

nahme oder Fernschreibbetrieb. Die Induktivität  $L$ , eine Basspule, ist im Handel erhältlich. Man kann sie auch selbst auf einem Papprähmchen  $4 \times 4 \times 1$  cm wickeln. Mit Kupferlackdraht von  $0,2$  mm  $\varnothing$  wird die Wicklung (55 Windungen) ausgeführt. Der Draht wird mit Uhu-Hart am Rähmchen festgeklebt. Für die beiden Kapazitäten verwendet man MKH-Kondensatoren (100 V).

Diese Zusatzschaltung bewährt sich täglich beim Funkbetrieb. Durch das Unterdrücken des Rauschteils oberhalb des Sprachbereichs bei SSB wird die Lesbarkeit von DX-Signalen deutlich verbessert.  
DD3ZK in cq-DL

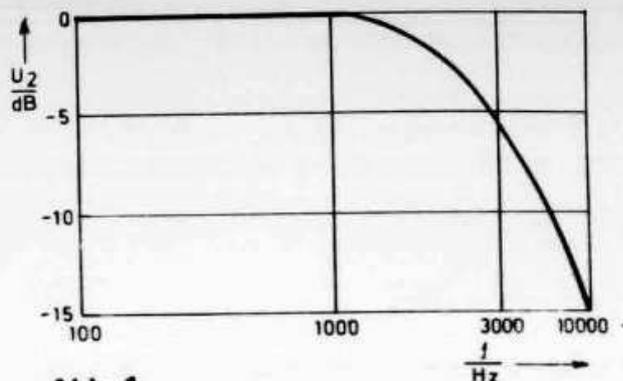


Abb. 1

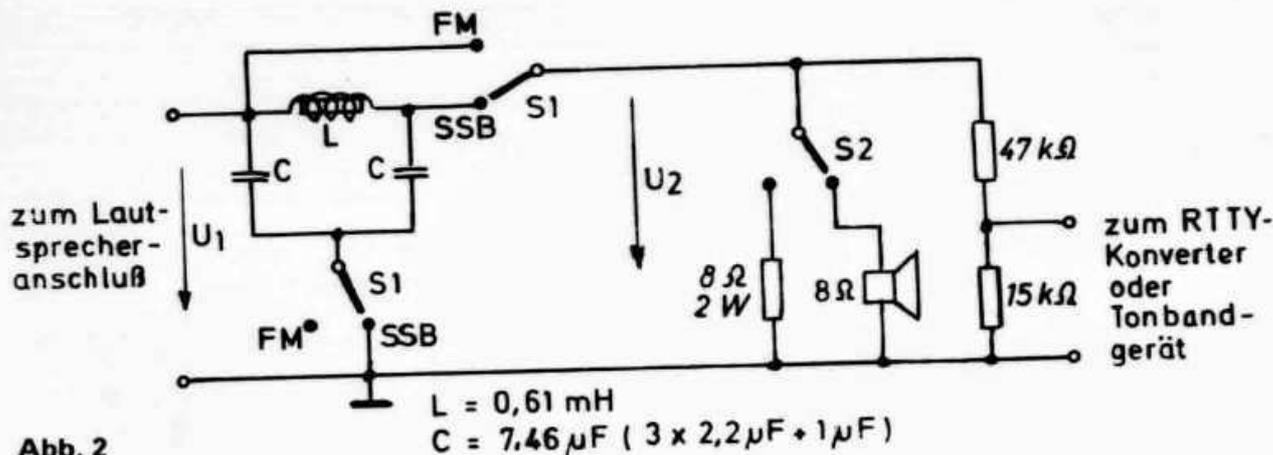


Abb. 2

## Etude de réalisation d'un étage amplificateur haute fréquence simple de puissance (I)

Par Werner Tobler, HB9AKN, Chemin de Palud 4, 1800 Vevey VD

Avec l'apparition en force des dispositifs à semi-conducteurs, le tube électronique a été remplacé dans de nombreuses applications. Il est une fonction cependant dans laquelle à mon point de vue, il peut encore se justifier pleinement, pour un amateur, c'est dans la fonction amplificatrice finale de puissance HF.

On peut en effet obtenir facilement de la puissance avec des circuits très simples les signaux ayant été préalablement générés par des circuits performants à semi-conducteurs.

La technique des tubes à vide n'étant presque plus enseignée dans les écoles techniques, il m'a semblé utile de faire part de ma réalisation.

D'autre part, on trouve aisément des tubes intéressants à des prix très bas. Le choix se portera tout naturellement sur un tube spécial d'émission 6146, 807, 813 ou plus moderne, mais on peut aussi obtenir d'excellentes résultats avec des tubes de réception. Ainsi un tube 6L6 métal (qui coûtait Fr. 2.- à Oensingen!) peut fournir une puissance HF de 30 W sur 80 m et 40 m. Des tubes de réception TV sont couramment utilisés également dans des réalisations commerciales d'amplificateurs linéaires. Ainsi donc partons sur le chemin des watts facilement gagnés...

