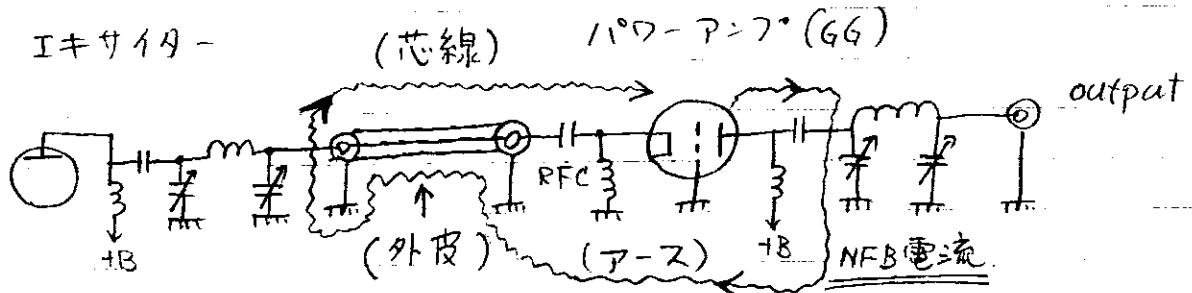
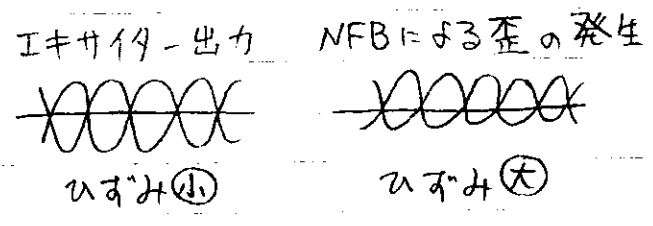


3. 入力同調回路 → 諸定数は KSO のリニアの本 (誠文堂新光社) や CA のリニアの本などをご覧ください。

GG アンプでは IMD 特性を良好に保つために入力同調回路は不可欠です。インピーダンス整合のためにも重要で、もちろん高調波やバンド外スプリアスの軽減にも役立ちます。

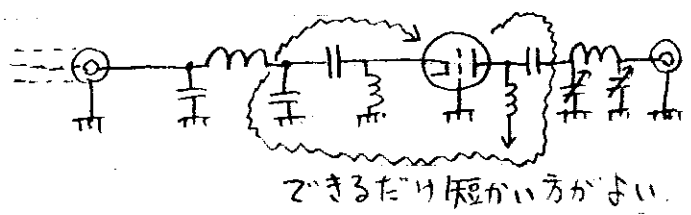


GG アンプでは名物の NFB が掛かります。プレートに発生した RF がプレート回路からカソードにもどりたいわけですが、入力同調回路をもたない GG アンプではこの NFB 電流はグラウンドから入力の同軸の外被 (アース) を通って、エキサイターのタンク (ロード VC) を経て、同軸の芯線を通って GG のカソードにもどります。



このため本来のエキサイター信号は歪をうけ、エキサイター負荷も GG リニア側の負荷による影響をうけることとなります。

- これを防ぐためにも 入力同調回路 が必要となります。



この回路の Q は 1~2 程度でよいことが多いのですが、真空管によっては $Q=2, Q=5$ 以上と高めの方がよい、と書かれていることもあります。(お)ハイ C の回路)

たとえば同じインピーダンスで $Q=5$ の回路定数を求めるには、 $Q=2$ のときの表から、

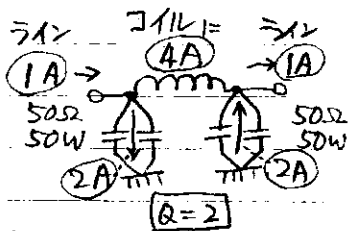
C_1, C_2 の値 → 2.5 倍, L の値 → $1/2.5$ 倍

とすればよいのです。

(また、 100Ω で $Q=2$ の回路は、 50Ω で使うと $Q=1$ となります。)

