

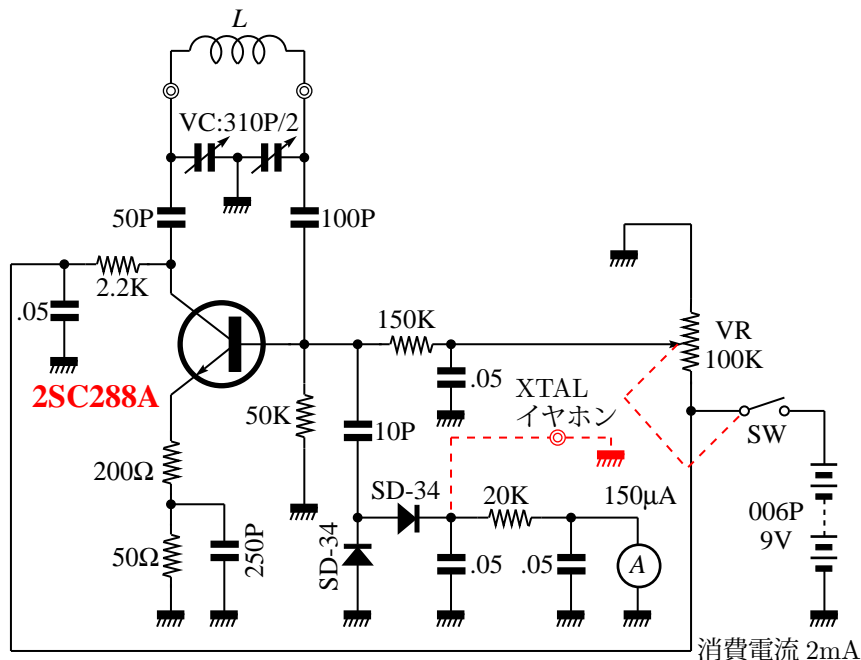
TR ディップメータの決定版 ディップメータの製作

トランジスタ・ディップメータを作ったが、どうもディップ点がブロードでわかりにくい！こんな経験はだれしもあるはず、そこでこれなら決定版といえるものを、ご紹介します。このコツさえしっかり呑み込めば、もう大丈夫です。

トランジスタの好きなハムなら誰でも一度は、トランジスタ・ディップメータを作られたことがあるでしょう。同時に少なからず、次のような現象に出合って失望されたことと思います。

- (1) ディップ点が見つげにくい
- (2) チェン現象¹⁾がある

これは真空管式には余りない欠点で致命的です。ソリッド・ステートなどと、トランジスタのセットを称したのは誰なのか？といいたくなるほどトランジスタ・ディップメータはゆるゆると指示点が逃げ回ります。私も永年、非常に不満足なままトランジスタ・ディップメータを手にしていましたが、遂に音をあげ、種々



第1図 トランジスタ・ディップメータの決定版ともいえる回路

¹⁾ チェン現象とは、発振が一方の共振回路にひっぱられ、ディップメータではディップ点がねばるような感じになり、スーパー受信機では局発が入力信号に引きずり込まれる現象

| 周波数範囲 (Mc) | 線径 (mm) | 巻きかた |
|------------|---------|-------------|
| 1.4～ 5.0 | 0.2 | 65 回密巻き |
| 4.6～ 16 | 0.6 | 20 回密巻き |
| 11.4～ 40 | 1.0 | 7.5 回スペース巻き |
| 30 ～100 | 1.0 | 1.5 回スペース巻き |
| 80 ～220 | 1.6 | 15 mm長ヘアピン |

第1表 コイルデータ

あらたな分析の末に、これなら、というものができたので、その実験過程を簡略に記してみたいと思います。第1図がその回路で第1表がコイルデータです。

バリコンについて

発振回路はコイル・タップのいらぬコルピッツですが、コルピッツ発振では、単バリコンを使うのは非実用的であるとはっきり断言できます。

二連バリコンで、おのおのの回転角度の容量偏差が大きいと、発振強度が波打ち、容量のぬけたところで発振停止します。

ジャンク屋で良く見かける小型のトラッキング・レス用バリコンを使うことは、別段差支えありません。この場合、容量が大なる方をコレクタ側につなげば発振が強まります。

発振の LC 同調回路としては、二連バリコンのおのおのの容量がシリース合成となるので、いきおい容量の小さな側に制限を受け、1個のコイルでカバーし得る範囲は狭くなります。

