


# National

# デジタル周波数カウンタ

## RD-9600

## & マーカ

最高の品質を世界の人々に  
松下電器産業株式会社 



### 【取扱説明書】

ご使用前にこの取扱説明書をよくお読みのうえ、正しくお使いください。

このたびはナショナルデジタル周波数カウンタ & マーカをお買求めいただき、ありがとうございました。

■お買求めの販売店で所定事項記入済の保証書をお受取りのうえ、この取扱説明書とともに大切に保存してください。

### 本機の特長

本機は、0.15MHzから30MHzのマーカ信号の発振と、0.1MHz～150MHzの周波数を測定することができます。マーカ信号により、受信機で受信中の放送局の周波数を測定したり、希望の周波数に受信機のダイヤルを設定することも可能です。さらに、信号発生器や送信機から発射されている電波の周波数を測定することもできますので、自作の送・受信機の調整・整備等にも利用できます。

### 本機を安全に使用いただくためのご注意

#### 電源電圧は

電灯線電源で使用するときは、必ず定格電圧(AC100V)でお使いください。

定格電圧以外の電源を使いますと、非常に危険です。

#### 電源コードについて

電源コードに傷がついたり、断線したり、また、接触不良が生じたときは、「火災や感電のおそれ」がありますので、お買求めの販売店にご相談ください。また、電源コードをむりに折曲げたり、引張ったり、踏きたすなどの加工は絶対にしないでください。

#### 電源プラグの抜き差しは

- ぬれた手で電源プラグを抜き差ししますと感電するおそれがありますからご注意ください。
- 電源コードを電源コンセントから抜くときは、必ずプラグ自体を持って抜いてください。

#### 置き場所は

湿気や水分の多い場所では絶対に電灯線電源で使わないでください。

なお、乾電池で使用する時も湿気や水分の多い場所は、できるだけ避けてください。

#### 内部に金属物を入れないでください。

本機内部にヘアピンや硬貨などの金属物を入れますと、感電や故障の原因になります。特にお子様へのご注意をお願いします。

### 本機に異常があるとき

万一、故障したときや、異常を感じられたときは、ただちに使用を中止し、お買求め販売店にご相談ください。そのまま使用したり、本機内部に触れますと故障の範囲を大きくするだけでなく、思わぬ事故の原因となります。

### その他にも

長期間(2週間以上)使用しないときや、いつも電灯線電源で使用するときは、乾電池を取出しておいてください。

### 本機の性能・機能

#### ■0.15MHz～30MHzの電波の連続発振

発振回路は、集積回路(IC)で構成され、安定な発振を連続して行ないます。

#### ■LEDデジタル周波数カウンタ

カウンタ回路は、0.1MHzから、150MHzまで直読できる5桁デジタル表示方式で、初段の分周器にECL(Emitter Coupled Logic)を使用し、150MHzまでの測定を可能にしています。

#### ■低電力消費設計

ILL(Integrated Injection Logic)やTTL(Transistor Transistor Logic)を使用し、トータル消費電力の低下をはかっています。

