

Ich habe während zirka Wochen abends jeweils rund zwei Stunden, mehr nicht, mit dem Bau des Empfängers verbracht. Wer es eilig hat, der soll sich ein Gerät auf dem Flohmarkt kaufen. Der Selbstbau ist hier das Ziel und die Befriedigung.

### Weitere Ausbaumöglichkeiten

Weitere mögliche Ausbaustufen, welche teilweise schon bei der Konstruktion des Gerätes eingeplant wurden, sind der Bau einer HF-Stufe, der Einbau eines Keramikfilters von 2,4 kHz für den SSB-Empfang, eine S-Meter Anzeige, eine verbesserte Schwundregelung, ein Produktdetektor im NF-Teil und eventuell ein 9-MHz-Quarzfilter in der ZF.

### Material-Bezugsquellen

Spezialteile wie ZF-Filter, Röhren, Stabilisatoren sind bei der Firma Reinhöfer Elektronik erhältlich ([www.roehrentechnik.de](http://www.roehrentechnik.de)). Standardbauteile können in jedem Elektronikladen in der Schweiz erworben werden.

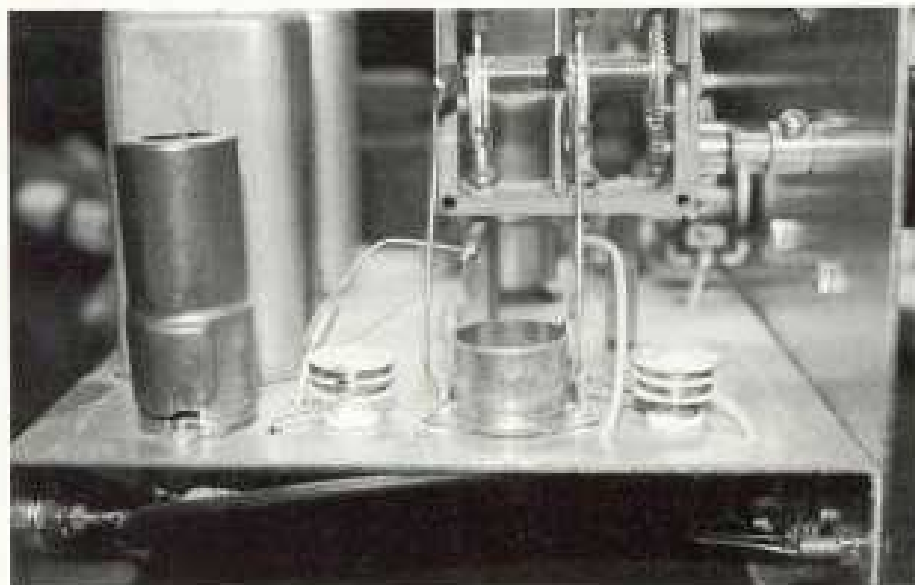


Bild 5: Seitliche Ansicht des Empfängers.

### Schlussbemerkung

Hätte ich gewusst, wie einfach ein Kleinsuper zu bauen ist und welchen Spass ein solches Gerät macht, so hätte ich gleich nach dem Bau des ersten Audionempfängers damit begonnen. Heute gesellt sich ein im selben Stil gebauter SSB-Sender mit einer ZF von 9 MHz zum Empfänger, und ich kann meine Freude über die Selbstbaugeräte meinen Funkkollegen drahtlos weitergeben.

## L'antenne Levy revisitée (II)

Werner Tobler (HB9AKN), Chemin de Palud 4, 1800 Vevey

### Mesures

Nous entrons là de plein pied dans le domaine pratique et allons faire les mesures nécessaires à la mise au point du coupléur relié à l'antenne. Les valeurs qui suivent sont celles obtenues sur ma réalisation aux dimensions géométriques de la figure 4.

L'amateur ne doit en aucun cas faire une fixation sur ces dimensions. Nous savons très bien que, le plus souvent, l'amateur fait ce qu'il peut, en tenant compte de l'espace dont il dispose.

Il faudra seulement qu'il veillé à obtenir au moins une longueur totale horizontale de  $\lambda/4$

pour la bande la plus basse utilisée, afin que le rayonnement reste suffisant.

