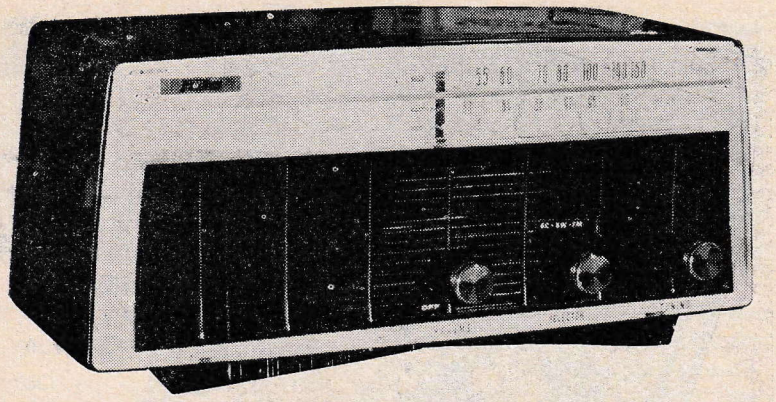


FM/AM, SW ホームラジオ

トリオ・シンフォネット AF-250

執筆 竹内信次

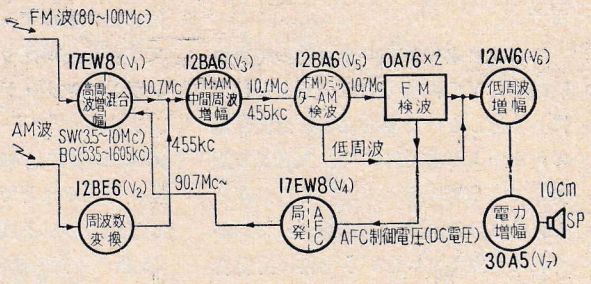
測定 電波技術協会
(トランジスタ ラジオ技術相談室)

現在市販されている受信機を大別すると、比較的高級品に属する標準形と普及用ともいうべき簡易形に分けられる。今回トリオから発売された AF-250形 AM-FM 両用3バンドラジオは FM 普及用ホームラジオ (¥7,950) で簡易形に属するものであるが、高級品にも匹敵する AFC (自動周波数調整) 回路を備えたセットとして注目に価するので、その概要と測定結果をご紹介しよう。

外観と構造

キヤビネットはホームラジオにふさわしい小形 (高さ 13.5cm、幅 28cm、奥行 12.5cm) のポリエステル樹脂製で、パネル面には白と黒の大胆なコントラストに簡素な直線美を組合せて、非常に優雅なデザインである。パネル面上部にダイヤルを、下部左側に4インチのスピーカ、右側に3個のツマミが配してある。

ダイヤル面には指針の逃げ孔があるので、シヤシはそのまま簡単に引出せるようになつている。シヤシの右側には、FM の高周波増幅部と周波数混合部および局部発振部をサブシヤシにしたものを防振用のゴム・クツションを介して取付けてあり、その左側に回路順に応じて各部品がコンパクトに配列されている。シヤシ後方には FM 用と SW 用の2本のアンテナ・リードおよび外部スピーカ端子 (インピーダンス 8Ω) を備えている。