#### ■四捨五入一上位桁方式

表示している下の桁を四捨五入して、上位桁へ表示をしています。

#### ■外部変調入力端子付

#### ■AC/BATT 2電源方式

#### ■入・出力レベル調整回路

#### ■微同調回路

## 電源について

### ■交流(AC)電源でご使用のとき

- 1) 本機裏面のAC/BATT切換スイッチを“AC”に切換えます。
- 2) 電源コードを近くの電源コンセント[AC100V]へ差込んでください。

#### (参考)

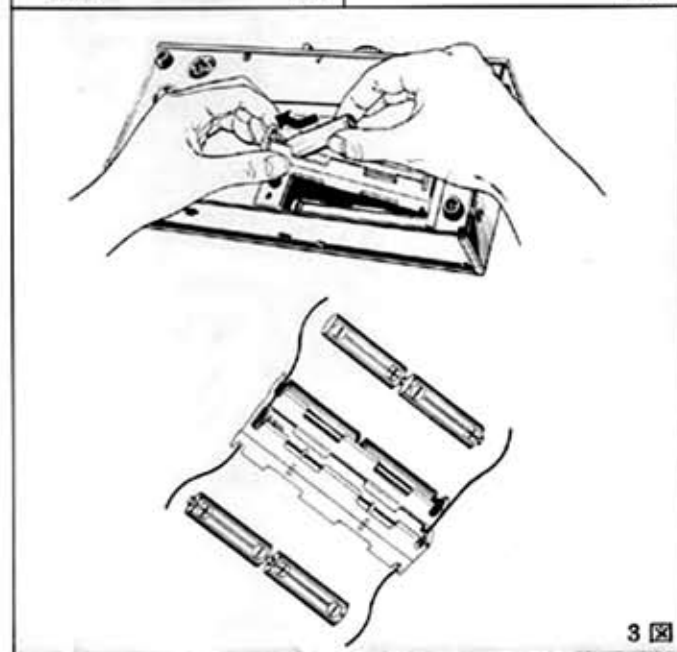
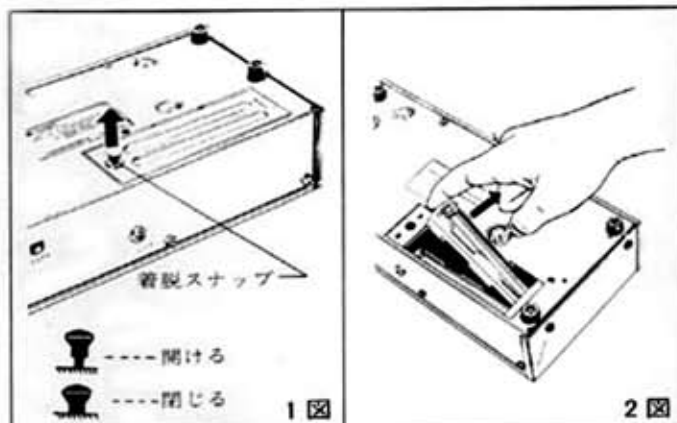
室内でのご使用は、交流(AC)電源をご使用ください。たいへん経済的です。

