク値より15dB高い点にマーカ点を移動し、**FREQUENCY COUNTER** の表示が **200.0MHz** を示すように再度、**C74**、**C79** から **C81** を調整します。
7. 4.から6.までの操作を繰り返さない、ノイズ・レベルより15dB高い、波形のどの点においても同様の周波数を表示するように調整します。

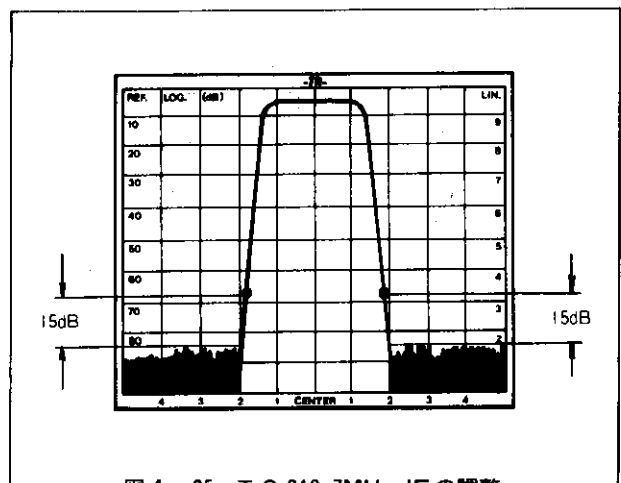


図4-25 T.G.210.7MHz IFの調整

4-12-2 10.7MHzの調整

1. TRACKING GENERATOR OUTPUT コネクタと INPUT コネクタを接続します。

このとき、OUTPUT LEVEL は -20dBm に設定して下さい。

2. 初期設定の状態から、次のように設定変更して下さい。

SCAN MODE.....MANUAL SWEEP

BAND WIDTH1kHz

3. MANUAL SWEEP つまみによってマーカ点を管面中央に設定します。レベルが最大になるように C61 を調整します。

4-12-3 出力レベルの調整

1. TRACKING GENERATOR OUTPUT コネクタに パワー・メータを接続します。

2. 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.

DISPERSION/DIV. 0

BAND WIDTH 3MHz

OUTPUT LEVEL 0dB

3. FREQUENCY を 200MHz に設定します。このとき、パワー・メータの指示が $0\text{dB} \pm 0.5\text{dB}$ 以内になるように、R53 を調整します。

4. FREQUENCY を 1500MHz に設定します。このとき、パワー・メータの指示が最大になるように C110 を調整します。

5. TUNING ダイアルで、中心周波数を 400kHz ~ 1500MHz までゆっくり回し、周波数特性が $\pm 1\text{dB}$ 以内であることを確認します。

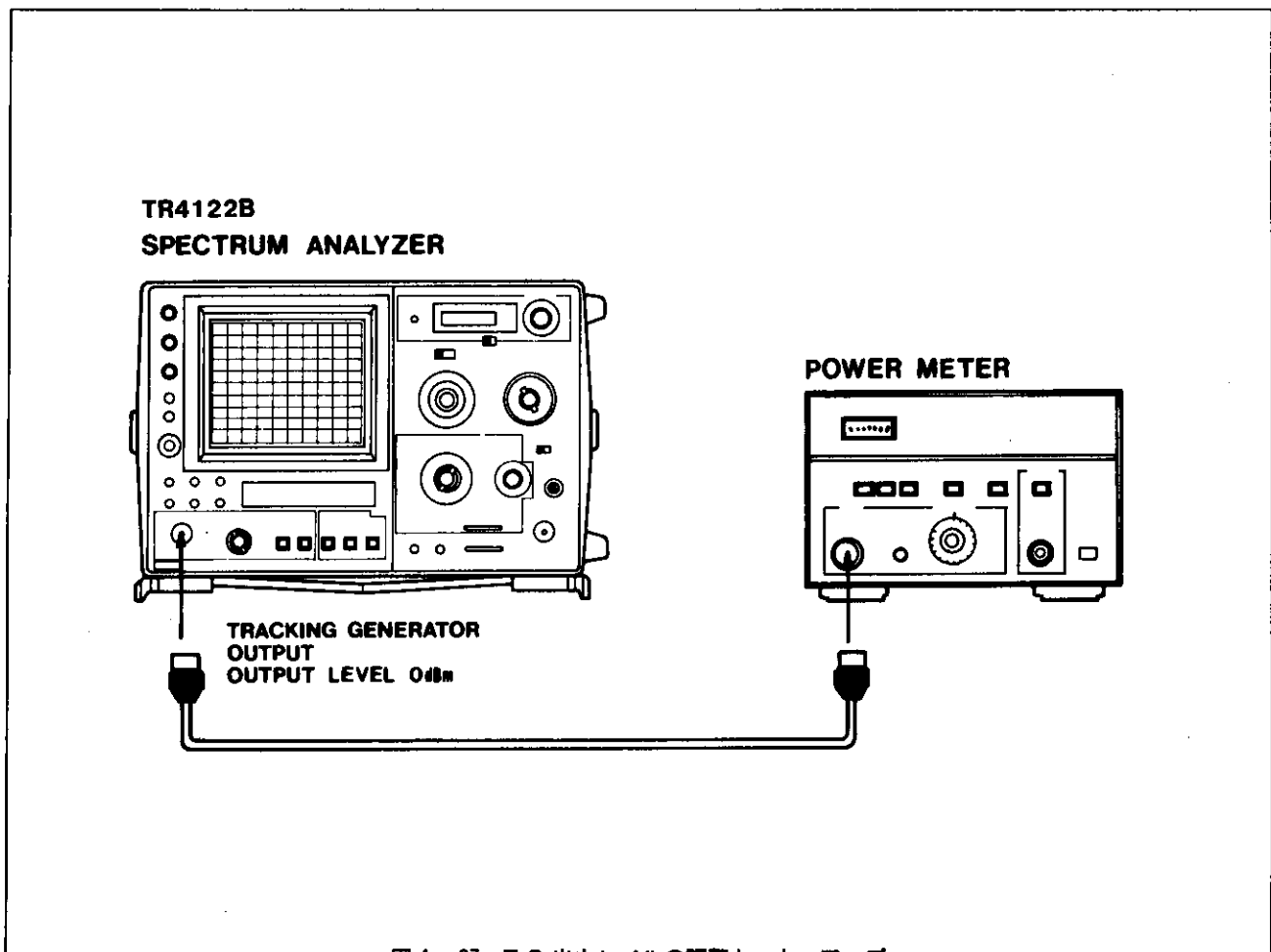


図 4-27 T.G.出力レベルの調整セット・アップ

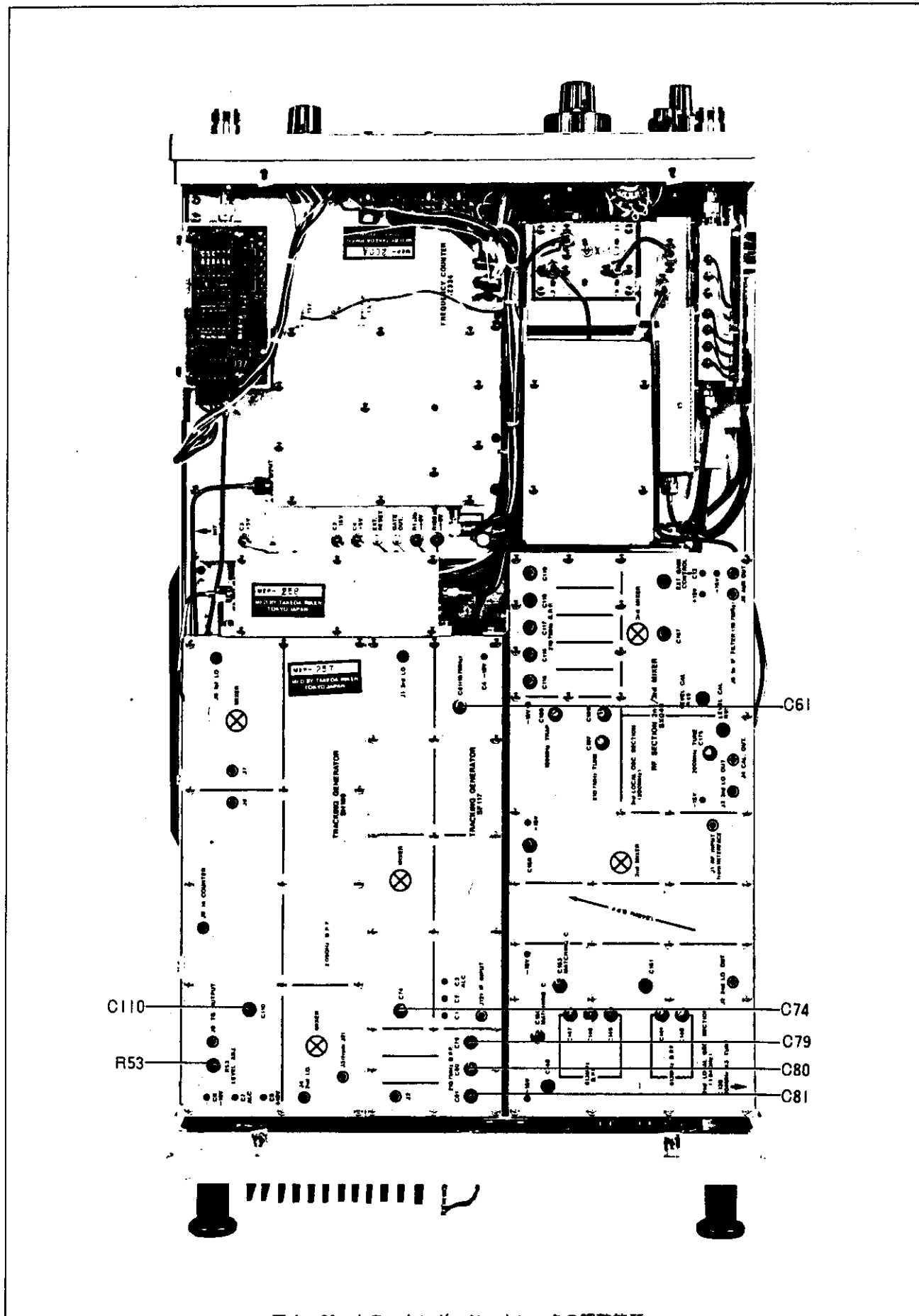


図 4-26 トラッキング・ジェネレータの調整箇所

4-13 周波数カウンタの調整

使用機器：周波数カウンタ

高安定度信号発生器 (S.G.)