$Q=2$ のとき、無調整での実用範囲はおおよそ $5\sim 10\%$ (14MHz での $0.7\sim 1.4\text{MHz}$ 幅) くらいと思われまゝ。 $Q=5$ では $1/2$ 以下 ($1/2.5$)

- Q が高いほど、回路を流れる RF 電流が大きくなります。 50Ω のドライブ電力 50W , $Q=2$ とすると、(このラインを流れている電流 I は 1A , ($\because I = \sqrt{\frac{P}{Z}}$) の 2 倍) C に流れる電流は $Q \times I = 2\text{A}$, コイルには $2+2=4\text{A}$! ドライブ電力が 200W なら電流は 4A , (コイルは 8A), $Q=5$ ならば 200W のとき、なんと 10A (20A)! コイル・コンデンサーでの発熱は、馬鹿にならないモスゴサとなります。(=損失じゃ。)



よのため、FL2100シリーズでは、簡便のため、 $Q=1$ と低目です。

- ある程度の RF 電圧・電流に耐えるようにするためには、小容量の C を数個並列に接続しなければならないことがあります。(この方が安くできるし小型化できる。)

- 入力・出力とも 50Ω , $Q=2$, ドライブ電力 100W のとき、

回路電流は 2.8A , コンデンサーの電圧は $E = \sqrt{PZ} = 50\sqrt{2} = 70\text{V}_{\text{RF}}$

(=これは Q 倍しない。あくまで C 両端に加わる電圧) とする $Q=2$ のコンデンサーの

DC 耐圧は $\times 2\sqrt{2}$ を考え、 200V (むしろ 300V RF-Volts) 以上必要です。

一方、この C に流れる電流 = RF 電圧 / $X_C = \sqrt{P/Z} / X_C = \text{ライン電流} \times Q$ です。

チタコン(セラミックコン)の電力用のものが最適ですが、手頃な物がないときは、 500V ・マイカ(または 1KV ・マイカ)を数~10本くらいパラ列に必要容量と耐圧・耐電流をとりまゝ。(一番手頃。)

- $Z=50\Omega$, ドライブ 100W のとき、ライン電流 = $\sqrt{\frac{100}{50}} = 1.4\text{A}$, 電圧 = $\sqrt{100 \times 50} = 71\text{V}$ ゆえ、タンクの $Q=2$ とすると、 C に流れる電流 = $2 \times 1.4 = 2.8\text{A}$, 電圧 = 71V

⇔ (5本に分割すれば、1本あたり 0.56A , 約 40W
 10本に " " " 0.28A 約 20W
 に耐えればよいことになります。

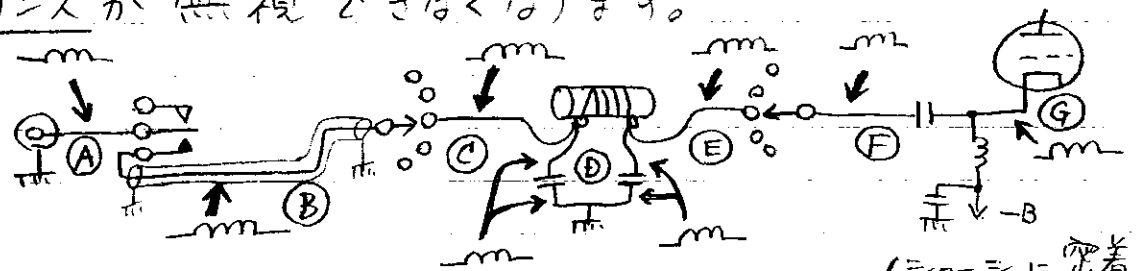
(注) $Q=1$ ではないので、 Q が高いだけ回路電流が大きいことを忘れないように! つまり、 100W のドライブを 10本に分割しても 1本あたり $1/10$ の電力でいい、 10 はちがうのだ!

- コイル電流は、入力 C と出力 C の電流の和!