### ■直流(DC)電源でご使用のとき

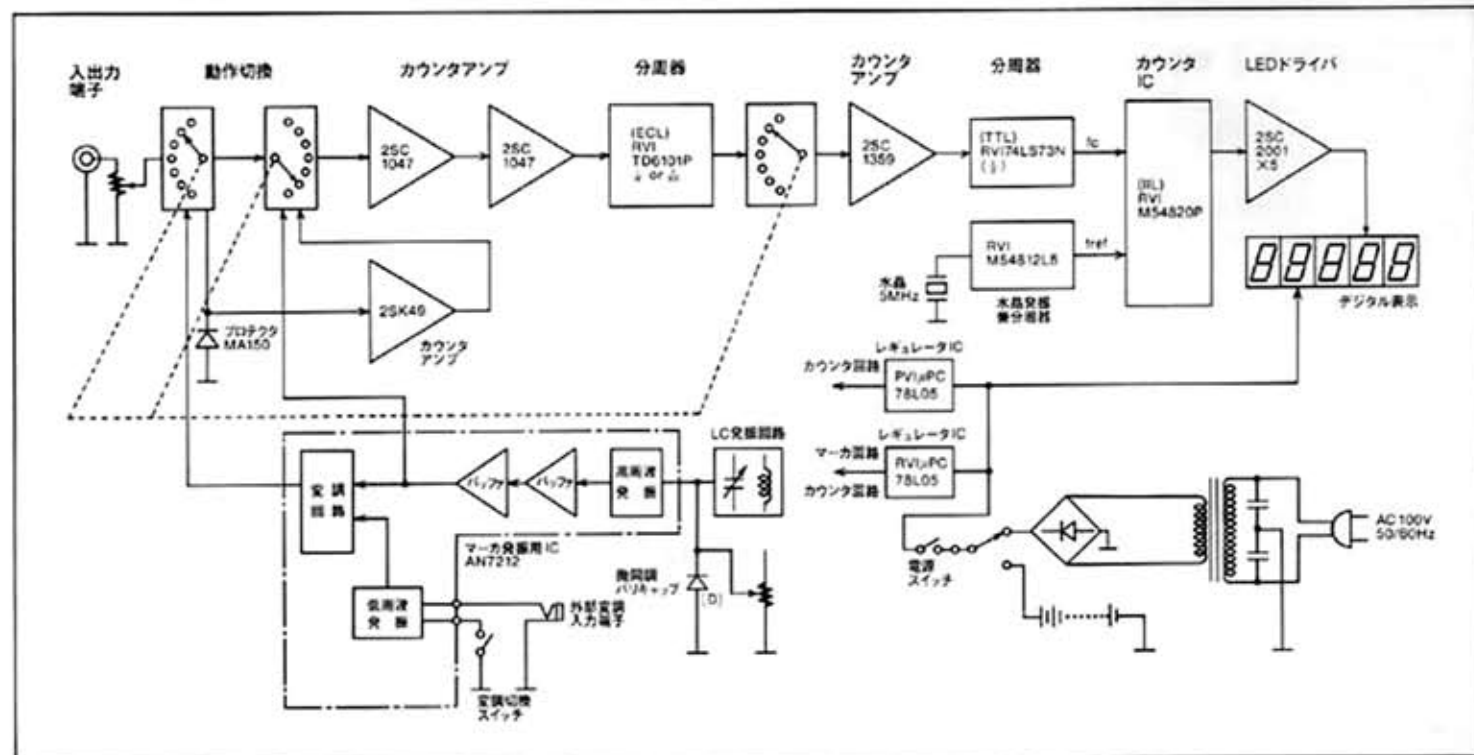
- 1) AC/BATT切換スイッチを“BATT”位置にします。
- 2) 本機底面の電池ふたの着脱スナップを1図の矢印方向へ引張って、電池ふたを開け、電池ケースを2図のように取出してください。
- 3) 乾電池[SUM-3タイプ]8個を3図のように極性(⊕, ⊖)を間違えないように⊖側(バネ側)に押しつけながら電池ケースに入れてください。
- 4) 電池ケースをもとの位置におさめ、電池ふたの着脱スナップを押し込んで電池ふたをしめてください。

#### (ご注意)

- 乾電池の電圧が低下(約7.2V以下)してきますと、LED表示の輝度が低下したり、誤表示をしたり、変調度が非常に小さくなりますので、全部の乾電池を新しいものと交換してください。
- 新しい乾電池と使用した乾電池は混用しないでください。
- 同じ種類の乾電池を使用してください。



## 回路説明(技術説明)



ブロックダイアグラム

**電源回路:** 電源回路には、レギュレータICを2個使用した安定化電源になっています。したがって、乾電池の電圧降下、あるいは、交流(AC)電源電圧の変動等に対しても動作は常に安定しています。

**マーカ発振回路:** 動作切換スイッチで発振コイルを切換え、バリコンでバンド内の発振周波数を変化させています。ダイオード「D」は、バンド内の高い周波数の同調を容易にするための可変容量ダイオード(バリキャップ)です。

高周波発振回路で発生した高周波信号は、後段のバッファアンプの第2段を通り変調回路に入ります。一方、低周波発振回路で発振した低周波信号も変調回路に入り、ここで変調を受けた高周波信号は、レベル調整回路を通して入出力端子に出力信号として供給されます。

また、このとき変調切換スイッチを“OFF”にすると、出力信号は変調を受けず、搬送波(高周波信号)のみの出力となります。

一方、高周波発振回路の後段のバッファアンプを2段通った高周波信号は、カウンタ回路のプリアンプを通りECL (Emitter Coupled Logic)により分周されたのち増幅され、更にTTL(Transistor Transistor Logic)で分周されてカウンタIIL(Integrated Injection Logic)の入力周波数「 $f_c$ 」となります。