Quant à la partie constituant la ligne, si celle-ci est trop courte par manque de place, on pourra toujours la rallonger en enroulant celle-ci sur une circonférence de bois dont le diamètre sera de deux mètres ou plus.

On fera ainsi plusieurs tours si nécessaire. C'est cette solution que nous avons retenue chez Gérard Greppo, HB9ANT à Lonay.

### Instruments nécessaires.

Que l'amateur se rassure, ils sont au nombre de deux:

- Un bon grid-dip
- Un pont de mesure de L
- Une petite self de couplage
- Une self variable accompagnée des deux CVs.

Pour ces derniers, des CVs de réception de 500 pF à faible isolation suffisent. Il faudra, comme pour le coupleur définitif, utiliser deux capacités identiques séparées électriquement. Pour ce mini coupleur de test, on pourra se contenter de deux capacités également séparées mécaniquement.

*Remarque:* Un pont de mesure L n'est pas facile à trouver. Pour les amateurs ne pouvant en disposer, il existe la possibilité de calculer L par la formule de Nagaoka. Celle-ci est utilisable pour les bobinages cylindriques à une seule couche comme c'est le cas avec notre coupleur. Cette formule donne d'excellents résultats.

On commence par calculer le coefficient de Nagaoka avec la formule:

$$k_n = \frac{1}{\frac{0,457 \cdot d}{L_b} + 0,995}$$

- avec:  $L_b$ : longueur du bobinage en cm  
 $d$ : diamètre du corps de bobine en cm  
 $k_n$ : coefficient de Nagaoka sans unité On calcule ensuite le coefficient de self induction L avec la formule de Nagaoka:

$$L = 0,001 \cdot \frac{k_n \cdot (\pi \cdot d \cdot N)^2}{L_b}$$

- avec: L: coefficient de self induction en  $\mu\text{H}$   
 $k_n$ : coefficient de Nagaoka  
 $d$ : diamètre du corps de bobine en cm  
 $N$ : Nombre de spires du bobinage  
 $L_b$ : longueur du bobinage en cm

### Marche de la mesure.

- a) On branche la petite self de couplage en CD et, à l'aide du grid-dip, on détermine la fréquence de résonance naturelle, sans

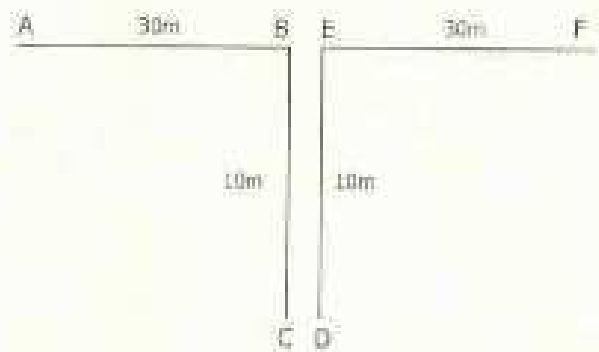


Figure 4: Antenne Levy HBSAKN.

aucune correction, la plus proche de la bande désirée. Cette valeur est  $f_1$ .

- b) On branche en CD la self variable seule, et on détermine la valeur de L nécessaire afin que  $f_2$ , la nouvelle résonance plus basse en fréquence, se trouve en dessous de la bande désirée.
- c) On branche cette fois le mini coupleur complet muni de L et ses CV's en CD, et on détermine s'il est possible d'atteindre le milieu de la bande désirée à l'aide des CV's. Cette valeur finale est  $f_3$  et correspond à la fréquence du milieu de bande désirée.

*Remarque:* S'il n'est pas possible d'atteindre le milieu de la bande désirée ( $f_3$ ), diminuez la valeur de L et recommencez selon c).

- d) Lire au pont de mesure la valeur de L ainsi déterminée, afin de pouvoir réaliser ce bobinage dans sa forme définitive.
- e) Évaluez la capacité des deux condensateurs qui ont permis d'augmenter la fréquence de résonance jusqu'à celle désirée  $f_3$ .

Cette méthode de travail est utilisable avec n'importe quelles dimensions d'antenne, ligne et fils horizontaux. Elle a le mérite de rendre immédiatement visibles, les possibilités de l'installation.