- いずれにしても、この手の小物パーツでは、1ヶあたり $20\sim 40\text{W}$ と見ておけば、 50Ω 入力回路(や出力・アンテナ回路)では足りるようです。(ただし、耐圧 (RF-Volt) にも注意せよ。)

GGアンプの入力同調回路は、

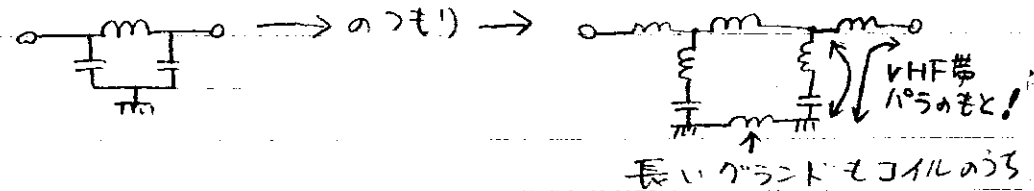
ローインピーダンスの回路ですから、配線に使うリード線のインダクタンスが無視できなくなります。



解説

- ① ② ... 同軸ケーブルを使う。できるだけ直線的に配線する。
- ③ ... " または、できる限り短かく太く。
- ④ ... とくに短かく太くする。

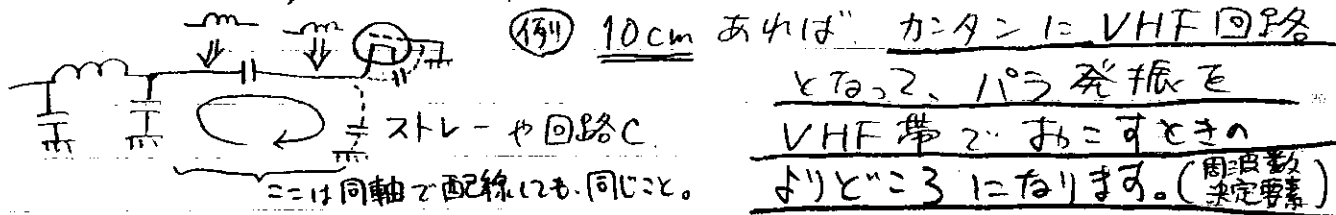
• コレは
 入力タンク回路を形成している部分なので特に重要。
 配線がインダクタだと簡単に変な回路になる。



• 配線リード 1cm も ボビンにまいてあるコイル 1cm も RF にとっては、同様の意味にとれます。
 (たとえばどんなに、作った人の思い入れが強くと)

- ⑤ ⑥ ⑦ ... NFB のループでもあるので、これが長たらしいと、せいかくの入力同調回路も、タダの同調回路。IMD はあまり減らないかも...。太く短かく美しく。

• さらに、
 この長たらしいインダクタ配線は、イも簡単に予想もしたくない別の「同調回路」(共振回路)を形成します。



• そんなときは、ここにもパラ止め
 有効です。Q を低下させ? (L は可変) または -M- が (数 + Ω)

調整 — 動作させる前に必ず「おおまかな同調」をとっておく。

バンドスイッチ周辺は、できれば「外で組立」して調整してから本体に納めるといいでしょう。 ↓ ユニットと12

- 配線は前ページ④を中心に注意します。
- $Q=2$ くらいだと C が比較的小さいので、28MHz などでは、球をさしてあるかどうか、タンク回路からバンドスイッチ-球までの配線が実際と同じかどうか、etc. による同調点がズレてきます。
実際には近い配線（できれば銅帯・リボンを使う）をおこなって、球の入力容量相当の C を付けておきましょう。
↳ 4-1000A 1枚で 30pF くらい。