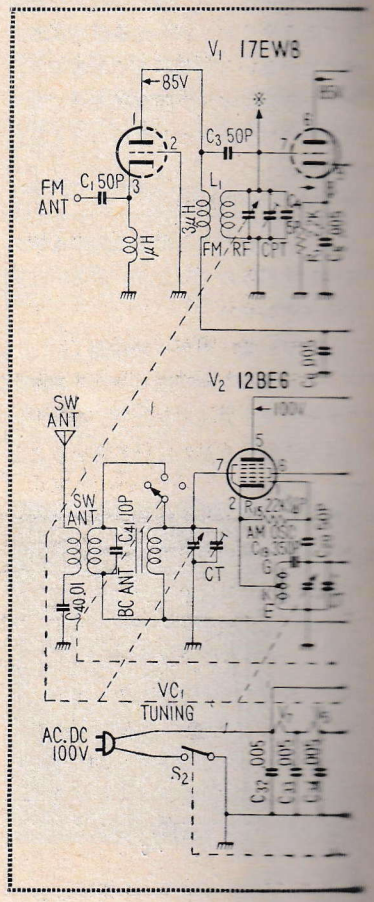
〔第1図〕 本機のブロックダイヤグラム

実測による国産受

回路について

本機の回路は第2図の配線図に示すように電力消費の少ない (35W) トランスレス・セットである。回路の構成は第1図に示すように全部で7球よりなり、FM の高周波増幅および周波数混合管に低雑音、高利得の17EW8 (V1) を、また、局発、AFC 管に同じく 17EW8 (V4) を使用している。AM の周波数変換管に 12BE6 (V2)、FM および AM の中間周波増幅管に 12BA6 (V3)、FM のリミッタ、および AM 検波管に 12BA6 (V5)、FM 検波にゲルマニウム・ダイオード OA76(×2)、低周波増幅管に 12AV6 (V6)、電力増幅管に 30A5 (V7) というように全部トランスレス管を使用し、電源にはセレン整流器 (半波) を用いている。

受信周波数帯は、FM は 80~100Mc

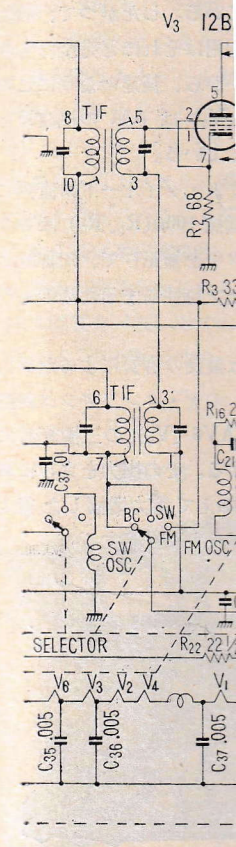


AM は BC 帯で 535kc ~1605kc、SW 帯では 3.5Mc~10Mc の3つのバンドになつている。

FM 受信回路

アンテナは近距離で付属リード線を最良方に張るだけで十分であは外部アンテナをリー使用する。入力回路のンスは 300Ω の不平衡形なつている。高周波増幅 8(V1) の一方の三極管を り、その P-G 間の内部による帰還を防止し、動るためにグリッド・アー用している。

周波数混合管のグリッ路 (80~100Mc) になつバリコンは AM用大形二

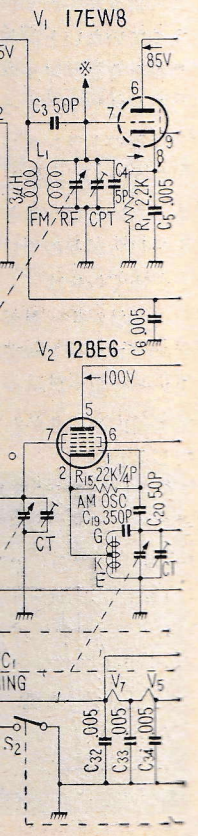


よる国産受

について

2図の配線図に示す
少ない（35W）トラ
である。回路の構成
うに全部で7球2石
高周波増幅および周
音、高利得の17EW
局発、AFC 管にも
V_4）を使用している。
管に 12BE6（V_2）、
の中間周波増幅管に
M のリミッタ、およ
12BA6（V_5）、FM
ム・ダイオード OA
増幅管に 12AV6（V_6）
A5（V_7）というよう
ス管を使用し、電源
（半波）を用いてい