デジタル電圧計

1. TEST P. C8 -1.8Vにデジタル電圧計を接続し、電圧値が-1.80VになるようR31を調整します。(RF AMP. カバーを外して下さい)
2. S.G.に外部周波数カウンタ (5×10^{-8} /日以上) を接続し、出力周波数を 1000.0000MHz に合わせます。
3. 2.で校正したS.G.の信号を、本器 INPUTコネク

タに接続します。

信号が管面中央 (CENTER) にくるように、TUNINGつまみを回します。

4. T.G. MODE を TUNED AMP. に設定します。COUNTER POWER を ON, RESOL. を 100Hz にそれぞれ設定します。MANUAL SWEEP つまみによって、マーカ点を波形のピークに合わせます。
5. そのときの FREQUENCY COUNTER の表示値が 1000.0000MHz + 5 カウント以内になるように C150 を調整します。

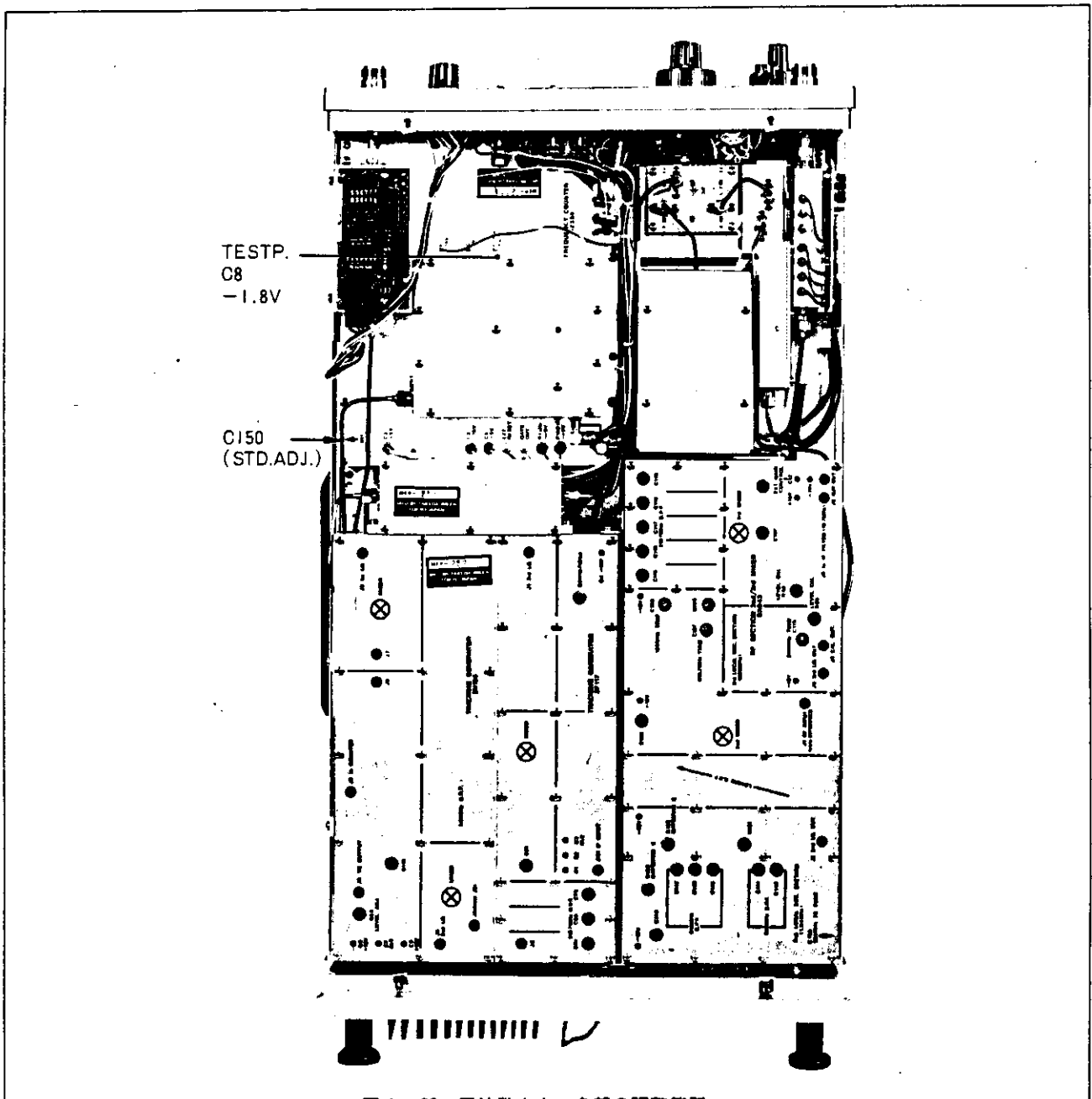


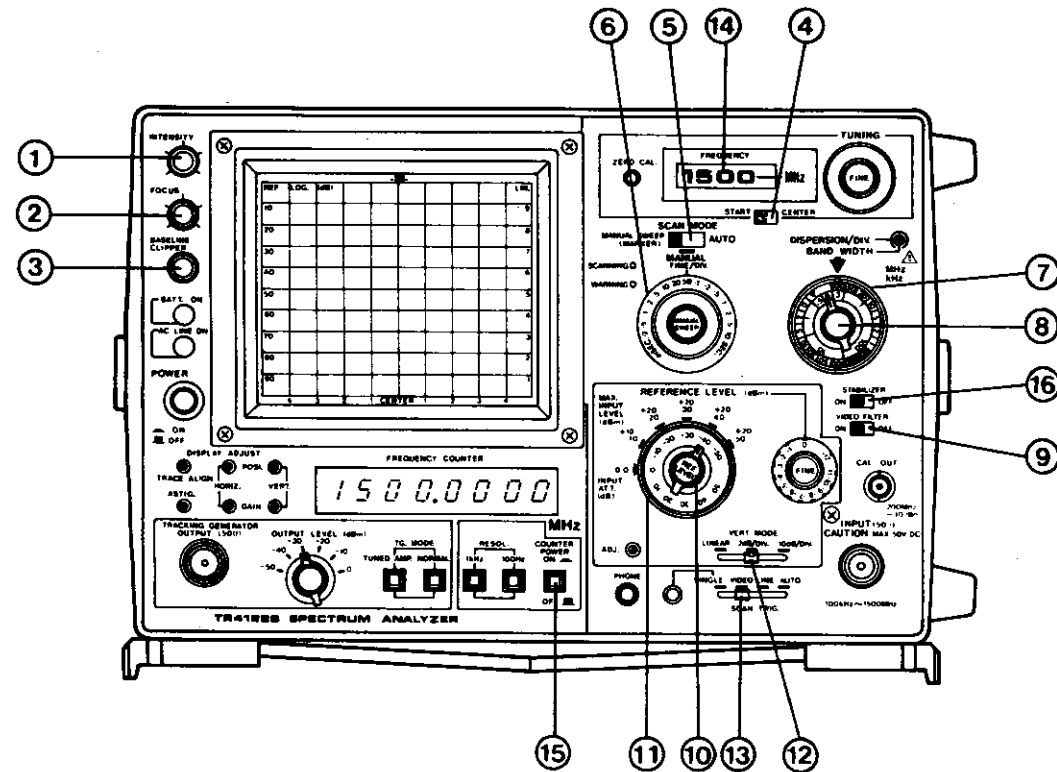
図4-28 周波数カウンタ部の調整箇所

表4-4 校正および調整チェック・リスト

シリアルNo. _____

初期設定

- 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、電源ケーブルをコンセントに接続して下さい。
- 正面パネルのスイッチ類を次のように設定して下さい。
 - ① **INTENSITY** 中心
 - ② **FOCUS** 中心
 - ③ **BASELINE CLIPPER** 反時計方向いっぱい
 - ④ **START/CENTER** **CENTER**
 - ⑤ **SCAN MODE** **MANUAL**
 - ⑥ **TIME/DIV.** **5ms/DIV.**
 - ⑦ **DISPERSION/DIV.** **100MHz/DIV.**
 - ⑧ **BAND WIDTH** **1MHz**
 - ⑨ **VIDEO FILTER** **OFF**
 - ⑩ **REFERENCE LEVEL** **0 dBm**
 - ⑪ **INPUT ATT.** **0 dB**
 - ⑫ **VERT. MODE** **10dB/DIV.**
 - ⑬ **SCAN TRIG.** **AUTO**
 - ⑭ **FREQUENCY** **200MHz**
 - ⑮ **COUNTER POWER** **OFF**
 - ⑯ **STABILIZER** **OFF**
- ボード **SE 160** の各テスト・ポイントのインピーダンスをチェックします。
- POWER** スイッチを **ON** に設定した後、約 **1時間** ランニングを行なって下さい。



調整・チェック項目	調整箇所	規格, 調整項目	/	/	/	/
1 電源 (SE160)	TP-1 (R39) TP-2 (R32) TP-3 TP-4 (R25) TP-5 (R22) TP-6	インピーダンス 電圧 ∞ +150V ∞ +28.0V 約102Ω +5V 約184Ω -15.00V 約64Ω +15.00V 0 0				
2 高圧電源 (CRTソケット, アノード・キャップ)	10, 11ピン 12ピン 13ピン 14ピン アノード	-1.5kV 約-1.52kV~-1.60kV -1.50kV 約-1.11kV~-1.42kV +5kV				
3 CRTドライバ (SG178)	R176 ASTIG. R178 R83, VERT. POSI., VERT. GAIN, R89, R111, R253 HORIZ. POSI.	INTENSITYの調整 FOCUSの調整 波形歪の調整 } 垂直軸の調整 水平軸の調整				
4 YIGドライバ (PG177)	TP-2 (R110) J1-11B (R121) R175, R196 R86, R83 R128	+10.00V -5.00V スキャン・リニアリティの調整 ダイヤル目盛確度の調整 STARTスイッチの調整				
5 Ramp Generator (PF119)	TP-2 (R72) R144, R78, R81	+10.00V スキャン・タイムの調整				
6 LOG. AMP. (PH190)	R298 R240, R261, C400, R264 R243, R191 R246, R248	LINEARの調整 LOG. リニアリティの調整 LINEARリニアリティの調整 LOG. の調整				
7 IF-II (PK026)	C252, C251, C244, R165 R137 R123, R125, R127, R74	} B. W. 10kHz対称性の調整 REF. LEVEL 10, 20, 30dBの調整				
8 IF-I (PK022)	L371~L375, C256, C259 C265, C268, C270 R99 (B.W. 1MHz) R122 (B.W. 100kHz) R151 (B.W. 10kHz) R169 (B.W. 1kHz) R187 (B.W. 0.5kHz)	} 帯域幅の調整 帯域幅間レベルの調整				
9 RFブロック (MEP-255)	C175, R95 C140, C141, C145~148 C139, C150, C153, C161, C168 C107, C109, C115~119, C108 C187, R45	3rd. Lo. OSC.の調整 } 2nd. Lo. OSC.の調整 210.7MHz IFの調整 10.7MHz IFの調整				
10 トラッキング・ジェネレータ (MEP-257)	C74, C79~C81 C61 R53, C110	210.7MHz B.P.F.の調整 10.7MHzの調整 出力レベルの調整				
11 周波数カウンタ (MEP-260A)	TEST P. C8 R31 C150	-1.80V 1000.0000MHz ± 5 カウント				

第5章 動作説明

5-1 概要

ここでは、TR4122Bの動作原理をスペクトラム・アナライザ部、トラッキング・ジェネレータ部、カウンタ部に分けて簡単に説明してあります。全体の構成を〔図5-1〕に示してあります。

5-2 スペクトラム・アナライザ部

スペクトラム・アナライザ部は、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。

TR4122Bは、入力信号を2.05GHz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2.05GHzを2度ダウン・コンバートし、最終中間周波数の10.7MHzを得ています。

周波数掃引幅は、VCOの周波数変化幅で決まります。ランプ電圧を変える(DISPER. ATT.)ことによって、100MHz/DIV.~2kHz/DIV.までの掃引幅を実現しています。

チューニング電圧は、アッテネートされたランプ電圧と加えられてVCOを駆動するとともにVCOのCenter周波数を決めています。

IF段では、3MHz、1MHz、100kHz、10kHz、1kHz、500Hz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 FILTER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、100dB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100dBのワイド・ダイナミック・レンジをみ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。

5-3 トラッキング・ジェネレータ部

スペクトラム・アナライザでは、入力信号を10.7MHzにまで落して使用しましたが、ここでは逆に10.7MHzを入力信号にまで変換して、受信信号と同じ信号を作ります。これは、ちょうどスペクトラム・アナライザとは逆の進路を通ります。