基準周波数発振用の水晶発振子(5MHz)は、発振兼分周用のIILで発振分周され、カウンタIILの比較周波数「 $f_{ref}$ 」となり、この「 $f_c$ 」と「 $f_{ref}$ 」により発振周波数を計測し、0.1kHz単位の周波数を四捨五入して、1kHzの単位でカウンタIILより出力され、LEDドライバを通過してLEDに表示されます。

#### カウンタ回路：

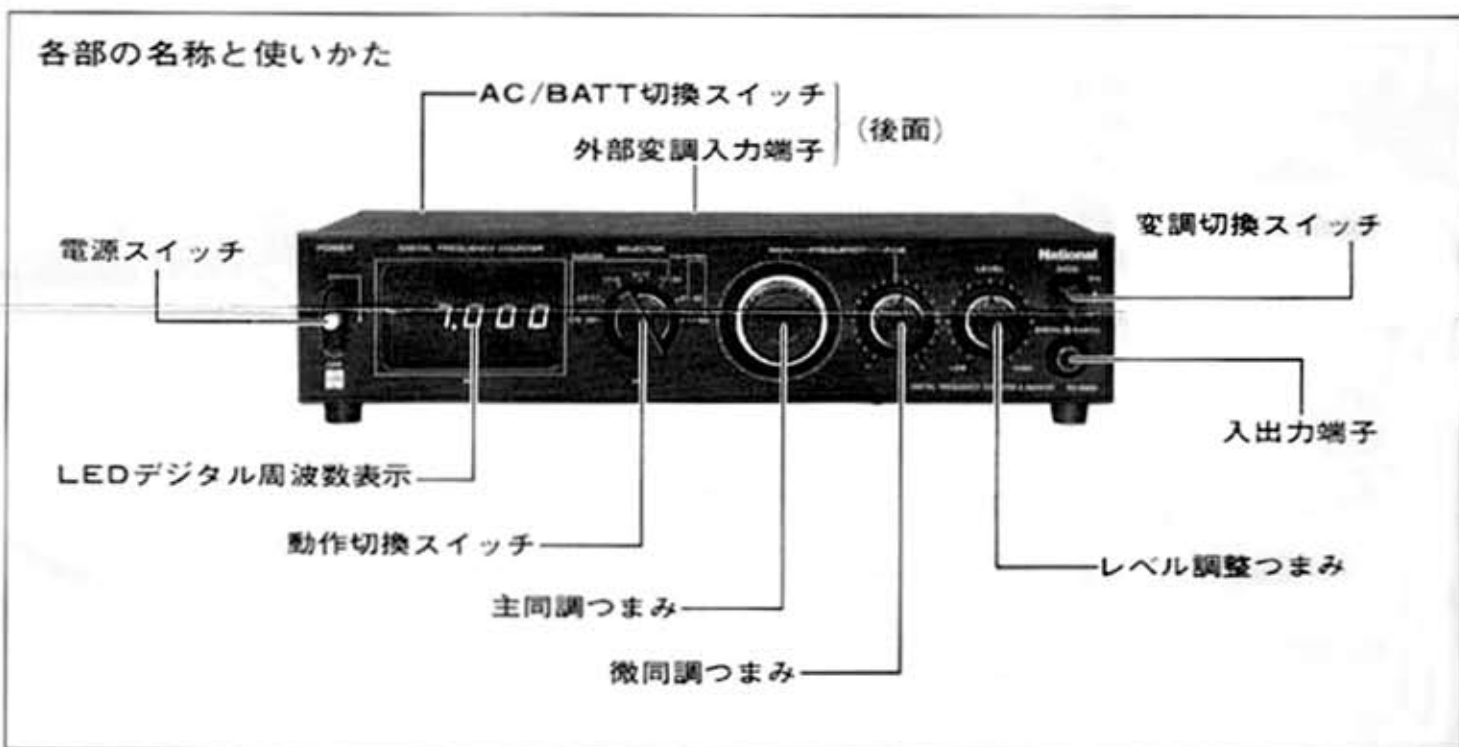
[0.1MHz~40MHzの周波数表示]