- γ の上で「テックノキター」をバンド内においこめば、まず実用になります。

あるいは

- カソード側には 100 Ω くらいの P 型抵抗 (3W~5W 可) を付けて、入力側には TX (SWR 計) を接続して小電力で SWR 曲線を読んでみる。中心がバンド内にあさましていることを確認します。
(注) 50 Ω だと、あまりによくマッチングしてしまえば SWR カーブ (最低点) がわからなくなるかもしれない。
- バンド切替が γ のバンドにあついたら、タキで。
- R を付けたままでは、テックノキターは使いにくい。(テックノキが狭く広いため。)

厳密には、球の温度、ソケットの容量、カソード RFC (フライングジョーク) のリアクタンス (L 分・C 分) による若干の影響をうけます。よって、微調整が必要になります。

- * 特にローバンドは、ジョークの L (タンクの L と比べ小さくなるため) に影響をうける。「コイル」として効く。
- * ハイバンドは C 分の増加で共振点が下がる。

(注意)

フライトコア- は入札すると $f \downarrow$, (んちゅう) コア- は入札すると $f \uparrow$, だぞ。

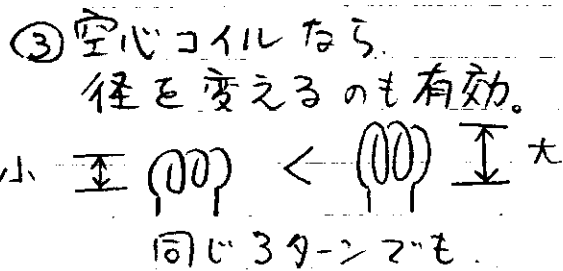
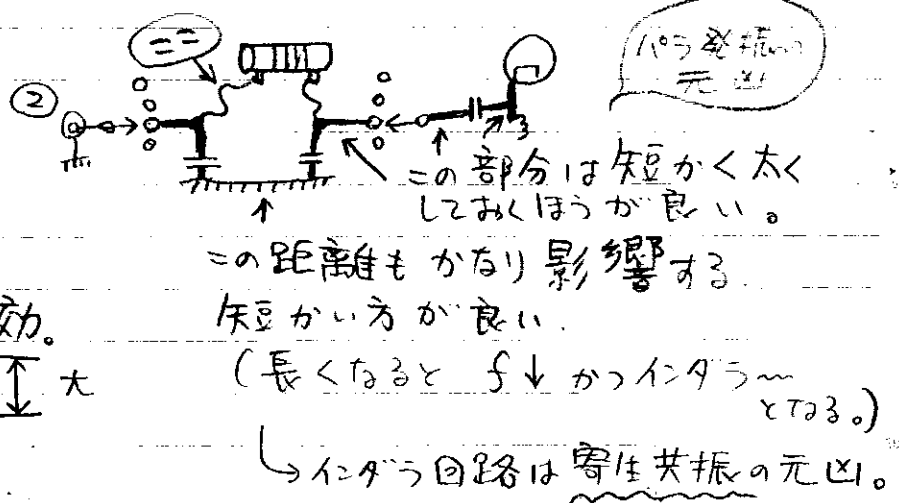
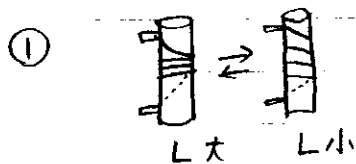
- しんちゆうコアーは大電力向き(100W~それ以上)で可変L可変範囲が大変せまい。1MHz たん? たぶん動かないでしょう。(したがって、本体に入れてしまう前に必ず回路を組み立て、調整しておかないと、あとで大変なことになる。)

- ハイバンドではLが大変少なくなるので「巻き数を1ターン増やす(または減らす)」としても、変化が大きすぎてうまく同調できないでしょう。

そういうときは、巻き数はそのままで、コイルの

- ① スペースを変える(のはしたり、ちぢめたりする)。
- ② リードの長さを増減する。(スタブ)です。

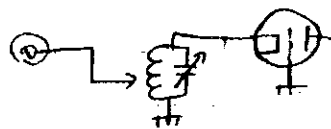
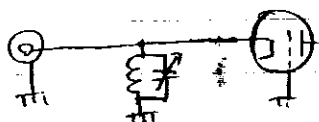
としましょう。