Je ne ferai pas la théorie fondamentale des tubes à vide, j'indiquerai la façon dont j'ai calculé et réalisé

mon étage. L'amateur pourra aisément utiliser la même méthode de calcul avec n'importe quel tube, à condition de s'en tenir au même schéma de base. En effet, les montages push-pull, conduisent à des calculs légèrement différents.

Nous voici donc en possession du tube que l'on se propose d'utiliser et la première chose à faire sera de se procurer toutes les spécifications concernant celui-ci. La chose n'est pas toujours aisée surtout lorsqu'il s'agit de tubes anciens (quoique efficaces!!). Ainsi on retournera ciel et terre pour parvenir à trouver au moins des spécifications partielles. L'organe essentiel de l'étage est le circuit oscillant de plaque. Sans faire une étude complète de ce circuit pour laquelle je renvoie le lecteur à des ouvrages théoriques, il m'a paru très utile de faire un rappel des notions théoriques directement applicables, afin que l'amateur comprenne parfaitement la méthode de calcul utilisée, et n'applique pas aveuglément des formules. Nous passerons ensuite à l'application pratique des expressions algébriques obtenues. Les symboles utilisés sont:

CV <sub>1</sub>	Capacité du condensateur variable côté antenne	(Farad)
CV <sub>2</sub>	Capacité du condensateur variable côté tube	(Farad)
C	Capacité d'accord	(Farad)
L	Coefficient de self-induction	(Henry)
ω	Pulsation	(radians/sec)
f	Fréquence	(Hertz)
Q	Coefficient de surtension	(sans unité)
R <sub>HF</sub>	Résistance haute fréquence	(Ohm)
Z <sub>0</sub>	Impédance à la résonance du circuit oscillant	(Ohm)
W <sub>f</sub>	Energie fournie au circuit	(Joule)
P <sub>f</sub>	Puissance fournie au circuit	(Watt)
P <sub>u</sub>	Puissance utile restituée	(Watt)
I	Intensité de pointe du courant HF	(Ampère)
E	Tension de pointe HF	(Volt)
R	Résistance de charge	(Ohm)
r	Résistance localisée dans le circuit	(Ohm)
I <sub>m</sub>	Intensité moyenne du courant continu	(Ampère)
U	Tension continue d'alimentation anodique	(Volt)
R <sub>app</sub>	Résistance apparent du tube	(Ohm)
p	Rendement plaque	(%)
V <sub>gl</sub>	Tension de polarisation	(Volt)

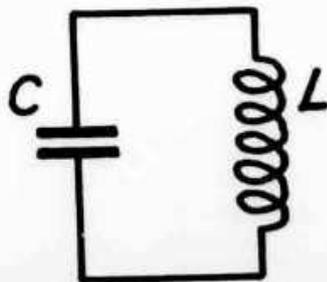


Fig. 1: Circuit résonance parallèle.

## Rappel théorique

Circuit oscillant parallèle (fig. 1). Conditions de résonance: Capacitance de C = Inductance de L. Les formules sont:

$$\frac{1}{\omega C} = \omega L \quad [1]$$

donc

$$1 = \omega^2 LC$$

$$\omega^2 = \frac{1}{LC}$$

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

avec

$$\omega = 2\pi f$$

On obtient la formule de Thomson (f<sub>0</sub> = fréquence de résonance):

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \quad [2]$$

L'expression de Thomson montre que pour une même fréquence d'accord, on peut prendre un grand coefficient de self-induction et une petite capacité ou l'inverse. On verra plus loin que pour notre amplificateur HF, il est de première importance d'avoir pour une fréquence donnée, un rapport self/capacité bien déterminé. Enfin, la formule de Thomson n'est valable que si l'on néglige la résistance propre du circuit vis-à-vis de l'inductance ωL et de la capacité 1/ωC ce qui est généralement le cas en radio.

On désigne par facteur de surtension ou facteur de qualité Q d'une self induction le rapport

$$Q = \frac{\omega L}{R_{HF}} \quad [3]$$

Le facteur de qualité Q d'une capacité est:

$$Q = \frac{1}{\omega C \cdot R_{HF}} \quad [4]$$

La résistance R<sub>HF</sub> du condensateur dépend des pertes dans la diélectrique placé entre armatures, de la résistance HF des conducteurs. On déduit de l'expression [1] qu'à la résonance les deux facteurs de surtension s'égalent on obtient:

$$Q = \frac{\omega L}{R_{HF}} = \frac{1}{\omega C \cdot R_{HF}} \quad [5]$$

A la résonance l'impédance Z<sub>0</sub> du circuit est maximum ce qui provoquera lors du réglage de l'accord, le minimum de courant moyen anodique. Cette impédance a pour valeur:

$$Z_0 = \frac{(\omega L)^2}{R_{HF}} \quad [6]$$

En substituant [1] on obtient:

$$Z_0 = \frac{\omega L}{R_{HF} L \cdot \omega C} = \frac{L}{R_{HF} L \cdot C} \quad [7]$$