### Valeurs mesurées.

#### Bande 80 m

$f_1 = 4,27 \text{ MHz}$   $f_2 = 3,2 \text{ MHz}$   $f_3 = 3,650 \text{ MHz}$   
 On a  $L = 21,5 \mu\text{H}$   $CV_1 = CV_2 = 231 \text{ pF}$

La figure 7 des régimes d'ondes stationnaires nous montre  $I_1, I_2, I_3$  correspondant à  $f_1, f_2$  et  $f_3$ . On voit ainsi très bien comment ont agis les deux corrections pour atteindre le ventre de courant de  $I_3$  correspondant à la résonance  $f_3$ .

#### Bande 40 m

$f_1 = 6,85 \text{ MHz}$   $f_2 = 6,55 \text{ MHz}$   $f_3 = 7,1 \text{ MHz}$   
On a  $L = 5,4 \mu\text{H}$   $CV_1 = CV_2 = 85 \text{ pF}$

La figure 8 des régimes d'ondes stationnaires nous montre  $I_1, I_2, I_3$  correspondant à  $f_1, f_2, f_3$  et les corrections nécessaires. Remarque: La fréquence naturelle  $f_1$  est déjà plus basse que celle désirée, il peut paraître bizarre de l'abaisser encore avec L, mais, on n'a pas le choix, il faut bien réaliser le couplage par autotransformateur avec le TX/RX.

#### Bande 30 m

$f_1 = 10,25 \text{ MHz}$   $f_2 = 9,9 \text{ MHz}$   $f_3 = 10,15 \text{ MHz}$   
On a  $L = 5,2 \mu\text{H}$   $CV_1 = CV_2 = 80 \text{ pF}$

La figure 9 des régimes d'ondes stationnaires nous montre  $I_1, I_2, I_3$  correspondant à  $f_1, f_2, f_3$  et les corrections nécessaires. Remarque: La valeur de L est quasiment la même que pour 40 m et on remarque, en étudiant les deux différents régimes d'ondes stationnaires, qu'une faible augmentation de réactance, (diminution de la capacité) apportées par  $CV_1, CV_2$ , nous fait très rapidement retrouver le ventre d'intensité  $I_3$  correspondant à  $f_3$ .

#### Bande 20 m

$f_1 = 14,35 \text{ MHz}$   $f_2 = 12,65 \text{ MHz}$   $f_3 = 14,15 \text{ MHz}$   
On a  $L = 3,3 \mu\text{H}$   $CV_1 = CV_2 = 90 \text{ pF}$

La figure 10 des régimes d'ondes stationnaires nous montre  $I_1, I_2, I_3$  correspondant à  $f_1, f_2, f_3$  et les corrections nécessaires.

#### Bande 15 m

$f_1 = 23,2 \text{ MHz}$   $f_2 = 20,4 \text{ MHz}$   $f_3 = 21,15 \text{ MHz}$   
On a  $L = 2,4 \mu\text{H}$   $CV_1 = CV_2 = 30 \text{ pF}$

La figure 11 des régimes d'ondes stationnaires nous montre  $I_1, I_2, I_3$  correspondant à  $f_1, f_2, f_3$  et les corrections nécessaires. Remarque: Avec la self seule, nous avons relevé au grid dip les résonances suivantes pour  $f_2$ : soit: 20,4; 22,3; 25,8; 27,6 MHz. Pour la bande 15 mètres, nous faisons monter la résonance de