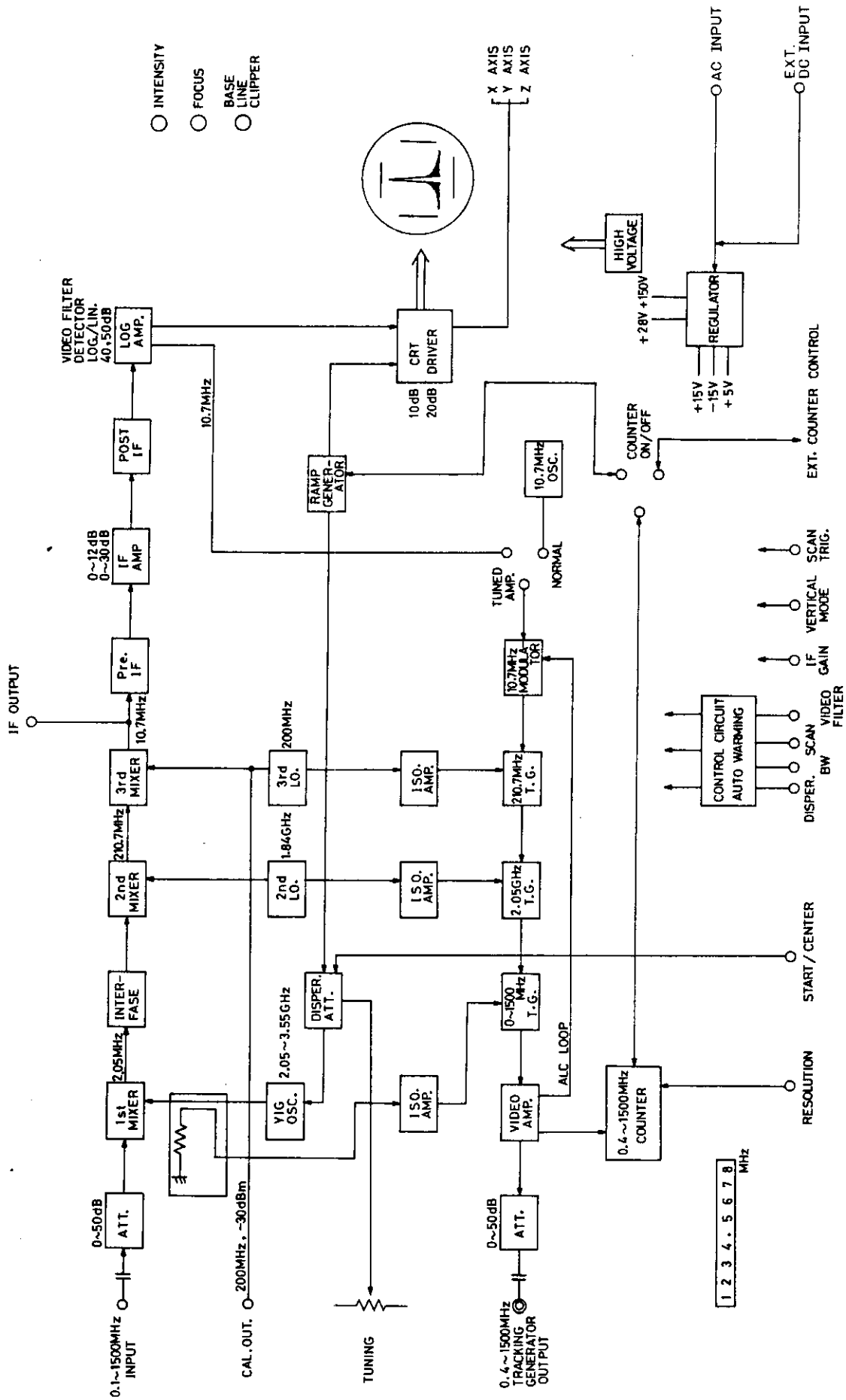
T.G. MODE NORMALでは、10.7MHzをX'tal OSC.で発生し、3rd. LOCALで210.7MHzにし、2nd. LOCALで2.05GHzにします。さらに1st. LOCALと混合して0.4MHz~1500MHzの信号を発生させます。このあとL.P.F.を通してレベリングします。このレベリングされた信号は、ATT. 回路に入力されてOUTPUT コネクタより出力されます。このとき、D. U.T.がスペクトラム・アナライザ部との間にあれば、このD.U.T.の周波数特性が得られます。スペクトラム・アナライザ部では、IF BAND WIDTHによってノイズ・レベルを下げられるため、100dB以上のダイナミック・レンジによって、D.U.T.の周波数特性が見られます。

T.G. MODEをTUNED AMP. にしたときは、LOG. AMP. の出力を使用して入力信号そのものを作ります。

5-4 周波数カウンタ部

内蔵のカウンタは、スペクトラムあるいは周波数特性を観察しながら任意の点の周波数を最大8桁のLED表示します。

COUNTER POWER スイッチをONに設定したときは、CRTディスプレイにMANUAL SWEEPつまみで設定した位置での周波数をトラッキング・ジェネレータ出力から計数表示します。

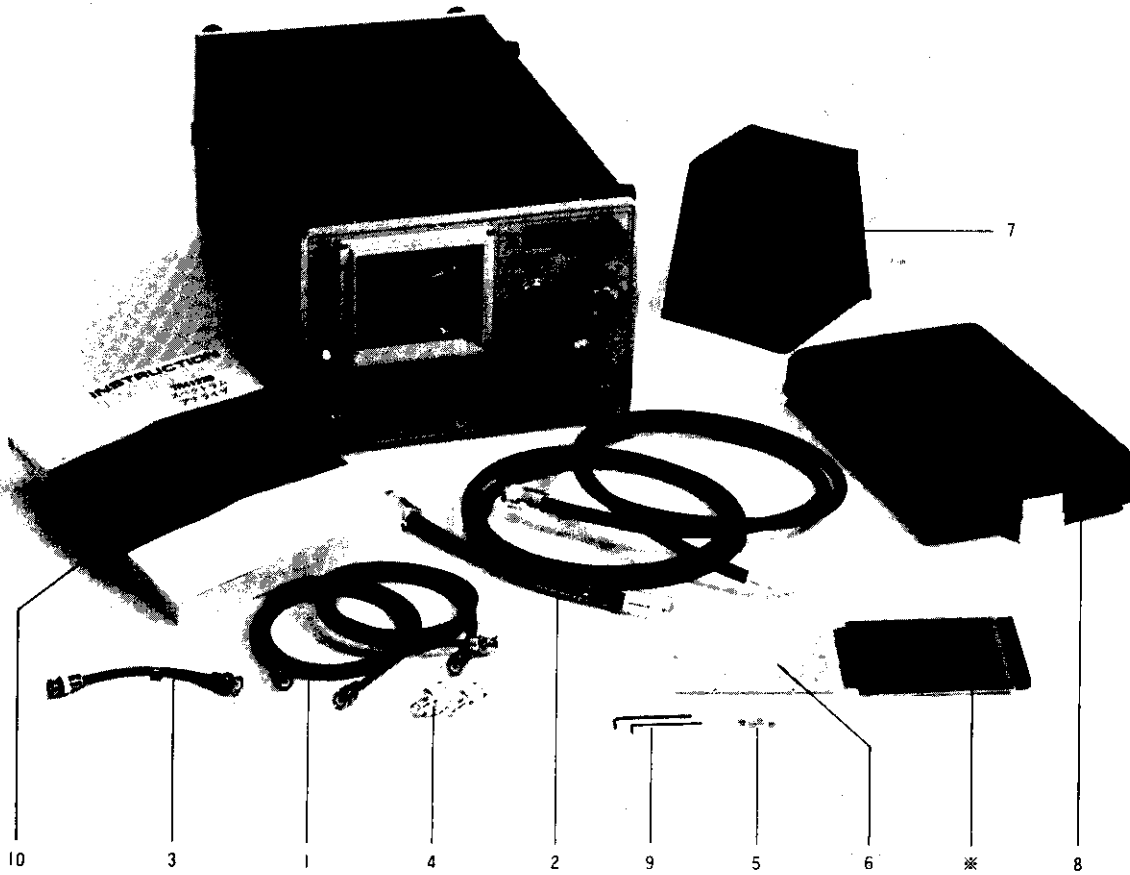


TR4122B
BLOCK DIAGRAM

第6章 付属品およびアクセサリ

TR1625	RFカップラ (DC~1000MHz)
TR1626	RFカップラ (DC~ 500MHz)
MEP-290 シリーズ	ハイパス・フィルタ
TR1656	CRTフード
TR1711	対数周期型アンテナ
TR1722	半波長ダイポール・アンテナ
TR16901	テスト・カート
TR1927	バッテリー・パック
TR16017	トランジット・ケース
	接写装置
	NP-BNCJ変換アダプタ
	UM-UM直線アダプタ
	N-SMA変換アダプタ
	SMA-SMAアダプタ
MI-02	入力ケーブル
MI-04	入力ケーブル
MC-36	接続ケーブル
MC-37	接続ケーブル
MC-61	接続ケーブル
MM-14	接続ケーブル
MM-17	接続ケーブル

TR4122B 標準付属品

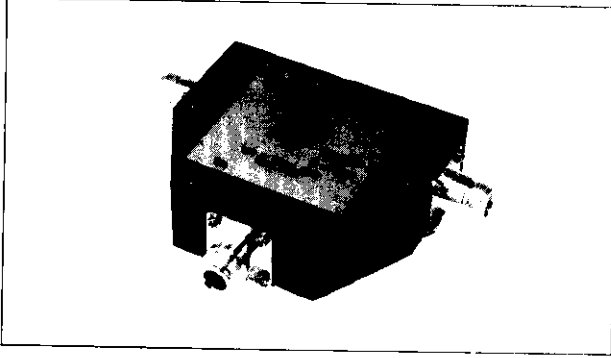


番号	品名	ストック番号	数量
1	入力ケーブル MI-02	MI-02	2
2	入力ケーブル MI-04	MI-04	2
3	接続ケーブル MC-61	MC-61	1
4	NP-BNCアダプタ(JUG-201A/U)	JUG-201A-U	2
5	ヒューズ1A(スロー・ブロー)	(AC200V, 220V, 240V仕様の場合は0.5A)	2
6	フィルタ(ライト・ブルー)	MPS-10994A-1	1
7	CRTフード TR1656	TR1656	1
8	フロント・カバー	MEE-10017A-1	1
9	六角レンチ 3mm/4mm		各1
10	取扱説明書 (OPERATION)		1

※調整用ボード(CY-822)は別売です。

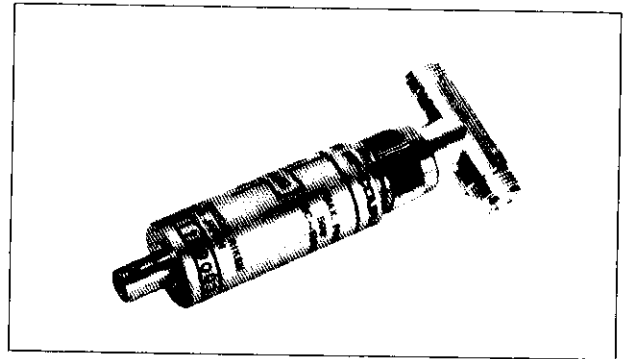
取扱説明書 (OPERATION & MAINTENANCE) は別売です。

TR1625 RFカップラ
(Stock No. TR1625)