、FMは80～100Mc



信機紹介

AMはBC帯で535kc～1605kc、SW帯では3.5Mc～10Mcの3つのバンドになつている。

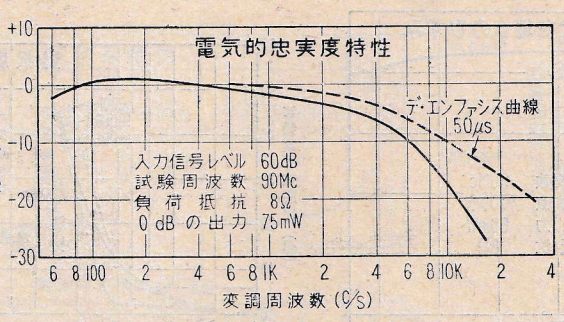
FM 受信回路

アンテナは近距離では付属リード線を最良方向に張るだけで十分であるが、遠距離では外部アンテナをリード線に接続して使用する。入力回路の入力インピーダンスは300Ω の不平衡形非同調回路になつている。高周波増幅管には17EW8（V_1）の一方の三極管部を使用しており、そのP-G間の内部静電容量（C_{pg}）による帰還を防止し、動作を安定にするためにグリッド・アース形にして使用している。

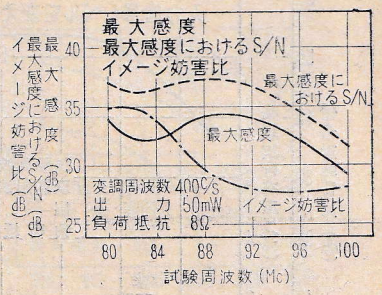
周波数混合管のグリッド側が同調回路（80～100Mc）になつており、同調バリコンはAM用大形二連バリコンに組込まれた3枚バリコンを使用しており、ステータには特に分厚い銅板を使用して容量の変動を少なくしてある。

混合管は17EW8（V_1）の他の三極管部を使用して、グリッド注入形ヘテロダイン検波を行つている。局部発振管は17EW8（V_4）の一方の三極管部を使用してプレート同調形反結合発振回路になつている。その発振周波数（79.3Mc～89.3Mc）はテレビに妨害を与えないように、受信周波数よりも中間周波数だけ低くとる、いわゆる下側ヘテロダイン方式を採用している。したがつて、上側ヘテロダイン方式の場合よりも発振周波数だけ低くなり、安定度もよくなるわけであるが、それでもVHF帯であるから、周囲の温度などの影響で時間的に周波数が、漂動（ドリフト）するから、発振回路に負の温度係数をもつ5pFの温度補償用コンデンサ（C_{23}）を使用して周波数を安定に保つようになつている。

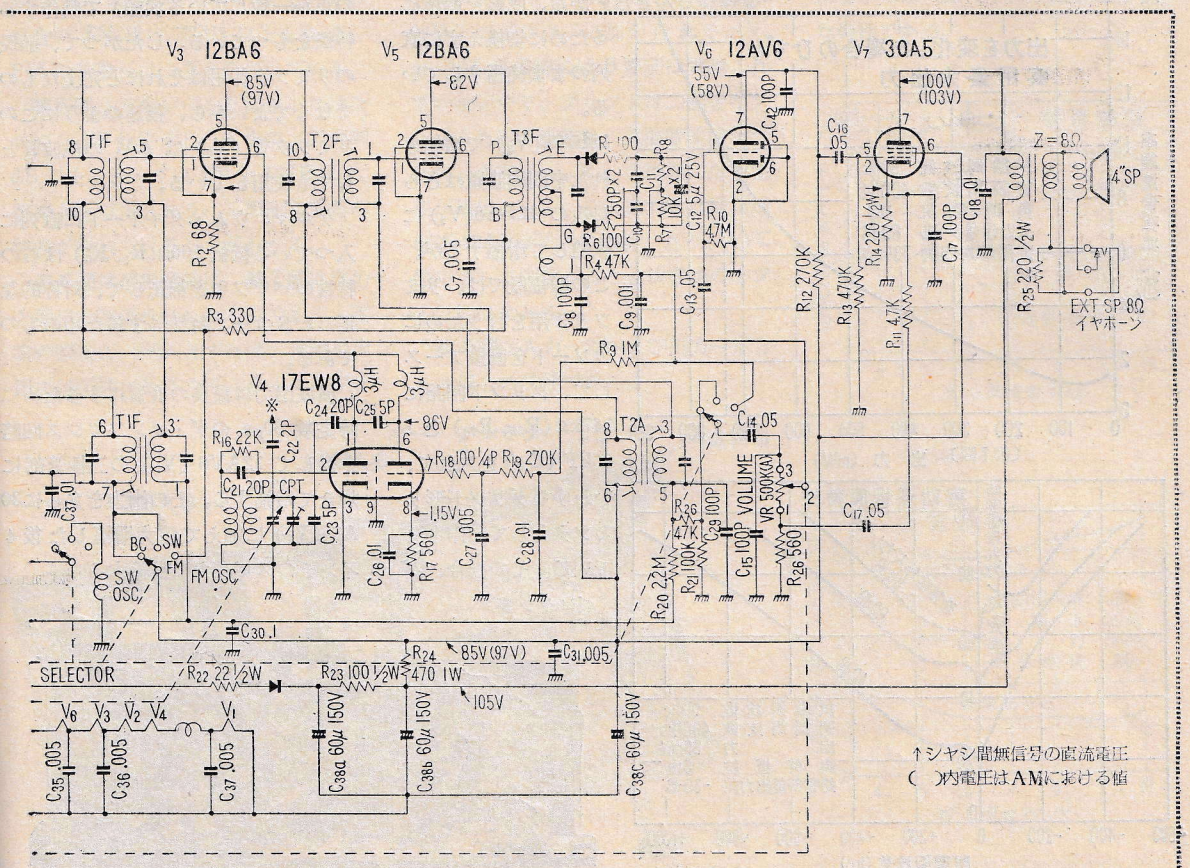
また、電源電圧や真空管特性の変動による発振周波数変化を防止するために17EW8（V_4）の他の三極部をAFCに使用している。それは、FM検波出