入出力端子より入力された高周波信号は、レベル調整回路を通り、入力インピーダンスを高くするためにFETアンプで増幅された後カウンタプリアンプで増幅されます。そしてECLデバイダで分周され、発振動作と同様に1kHz単位で表示されます。

[1MHz~150MHzの周波数表示]

入出力端子より入力された高周波信号は、レベル調整回路を通った後に、カウンタのプリアンプに入力され増幅された後にECLデバイダで分周されます。しかしこのバンドの場合は発振動作のときや、0.1MHzから40MHzのカウント動作のときは異なり、更にもう一度1/10に分周されます。(つまり150MHzの入力が15MHzの入力になったこととなります。)それからTTLで分周されカウンタLSIに入力され計測されます。

したがってこの場合は、1kHzの単位を四捨五入して10kHzの単位で表示することになりますので、小数点が、1桁ずれます。



#### LEDデジタル周波数表示

0.15MHzから30MHzまでのマーカー発振器として使用する際の周波数表示と、0.1MHzから150MHzのカウント動作時の周波数表示を行ないます。

#### 動作切換スイッチ[SELECTOR]

0.15MHzから30MHzの発振周波数を5バンドに分割して切換えています。そして周波数カウンタ機能の切換を0.1MHzから40MHzまでと、1.0MHz~150MHzの2バンドに分割して切換えています。

#### 主同調つまみ[MAIN]

大まかな周波数の同調を行ないます。

#### 微同調つまみ[FINE]

主同調つまみで合わせた周波数を、更に正確に合わせる際に使用してください。

#### レベル調整つまみ[LEVEL]

マーカー発振器として使用する場合は、出力レベルの調整を、また、周波数カウンタとして使用する場合は、入力レベルの調整を行ないます。

#### 変調切換スイッチ[MOD]

本機をマーカー発振器として使用する時、発振出力の変調の切換(変調/無変調)を行ないます。

#### 入出力端子[SIGNAL]

周波数カウンタとして使用する時の入力信号と、マーカー発振器として使用する時の出力信号がこの端子より入出力されます。

#### 外部変調入力端子[EXT. MOD]

この端子へ外部変調器の出力端子を接続してください。自動的に外部変調動作へ切換わります。

## マーカ発振器としてご使用になるとき

### ■受信している信号の周波数を測定する場合

- 1) 本機の入出力端子に付属のケーブルを接続して電源スイッチを“ON”にし、受信機の近く、あるいは、アンテナの近くにケーブルを置いてください。
- 2) 受信している信号のおおよその周波数を、受信機のダイヤル目盛で読み取ってください。  
仮りに12MHz付近の放送を受信しているとしますと――
- 3) ・動作切換スイッチ  
“5～17MHz”バンド  
・入出力レベル調整つまみ“HIGH”  
・変調切換スイッチ“OFF”  
・微同調つまみ“センター”  
にセットします。
- 4) 受信機と同調を十分に取ってください。そして、本機の周波数表示が12MHz付近になるように主同調つまみを回してください。その付近で「ピー」とビート音の出る位置があります。この位置で零ビートを取ってください。零ビートが取れた位置が現在受信中の放送局の周波数です。本機の周波数表示を読み取ってください。11.955MHzだとしますと、この放送局はイギリスのBBC放送であることがわかります。

### 〔操作のコツ〕

- ・零ビートを取るときは、主同調つまみと微同調つまみを併用しますと大変便利です。

主同調つまみ……「ピー」音を見つける。

レベル調整つまみ……ビート音ができるだけ低い音になる位置まで回す。

微同調つまみ……“零ビート”を取る。

以上の方法で試みてください。

### ・零ビートとは：

本機と同調つまみをゆっくり回すと“ピー”というビート音が、高い音→低い音→音がなくなる→低い音→高い音という順序でビート音が変化します。この「音がなくなる」点が零ビートの位置であり、ラジオの受信周波数と本機の発振周波数が一致している状態です。