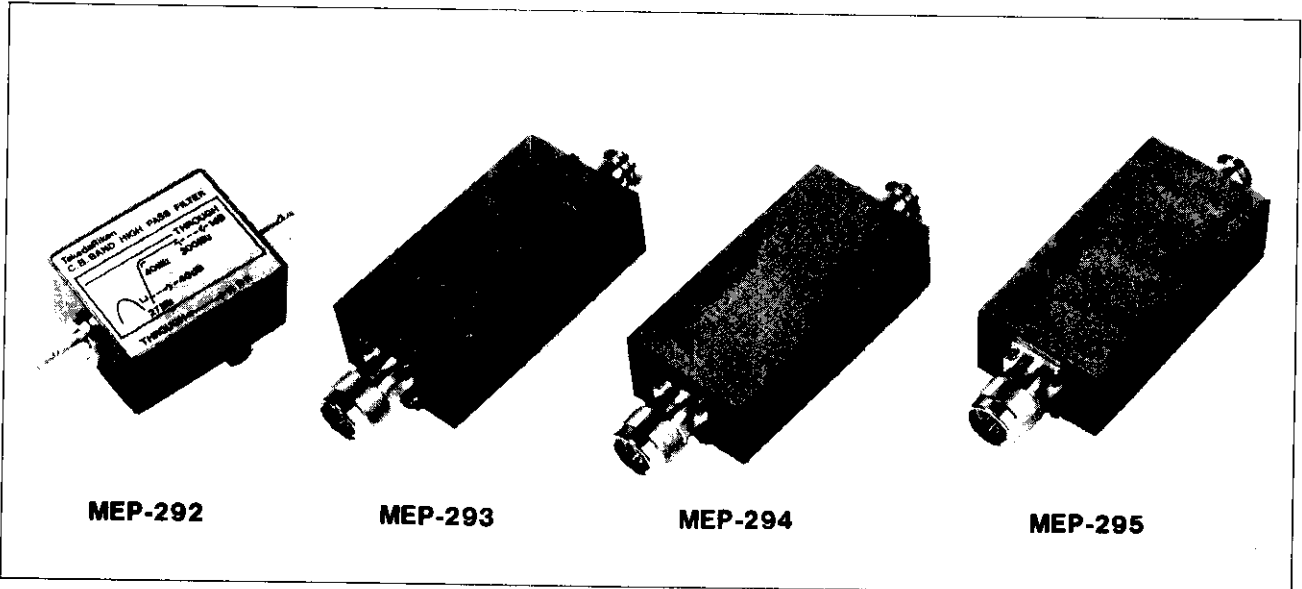
周波数範囲：DC～1000MHz
 最大入力：50W
 結合度：40dB±1dB
 インピーダンス：主・副線路とも50Ω
 V.S.W.R.：1.5以下
 挿入損失：1dB以下
 コネクタ：主線路-N型，副線路-BNC型

TR1626 RFカップラ
(Stock No. TR1626)



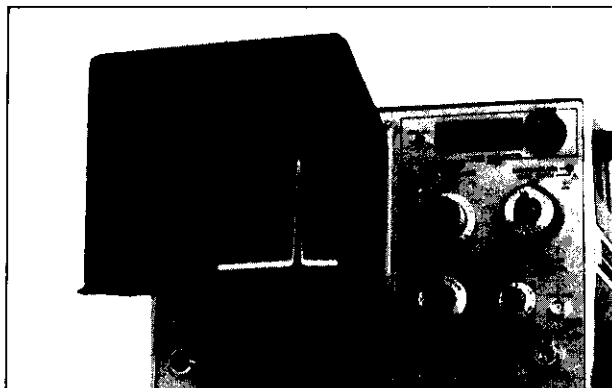
周波数範囲：DC～500MHz
 最大入力：50W
 結合度：40dB±1dB
 インピーダンス：主・副線路とも50Ω
 V.S.W.R.：1.5以下
 挿入損失：1dB以下
 コネクタ：主線路-N型，副線路-BNC型

MEP-290シリーズ ハイパス・フィルタ



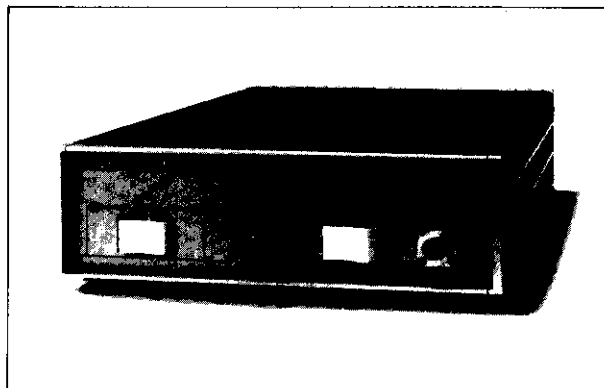
	MEP-292	MEP-293	MEP-294	MEP-295
対象通信機の周波数帯	27MHz	60MHz	150MHz	400MHz
使用周波数範囲	26MHz～30MHz	50MHz～80MHz	120MHz～190MHz	335MHz～520MHz
遮断周波数	40MHz	100MHz	240MHz	670MHz
減衰特性	28MHz以下 35dB以上 27MHz 40dB以上	70MHzで50dB以上 80MHzで30dB以上	170MHzで50dB以上 190MHzで30dB以上	470MHzで50dB以上 520MHzで30dB以上
通過域	40MHz～300MHz	100MHz～1000MHz	240MHz～1000MHz	670MHz～1500MHz
挿入損失	通過域内にて1dB以内	通過域内にて2dB以内	通過域内にて2dB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)	50Ω (NP-NJ)	50Ω (NP-NJ)
Stock No.	MEP-292	MEP-293	MEP-294	MEP-295

TR1656 CRTフード
(Stock No. TR1656)



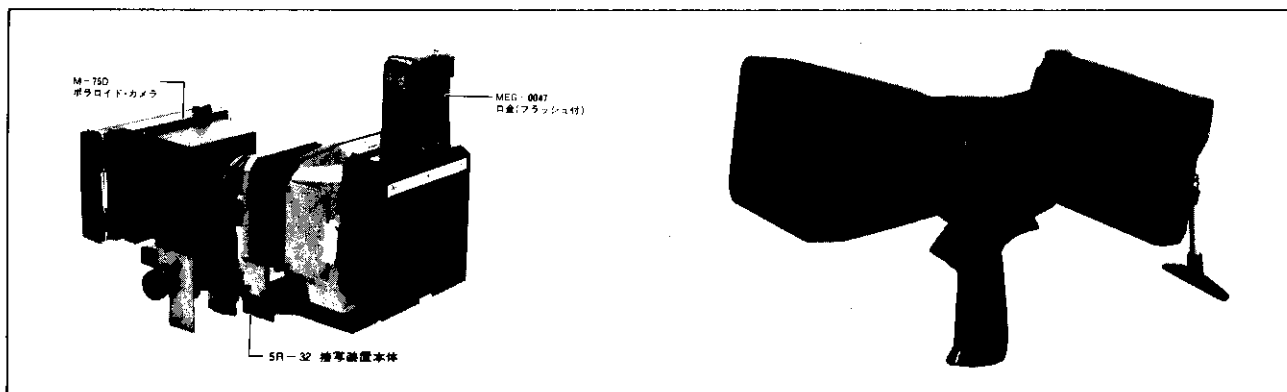
標準付属品のCRTフードは、**TR4122B**スペクトラム・アナライザを屋外や、明るいところで使用する場合に用います。開口部140mm×155mm、長さ160mmテープ、塩化ビニール製で折りたたみができます。

TR1927 バッテリ・パック
(Stock No. TR1927)



内部電池容量：10AH(12V)、Ni-Cd電池
 連続動作時間：約1時間(**TR4122B**接続時)
 充電時間：約15時間
 外部電源：+10V～+15V
 充電電圧：AC100V±10%、50/60Hz、約35VA以下
 周囲温度：0℃～+35℃(動作時)
 -30℃～+35℃(長期保存時)
 外形寸法：約294(幅)×87(高さ)×500(奥行)mm
 重量：約12kg

接写装置

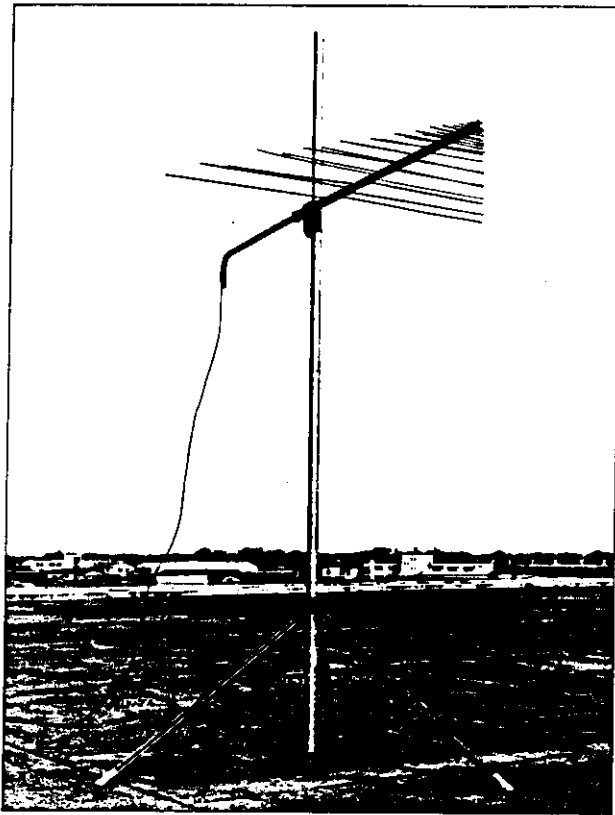


ポラロイド・カメラ (**M-75D**) を使用する場合は、接写装置本体 (**5R-32**) とフラッシュ付口金 (**MEG-0047**) を組合わせます。この組合わせによる接写装置を収納するカメラ・バックも用意されています。

ポラロイド・カメラ (**M-085**) を使用する場合は、フード (**#85-24**) を組合わせます。ただし、この組合わせによる管面撮影は、目盛は撮影できません。

TR1711 対数周期型アンテナ

(Stock No. TR1711)



周波数範囲80~1000MHzの広帯域受信アンテナです。電波監視用に、あるいは広帯域にわたって発生する妨害電波の解析にご使用いただけます。

周波数レンジ：80MHz~1000MHz

利 得：5dB($\lambda/2$ ダイポール・アンテナ比)

前方後方比：14dB以上

V. S. W. R.：2.5以下

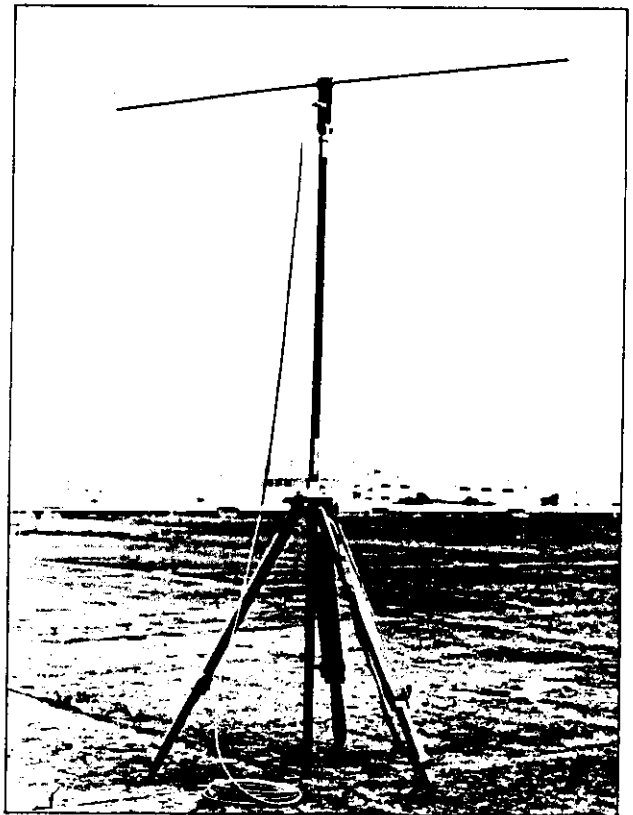
入出力インピーダンス：50 Ω

重 量：アンテナ本体 約5kg

構 成 品：対数周期空中線（エレメント31 \times 2本、アンテナ本体、バランサ）、角度調整器（45 $^\circ$ ~0 $^\circ$ ~90 $^\circ$ ）、支柱、三脚、測定ケーブル（N型コネクタ付、10m）、エレメント収納袋、アンテナ本体収納袋

TR1722 半波長ダイポール・アンテナ

(Stock No. TR1722)



