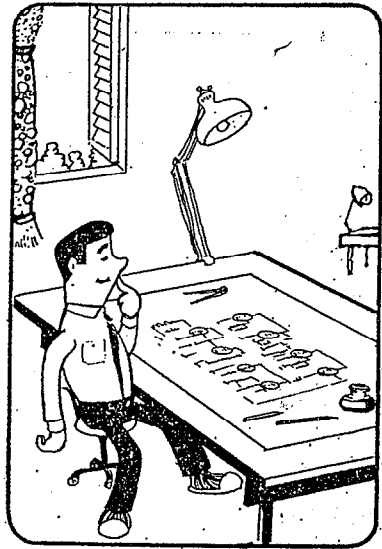


第 2 章 トランシーバの 回路設計

高 田 継 男
JA1AMH



§ 2-1 超再生方式

ここでいう超再生方式とは、私がこの章を書くに当り振り返りにつけた名で、受信に超再生受信方式を使い、送信に同じ球（石）で自励発振を、あるいは別の球（石）を使っての水晶発振出力をそのまま送信出力にするという方式です。

トランジスタが今程普及する前に 50Mc トランシーバの多くを占めていた、3A5 シングルの物等がこれに属します。

それではこの方式を使って好成绩を得るための設計法を、順を追って説明して行きましょう。

エンディングノイズが多く、耳ざわりになる。

(4) 広い範囲にわたって受信しようとする、一般的な超再生を得ることが難しい。

などの欠点がありますが、(1)(2)がはるかに勝るために現在でも使われています。

VHFになりますと、オートダイナ（再生方式）では、再生のクリカルな点を安定して得ることが難しくほとんど用いられません。

超再生は 28Mc 以上に用います。7Mc などでも使えない事はありませんが、分離の点から実用性は薄くなります。

(1) 超再生受信機

少ない球（石）数で高感度の受信機という、まずこの超再生方式の右にでるものがない程です。

今の OM が 20 年以上も前、ちょうど皆さん位のころスーパー・リゼネレーティブと呼んで、この超再生が愛用されたことがあります。もっともその頃は、50Mc のトランシーバなんて思いもよりませんでした。

超再生方式のすぐれた点をいくつか拾ってみますと、

(1) 回路が簡単で感度が高い。

(2) AM, FM 共に受信できる。

(ただし FM のときにはスロープ検波を行います)

などがあげられます。その反面欠点としては、

(1) 選択度が悪い。このため沢山の局が接近して出ると QRM を起して選局できなくなる。

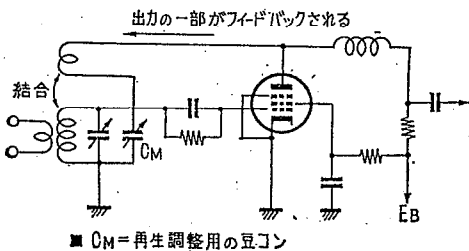
(2) 受信機でありながら、電波をふく射するためにローカル局に迷惑を及ぼすことがある。

(3) 超再生特有のザーザーというク

超再生受信機の働き

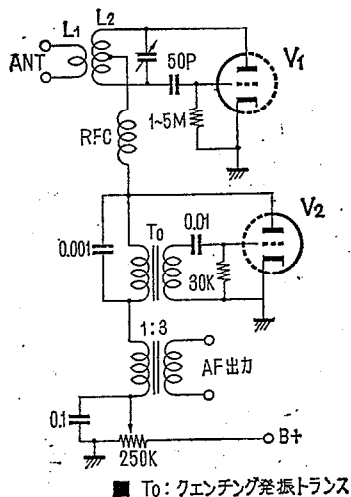
第 1 図のような再生受信機で、感度を上げようとだんだんに再生を強くして行きますと、ついにピーとかキューといって発振状態に入りますこの発振寸前のところは感度、分離ともに最良になりますが、チョットしたショックで発振に入ってしまう恐れがあります。

そこで、それなら最初からこの発振寸前の点と発振する点を瞬間的に切りかえながら受信すれば、安定に



第 1 図 再生検波回路

■ CM = 再生調整用の豆コン



第2図 超再生検波回路 (他励型)