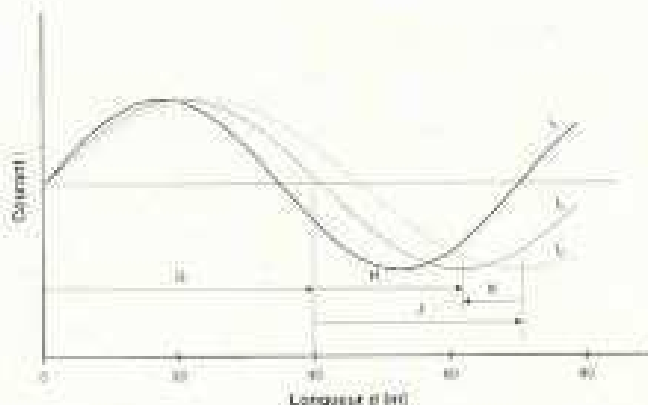


Figure 7: Ondes stationnaires, bande 80m

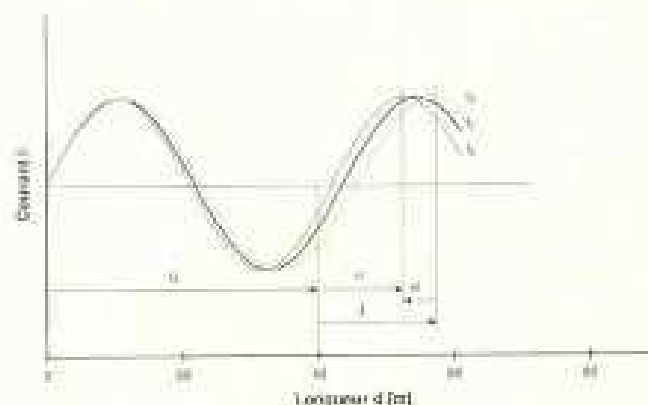


Figure 8: Ondes stationnaires, bande 40m

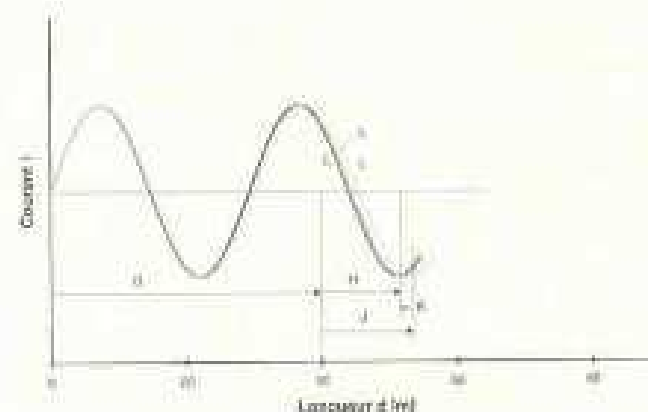


Figure 9: Ondes stationnaires, bande 30m

20,4 à 21,15 MHz. Pour la bande 10 mètres, nous utiliserons la résonance de 27,6 MHz pour la faire monter à 28,3 MHz.

#### Bande 10 m

$f_1 = 30 \text{ MHz}$   $f_2 = 27,6 \text{ MHz}$   $f_3 = 28,3 \text{ MHz}$   
On a  $L = 2,4 \mu\text{H}$  (idem à ci-dessus)  $CV_1 = CV_2 = 50 \text{ pF}$

La figure 12 des régimes d'ondes stationnaires nous montre  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$  correspondant à  $f_1$ ,  $f_2$ ,  $f_3$ , et les corrections nécessaires. Remarque: On voit qu'avec la même self que sur 15 m, on peut passer d'une bande à l'autre uniquement en augmentant les capacités  $CV_1$  et  $CV_2$ . Cela provient du fait que l'on fait monter de 700 kHz seulement la résonance présente de 27,6 MHz, alors que sur 15 mètres, on devait faire monter de 900 kHz la résonance présente de 20,4 MHz. Il fallait donc avoir plus de réactance capacitive sur 15 m.

Nous n'avons pas fait des essais sur 18 et 24 MHz, mais la marche à suivre reste la même.

### Conseils pratiques

L'installation ne pose généralement pas trop de problèmes, si ce n'est la place disponible. Utilisez si possible du fil multibrins torsadés qui est plus souple que du fil de cuivre de 1mm.

Pour la ligne, si vous ne trouvez pas du câble plat de 24 mm d'espacement au minimum, utilisez des isolateurs plastiques de 4 cm environ. Comme déjà dit, cette dimension n'est pas critique. Il ne faut toutefois pas descendre en dessous de 20 mm d'espacement en émission.