スペクトラム・アナライザを使用して、電界強度測定、妨害電波測定などを行なう場合、測定周波数に応じて素子の長さを変えて使用します。

周波数範囲：25MHz~1000MHz

エレメント1 25MHz~80MHz

エレメント2 80MHz~250MHz

エレメント3 250MHz~600MHz

エレメント4 600MHz~1000MHz

送出インピーダンス：50 Ω

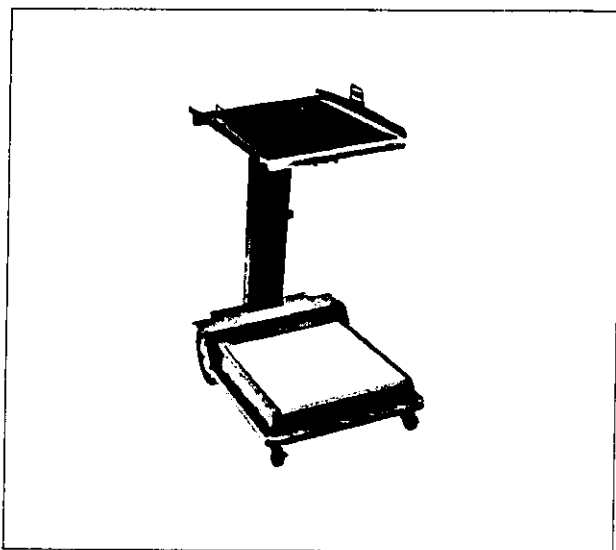
偏 波：水平偏波、垂直偏波切換え

アンテナ地上高：約1m~4m

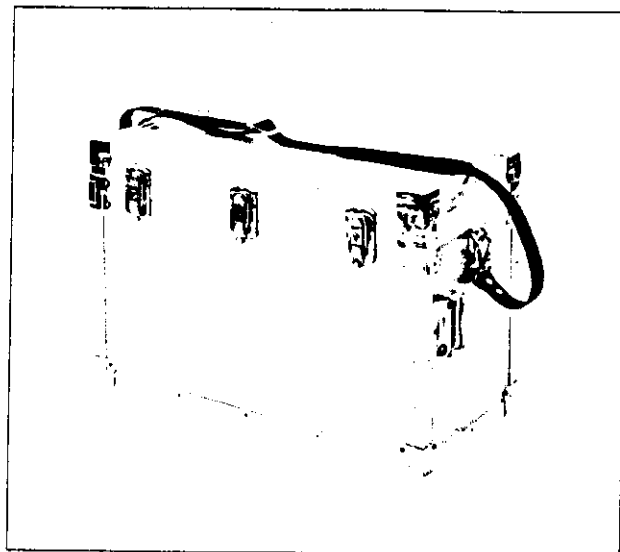
三 脚：折りたたみ可能

付属同軸ケーブル：50D・2W、10m、N型コネクタ付

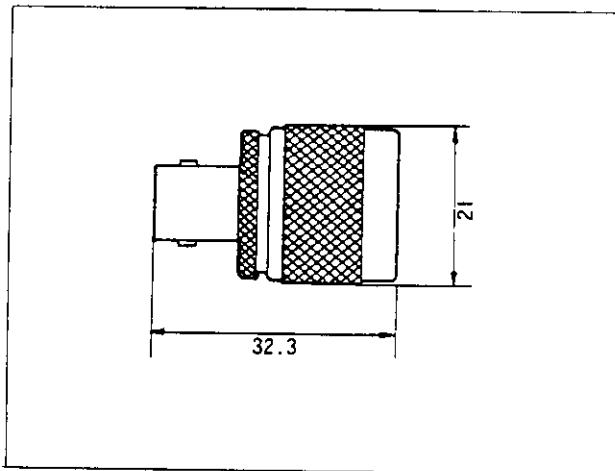
TR16901 テスト・カート
(Stock No. TR16901)



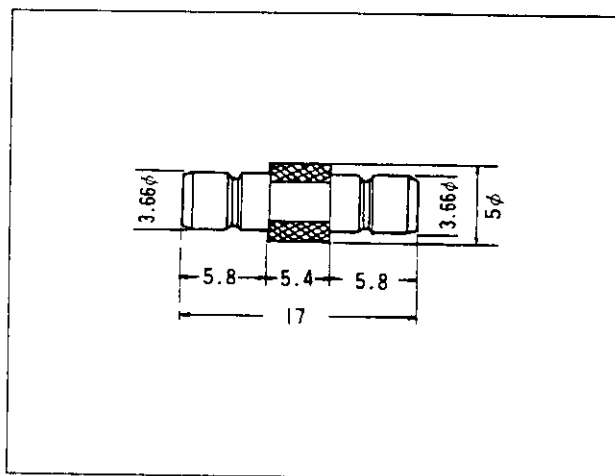
TR16017 トランジット・ケース
(Stock No. TR16017)



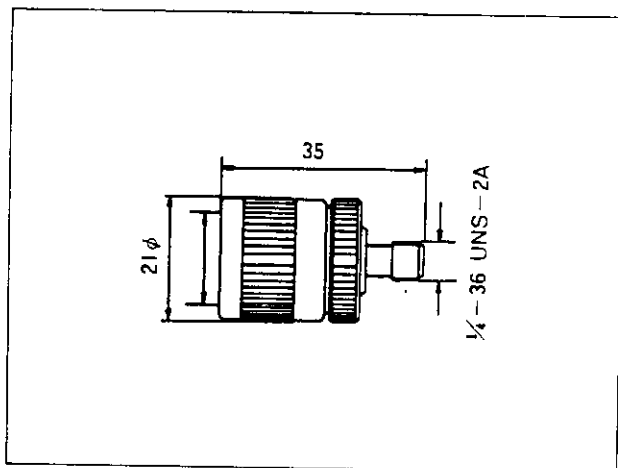
NP-BNCJ 変換アダプタ
(Stock No. JUG-201A-U)



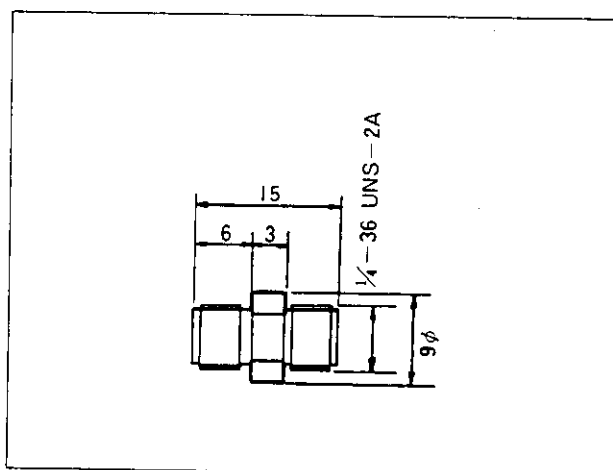
UM-UM 直線アダプタ

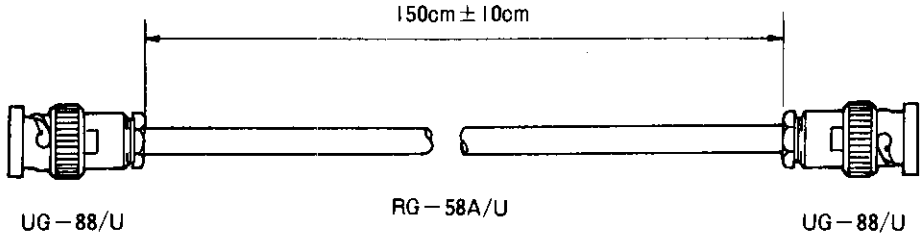
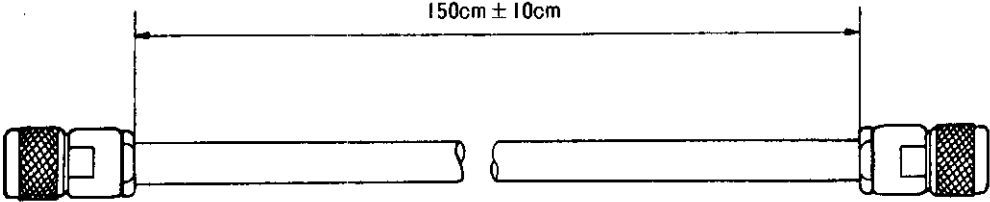
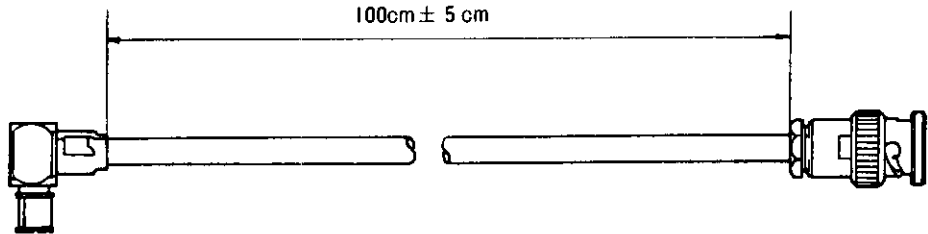
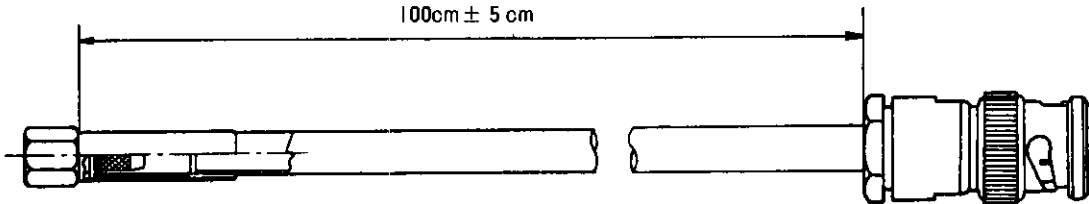


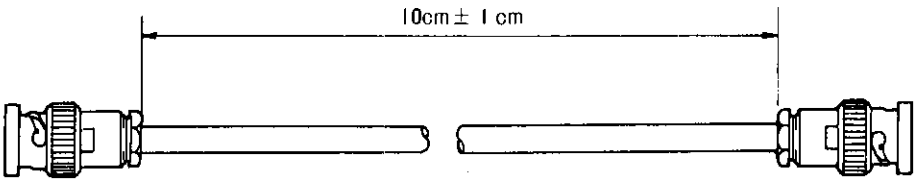
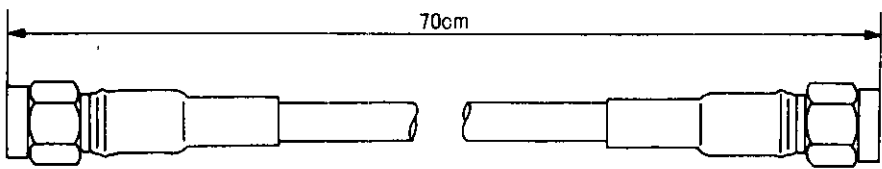
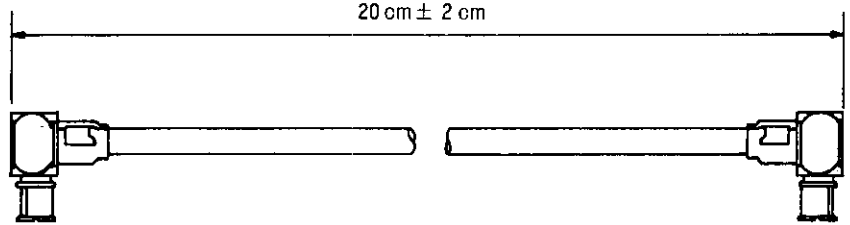
N-SMA 変換アダプタ