しかも最高感度状態が得られるというところからこの超再生方式が誕生しました。

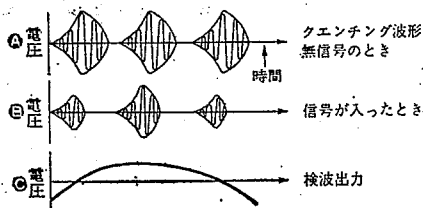
第2図をご覧下さい。V₁の再生を発振寸前(クリチカルな点)において、このプレート電圧に発振器V₂の出力を加えますと、V₂の発振周波数に応じてV₁のプレート電圧が上ったり下がったりしますから、発振する、しないのセトギワを行ったり来たりするわけです。

発振波形の山の部分では発振状態になって、谷のところでは発振がストップします。ですから第3図(A)のような発振をします。これに信号が入りますと第3図(C)のような検波出力が得られます。

V₂の発振器の事をクエンチング発振器と呼んでいます。そして検波管と発振管を別にする方式を、他励式(セパレート)といいます。

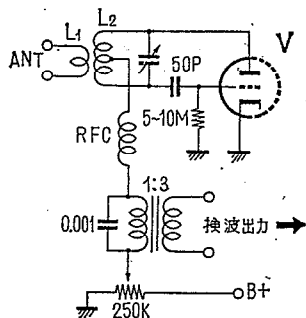
これに対して、検波管とクエンチ

第3図 超再生検波出力の波形



ング発振を1本の真空管で済ませようとする1人2役の方式を自己クエンチング方式(セルフ)と呼びます。この回路は、製作のところで出てくる超再生方式のトランシーバのほとんどがこれです(第4図)

第4図 超再生検波回路(自励型)



この回路はグリッドリークに大きな値の抵抗を用いて、ブロッキング発振を起させ、第3図(A)と同じ状態を得るわけです。このクエンチングの周波数はR_gC_gAFT(低周波トランス、C₁、真空管、プレート電圧、コイルのタップ位置などによって決まります。

クエンチング周波数

クエンチングの周波数をいくらにするかは、超再生受信機で大事な事です。この周波数があまり低いと耳ざわりになり、ザーザーいってまるで滝ッポの中で受信しているみたいになります。そこで、耳で聞える周波数より高く選びます。そうかといってあまり高くすると感度が低下しますから、20kc~100kc位に選びます。

超再生受信機成功のカギ

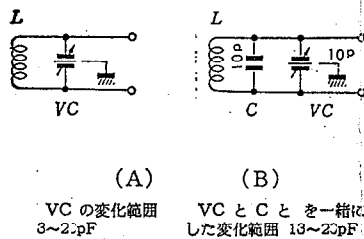
何と云っても、スムーズなクエンチング発振が起きること。発振強度が適当な値であること。これはバルボル(真空管電圧計)でないと、クエンチングの発振電圧を測れませんから、遠距離の弱いシグナルを受けたとき、ビートをとまって聞え

れば強すぎです。また弱すぎると感度がずっと悪くなります。

それから大切な事は、同調バリコンを廻わしたとき様に超再生が起きる事です。バリコンのある範囲内だけスムーズに働いて、ある点でギャーといったり、スポットクエンチングが止まってしまっはせかくのQSOも楽しめなくなります。これを防ぐにはバリコンのカバー範囲をあまり欲ばらないで、6メータの場合はバリコン容量最大で50Mc、最小のところでは54Mcをカバーするようにします。また必要がなければ50~51.5Mc位のカバー範囲にすればなお易くなります。それはバリコンと並列に小容量のチタコンをだかせる事です。こうしますと同調容量として、このチタコンが働き、バリコンはスプレッドのような働きをしますから、クエンチングもバリコンのどの位置でもスムーズにかかるようになります(第5図)。

バリコンはスプリット・ステータ型に、ケースは金属ケースにしませんと、どうしてもボディエフェクト(人体の影響)が出易くなります

第5図 VCの変化範囲の改良



トランジスタを使ってセトを組むときも同じような注意を払います。次の事柄には特に気をつけます。

- (1) f_{ab} (アルファ・カットオフ周波数)の十分高いものを選ぶこと。28Mc用としてならば、各社で発表している27Mcトランシーバのミキサや発振に使われているトランジスタなら十分に使えます。