Le principal problème réside dans les deux condensateurs variables  $CV_1$  et  $CV_2$ . En effet, il faut qu'ils soient *complètement isolés électriquement*, c'est-à-dire indépendants l'un de l'autre, tout en étant solidaires mécaniquement. On peut, à la rigueur utiliser deux condensateurs identiques complètement indépendants électriquement et mécaniquement l'un de l'autre, mais cela exige deux réglages au lieu d'un.

Par chance, à Friedrichshafen, nous avons trouvé un fabricant de cette sorte de condensateurs et nous vous en communiquons l'adresse à la fin. L'amateur un peu mécanicien pourra lui-même confectionner un double CV en partant de deux cages identiques séparées existantes. Pour l'isolation, un espace de 0,8 mm convient amplement puisque nous sommes à basse impédance. Il faut une capacité maximale de 200 pF par cage.

L'emplacement de la prise F sur la bobine du coupleur sera déterminé facilement après quelques essais en mesurant le TOS à la sortie du TX/RX. On pourra alors vérifier par la

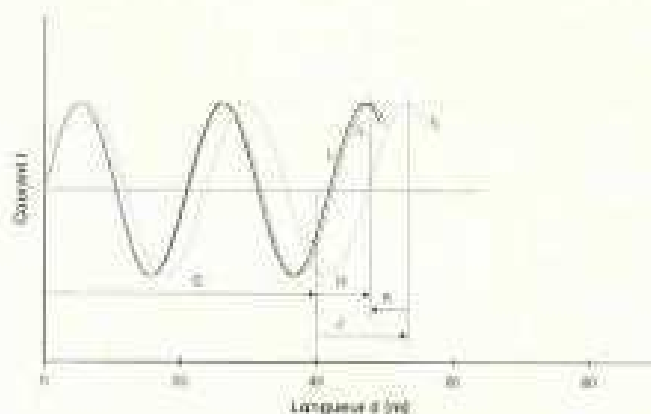


Figure 10: Ondes stationnaires, bande 20m

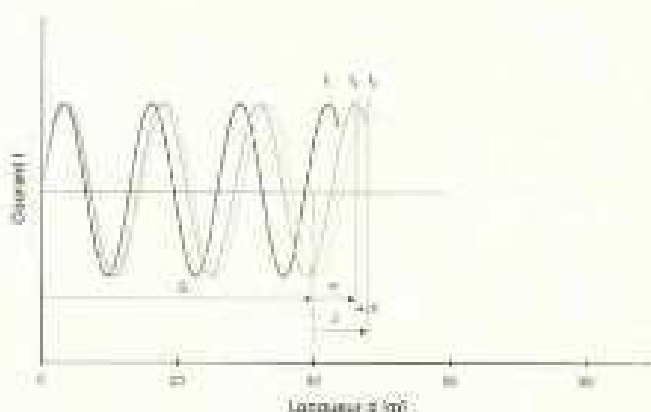


Figure 11: Ondes stationnaires, bande 15m

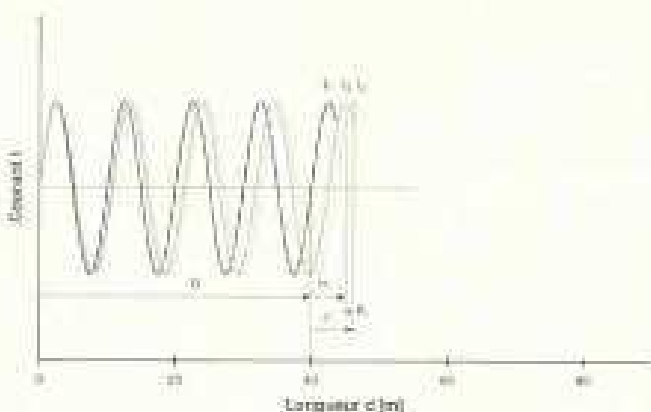


Figure 12: Ondes stationnaires, bande 10m

mesure la valeur de l'impédance à ce point F, selon la méthode expliquée dans notre article intitulé « Vos impédances sont-elles adaptées? »

### Le coupleur et les bobines

Le point de départ est le double CV dont on dispose. Dans notre réalisation (voir les photos), nous avons fixé notre double CV

(de marque NC National Company) sur une plaque en plexiglas. Nous disposons ainsi d'une commande démultipliée, mais ce n'est pas indispensable, les accords ne sont pas pointus. Les bobinages enfichables utilisent des mandrins en PVC de 40 mm de diamètre pour les bandes 80 et 40 mètres, munis de trois fiches bananes chacun. Egalement un diamètre de bobinage de 40 mm pour 15 m et 10 m, mais bobiné sur air avec du fil de 3 mm. Un diamètre de 50 mm bobiné sur air, fil de 3 mm pour 20 m.