SMA-SMA アダプタ

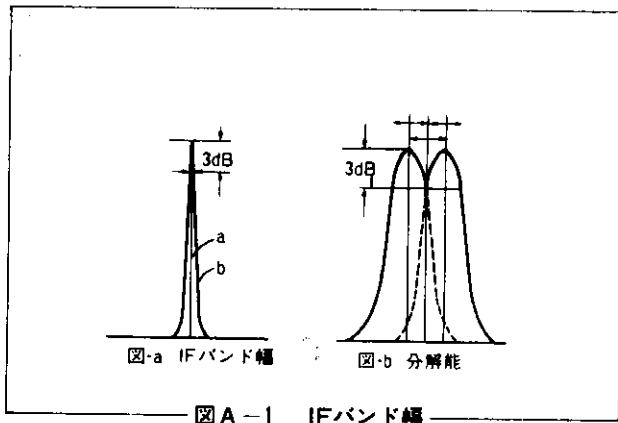


製品名	仕様	ストックNo.
MI-02 入力ケーブル	BNC-BNC (50Ω)	MI-02
 <p style="text-align: center;">150cm ± 10cm</p> <p style="text-align: center;">UG-88/U RG-58A/U UG-88/U</p>		
MI-04 入力ケーブル	N-N (50Ω)	MI-04
 <p style="text-align: center;">150cm ± 10cm</p> <p style="text-align: center;">UG-21D/U RG-9B/U UG-21D/U</p>		
MC-36 接続ケーブル	BNC-UM(50Ω)	MC-36
 <p style="text-align: center;">100cm ± 5cm</p> <p style="text-align: center;">UM-QLP-1.5 1.5DXW UG-88/U</p>		
MC-37 接続ケーブル	BNC-SMA(50Ω)	MC-37
 <p style="text-align: center;">100cm ± 5cm</p> <p style="text-align: center;">HRM-202B 3D-2W 3DW-P2</p>		

製品名	仕様	ストックNo.
MC-61 接続ケーブル	BNC-BNC (50Ω)	MC-61
 <p style="text-align: center;">10cm ± 1cm</p> <p>UG-88/U RG-58C/U UG-88/U</p>		
MM-14 接続ケーブル	SRM-SRM (50Ω)	MM-14
 <p style="text-align: center;">70cm</p> <p>SRM SRM</p> <p>55-611-9141-01</p>		
MM-17 接続ケーブル	UM-UM (50Ω)	MM-17
 <p style="text-align: center;">20cm ± 2cm</p> <p>UM-QLP-1.5 1.5DXW UM-QLP-1.5</p>		

IFバンド幅 IF Bandwidth

スペクトラム・アナライザでは、入力信号に含まれる各々の周波数成分の分析にバンドパス・フィルタ（以下B.P.F.）を使用する。このB.P.F.の3dB帯域幅をIFバンド幅と呼ぶ。（図-a）B.P.F.特性は掃引幅、掃引速度によって適切な形状に設定する必要がある。TR4122Bでは、掃引幅に応じ自動的に最適値に設定される機構となっている。一般に、このバンド幅は狭い設定にするほどスペクトラムの分離度（分解能）を向上させることができるため、最も狭いIFバンド幅で、スペクトラム・アナライザの分解能を表現する場合がある。（図-b）



ゲイン圧縮 Gain Compression

入力信号がある値以上大きくなった場合、ブラウン管上に正確な値を表示せず、入力信号が増えても圧縮されたような現象が生ずる。これをゲイン圧縮と呼んでおり、入力信号範囲の直線性を表現する。一般に1dB圧縮されるまでのレベル範囲を使用する。

最大入力感度 Input Sensitivity

スペクトラム・アナライザの持つ最高の微小信号検出能力を意味する。感度は、スペクトラム・アナライザ自身から発生する雑音と関係しており、使用するIFバンド幅に依存する。通常、最大入力感度は、そのスペクトラム・アナライザの持つ最小IFバンド幅での平均ノイズ・レベル（Average Noise Level）を表わす。

最大入力レベル Maximum Input Level

スペクトラム・アナライザの入力回路（RF INPUT）の最大許容レベルを言う。許容レベルは入力アッテネータによって変えることができる。

残留FM Residual FM

スペクトラム・アナライザに内蔵された局部発振器群の短期周波数安定度を表現する方法で、単位時間当りに漂動する周波数幅をp-pで記す。これはまた被測定物の残留FMを測定するときの測定限界値を示すことになる。

残留レスポンス Residual Response

スペクトラム・アナライザ自身内で発生したスプリアス信号が、入力レベル換算でどれだけのレベル値まで抑えられているかを定義したものである。スペクトラム・アナライザ内部の局部発振器出力など、特定信号が漏れることによって生じ、極めて微小な入力信号を解析する場合は注意する必要がある。

周波数レスポンス Frequency Response

一般的には、周波数に対する振幅特性（周波数特性）を表わす用語として使われる。スペクトラム・アナライザでは、各入力周波数に対する入力アッテネータ、ミキサなどの周波数特性（フラットネス）を意味し、 ± 4 dBで表わす。

スキャン幅 Scan Width

ブラウン管上の横軸（周波数軸）の表示範囲を意味しており、表示の方法には次のようなものがある。

Full Scan：そのアナライザのもつ測定範囲全体を掃引するモード。

Dispersion/Div.：正確に校正された周波数目盛で、周波数軸を任意に設定するモードで、広帯域から狭帯域までの掃引が可能となる。

Zero Scan：このモードでは周波数掃引をせず、ブラウン管面の中央に表示される周波数だけに同調する。このとき横軸は周波数ではなく、スキャン時間で設定した時間軸となる。

スプリアス Spurious

スプリアスとは、目的とする信号以外の不要な信号を言うが、信号の性質により次のように分けられる。

高調波スプリアス：理想的な無歪信号をスペクトラム・アナライザに加えたときスペクトラム・アナライザ自身で発生（一般にミキサ回路で発生）する高調波レベルがどれだけかを示すために規定する。同時に高調波歪測定能力を表現する。

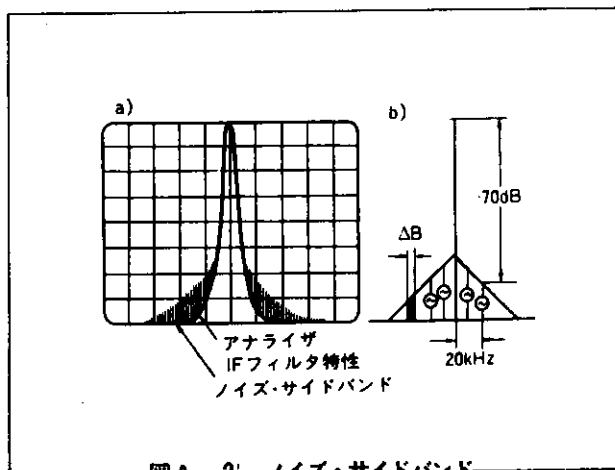
近傍スプリアス：スペクトラム・アナライザに純粋な単一スペクトル信号を加えたとき、このスペクトルの近傍に発生する小さなスプリアスを近傍スプリアスとして規定する。

非高調波スプリアス：上記の2つ以外に、ある固有の周波数をスペクトラム・アナライザ自身が発生するスプリアスがあり、これを残留レスポンスと呼ぶ。

ノイズ・サイドバンド Noise Sidebands

発振器などの発振純度を表わす性能としてよく用いられる。スペクトラム・アナライザ自身においても、局部発振器、フェーズロック・ループなどから発生する雑音が、ブラウン管上でスペクトラムの近傍に発生し、スペクトラム・アナライザ自身の解析能力を低下させる。このため、自身のサイドバンドを規定し、それ以上の外来信号ノイズ・サイドバンドが解析できる範囲をいう。スペクトラム・アナライザでは、ノイズ・サイドバンド特性を次のように表現する。

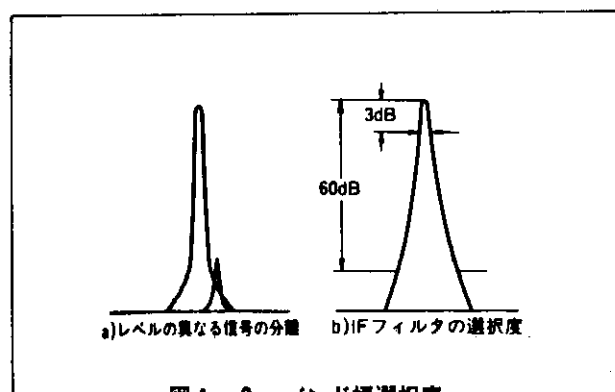
[例] IFバンド幅1kHzにおいて、キャリアより20kHz離れて-70dB、またノイズレベルを表現するとき、一般的に1Hzの帯域幅内に存在するエネルギーで表わす場合がある(図- b)。上記の表現を1Hz帯域幅で表現すると、1kHzの帯域幅のとき、-70dBであるから、1Hzの帯域幅内に存在する信号は、これより約 $10 \log 1\text{Hz}/1\text{kHz}$ (dB)、約30dB低い値となり、IFバンド幅1kHzにおいて、キャリアより20kHz離れて-100dB/Hzと表現する。



図A-2' ノイズ・サイドバンド

バンド幅選択度 Bandwidth Selectivity

バンドパス・フィルタの特性は、いわゆる矩形特性ではなく、通常ガウス分布のような減衰特性をもたせる。このため隣接して大小2つの信号が混在しているような場合、小信号が大信号のすそに隠れる。(図-a) このため、ある減衰域(60dB)でのバンド幅も規定する必要があり、3dB幅と60dB幅の比をバンド幅選択度として表現する。



図A-3 バンド幅選択度

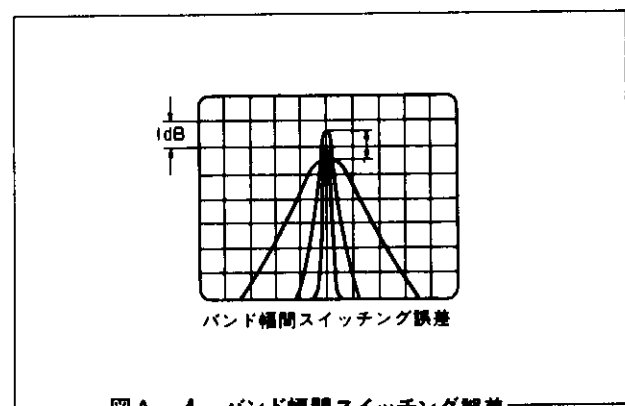
バンド幅精度 Bandwidth Accuracy

IFフィルタの帯域幅の精度を表わす性能で、3dB低下点の公称値に対する偏差で表現する。この性能は、通常の連続した信号のレベル測定においては、ほとんど影響はないが、雑音信号のレベル測定の場合は考慮する必要がある。

バンド幅切換えによるレベル誤差

Bandwidth Switching Accuracy

信号をスペクトラムに分解するために使用しているIFフィルタは1つではなく、スキャン幅に対して最適な分解能が得られるよう、いくつか用意されており、切換えて使用する。IFフィルタは、個々に損失を持っており、同じ信号を測定する場合でも、IFフィルタを切換えることによって損失の異なる分だけ誤差を生ずる。これをバンド幅スイッチング精度として規定している。

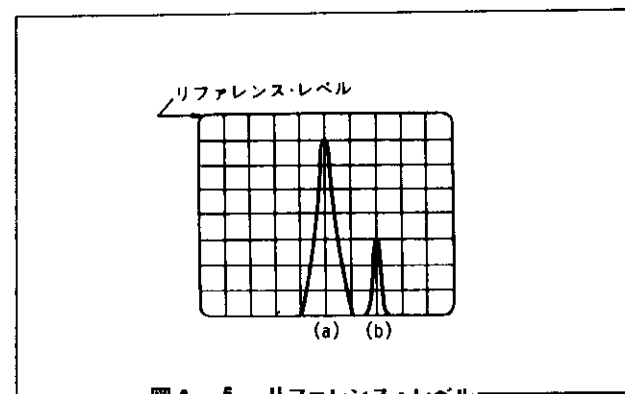


図A-4 バンド幅間スイッチング誤差

リファレンス・レベル表示精度

Ref. Level Display Accuracy

スペクトラム・アナライザで入力信号の絶対値レベルを読み取る方法は、ブラウン管面の最も上のスケールを基準として、このスケールから何dB下がっているかを読み取る。この最上段のスケールに設定されたレベルをリファレンス・レベルと呼んでいる。リファレンス・レベルは、IF GAINスイッチと入力アッテネータによって可変でき、dBmまたはdBμで表示される。この表示されている絶対精度がリファレンス・レベル精度となる。