### （ご注意）

- ・一般の受信機は、スーパーヘテロダイン方式で、中間周波数は455kHzに調整されています。しかし受信機によっては多少の誤差がありますので注意してください。中間周波数が455kHzの場合では、実際の周波数のイメージ周波数(実際の周波数の $\pm 455\text{kHz} \times 2$ )を受信することがあります。たとえば、本機の発振周波数が12.000MHzを表示しているときに、受信機は、12.000MHzと12.910MHzまたは11.090MHzの2点でビート音が出る場合があります。もしこのような状態になった場合は、いま聞こえているビート音が聞こえなくなる手前までレベル調整つまみで音を絞る、再度受信機と同調つまみを回してください。2点のビート音のうち、最も強力な点のビート音の位置が実際の受信周波数ですので、この点で零ビートを取ってください。それでも不明な場合は、受信機と同調つまみを回します。そして、そのときビート音の音色が変化すれば、イメージ周波数によるもので、音色に変化がなく信号の強弱の変化であれば、実際の受信周波数のビート音です。

- ・ビート音が弱くてレベル調整つまみを“HIGH”に回し切っても零ビートが取れない場合は、本機の出カケーブルを現在置より更に受信機のアンテナに近づけるか、あるいは、出力ケーブルを受信機の外部アンテナ端子等に接続してください。また、レベル調整つまみを“LOW”に回し切ってもビート音が強くて零ビートが取りにくい場合は、出力ケーブルを受信機から更に離し、適度なビート音の強さになる点で零ビートを取ってください。この際、「RF GAIN調整つまみ」が付加されている受信機であれば、このつまみで調整する方法も試みてください。

### ■受信機のダイヤル目盛を任意の周波数に設定する場合(待ち受け受信)

#### 〔7.225MHz フィリピン極東放送(FEBC)〕

- 1) 動作切換スイッチを“5～17MHz”バンドへ切換えてください。
- 2) 主同調つまみで本機の周波数表示が“7.225MHz”になるように調整してください。もし主同調つまみだけでは合わせにくいようでしたら、微同調つまみも併用しますと、容易に同調できます。
- 3) 変調切換スイッチを“ON”にして、出力ケーブルを受信機の近くに置いてください。この時、レベル調整つまみは“HIGH”の位置です。
- 4) 受信機のダイヤル目盛を見ながら、“7.225MHz”のおおよその位置で、ダイヤル指針をゆっくり上下(周波数値を)に動かしてください。本機からの発振信号(約1.2kHzの変調信号)が受信されます。
- 5) ダイヤル設定は、以下で完了しました。本機の電源スイッチを“OFF”にしてください。

### 注意：

- ① レベル調整つまみ…受信機のレベルメータが振り切れない位置まで出力レベルを下げます。レベル調整つまみを“LOW”に回し切っても信号が絞りに切れない場合は、出力ケーブルを受信機から離します。もし、受信機側にRF GAIN調整つまみがあれば、それで調整することもできます。
- ② 受信機と同調つまみで再同調を取ります。このとき受信機側に微同調つまみがあればそのつまみも併用してください。

### （ご注意）

- ・放送局が試験電波等で、本機の変調音と同様な変調音を出しているため、見分けがつかない場合があります。このような場合には、本機の変調切換スイッチを“ON”、“OFF”交互に切換えてみて本機の変調音であるかどうかを確認する必要があります。

## ■ 電信(CW)、単側波帯(SSB)信号を受信する場合(外部BFO機能)

- 1) 周波数を測定する場合と同様に目的の放送局を受信します。
- 2) 本機の動作切換スイッチを受信機の周波数の含まれているバンドに切換えます。
- 3) 変調切換スイッチを“OFF”にして、同調つまみを回し、電信(CW)や単側波帯(SSB)を復調します。そして、微同調つまみで聞きやすい音に合わせます。

### (ご注意)

- 過大電力が受信機に入力されると、AGC(自動利得調整)回路が動作して感度が低下します。受信機への入力レベルが、最適レベルになるように、本機のレベル調整つまみで調整してください。