Si  $R_{HF}$  était nulle,  $Z$  serait infinie. En utilisant les formules [3] et [4], la formule [6] peut s'écrire:

$$Z_0 = Q \omega L = Q \frac{1}{\omega C} \quad [8]$$

On démontre qu'à la résonance, le courant circulant dans le circuit oscillant est  $Q$  fois supérieur au courant débité par la source alternative qui alimente le circuit. Cette remarque est très importante pour la réalisation pratique des circuits oscillants d'émission. Elle explique la nécessité d'utiliser des conducteurs de grande surface pour constituer les bobinages ou les connexions d'un circuit accordé d'émetteur.

Dans mon application, le circuit oscillant monté dans le circuit plaque sert à réaliser le transfert d'énergie au circuit d'antenne auquel il est couplé. L'effet de la charge ainsi provoquée est identique à celui d'un shunt. Shunter un circuit oscillant ou le charger par un circuit d'utilisation agit comme si l'on augmentait la résistance en série dans le circuit. On parle alors de facteur  $Q$  en charge, qui a une valeur inférieure au facteur  $Q$  du circuit seul isolé. On démontre mathématiquement qu'une résistance  $R$  shuntant le circuit produit le même effet qu'une résistance  $r$  en série dans le circuit et dont la valeur serait  $Q^2$  fois plus petite. (A suivre)

## Ablöten der Relais-Eingabe beim FT-290R

Von Emil Brändli, HB9MCV,  
Bohnenackerweg 425, 5732 Zetzwil

Das Allmode-2-m-Gerät FT-290R hat einen wesentlichen Nachteil: Man kann bei Relais-Betrieb den Empfänger nicht auf die Eingabefrequenz des Relais umschalten. Mit einem kleinen Umbau lässt sich dieser Nachteil beheben. Dazu muss der Schalter beziehungsweise die Umschaltung « + offset » geopfert werden, die jedoch bei uns ohnehin kaum Verwendung findet. Für diesen Umbau werden der vordere und der hintere Gehäusedeckel entfernt. Nun sind die folgenden Schaltungsänderungen vorzunehmen:

- Auf dem CONT UNIT PB-2236 beim Stecker P 03 am Stift 12 den grünen Draht lösen und über eine Diode (Typ 1N4148) mit der Anodenseite an den Stift 11 anlöten.
- Eine zweite, gleiche Diode vom grünen Draht mit der Anodenseite an den Stift 1 (PTT) des Steckers P 02 anlöten. Der Stift 12 des Steckers P 03 bleibt also nach dem Umbau unbezutzt!

Damit ist der Umbau beendet und der Schalter « + offset » dient jetzt zum Umschalten auf die Relais-Eingabefrequenz.

## Verbesserung des Intercept-Punktes beim Drake R-7 und TR-7

Von Peter Rüedi, HB9AGN, Egghalde, 6206 Neuenkirch, und  
Erich Seidl, HB9ADP, Dörnlerweg 8, 5115 Möriken

Der von Drake spezifizierte Intercept-Punkt des Empfängers R-7 beziehungsweise des Transceivers TR-7 beträgt 16 dBm. Dieser Wert entspricht bereits einem recht guten Grosssignalverhalten. Mit der folgenden, relativ einfachen Modifikation wird der Intercept-Punkt auf 30 dBm verbessert. Werte in diesem Bereich werden sonst nur von wesentlich teureren Geräten erreicht.

Die Kosten des notwendigen Umbaumaterials betragen etwa 175 Franken. Bei gutem Geschick für das Aus- und Einlöten elektronischer Komponenten lässt sich die Modifikation ohne Schwierigkeiten durchführen: Die Änderungen beschränken sich auf eine Platine und zwar im TR-7 auf das Up-Converter-Board C3679W und im R-7 auf das Board C4665A. Auf den beiden Platinen im TR-7 beziehungsweise R-7 sind die fraglichen Komponenten identisch bezeichnet. Damit gilt die Um-

bauanleitung für beide Geräte. Für den Umbau ist folgendes Material notwendig:

- Service-Handbuch
- Drake-Service-Kit 7037 (Werkzeugsatz)
- MCL SRA-3H High-Level-Mixer
- MCL CP-643 Power-FET
- Kleinkühlkörper TO-5
- Kleinkühlkörper TO-18
- gutes Löt- und Entlötset (breite Sauglitze)

Beim Umbau wird nun in nachfolgender Art und Weise vorgegangen:

- DR-7-Platine entfernen. Das Abschirmblech über dem Up-Converter-Board demontieren und den Up-Converter herausziehen.
- Double-Balance-Mixer U401 auslöten und durch SRA-3H ersetzen.
- FET Q402 durch CP-643 ersetzen.