図A-5 リファレンス・レベル

V.S.W.R. Voltage Standing Wave Ratio

インピーダンス・マッチング状態を表わす定数で、理想公称インピーダンス源に対しスペクトラム・アナライザを負荷した状態での進行波と反射波との合成によって生ずる定在波のうち、最大値と最小値の比で表わす。これは反射係数、反射減衰量を別の形で表現したもので、以下この関係について述べる。

図において送信側から送られた信号 E_0 が、受信側（スペクトラム・アナライザ入力部）においてインピーダンスのミスマッチングなどがなく、すべて伝送された場合、受信側に受け入れられる信号 E_1 は E_0 と同じ値である。ここで受信側のミスマッチングなどによって、すべての信号が伝送されず反射して受信側に戻ってくる場合、反射波の大きさを E_R とすると反射される割合、すなわち反射係数は、次のように表わされる。

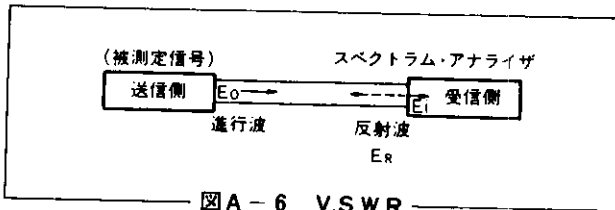
$$\text{反射係数 } m = \text{反射波 } E_R / \text{進行波 } E_0$$

進行波 E_0 に対する反射波 E_R の比が反射減衰量となり、反射減衰量 $= 20 \log E_R / E_0$ (dB) $V.S.W.R. = (E_0 + E_R) / (E_0 - E_R)$

反射係数との関係は

$$V.S.W.R. = (1 + |m|) / (1 - |m|)$$

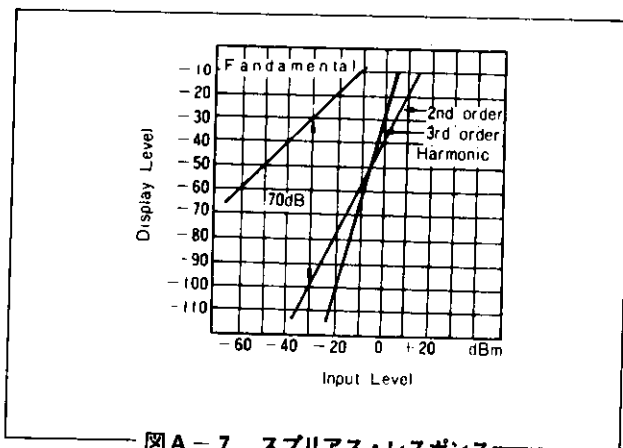
V.S.W.R.は1~ ∞ の範囲となるが、1に近いほど整合状態がよい。



図A-6 V.S.W.R.

スプリアス・レスポンス Spurious Response

信号レベルが大きくなることによって入力ミキサ回路で発生する高調波の重で、その様子を図に示します。無重で使用できる範囲は基本波入力レベルによって異なり、図の例では-30dBmに対して-70dBとなっている。入力信号レベルが大きい場合には、適切な入力レベルとなるように入力アッテネータでミキサに加わる信号を小さくする。

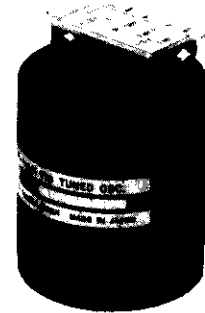
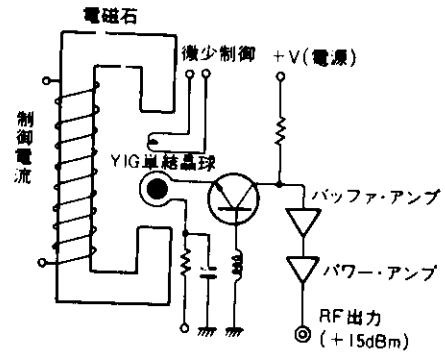


図A-7 スプリアス・レスポンス

YIG同調発振器 YIG-tuned Oscillator

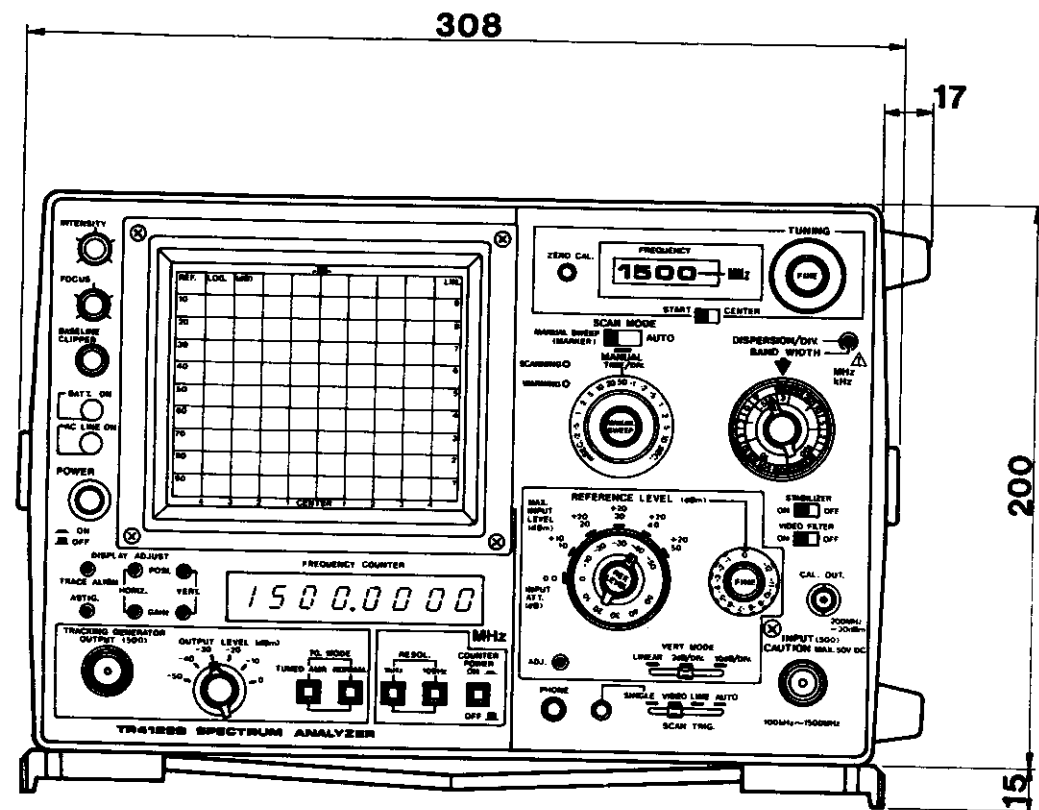
1946年にGriffithsによって初めて報告された。YIG(Yttrium

Iron Garnet) 単結晶を代表とするガーネット系フェライトは、マイクロ波領域で極めて鋭い電子スピン共鳴現象を示し、その共鳴周波数は広い周波数帯にわたって、印加直流磁場に対し線型な比例関係を持つ。このことから直流磁場をつくる電磁石の励磁電流を変化させて、広帯域電子同調が可能であり、タケダ理研のスペクトラム・アナライザや自動マイクロ波周波数カウンタの局部掃引発振器に应用されている。

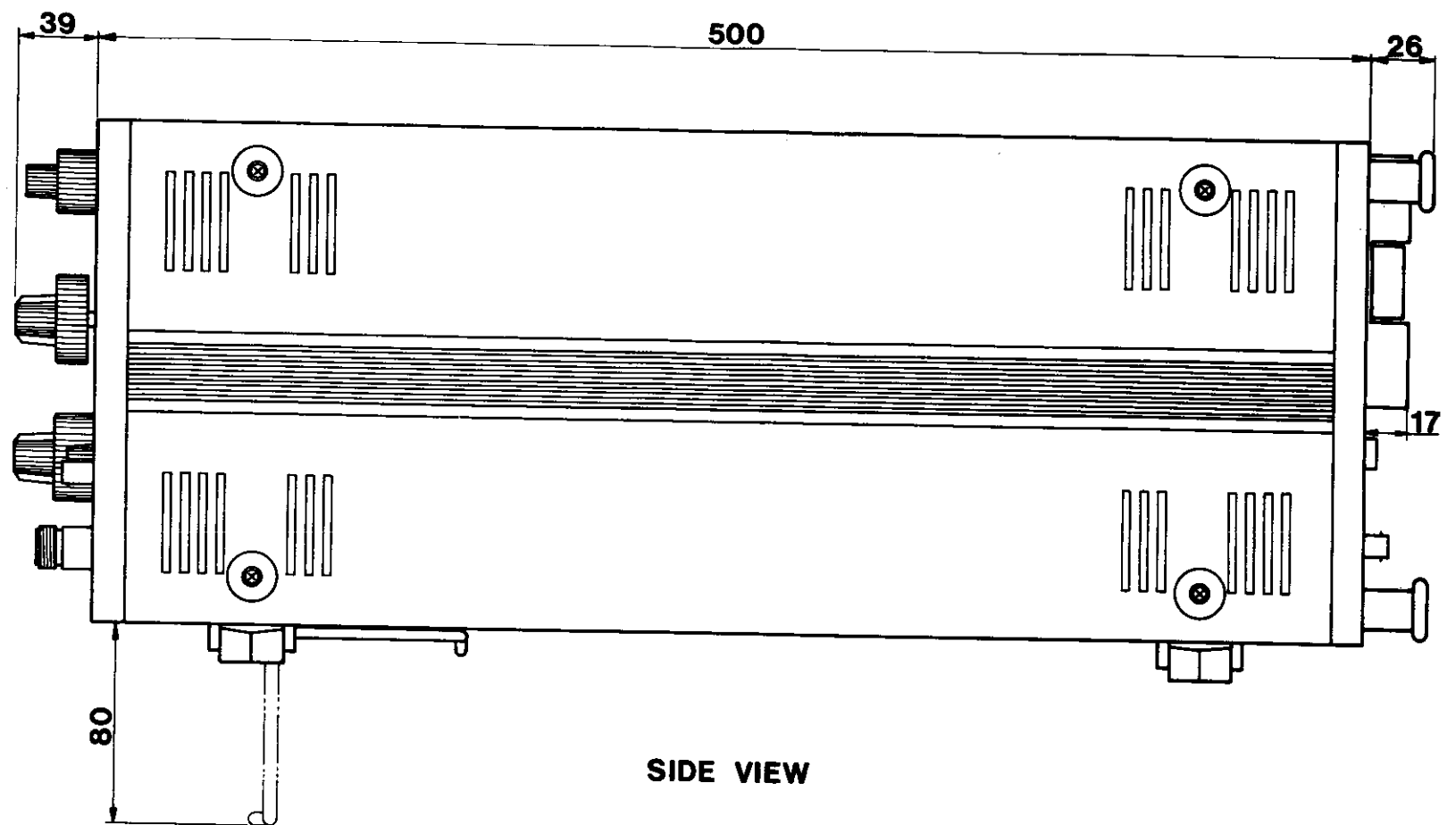


TOP-1200 YIG TUNED OSC.

