

IF2 段・レシオ検波 AFC・同調指示器付

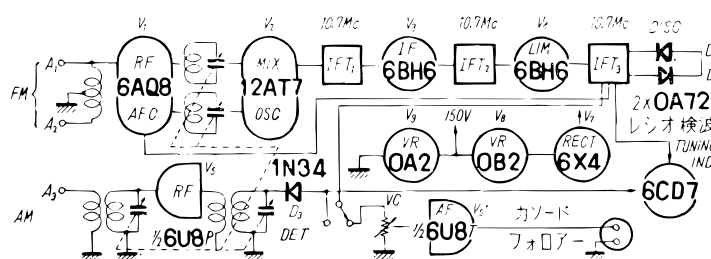
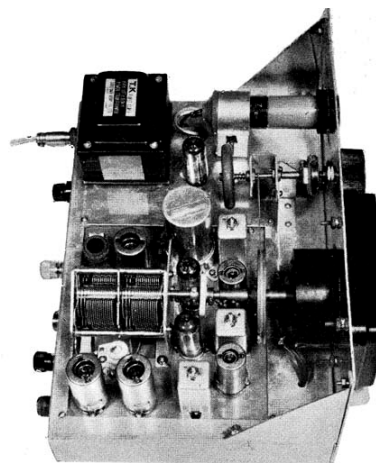
FM-AM チューナーの製作

石原 延

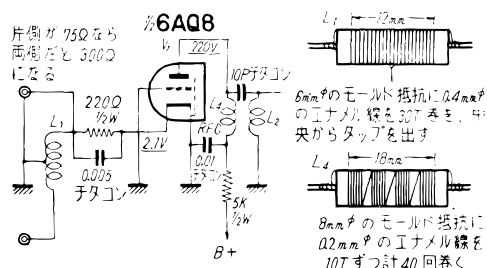
今度“45-45 方式立体ディスク”が考案され、Hi-Fi 界にもいろんな課題が持上りつつある今日、LP の再生放送にしろ『FM 放送』が聞ける……というのは Hi-Fi 界十大ニュースのトップにおいてもよい話題であるに違いありません。

試験電波の発射以来、早く作って良い音を……という願望にもかかわらず、一介のアマチュア——特にオーディオの——にすぎない私には、部品の手も製作も思うにまかせず弱っていたところ、ナショナルの FM-AM 用 2 連バリコン 2FC-43 とレシオ検波用 3 本組中間周波トランス FMI-1 が秋葉原ラジオ屋街に出現、日参の甲斐あってか、一番早く買うことができたので早速設計に掛りました。

このセットは、元来が現在製作中のステレオ・プリの中に組込むものなので、スペースの関係でかくの如きものとはなっていますが、最初の計画では FM-AM 用 3 連バリコンの 3FC-43 を使って、AM は同じナショさんの RFK-4 付属のバンド・パス・コイルを使った高 2 バンド・パス・チューナーにし、AVC も掛けてやるつもりだったので、その内、機会があったら、それもやってみようと思っています。もちろん、FM もフォスター・シーレーにします。大分前置が長くなりましたので、この辺で本文に入ります。



第 1 図 ブロック・ダイアグラム



第 2 図 グリッド接地型高周波増幅器

回路の構成

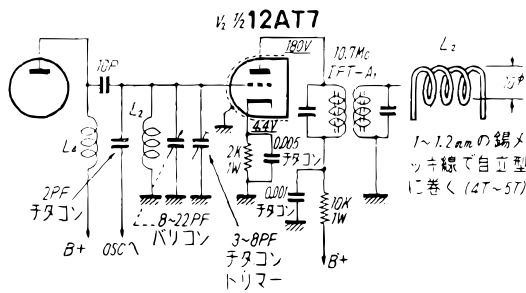
第 1 図のブロック・ダイアグラムをごらんになってください。FM-AM とはいえ、「AM は Q ダンプ高 1 です」と申し上げると“ナンダ”とおっしゃの方が多そうですが前述の通りスペースの関係と AM はステレオ専門に近くなると、AM は LP と FM に圧倒されて殆んど聞かなくなりそう……もう現在でさえそうなんですから……だし、それに加えて最大の原因は私の家のロケーションが良いということからなのです。FM の方は略標準型の近距離用 FM 受信機の形態をしています、最大の特長は「IF2 段、レシオ検波で AFC を付けた」ということでしょう。このことについてはまた後程お話するとしてトップから行きますと

(1) 高周波増幅回路 これはナショの 6AQ8 という $Hi-G_m$ で内部シールド付の双三極管を使い、第 2 図のような定数でグリッド接地型で使っています、入力回路はフィーダーが非対称型（アンテナがダブルレット型等の時）でも対称型（ホールデット・ダイポール型等の時）でも良いようにオート・トランスにしてみました、まだまだ改善の余地あ