ただし、合成バリコン容量は小さい方が効果的で、ディップ点がはっきりします。VHF 帯での操作の感じを良くするには、50pF 以下が望まれます。

私の使ったのは、310pF 二連なので合成容量は 155pF となり、さらに発振回路のストレー・キャパシティが小さいので、1個のコイルによる範囲は約 1:4 とものすごく伸びがよいのですが、ダイヤル端で目盛がつまります。しかし、実際にはカバー範囲を互いにオーバ・ラップさせねばならないので、結局同じことになってしまい、その点、大失敗です。

実用的には合成 100pF ぐらいがよい、といえます。

また、バリコンの形状が大きいのでその残留インダクタンス¹⁾のために、VHF

¹⁾ バリコンには、ストレーキャパシティのほか全体としてインダクタンスがあり、共に周波数上限を制限します。大きなバリコンほど、インダクタンスが大きいので VHF 以下では小型のバリコンを使い、さらにバタフライ型のようにインダクタンス可変とするような構造のものを使います。

の220Mc付近のコイルは常に小さなヘア・ピンとなり、測定の際、鈍い感じです。私の真空管式の80~220Mcのディップメータのコイルは、ヘア・ピンで4cmぐらゐの長さでOKとなっているのは、使用バリコンが小型なせいでしょう。

なお、バリコンのローテータがアースに接触する部分が不完全ですと、VHF帯で、バリコンを回す時に発振強度が踊ります。「ノー・ノイズ¹⁾」などでシリコン処理するか、別品と交換する必要があります。

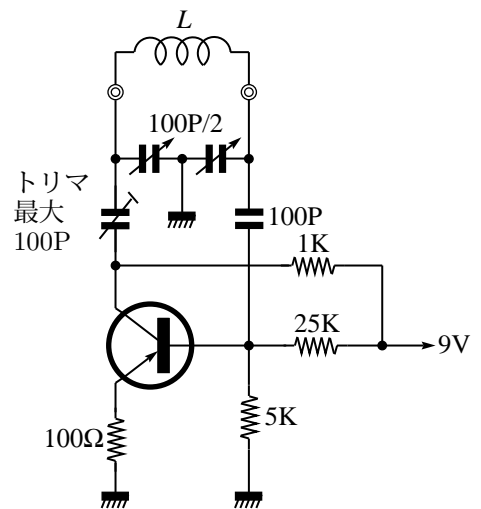
トランジスタを決める

第2図の回路によって2SA71で90McまでOKであることを確認しましたので、多くを望まないなら、これでもOKです。しかし、なにぶんコレクタ電流のバイアスを4mA流す必要があるため、ちょっと不経済です。コレクタ電流をもっと流せば、周波数上限は伸びるでしょうが、電源電圧も高くしないと流れてくれません(コレクタ負荷抵抗での電圧降下による制限)。

そこで、安価—低圧で動作する— f_T が高い、という3つの条件を満すものを探すと、マイクロ・ディスクの2SC288Aがあります。これは、 f_T が非常に高く、標準データによりますと6V 2mAのコレクタ電流で、850~1000Mcとなっています。CQ誌の広告を見ますと、ダイデン商事で420円と、思ったより安く売っています。

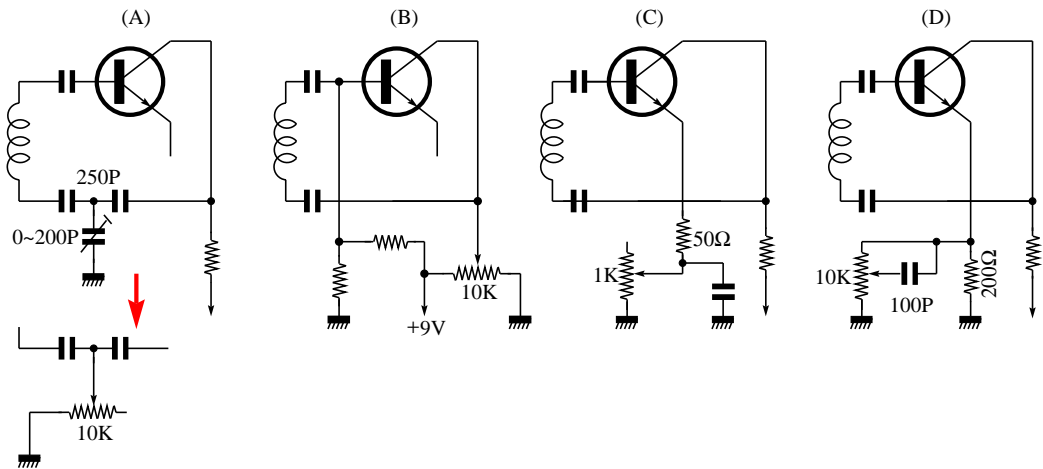
低電圧でどのくらいまで使えるか小当りしてみたところ、第2図の回路で4Vに落しても、正規の電圧をかけた2SA71の場合と同等に動作しました。