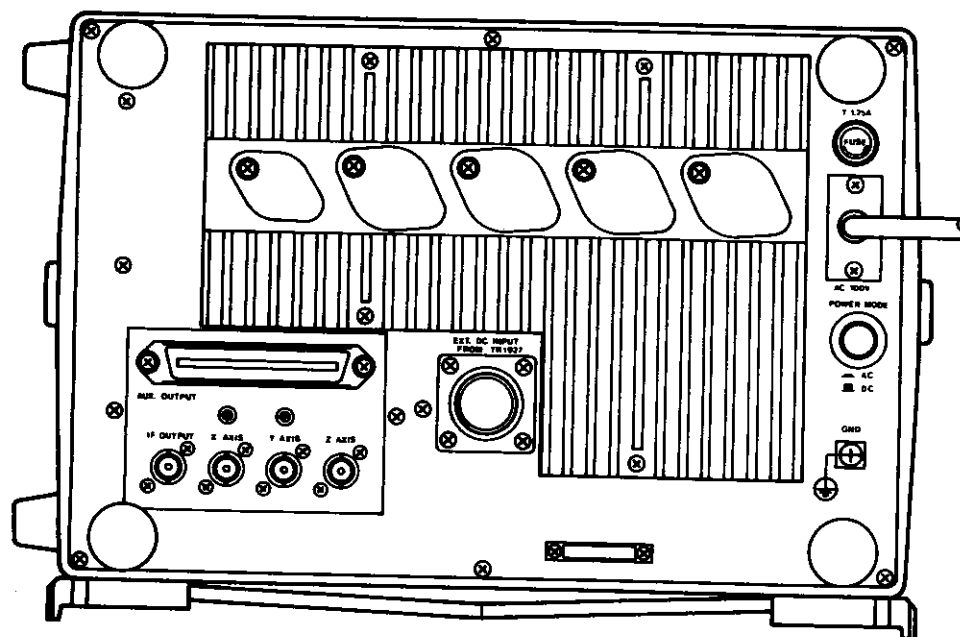
図A-8 YIG同調発振器



FRONT VIEW

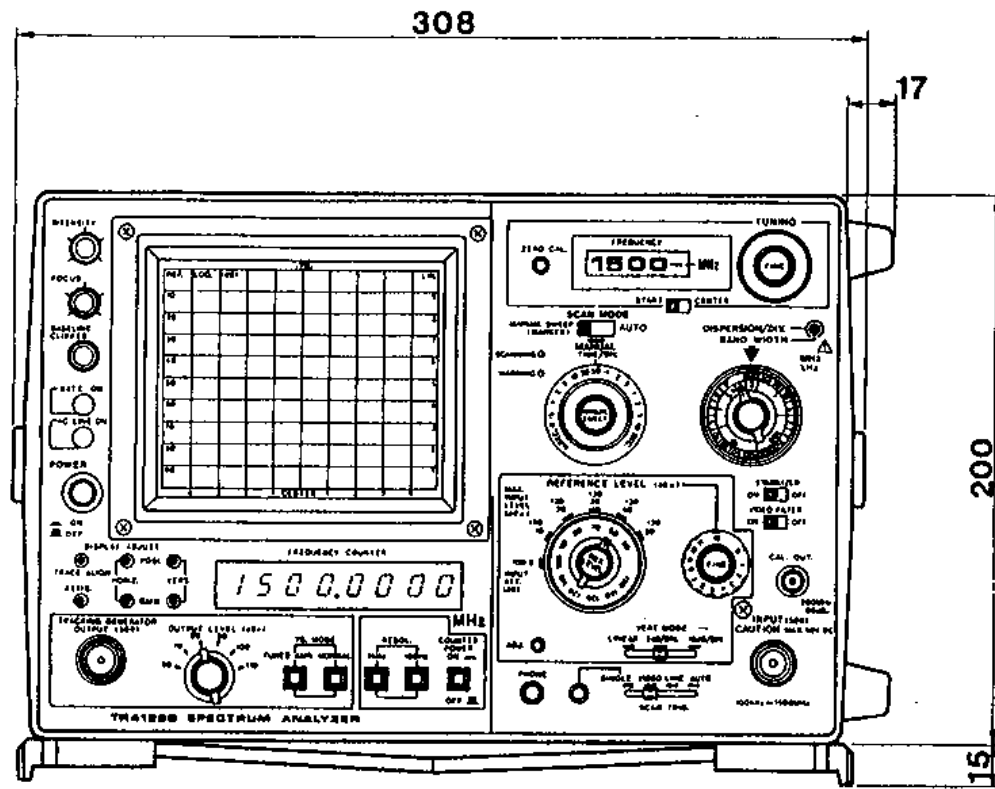


SIDE VIEW

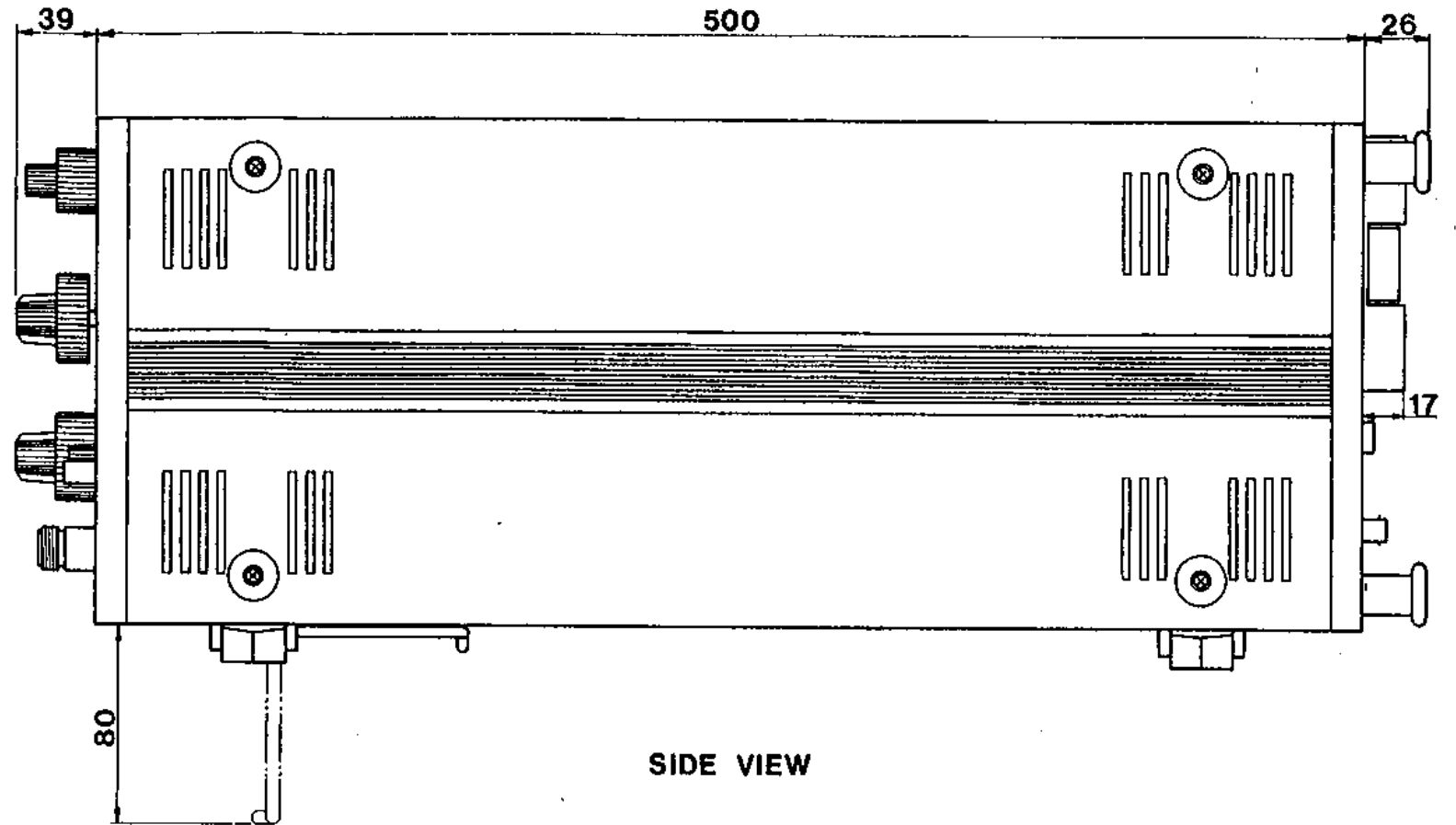


REAR VIEW

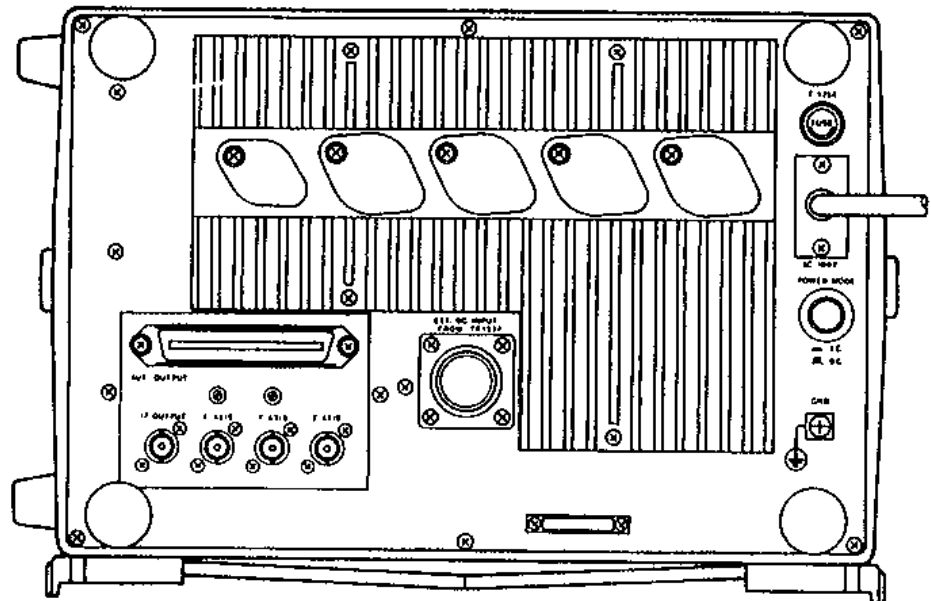
TR4122B
EXTERNAL VIEW



FRONT VIEW



SIDE VIEW



REAR VIEW

TR4122B dB μ
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、カスタマ・エンジニアを配置しています。

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

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

製品修理サービス

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

製品校正サービス

- **校正サービス**
ご使用中の製品に対し、品質および信頼性の維持を図ることを目的に行うもので、校正後の製品には校正ラベルを貼付けし、品質を保証いたします。
- **校正サービス活動**
校正サービス活動は、株式会社アドバンテスト カスタマサポートに送っていただく引取り校正、または当社技術員が現地に出張しての出張校正にて対応いたします。

予防保守のおすすめ

製品にはエレクトロニクス部品およびメカニカル部品の一部に寿命を考慮すべき部品を使用しているため、定期的な交換を必要とします。適正な交換期間を過ぎて使用し発生した障害に対しては、修理および性能の保証ができません場合があります。

アドバンテストでは、このようなトラブルを未然に防ぐため、予防保守が有効な手段と考え、予防保守作業を実施する体制を整えています。

各種の予防保守を定期的実施することで、製品の安定稼働を図り、不意の費用発生を防ぐため、年間保守契約による予防保守の実施をお勧めいたします。

なお、年間保守契約は、製品、使用状況および使用環境により内容が変わりますので、最寄りの弊社営業支店にお問い合わせ下さい。

ADVANTEST

<http://www.advantest.co.jp>

株式会社アドバンテスト

本社事務所
〒100-0005 千代田区丸の内1-6-2 新丸の内センタービルディング
TEL: 03-3214-7500 (代)

第4アカウント販売部(東日本)
〒100-0005 千代田区丸の内1-6-2 新丸の内センタービルディング
TEL: 0120-988-971
FAX: 0120-988-973

第4アカウント販売部(西日本)
〒564-0062 吹田市垂水町3-34-1
TEL: 0120-638-557
FAX: 0120-638-568

★計測器に関するお問い合わせ先

(製品の仕様、取扱い、修理・校正等計測器関連全般)

MS(計測器)コールセンタ ☎ TEL 0120-919-570
FAX 0120-057-508

E-mail: icc@acs.advantest.co.jp