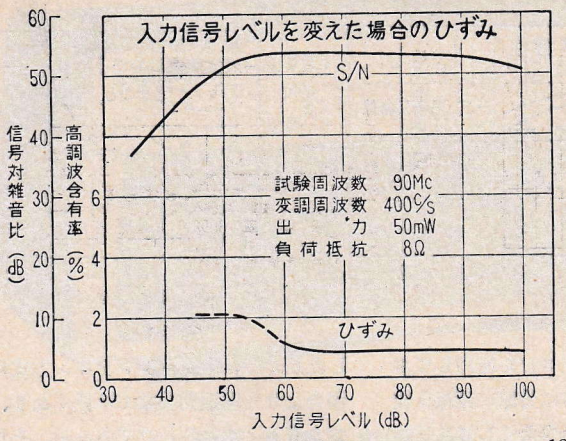
〔第3図〕



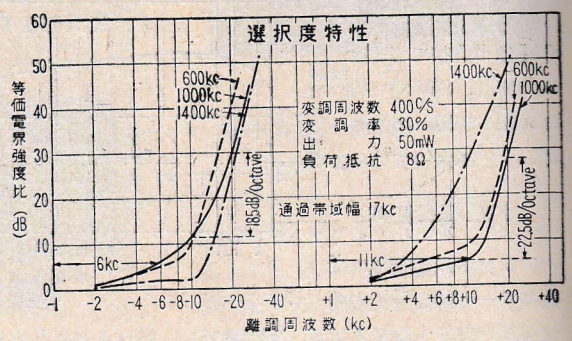
〔第4図〕



〔第2図〕本機回路図



〔第5図〕



〔第6図〕

力電圧をそのグリッドに加えることにより、キャパシタンス管として働き、その等価容量を変化することができるから、AFC として発振周波数を安定に保つことができる。

FM 中間周波数は 10.7Mc を使用しており、T_1F、T_2F がその中間周波トランスで、いずれも十分な帯域幅(180 kc 以上) をもつように複同調回路になつている。