第 3 図 セット正面の写真

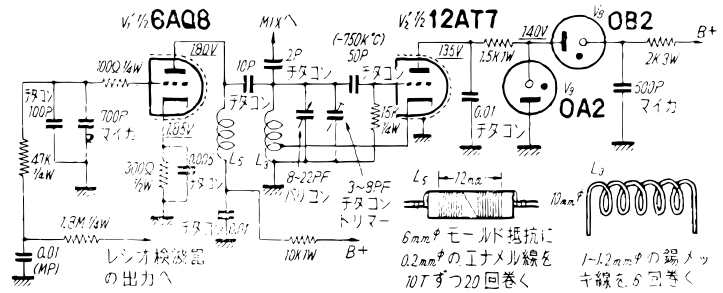
る回路で、今後が楽しみです。もちろん、ここは非同調です。



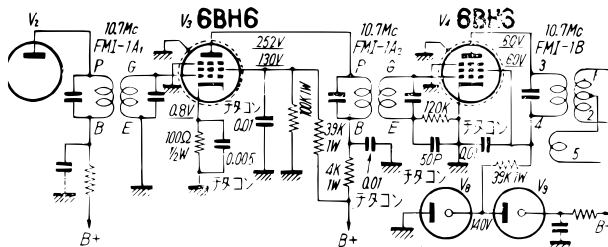
第4図 周波数混合回路

(2) 混合回路 V_2 の所で 12AT7 の半分を使ってプレート検波で混合させています。これは第4図をごらんください。バリコンは前述のナショの 2FC-43 ですから、FM 部は 8~22pF となり少々変化率が大いので注意しないと周波数幅が取れすぎることもあります。並列に入れるトリマーには、最初シリンドー・トリマーをと思ったのですが製作中には市場で手に入らなかったのが 3~8pF という円盤型チタコン・トリマーを使っていますが、非常に安定で使い良く、シリンドー型より優れているかも知れません。局発とは 2pF のチタコンで結合し、出力に 10.7Mc の第 1IFT が入ります。

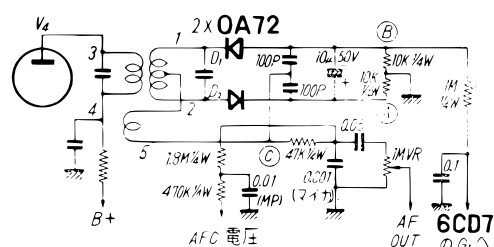
(3) 局発回路 混合→局発には、最初 $1/2$ 6AQ8 のオートダインをネラったのですが、いかんせん、あの回路は測定器の少ない私には無理で、後でプリに組込んだ時に、DC12V で 直流点火 できるように 12AT7 を使ったので他意はありません。またこの球は内部シールドがないので勝手に局発→混合が結合するという便利な？点もあります。申し遅れましたが回路は最もアマチュア的でコイルの設計・製作・調整の楽なハートレー式にしています、第5図のカソード・タップは実験できてください。このプレート回路は OB2 と OA2 で安定化した 150V を供給し AFC の起用と共に周波数の安定化を考えました。



第5図 局発と AFC 制御管の回路



第6図 IF 増幅管とリミッター回路



第7図 レシオ・ディテクターの回路

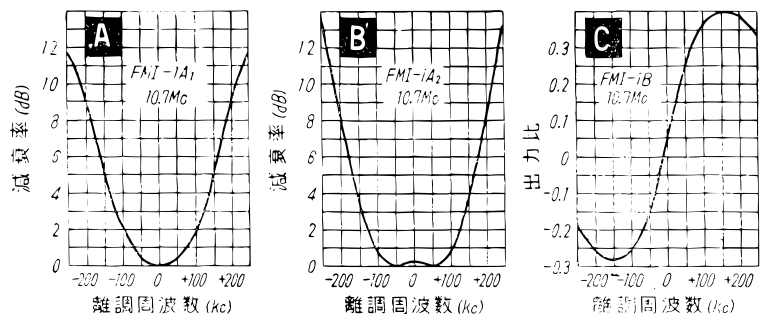
(4) AFC 回路 局発回路とこれの詳細は第5図をごらんください。図中の L_5 は 5~10k Ω の RF 抵抗でも何とか間に合います。検波がレシオで IF が 2 段なので……とは思ったのですが、実際には私の家の電界強度のせいもあって充分実用になりました。AFC 電圧の取出し方は検波器の項と第7図を参照ください。