On a les nombres de spires suivants:

- 80 m: 36 spires, prise médiane à 18 spires, prise F à 5 spires du milieu. Diamètre du fil 1 mm.
- 40 m: 14 spires, prise médiane à 7 spires, prise F à 3,5 spires du milieu. Diamètre du fil 1 mm.
- 20 m: 9 spires pas de 6 mm, prise médiane à 4,5 spires, prise F à 1,25 spires du milieu
- 15 et 10 m: 7,5 spires prise médiane à 3,75 spires prise F à 1,25 spires du milieu.

*Remarque importante:* Si l'amateur peut disposer exactement de la même antenne que moi, en théorie les spécifications ci-dessus devraient convenir. Mais, on le sait, il suffit de peu de chose pour tout modifier, et à plus forte raison si les dimensions ne sont plus les mêmes ou ont une répartition différente.

Dans ce cas, il ne reste plus qu'à suivre notre méthode de mesures comme expliqué ci-dessus, afin de faire un coupleur sur mesure.

### Conclusions

Nous avons donc, tel le violoniste qui cherche ses notes avec le doigt, cherchés nous aussi les bonnes fréquences de résonance à l'aide d'une self et de condensateurs. Nous espérons avoir intéressé le lecteur avec cet article qui nous semble une bonne synthèse des multiples théories et descriptions existantes dans la littérature technique. Si nous pouvions ainsi l'avoir rassuré en lui indiquant une souplesse d'emploi de cette antenne ayant la réputation fautive de ne bien fonctionner qu'avec certaines dimensions, qui ne sont

pas toujours celles disponibles, d'ailleurs, nous aurons atteint notre but. Si nous avons pu, aider le lecteur en lui donnant confiance pour sa réalisation personnelle, nous en serons heureux.

### Bibliographie

- La pratique des Antennes de feu, Charles Guilbert (F3LG), Editions Radio SECF.
- Les Antennes de Robert Piat F3XY et R. Brault à la librairie de la Radio.
- Les Antennes Lévy clés en main de P. Villemagne (F9HJ), Editions Les mémentos spirales.
- Ouvrage théorique mais très didactique et très bien expliqué: Théorie et pratique des circuits de l'électronique et des amplificateurs, Tome 3 dédié aux Lignes et Antennes, de Jean Quinet et A. Petitclerc, Editions Dunod.
- Antennenbuch de Karl Rothammel, DARC-Verlag, Baunatal, Allemagne.
- Antenna Book de l'ARRL.

### Où trouver le double CV tout fait?

Chez Otto Schubert GmbH, Mechanik für Funk und Elektronik, Gewerbestrasse 8, D-90574 Rosstal, Tel: 0049-9127-1686, Fax: 0049-9127-6923, Internet: [www.schubert-gehaeuse.de](http://www.schubert-gehaeuse.de), E-mail: [info@schubert-gehaeuse.de](mailto:info@schubert-gehaeuse.de)

### Corrections dans la première partie (OM 12/06)

*Figure 5:* Il est écrit: «Longueur de ligne compensée par L». Il faut lire: «Longueur de ligne résultante compensée par  $L_1$  ainsi que par  $CV_1$  et  $CV_2$ ».

*Figure 7:* On a inversé les indications  $I_2$  et  $I_3$ .  $I_3$  est, en effet le courant final désiré d'onde stationnaire, sa fréquence est donc supérieure à celle de  $I_2$ . Rappelons que  $I_2$  correspond à la fréquence la plus basse, due à l'adjonction de L seule, sans la correction des condensateurs. Cette correction nous fait revenir sur  $I_3$  avec le raccourcissement K provoqué par  $CV_1$  et  $CV_2$ .