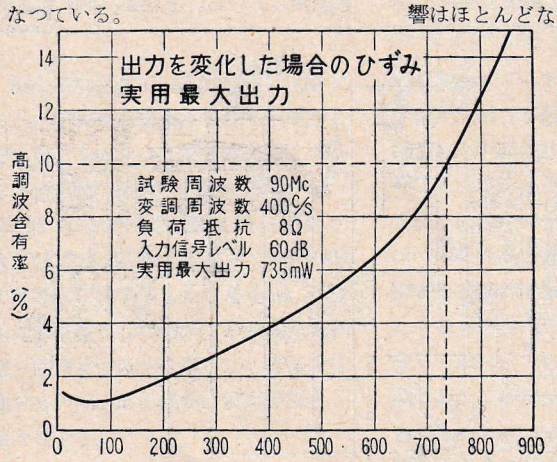
12BA6 (V_3) はAMの中間周波増幅管としても動作させるので、そのグリッド側でFM用(T_1F)とAM 用 (T_1A) の二次側が直列に接いである。つまり、FM(10.7Mc) に対しては AM の IFT は 150Ω 程度のインピーダンスとして働らき、AM(455 kc) に対しては FM の IFT は 20Ω くらいのインピーダンスしかないので、いずれも無視できる大きさでお互に影響はほとんどないから、回路を簡単にするために切換えずに直列のまま使用している。

12BA6 (V_3) で増幅された中間周波数はさらに次の 12BA6(V_5) に供給して増幅するが、この増幅段では、リミッタ作用を行うためにカソードを直接アースして、グリッド回路に 147kΩ (R_{21}、R_{26}) と 100PF (C_{29}) を入れて、いわゆるグリッド形リミッタとして動作させている。その場合、グリッド電流によつて抵抗 (R_{21}、R_{26})に生ずるバイアス電圧を AVC電圧として中間周波増幅管 (V_3) のグリッドに加えている。

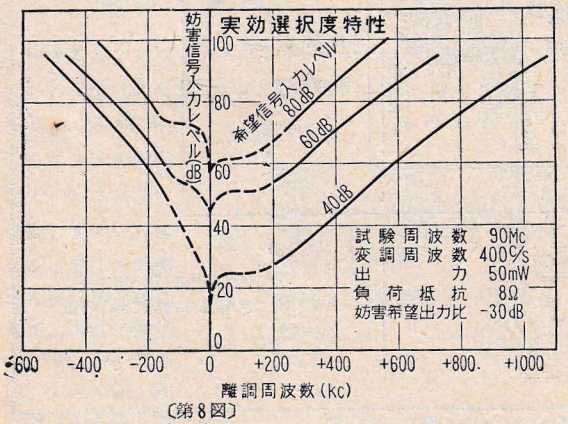
FM 検波はゲルマニウム・ダイオード OA76 を 2 個使用した比検波器を使用しているが、入力信号レベルが変化してもバランスのくずれにくい平衡形を採用しているので、常に最良状態(音量最大、雑音最小および歪率最小の点が一致している状態) で動作する特徴をもつている。したがつて、前段のリミッタ作用はそれほど完全なものでなくてよいから、後述のようにこのリミッタ管 (V_5) は AM の検波管としても使用している。

ゲルマニウム・ダイオードに直列に入つている抵抗 100Ω(R_5、R_6) は石の特性のバラツキを補正して、対称的な正しいSカーブ特性にするためのものである。

検波出力は最良の音質にするために時定数 50μs のデ・エンファシス回路を通して 12AV6 (V_6) の三極管部に加えて増幅する。その出力をさらに30A5 (V_7) に加えて電力増幅した後4インチのスピーカに供給する。