- またハイバンドではLのかわりにCを変化させてみるのも簡単かつ効果大です。50~100pFのトリマー(500V)で、カタンに tune がとれます。

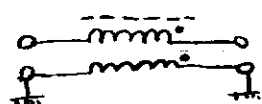
- 一般に、各バンドのC容量の5%~10%くらいの固定C(マイカ)を付加してfを下げることが有効な手です。
(Lの調整と併用して)

* π型以外の回路

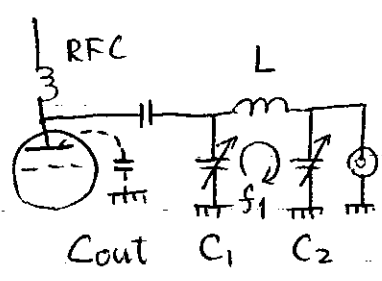


* リーダー・バラン

アース電流の切断に有効



寄生共振回路 ないしは 偶発的共振回路



HF帯送信機2"

同調周波数 f_1 (MHz) なる π 型タンクがあるとき、 (= 基本波周波数)

(球の C_{out} - フォルトリード - フロッキンクC - C_1)

のルート2". VHF帯域 (数十 ~ 百数十 MHz) の 寄生共振回路 が同時に存在します。 = f_2 (MHz) \rightarrow 球周回とVCのアース向も共振!!

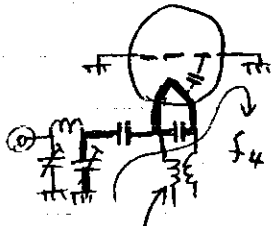
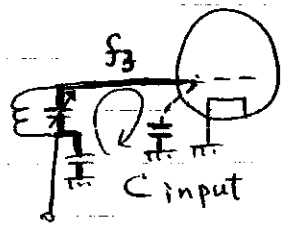
\rightarrow この共振回路は、「寄生共振」のときのフォルト側同調回路の一例2".

この同調回路 ω と ω' でも充分、共振 (自己共振 ~ HF信号が入った時のみ ~ ω のピークなど) の共振) は起り得ず。

\rightarrow 音が濁る。サイドが広がる。 = Uゾーン!

★ この共振周波数は、

- ① 大型の球 ~ 大型の部品 (VC など) は 低い周波数域 になり、より共振 (やすくなる (球のゲインが高いため))
- ② VHF帯域での寄生共振は、HF帯2" (HF機2") のみ起り得ず。 \rightarrow VHF送信機2" は、寄生共振周波数は、もともと高い周波数域へと移る。あたりまえ。



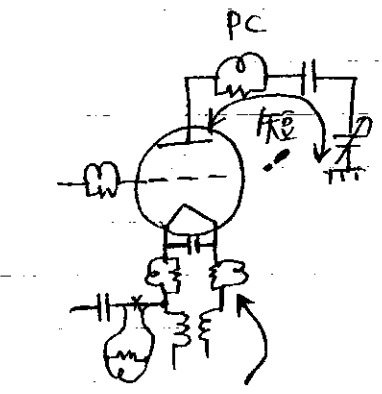
この f_3 - f_4 高域共振点も要注意。

グリッド側、カソード側2" も同様に (球の C_{g-k} - グリッドリード - 入力側リード) - 入力同調C - (パスC) - アース といふ、寄生共振回路が同時に存在し、不要な共振 ~ スプリアスのよりと" なる。

{ $f_2 \div f_3, f_2 \div f_4$ 2" 共振
 f_3 または $f_4 \div m \times f_1$ 2" 強力な高調波が発生。

(対策)

- ① この存知、PC (回路中のVHFインダクタ - Z 吸収させるQダンパー) を入れる。
- ② 配線を短かく広い銅帯で行なう。(幅3cmとか10cmとか)
- ③ 大型VCにかわって、コンパクトな真空コンデンサー