その他、2SAタイプで種々ありますが、発振回路にはなるべくコレクタ損失の大なるものでないとこわれるおそれがあります。特にエミッタ・ベース間の許容損失が小さいとこわれやすく、コレクタ損失の大なるものは多分、エミッタ損失も大きいだろうと思います。



第2図 標準発振回路

¹⁾ 「ノー・ノイズ」は商品名で、そのほか「ポリコール・ジェット」などがあり、いずれもシリコンオイルをエア・スプレー式に吹き付けるものです。



第3図 発振強度を変える方法

発振強度の変化

まず、実験で分ったことは、ディップ点の明瞭さとチエン現象への対策は、**発振強度（または動作状態ともいうべきか）を発振ぎりぎりのクリチカル点におく**、ということです。第1図または、第2図の回路でも1個のコイルでカバーし得る範囲内の発振強度は、嬉しいことにほぼ一定ですが、コイルを差し替えると異なってきます。クリチカル・ポイントにセットさせるための発振強度の変化の手段を第3図の如く試みましたが、結局第1図のようなコレクタ電流を変化（ベースへのバイアス量変化）させる方法が予想に反して、最も効果的でした。予想に反して、というのはトランジスタの抵抗分とか容量分は、電極電流のパラメータだからです。

諸定数を定める

ベース・バイアスを変えるのが効果的といっても、各部の定数が第1図のようになってこそ効果的なのであって、第2図のような標準的な回路から徐々に第1図のごとくに変態を逐げるわけです。これらの定数は別に驚ろくほどのものではなく、「コロブスの卵」的かもしれません。

しかし「**実験とは現象を発見することである。発見とは現象を意識することである**」……といった次第です。

コレクタ負荷抵抗が小なれば、充分にバイアス電流を流せるのでVHF帯の伸びが良く、大なれば低い周波数での発振が容易となります。負荷にチョークを入

れると全体に良く発振しますが、VHF帯で凹凸ができます。コレクタ負荷として同調回路のコイルを使えば、周波数の伸びはよいのですが、水晶チェックができませんし、バリコンのローテータをアースすることができません。

奇妙なことに、コレクタ電流を増やしてVHF帯でよく発振するようにセットすると、2Mcぐらいから下で弱くなる、こういった相反関係がどこまでも諸定数につきまといまいます。

一般に、安定化系数を良くするためベース・バイアスを $5k\Omega$ と $25k\Omega$ の分割で行ないますが、これはアンプとしては安定であっても、ディップ・メータの目的には合致せず、 $30\sim 50k\Omega$ と $100\sim 150k\Omega$ の組み合わせにするとディップ点で敏感に、チエン現象に対して鈍になります。

もちろん、これはエミッタ抵抗の値によっても左右されます。

エミッタ抵抗の値によっては、回路のアクティビティが良すぎて、コイルを挿さなくても発振することがあります。そこで一部、ネガティブ・フィードバックのかかった回路になります。全体にやや大き目の抵抗値となりますが、これによって発振と同時に一種の飽和状態に達するらしく、コレクタ電流が余りVRの影響を受けず、したがってVRによって変動する発振周波数も小となります。

RF 電圧検出部

発振RF電圧をどの部分で読みとるかによっても、ディップ点の明瞭さが異なるようです。第1図の回路で負荷抵抗を $5k\Omega$ にすると $200\mu A$ のメータをフルスケールさせることができます。しかし、この回路としての入力インピーダンスを上げて発振回路に影響を与えないためにはなるべく高感度メータが良いのです。 $1mA$ のメータをトランジスタのDCアンプを通して振らせてもいいのですが、新しく購入されるのであれば、電池の消耗度からいっても、DCアンプなしの方がFBです。

なお、レシーバでモニタする回路は、今までの経験から余り必要でないのをつけていませんが、第1図の破縁で示したように、クリスタル・イヤホンをつなげばよいでしょう。

部品購入及び製作について

全体を細長い、やや大き目のアルミ・シャーシに組み込みました。しっかりとつかんで操作するためです。ダイヤルはアクリル板につまみを接着し、その上にグラフ用紙を張って周波数を直接書入れました。アクリルは、固いくせに衝撃に弱くむしろビニール系統のほうがFBです。