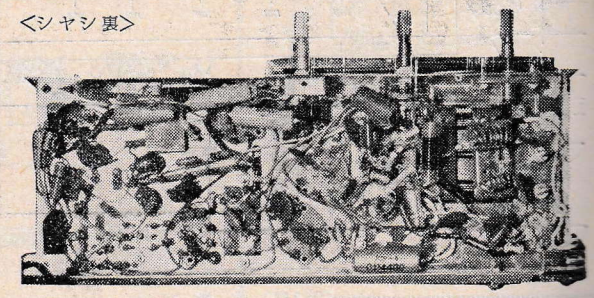


〔第7図〕



〔第8図〕

<シャシ裏>

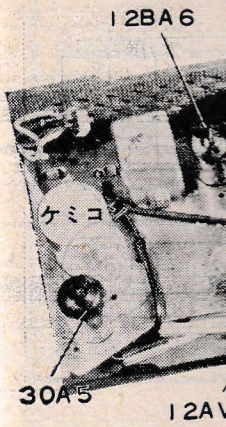


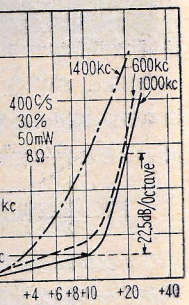
なお、出力管 (V_7)
ら前段 V_6 のグリッ
かけてあるが、これ
共振周波数が 2,000c
近にあり、音響的に
から、それを防止する
実度特性 (第3図) を
5dB くらい上昇させて
かくするための回路で

第4図はFMバンド
度特性および SN 比な
出力 50mW を得るに
ルは 30～35dB(1μV=
場合の SN 比は 32dB
FM の特徴がはつきり

第5図は入力レベル
の歪と SN 比を示した
dB 以上においては SN
歪率 1% 以下となり、
特性が優れていること

第6図は選択度特性
と歪率の関係を示した
率の限度を 10% とす
出力は 735mW となり

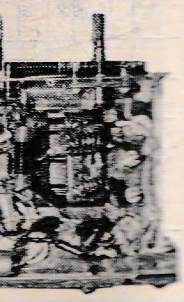


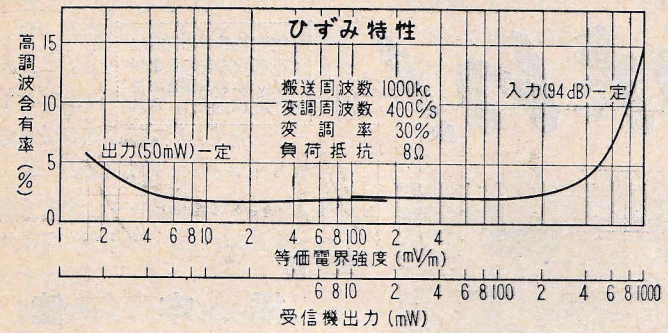


て抵抗（R_{21}、R_{26}）に
圧を AVC電圧とし
（V_3）のグリッドに

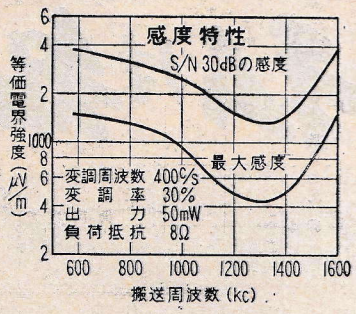
ンマニウム・ダイオー
使用した比検波器を
入力信号レベルが変
スのくずれにくい平衡
ものので、常に最良状態
音最小および歪率最小
いる状態）で動作する
る。したがつて、前段
はそれほど完全なもの
ら、後述のようにこの
）は AM の検波管と
いる。
・ダイオードに直列に
100Ω（R_5、R_6）は石の
を補正して、対称的な
特性にするためのもの

良の音質にするために
デ・エンフアシス回路
6（V_6）の三極管部に
その出力をさらに増
して電力増幅した後
カに供給する。





〔第9図〕



〔第10図〕

なお、出力管（V_7）のカソード側から前段 V_6 のグリッド回路に負帰還がかけてあるが、これはキヤビネットの共振周波数が 2,000c/s～3,000c/s 付近にあり、音響的に高音部が出過ぎるから、それを防止するために電気的忠実度特性（**第3図**）を 200c/s 付近で 5dB くらい上昇させて、音質をやわらかくするための回路である。

第4図はFMバンドにおける最大感度特性および SN 比などの実測値で、出力 50mW を得るに必要な入力レベルは 30～35dB（1μV＝0dB）で、その場合の SN 比は 32dB 以上もあり、FM の特徴がはつきり示されている。