ファンアウト配線上に50 Ω -5Wを各置く。

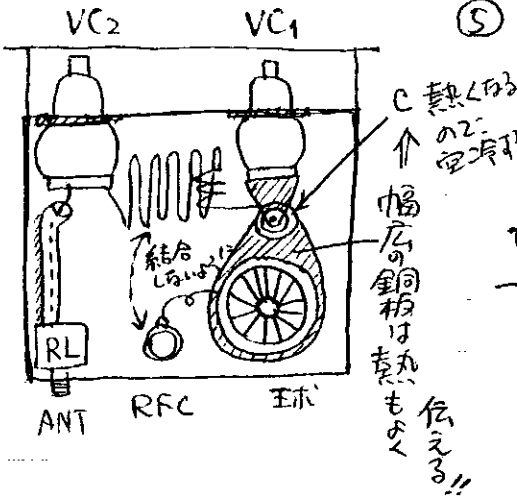
③ 入-出力回路のシールドを良くすることは、基本波自己発振をおさえる以上 Date
に、VHF帯域でのパラ発振を防止することにも役立つ。

→複雑な「工夫」や切換え回路は「寄生共振」の元凶!

を使用する。固定C付加やタップ・リードの長さをできるだけ減らす。

④ 構造上、リードインダクタンスの小さい球(4CX₃~など)を使用する。

⑤ 部品の配置をよく考えで作る。→上の③



VHF機を作る要領を守ればVHF帯パラ発振は起こらない。UHF帯域でのパラは、ゲイン①ゆえに心配ない。

ただし、
→球(とくにガラス球)は高熱を発生するので、
真空バリコンやセラミックコンをあぶらない
よう、充分「熱シールド」「冷却」を考慮する。
→ See P. 94-95

... 2"ないと、割れ2NGになります。

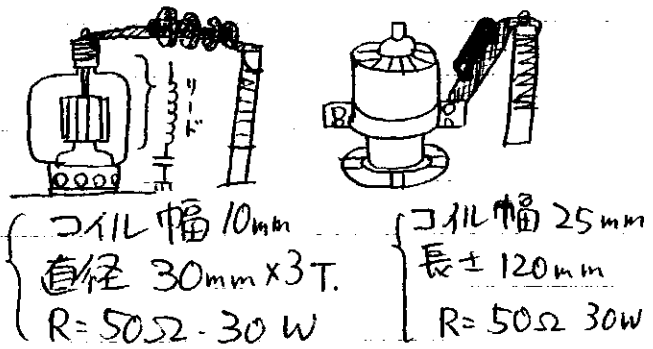
★パラ止めLRは、

① 基本的に、パラ発振(2"ないときのRのフリートジ)は、Lに発生する基本波に耐えればよい。

(例) 幅10mm 銅帯2" 直径20mm・1ターン
50Ω・5W-P (金被) → 異常発振時は焼けてお、
for 4CX1000A, etc

② 球の構造上、リードインダクタンスの大きな球(4-1000A等)には、Lは多くして、「寄生回路」全体に占めるパラ止めコイルの割合を比較的大きくする。(Qダンアを充分おゆ) 一方、リードインダクタンスの小さな球(3CX3000A7等)には、コイルは、低インダクタンスの銅帯(配線線のもの)のみでも充分なことが多い。