(5) IF 回路 ヒーター電流が 150mA で g_m が 4600 μ もある経済的なシャープ・カットオフ五極管の 6BH6 を使いました。 V_3 , V_4 共そうですが、FM-AM 兼用の時には、姉妹管の 6BJ6 を使います。これはリモートですから……、この 2 種の球は何れも C_{p-g} が僅か 0.0035pF で、発振の恐れがないため充分なゲインがとれます。もし 300mA シリーズなら 6AU6 が 6BA6 といった所でしょう。

IFT は前述の FMI-1, 10.7Mc 用。なかなか FB です。回路は第6図を参考のこと。

(6) リミッター回路 前の続きで、6BH6 (V_4) によるグリッド・プレート・リミッターで、 E_p と E_{g2} を 60V に下げてあり、かなりのリミッティング作用を持っています。

(7) ディスクリミネーター このセットではレシオ検波でナショさんの 2xOA-72 を使っています。このゲルダイ



第8図 ナショナル FMI-1 IFT キットの各特性

は2本の特性が揃っているとのことでしたが正・逆両方向共に10~20%の偏差がありましたから、一応買う前に当たてみてください。もっとも6AL5だって同じようなものですがネ。

回路は第7図をごらんください。IFTの各特性は第8図A・B・CとありますがCがディスクリ用IFTの特性です。他に変わった所ありませんが、AFCについて少々……。

私がJA1-AJH氏としレシオ検波でAFCが掛けられないわけがないけど、どうして使わないのだろうという話をして討論の結果、実験した方が早からうというので早速やってみました。その後日本ビクターからIF3段でレシオ検波にAFCを併用というのがありましたが、IFは2段でも電界強度の強い私の家では充分にフォローしてくれ、最初まちがえてレシオ検波器のセンスを逆にしてしまった時など、調整中に同調させると信号が逃げてしまって閉口したという副産物までありました。現在手動で100kcぐらい離調させAFCを入れるとスーッと、中心周波数に戻るのが6CD7で観測されます。なおAFC制御管はRFに使った6AQ8の半分を使っています。

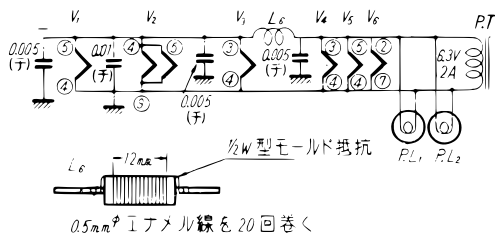
デイエンファシス回路はディスクリの内部インピーダンスを10~20k Ω とみて、また回路の浮遊容量を考えて一応50 μ Sにしてありますが、実際は以上のものが加わって70 μ Sぐらいになっているものと思われます。NHK-FM局でテスト用の低周波周波数信号を出してくれると有難いのですが……。

(8) 同調指示 FMの場合、レシオ検波のマイナス側の電圧を複指示型マジックアイの6CD7で指示させています。なかなかFBです。AMの場合はスイッチで切換えています。

(9) AMのチューナー これは第10図をみてください。1/2 6U8p とゲルダイ 1N34 を使った常識的なQ ダンプ高1……但し、コイルのアチコチに入っている2pF、50pF、30pFの各コンデンサーはこのセットに使用した高1コイルの不備(1次コイルが何れもBC帯域内に共振峰を持ち同調不能になり、これを下に追落と高域の感度不足になる等々々々)を改善するためのもので、本誌でおなじみの石井一雄氏も同じようなことを申しておられました。

もっともここは3連バリコン3FC-43を手に入れてバンド・パス式にするまでの間に合わせなので、これでガマンしています。

(10) 低周波出 3つのVRでレベル・セッティングと音量調整をしたあとは1/2 6U8Tによるカソード・フォロワー出力で、2心シールド線で10mぐらい引っ張ります。

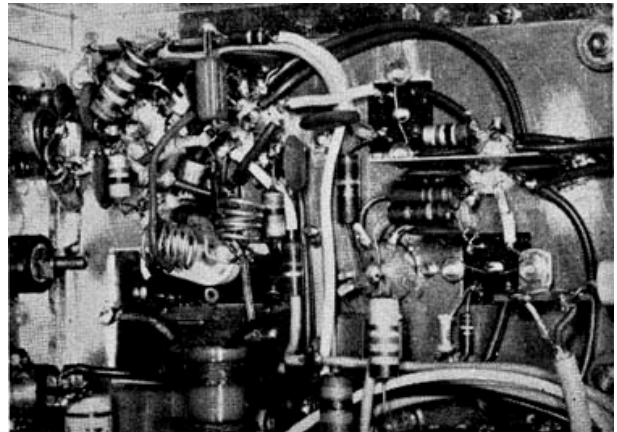


第11図 ヒーター回路

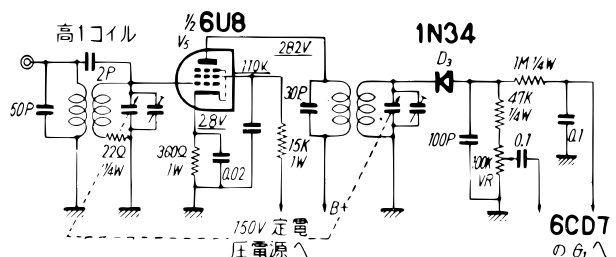
V₂の所で片側をアースしております。ここのバイパスは厳重にやった方が安全でトラブルが防げます。