周波数を書入れる方法は、正直いってとても苦手で、デザイン的にもわれわれ不器用な人間が下手な字を書きこむと、全てが台無しになります。そこでバーニヤなどと、校正表を組み合わせたほうがきれいにで上がるでしょう。

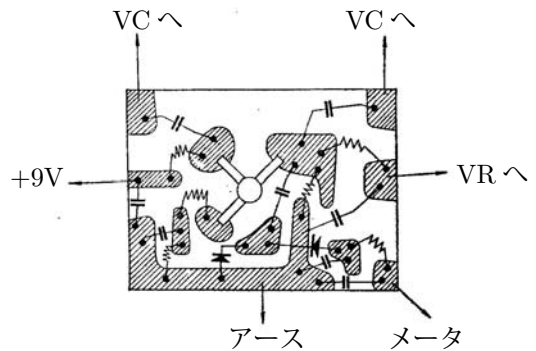
これぐらいの部品数では、無理にプリント板(第4図)にしないでハメ打の穴あき板でもよろしいのですが、いずれにせよコイル端子 → バリコン → トランジスタの間の配線を極力短くしないと、上限周波数が非常に制限されます。

コイル・ボビンはベークの22%のもの
で、これより細くても構わないはず
が未確認です。ただし、コイルは大なるほど発振しやすいのは事実です。

差しこみ端子は、テスタのチップ受口と同じものです。

裏蓋は蝶つがいで、いつでもあけられる構造にしました。

測定器にジャンク品を使うと、いつまでも不安が残りますが、経済上やむをえないこともありましょう。第2表に費用を新品値段にてはじきだしたものを示しておきます。



第4図 プリントパターン (2.7×3.5cm)

| 品名 | 価格(円) | 品名 | 価格(円) |
|--------------------|-------|--------------------|-------|
| トランジスタ 2SC288A | 420 | ベークボビン 22%径 30cm 長 | 40 |
| ダイオード SD-34, 1S-34 | 160 | エナメル線 各種 | 50 |
| バリコン 小型二連 | 300 | アルミシャーシ | 110 |
| 可変抵抗器 100K S 付 | 150 | チップ受口 2個 | 40 |
| コンデンサ 各種 8個 | 160 | つまみ 2個 | 30 |
| 抵抗 1/4W 各種 6個 | 90 | プリント板 | 30 |
| 電池 006P | 90 | アルミ板 | 50 |
| メータ ラジケータ型 | 200 | チョーツガイ 真鍮製 | 20 |
| 雑品 | 100 | 合計 | 2040 |

第2表 部品の値段

調整・校正・使用

まず、バリコンが半分入ったぐらいの位置で、発振停止からVRを回わして行ってポンと発振開始する点にセットすれば、そのコイルの使用範囲内ではほぼ一様に発振します。この状態では、発振がとまるとコレクタ電流がストンと落ちます。

VHF帯では、一様ではなくて発振強度が変化しますが、凹凸はないので問題はありません。もうひとつの課題は、この定数ですとBC帯以下では発振しませんので、IF帯までも望むならさらに定数を検討する必要がありますでしょう。

校正の方法ですが、低い方はよいとして220Mcになるとちょっと面倒でしょう。このあたりまで目盛ってあるテスト・オシレータもあるにはありますが、144Mcの送信機を利用してスポットで校正しておくのもよいし、レッヘル線でもよいでしょう。これは各人の家庭の事情によるのでなんとも申し上げられません。

第1表のコイル・テーブルで、ヘア・ピンの場合80~220Mcの範囲となっておりますが、実際にはもっと広いけれども、ダイヤル両端を余り使いたくないと思ったからです。

本装置の消費電流は2mAですが、電池は一応5Vぐらいまで下がったら交換したほうがFBです。また、電源をつながなくてもこのまま吸収型周波数計として動作しますが、目盛は若干狂うことがあるかもしれません。

(岩上篤行)

PDF化にあたって

本PDFは、

『CQ ham radio』1967年6月

を元に作成したものである。

ラジオ関係の古典的な書籍及び雑誌のいくつかを

ラジオ温故知新

<http://fomallhaut.web.infoseek.co.jp/index.html>)

に、

ラジオの回路図を

ラジオ回路図博物館

<http://fomalhaut.web.infoseek.co.jp/radio/radio-circuit.html>

に収録してある。参考にしてほしい。