• Lが多いときは、Rのフリートジは大きいものが必要(特にHF帯ハイバンド)に對して。



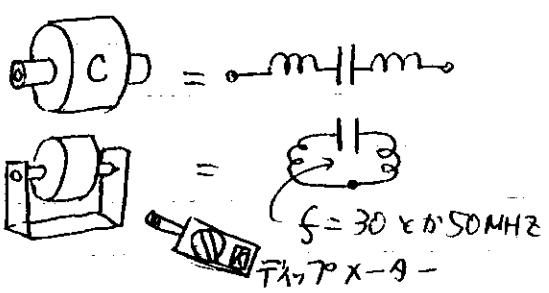
{ コイル幅10mm
 直径30mm×3T.
 R=50Ω・30W

{ コイル幅25mm
 長±120mm
 R=50Ω 30W

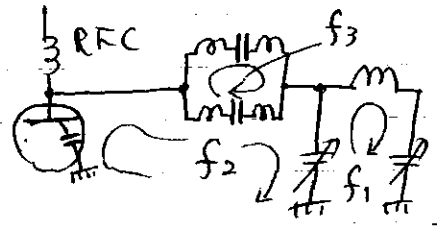
③ VHF帯の発振対策(Qダンア)なのであるから、VHF帯でも無誘導~ロ-インダクタンスのREを使わないと、何の意味もない。

④ コイルの巻き方(間隔, タ-2数)を変えたら、発振が止まった、という話もあるので、研究してみること。(=ハ.重要!)

コンデンサーの並列の問題点



たとえば、15KV-1000pFのセラミックCには、自己共振点、30MHzとか50MHzに近くなるほどのインダクタンスがある。
(テックノキターと銅板で) (測定してみるとよい)

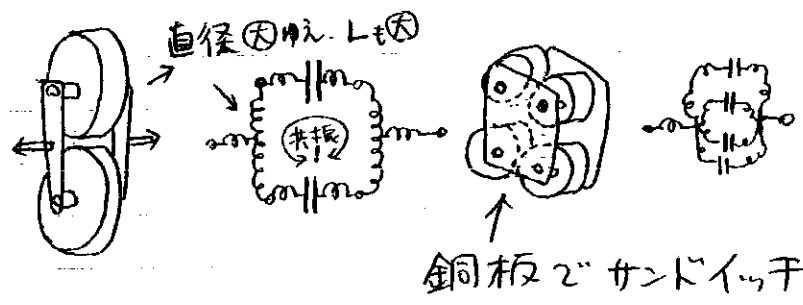


前述の f_1 (基本周波数) と回路上の寄生共振 f_2 のほかに、ブロッキングコンデンサーを2ヶ(以上) 並列接続した場合には、これ自体で f_3 となる共振回路を形成する。
(MHz)

ここで、送信周波数帯域内に f_3 が入っている場合、もし f_3 で送信したら、「直列共振回路の共振点でのインピーダンス=0」ゆえ、各コンデンサーに高電流が発生し、大きな発熱、破壊を生じることがあります。

★ セラミックCの定格は、例えば「50°Cにおける」耐圧、として決められている。使用温度がこれと越える場合(球の近くにある時など)、定格よりも使用電圧・電流は下げた使わなくてはならない。
(デレーティング・derating)

例 50°C・10KV (定格) → 80°C 5KV-max = DC E² 1/2
5KV (") → " 2.5KV-max (Ep=3KVμF)

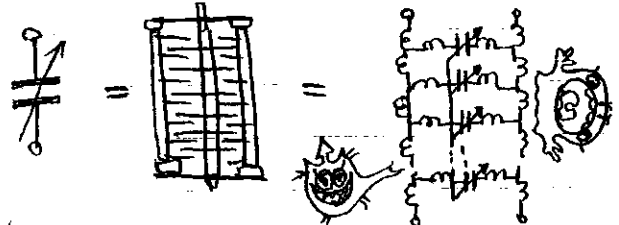


例えば、22KV・2000pF 1E13
大型 1000p × 2 あり
中型 500p × 4 → (=7コン・43.5位・5KW可)

銅板でサンドイッチ!

★ f_3 は 使用帯域より充分高い周波数に持ち上げること。

★ バリコン (特に 数KV - 数百pF というもの) は、HF帯基本波から見れば「ただのC」たしとも、高調波 ~ VHF帯パラシタック共振の見地からは、と2も住みこち良い菓です。



大~小容量まで、小さなサイズで、可変できる 真空バリコン (しかも低インダクタンス!!) の魅力はここにもあります。