第5図は入力レベルを変化した場合の歪と SN 比を示したもので、入力60 dB 以上においては SN 比 50dB 以上、歪率 1% 以下となり、平衡形検波器の特性が優れていることがわかる。

第6図は選択度特性、**第7図**は出力と歪率の関係を示したものである。歪率の限度を 10% とすれば、実用最大出力は 735mW となり、ホームラジオとしては十分な出力といえよう。

AM 受信回路

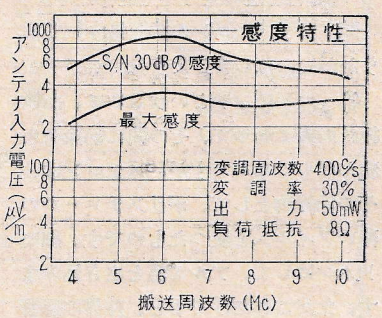
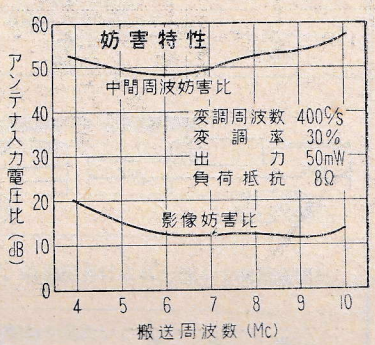
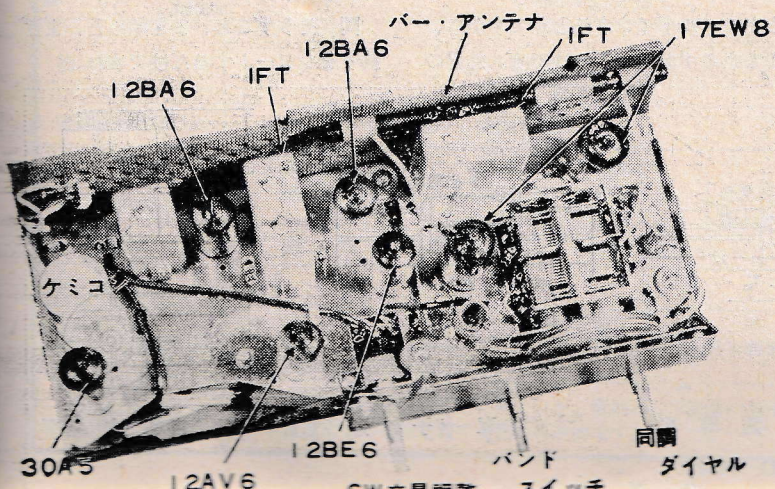
BC 帯では内蔵のバー・アンテナを使用して受信し、SW 帯では付属のアンテナ・リード線を使用する。BC 帯と SW 帯の切換は、同調回路、発振回路、いずれも SW コイルが BC コイルに並列に入るだけであるから、切換機構が簡易ですむ利点がある。

周波数変換管は 12BE6（V_2）を使用し、その中間周波数は T_1A、12BA6（V_3）、T_2A を通つて増幅され、12BA6（V_5）のグリッドに加えられる。V_5 は AM 受信時には B 電圧は供給されていないので、グリッドは二極管のプレートとして動作し、二極管検波が行われ、負荷 R_{21}、R_{26} の両端に出力電圧が取出される。その出力を低周波増幅管 12AV6（V_6）に供給したり、AVC 電圧として利用することは普通のセットと同じである。

第9図は入力一定および出力一定とした場合の特性である。

第10図は BC 帯の感度特性で、出力 50mW を得るに必要な電界強度は約 0.5mV 程度である。**第8図**は同じく選択度特性で、17kc の通過帯域幅（1,000kc、−6dB において）をもつているが、左右がやや非対称（⊖側 6kc ⊕側 11kc）である。

第11図は SW 帯の感度特性で、50 mWを得るに必要なアンテナ入力電圧は 0.3mV 程度である。**第12図**は同じくイメージ妨害比および中間周波妨害比特性で、12dB および 50dB 程度であるからホーム・ラジオとしては十分な特性である。



〔第11図〕