



7MHz AM受信機の製作

第1巻 第1号

発行日2014年9月10日

7N3TFI 山村 賢二

CQ誌の7MHzのAMモードに関する特集記事を読んで、興味を持ちました。OMの自作に関するラグチャーを聞かせて頂きたいと思い、簡単な受信機を作成したところ、意外と性能がよいので、ご紹介します。

回路構成

今までに、トランシーバを何台か作りましたら、作っているうちに段々と性能に欲が出て来てしまい、結局完成しないままお蔵入りとなった物がシャックには何台もあります。そこで今回は、出来るだけシンプルな回路構成で、出来るだけ入手しやすい部品を使い、高性能な受信機となるようにしました。

全体の回路構成は図1を参照ください。通常はFET(2SK241等)を使った回路構成例が多いですが、コスト削減と入手し易さから汎用トランジスタの2SC1815を全体に使用してみました。若干バイアス抵抗等が増えて、回路が複雑になりますが今回、駆動電圧が3Vと低い電圧の場合、実験しながら最適なバイアス値に調整することが出来るのでFBです。また、周波数が比較的低いので、NFも然程変わらないと思います。アンテナから入力された信号はRFアンプ(Q1)を通してMixer(Q2)に入ります。局発(Q3)はコイルピッツ発振で6.545MHz~7.625MHzを発振させRF信号と共にMixer(Q2)でIF信号(455kHz)に周波数変換されます。IF段は、トランジスタ2段程度のディスクリットで作成してもよかったのですが、偶々秋葉原のAITENDO(アイテンドー)で購入した3端子ラジオIC(TA7642)@10円を活用してみたくなり、これを使ってみました。このICはシルク(100円ショップ)で以前に売られていたAMラジオにも搭載されています。しかし、そのまま使うと選択度に問題が発生するので、一応 455kHz のセラミックフィルターを1段通します。AGC回路も内蔵されている

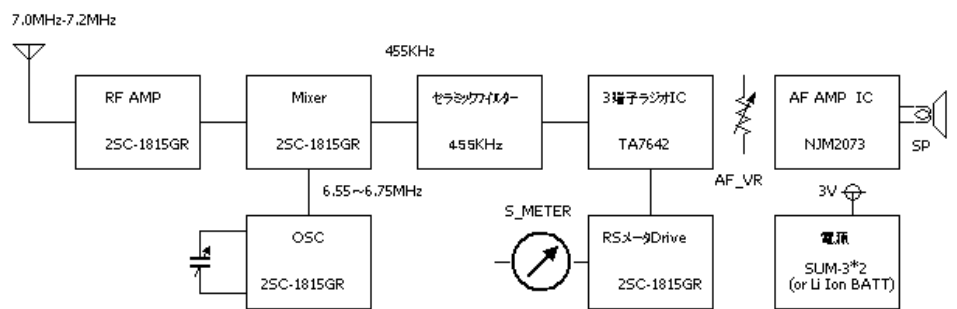


図1 回路構成

ので、メータを動かすために Q4 で信号を増幅させ、RF メータを取り付けましたが、メータ不要なら Q 4周辺の回路は無くても構いません。一番の入手難は RF トランス(L1 ~ L3)です。FCZ-7 S 7 か 10S 7又は互換品が入手出来れば一番良いのですが、私は JUNK 品から外したコイルボビンを分解し、0.1 φのエナメル線で1次側14回、2次側5回巻いて、自作しました。L4 は市販の AM ラジオ用の455kHz IFT でコアの色が黄又は白を使います。局発のコイルは、FCZ 7Sコイル、又はトロイダルコア T37-43 に0.1mm エナメル線を11回程巻きまます。AF アンプはICラジオが3V駆動なので、同じ3V駆動の NJM2073 を使用します。秋月電子で2ヶ 150 円で売っていますが、ICラジオ同様 100 円ショップでTV音声増幅装置のような名前で売られているテレビとイヤホンとの間にに入れてイヤホンの音量を増幅するものに同様なICアンプが使われています。こちらは電池BOXとSW付きVR、イヤホンジャックがそのまま使えるので、これを買われた方が安価かもしれません。これらのICは通常ステレオ構成で2チャンネル分内蔵されているので、BTL接続にして、少しでもゲインを稼いでみました。全体の消費電流は少ないので電源は単三乾電池 2 本で十分ですが、古くなったガラ携の充電電池を使いUSB端子に繋いで充電させて使用してみました。この時、

充電を外し他状態で、USB電源を外部から供給すると、回路に5Vの電圧が掛かり、ICを破壊する恐れがあるので、注意してください。充電電池を繋いだ状態であれば、電圧は3.2V付近となるはずですが、これだと、電池交換の心配も無く、一日中受信可能です。小型ソーラ電池を付けるのも、面白そうです。