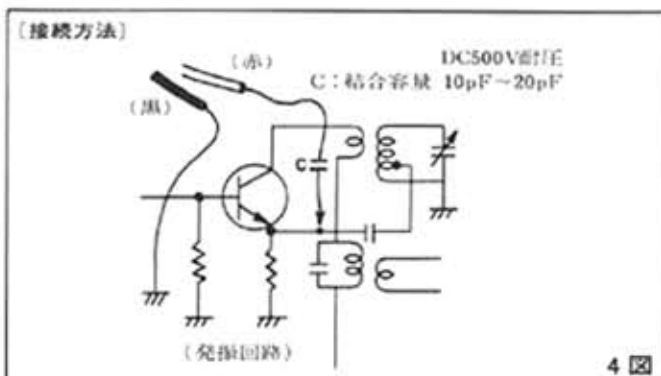
## ■ その他の用途について

その他の使用例として、受信機の間中周波(IF)調整、高周波(RF)調整、トラッキング調整等、種々の使用法が考えられます。必要に応じて利用してください。

## カウンタとしてご使用になるとき

(発振器や送信器より発振されている周波数を測定します。)

- 1) 動作切換スイッチをカウンタ側(0.1MHz~40MHz、1MHz~150MHzのいずれか)へ切換えてください。(入出力端子は、カウンタの入力端子になります。)
- 2) 付属のケーブルのアース側(黒)を測定物のアース側に、プラス側(赤)を回路に接続してください。



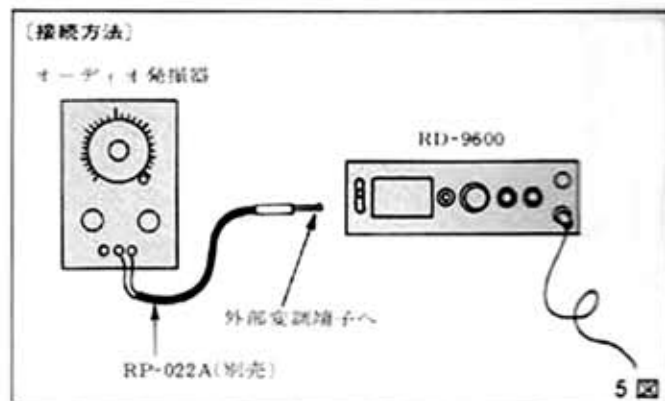
- 3) 入力レベルが小さくて表示周波数の下の桁が不安定に変化している場合は、レベル調整つまみを“HIGH”にしてください。安定になります。それでも不安定な場合は結合容量を大きくしてください。

### (ご注意)

- 普通の使用状態では、レベル調整つまみを“HIGH”の位置にして使用しますが、入力レベルが大きすぎるとカウンタの表示周波数が誤表示されることがあります。このようなときにはレベル調整つまみで最適レベルになるよう調整してください。
- 本機の入出力端子へ送信機(トランシーバ含む)の出力端子(アンテナ端子等)を直接接続しないでください。入力過大でカウンタ内部の部品(半導体)が破壊されるおそれがあります。さらに、電源コンセント(交流)、直流電圧(50ボルト以上)の加わっている回路等に直接接続することは絶対にしないでください。

## 外部変調について

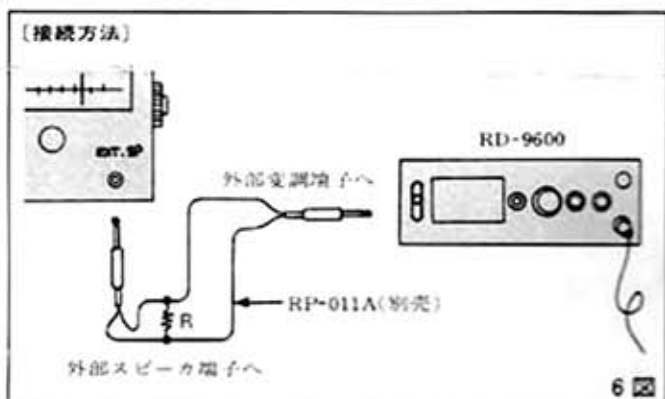
### ■ オーディオ発振器を使用するとき



### 調整のしかた:

- 1) 信号の出ない周波数に受信機のダイヤル目盛を合わせます。
- 2) RD-9600を動作させ、1)のダイヤル目盛の位置で完全に同調をとります。
- 3) オーディオ発振器の出力ケーブルをRD-9600の外部変調入力端子へ接続します。
- 4) オーディオ発振器のレベル調整つまみで音がひずまないように調整してください。