A 3/5

50Mc用としては f_{ab} が 70Mc 以上のものを使えば安心です。

(2) 極性に注意すること。

ご存知のようにトランジスタにはPNPとNPNがあります。前者はコレクタにマイナス後者はプラスの電圧をかけて働かせますから、超再生の検波だけでなく、低周波や送信部の同居するトランシーバでは十分に気をつけます。

(3) ある程度のカット・アンド・トライが必要。

トランジスタは、製造するロットによって、同じ名称のものでも若干特性が違って来る場合があります。ですから回路図通り作っても、バイアス電圧やコレクタ電流が違った値になるということは良くあります。普通これを特性のバラツキと呼んでいます。ですから組上ったのちにバイアス抵抗などを若干カット・アンド・トライして最良の状態に調整する必要があります。特に、同じ用途であってもメーカーが違いますと、この点は特に必要になってきます。

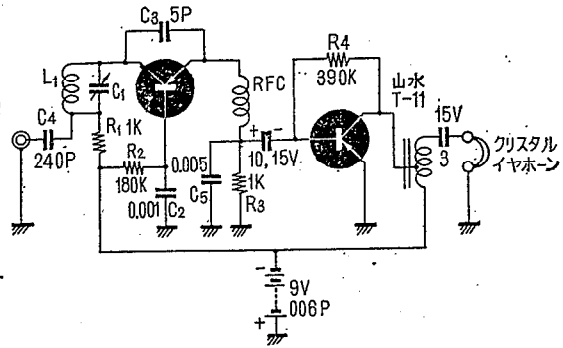
また、特性が同じであっても50Mcや144Mcにもなりますと、ちょっとしたストレージ容量がきいたり、配線のインダクタンス分が影響してきます。

(4) 小型化する上の注意

トランジスタ・トランシーバでは小型化を旨とするあまり、極力小さい部品を選ぶのは良いのですが、超再生受信機と同調コイルや送信部のコイルがあまり細い線で小さく巻いたのでは、 Q もとれず能率がガクリ悪くなります。また、金属ケースに接近しますと、損失が増えたり、ケースに入れたときと出したときとは、周波数が相当にズレる事がありますから調整の際十分に気をつけます。

トランジスタ式の超再生受信回路

第6図 トランジスタ超再生受信機の一例



の例を第6図に示します。

(2) 検波管を送信管と兼用にする回路

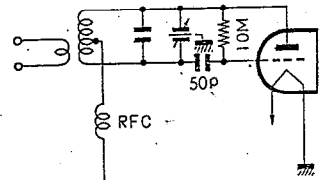
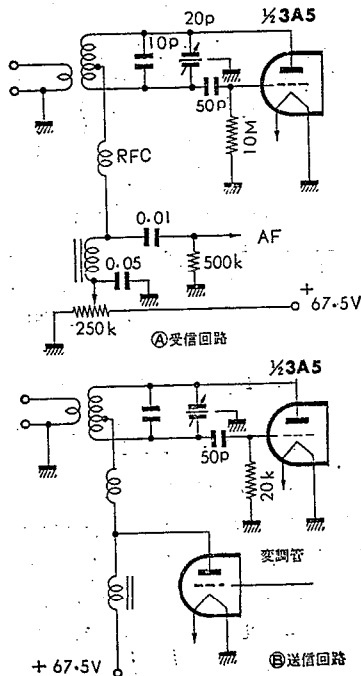
これは別に耳新しい事ではなく3A5などのトランシーバはほとんどこの方式です。この芸当はミニワットならでは方式です。100Wの送信機のファイナルの球を、検波管と兼用にする事はチョットできませんHi。

第7図をご覧ください。(A)は超再生検波回路です。これを(B)のようにグリッドリークを低くして、プレート電圧を高くすればタッチマチにして送信管に早変わりします。送信周波数は今まで受信していた周波数ですから相手局とドンピシ

ヤです。これはちょっとしたVFO内蔵の送信機なみですね。さて電波はできるようになったものの変調器がなくては話になりませんので、受信時の低周波増幅を変調器として、おまけに、前に使った低周波トランスをマイクトランスに使えば無駄が全然ありません。