組み立て

ユニバーサル基板で作りましたが、比較的周波数が低いこともあり、異常発振特などの問題もありませんでした。但し、このままだとクラドラインが不足するので回路部品の無い余白部は、出きるだけ、半田で囲みアース面が広がるようにしてください。IFT 同士も単線で半田付けします。但し、局発コイルのシールドだけはアースから浮かせてください。レベル、Q 共に上昇します。周波数調整用のポリバリは、FM ラジオ用の物です。私の手持ち品では、基板への実装用で、ケースに取り付けるネジ穴が無かったので、別基板で固定しました。つまみを取り付ける為 RS232C のケーブルを固定するネジ径が丁度合うのでこれを使います。(写真1)

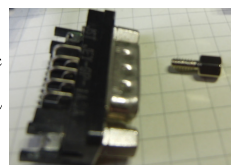


写真1 RS-232C のコネクタネジ

実験をしながら組み立てた関係で写真2-3の実装ではケースイン時に局発の位置がバリコンから遠くなってしまい、バランスがいまいちです。皆さんが制作される際は、再度レイアウトを見直してください。併せてケースデザインはお好みで選んでください。私はAITENDOで購入したユニバーサル基板が丁度入るのでLEAD社のS1を使用しました。

調整

AF 段は電源を繋ぎ、入力端子を指で触って「ブー」と云うハム音が聞こえればOKです。異常発振時には図2点線部のC17とR13を追加してください。IF 段は、セラミックフィルターの入力段を同様に指で触ってビート音が聞こえることを確認します。次にSGがあれば、L4の1次側に455kHzを注入し、信号が最大となるようにL4を調整します。RF 段はSG スペアナがあれば簡単にできますが、無ければ受信機やデップメータ等を活用し、上手に調整します。まずは局発からです。AMバンドだけなので、7.1 ~ 7.2MHz までの100kHz幅を受信出来れば良いのですが、使用するポリバリが50PFなので、7.0 ~ 7.2MHzまでの200kHzをカバーするようにしました。この位の受信幅だと、特にバーニャーダイヤルが無くてもチューニングに支障ありません。受信帯域を更に狭めるには20PF程度のエアバリ

コンに変更しC22、C23のコンデンサも調整します。TP1にスペアナ、周波数カウンタ、デップメータ、6-7MHz帯の受信機等を繋ぎます。ポリバリを一番入れた状態(一番周波数が低くなる)で、6.55MHzにL3のコアを調整します。今度はポリバリを一番抜いた状態の周波数が6.75MHzになるように、ポリバリ内蔵トリマを調整します。次にRFアンプを調整します。SGがあれば7MHzのAM波をANT端子につなぎます。ポリバリを廻して少しでも信号が受かれば信号が最大となるようL1→L2→L4を調整します。段々と信号が大きくなれば、SGの信号を絞って最小で聞こえるように、再調整します。最後に、局発レベル(C27)を調整します。私の場合3PF→6PF→9PFとコンデンサを追加して行ったところ6PFが一番感度が良かったです。Sメータを付ける場合は、無信号時のメータを0レベルになるようVR2を調整します。

受信性能

高さ7m程のベランダに設置した短縮ダイポールアンテナに繋ぎ7.195MHzを中心にワッチしていたところ、夕方から著名なOMの方々の、のんびりとしたラグチャーを聞くことが出来ました。SSBに慣れた耳にはAM波の懐かしい音質がやけに新鮮に感じました。ノイズが若干多いようですが、感度はまずまずで

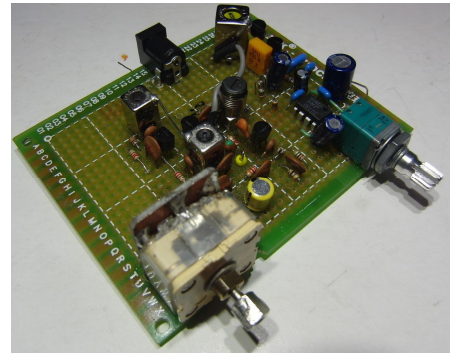


写真2(内部構成)

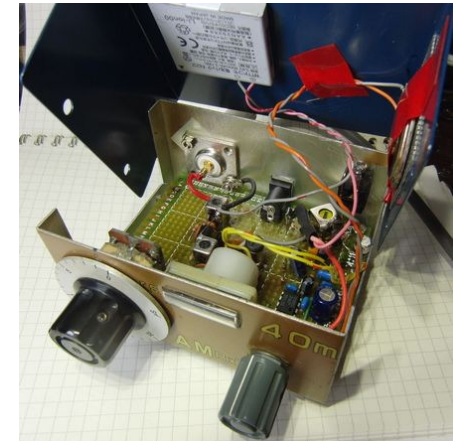


写真3(内部構成)

す。但し使用フィルターがAMラジオ用の為BWが広く、夜間は強力な近隣諸国の国際放送にマスクされてしまいます。受信機としての性能は十分ですので、これとペアの送信機を作りたくなりました。