### ■ ラジオ受信機、テープレコーダの音声で変調をかけるとき



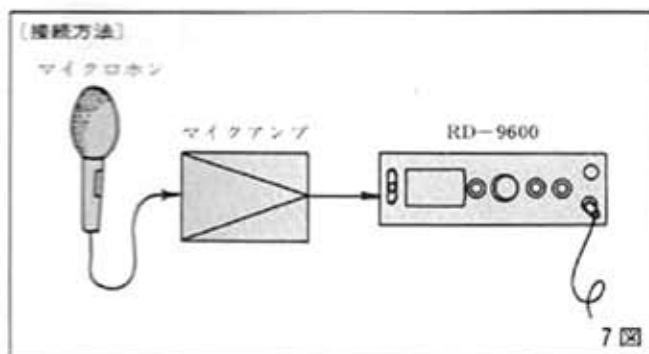
市販のラジオ受信機、あるいはカセットテープレコーダの外部スピーカ端子、またはイヤホン端子に抵抗「R」(公称インピーダンスに等しい抵抗値)を接続し本機の外変調端子へ接続してください。

### (ご注意)

- 外部変調装置の出力が過大ですと、変調が過変調になり音がひずみますので、音量つまみで最適レベルに調整します。

## ■マイクロホンで変調をかけるとき

マイク単体での出力レベルでは、外部変調信号としてレベル不足です。したがって下図のようにマイクアンプを通して RD-9600 に接続します。



マイクアンプのかわりにラジオ受信機やテープレコーダのマイクミキシング端子にマイクを接続し外部スピーカ端子から信号を取り出します。その際、前記同様に外部スピーカ端子の両端に「R」（公称インピーダンスに等しい抵抗）を接続してください。

### （ご注意）

RD-9600 の入出力端子に、出力ケーブル以外の外部アンテナを接続したり、高周波電力増幅器を接続して信号を送信すると電波法に触れます。マーカ発振器として使用するときは必ず付属の出力ケーブルをご使用願います。

## 定格

### マーカ発振部

測定範囲：	0.15MHz～0.5MHz（バンド1）
	0.5MHz～1.7MHz（バンド2）
	1.7MHz～5MHz（バンド3）
	5MHz～17MHz（バンド4）
	17MHz～30MHz（バンド5）

### カウンタ部

測定範囲：	0.1MHz～40MHz（バンド1）
	1MHz～150MHz（バンド2）
ゲート時間：	160msec

入力感度：	30MHz以下 10mV 以上
	30MHz以上 50mV 以上
	（信号源インピーダンス 75Ω のとき）

許容最大 入力電圧：	10V
---------------	-----

表示方式：	LED 5 桁表示
使用半導体：	IC 7 トランジスタ 9（FET 1 含む）

電源：	AC 100V 50/60Hz DC 12V（SUM-3×8）
-----	------------------------------------

寸法：	265(W)×57(H)×127(D) mm
重量：	1.46kg（電池含まず）

## 保証・サービスについて

1. 保証書——内容の確認と保存のお願い。  
必ず「販売店印・保証期間」をご確認のうえ、お買求めの販売店からお受け取りいただき、よくお読みのうえ、大切に保存してください。
2. 保証期間——1年間  
正常なご使用状態で、この期間内に万一故障を生じた場合には、保証書記載事項に基づきお買求めの販売店で「無償修理」いたします。
3. 本機の補修用性能部品の最低保有期間は6年です。
4. ご使用上のお問い合わせや修理サービス・補修部品についての詳細、その他ご贈答・ご転居等の場合など、ご不明な点は、お買求めの販売店または最寄りのナショナル消費者ご相談センターに遠慮なくご相談ください。