第8図(A)のように低周波トランスは3巻線のものがあれば結構ですが、あまり市販されていませんので、手軽には(B)のように最初からマイクトランスを使えば簡単です。

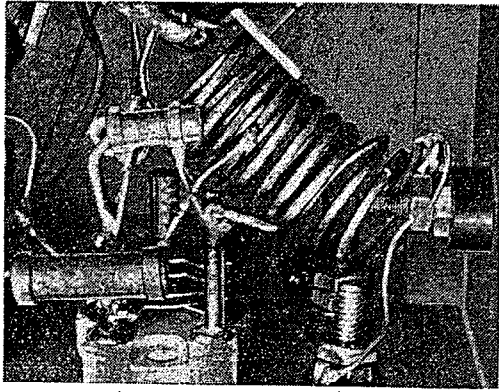
せめて変調器はトランジスタでと



●グリッドリークをアースに落さないでプレートにつないだ場合

第7図 検波管を送信管と兼用にする回路

A 3/5



3 A 5 シングルトランシーバの同調部
(なるべく太い線でガッチリした配線を行なう)

わったり、ケースがペコペコ、コイルがフラフラでは安定な電波は出ません。

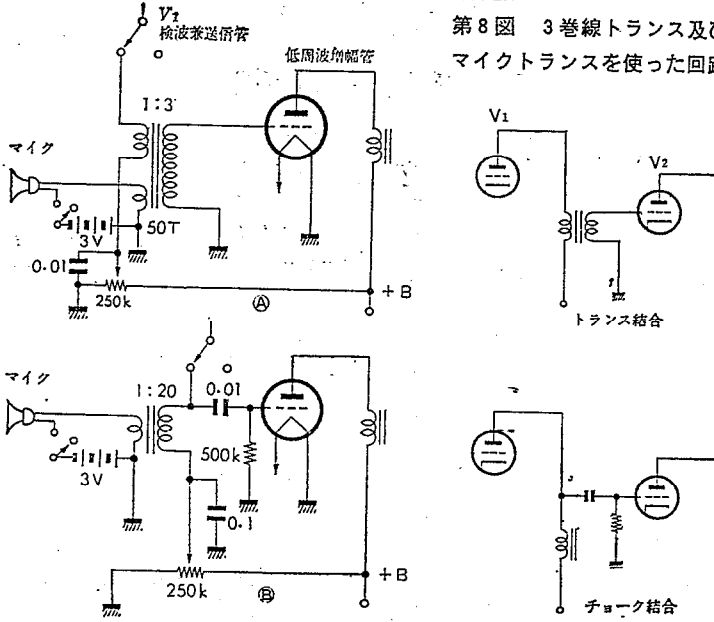
それから変調を深くすると、しゃべるたびに周波数が動いて、すなわちFMのようになってしまいます。

これは相手局が超再生のように選択度のブロードな受信機を使っているならば、上記のような事はほとんど苦になりませんが、クリコンにシャープな選択度の親受信機を使っていると、ダイヤルから手をはなせなくなります。「同調をとり直すのは相手局だからいいよ」なんて無責任な事をいってはいけません。

周波数を安定にする方法として

- (1) 同調回路 (L・C)、及びケースに機械的に十分強固なものを用いる。
- (2) あまり深い変調をかけない事。変調度調整のVRをつけなくとも、マイクの前でしゃべる時に加減する。
- (3) 山頂などに移動してDX局とQSOする時には、セットを置いて操作すること。
- (4) アンテナコイルと同調コイルの結合をあまり密にしないこと。そうかといってあまり粗結合にしますと送信時にパワーがでなくなりますから、いろいろ実験してみることが必要。などがあげられます。

第8図 3巻線トランス及びマイクトランスを使った回路



いう方のために第9図に一例を示しておきます。

トントン拍子に良い点ばかりあげてきましたが、この自励式のトランシーバにも欠点があります。

それは周波数安定度です。

何といても28Mcとか50Mcを一回で発振して、その発振コイルにアンテナが結合されていますから、アンテナに人が近づいたら周波数が変

第9図 検波・送信用に球、変調・低周波増幅にトランジスタを使った回路