トランスの1次側に入っている2個のコンデンサーは電源のバイパスですから必ず入れてください。

かくて回路は第12図のようになりました、



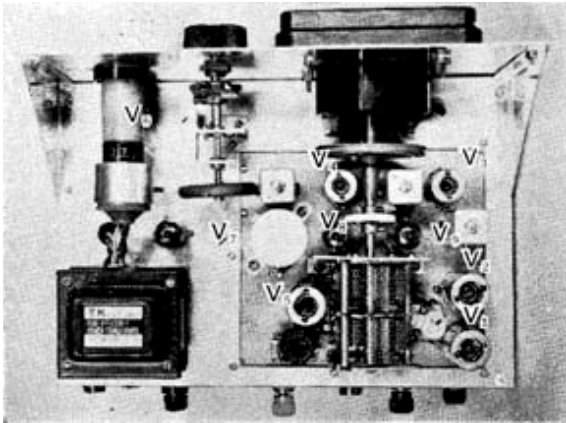
第9図 V₁~V₄の配線面の写真 左上端より右に V₁, V₂, V₃



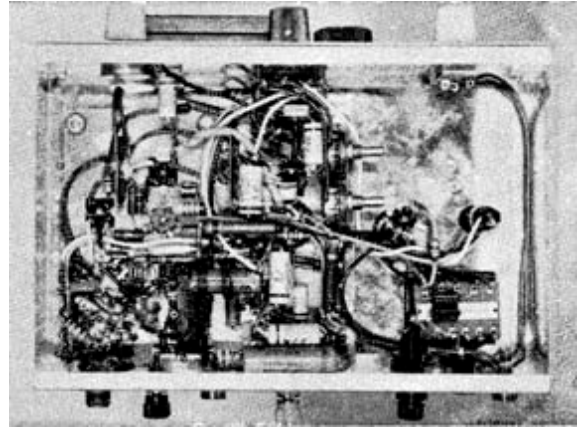
第10図 AMチューナーとAF出力回路

(11) 電源回路 6X4による全波整流、フィルターには最初抵抗を使いましたがぐあいが悪く、写真撮影後にコロがっていたテレビ用のチョークを、写真の6U8とPTの間のシャーシ上に取り付けて使っています。B電源はこの他電圧放電管OB2(105V/30mA)とOA2(150V/30mA)を使って安定化して局発のズレ等を防止しています。

一方ヒーター回路は第11図のようになっており、ヒーター配線は



第 13 図 シャシー表の写真



第 14 図 シャシー裏の写真

以上が終わったら局発ですが、局発 V_2 のプレート回路に 10mA の電流計を入れ、吸収型波長計で発振周波数を規定値 (69.3~79.3Mc) におさえます。

つぎに試験放送の 87.3Mc を受けダイヤルの 60~70% に入れば良く、目盛のあるダイヤルではそれに合わせ、検波側の L_2 を伸縮させて最大感度にすれば、現在では実用になりますから、あとでヒマな時 SG か何かで完全なトラッキングをとれば良いでしょう。

申し遅れましたが、以上の調整中は必ず AFC を外しておいてください。つまり、 V_2' のグリッドをアースしておけば良いのです。

でき上って

受信してみた感じでは、現在のように LP を放送している内は自分のプレーヤーで LP を掛けた方が音が良い……当たり前ですネ……なのですが、低音の伸びはさすがで、ノイズのないことはうれしい限りです。

アンテナは最初 2m 位のビニール線でしたが (私の部屋が 2 階だから)、現在はロケットの FM-1 というダイポール型を使っています。アンテナでもゲインをかせがなきゃ、こんな増幅段数の少ないセットでは歪が減りませんワ。もしアンテナをつないで IF 段辺りが歪んだらマジックアイへ行ってる回路を利用して AGC を掛ければ大丈夫。

それから話題になる AFC を OFF にして同調という話は、私のセットでは全く不要。マジックアイをにらみながら同調すれば簡単で、さもなく共、耳で簡単に同調できます。

以上、近距離でロケーションさへ良ければ IF2 段→レシオ検波のセットでも AFC 使用可能という結論を結びにこの稿を終ります。

(『無線と実験』1958 年 4 月号)