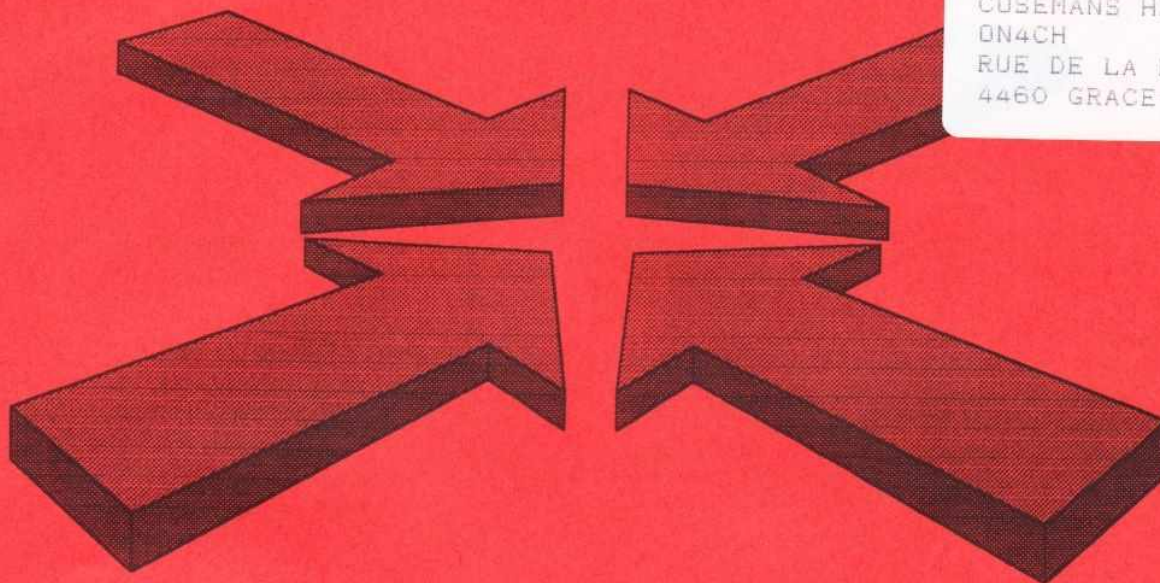


Mars 2000

Union belge des Amateurs Emetteurs



Revue mensuelle des Amateurs émetteurs de la Province de Liège



COSEMANS HENRI
ON4CH
RUE DE LA POULE 20
4460 GRACE-HOLLOGNE

Déposé à Liège X

ON0LG

Editeur responsable : Le Comité

Rédacteur : ON4DX
1 D, Route de Hamoir
4190 XHORIS

1. P.V. des réunions LGE et GDV
2. Ampli linéaire large bande déca-
3. Métrique transistorisé
4. Les selfs sur ferrite
5. Matériel à vendre
6. Province de Liège

Ce pli peut être ouvert pour contrôle postal

Renseignements utiles ...

	Section LGE	Section HUY	Section RAT	Section GDV	Section RBO
Président	ON4 CY	ON5FC		ON6 CR	ON5 VU
Téléphone	04 257 75 57	085 21 76 76	04	087 35 00 57	087 74 23 80
Local	Institut St. Laurent Rue St. Laurent, 29 4000 Liège	Rue Poncelet, 44 4520 Antheit	Institut St. Joseph Rue de l'Industrie, 19 4420 Tilleur	Rue des Prairies, 8 4800 Verviers	Ketteniserstrasse, 51 4711 Walhorn
Réunion mensuelle	Le deuxième samedi du mois	Le premier vendredi du mois	Le premier lundi du mois	Le premier mardi du mois	Le deuxième vendredi du mois
N° compte	240-0203100-83	792-5712824-61	001-1839111-67	068-0570870-52	
QSO fréquence	Jeudi de 20h-21h 145.575 Mhz	Jeudi de 20h-21h 145.575 Mhz	Jeudi de 20h-21h 145.575 Mhz	Dimanche 11 - 12h ON0VE (145.600)	Jeudi de 20h-21h 145.575 Mhz
QSL Mger	ON5PO	ON1KKD		ONL6622	ON8BV

Les personnes intéressées par le radioamateurisme peuvent se renseigner auprès des Présidents des sections.

Président provincial :

Relais des sections de la Province de Liège.

Relais ATV :

ON0TVL	Entrée : 1250 MHz Son/image: 5,5 Mhz FM	Sortie : 1.280 Mhz. 10 W. horiz. Omni, ERP 40 W.	JO20SP
--------	--	---	--------

Relais Phonie :

70 cm ON0PLG	430.275 MHz.	+ 1,6 MHz.	JO20UO
2 m ON0LG	145.650 MHz.	- 600 KHz.	JO20SP
2 m ON0VE	145.600 MHz.	- 600 KHz.	JO20WN

Fréquence utilisateurs " Packet Radio ".

ON5VL 430 500	9 600 bds dama	JO20SO
439 800	1 200 + 4 800 bds dama	
ON0ULG 144 975	1 200 bds dama	JO30AM
430 575	1 200 + 4 800 bds dama	
ON0RET 144 887.5	1 200 bds	JO20UO
ON0RAT 144 925	1 200 bds	JO20UQ
430 800	1 200 bds	
438 200	9 600 bds	

Votre soutien financier aux comptes :

ON0LG (revue) 240 - 0203614 - 15 Mrs. Peeters et Deldime - LOUVEIGNE (Sprimont)

ON0PLG 068 - 2154488 - 48 Groupement relais ON0PLG

COURS RADIO AMATEURS :

En langue française : Reprise des cours en septembre - pour l'horaire et le lieux contacter votre PS

En langue allemande : section RBO, contactez ON5VU - 087/74 23 80

COURS C W :

Tous les mardis soirs de 19h30 à 21h00 au shack de la section de Liège, cours donnés par ON4CH

Membre d'honneur de l'U.B.A. et admis d'office à toutes les réunions des différentes sections : Robert Vandeputte - ON4VL

Pour recevoir cette revue il suffit de verser 500 frs par an au compte de votre section.

Votre soutien financier permet l'achat de matériel qui fait progresser vos connaissances !

Réunion de la section LGE du 12 février 2000.

1. Présents.

ON4AHJ, ON4BH, ON4CA, ON4CY, ON4DX, ON4KGP, ON4KLR, ON4VL
ON4YS.

ON5CJ, ON5EE, ON5PO, ON5RY,
ON6AM, ON6GS, ON6MA, ON6RO,
ON7AP, ON7TP

ONL4408, ONL7495, ONL1029.

Invité : ON4GH Excusé : ON4FP

2. Début de la réunion

Yvan salue l'assemblée et signale que l'année en est déjà en son deuxième mois. Qu'il n'y a pas de nouvelles de l'UBA.

Par contre que nous avons reçu la nouvelle licence pour l'an 2000 et que nous avons 30 jours calendrier pour nous acquitter de cette cotisation. Pour ceux qui n'auraient pas reçu la formule habituelle Yvan les invite à verser la somme afin de ne pas avoir de surprise désagréable.

Par la même occasion le Président de section demande à ceux qui l'auraient oublié de **verser la somme de 500 FB** afin de soutenir l'action du journal provincial.

ON7TP signale que nous avons à notre disposition à la bibliothèque une revue informatique couvrant plusieurs années.

Le shack-manager rappelle aussi la nécessité de s'inscrire DES l'entrée lors des réunions afin :

- d'être couvert en cas d'accident (problème d'assurance)
- d'être inscrit dans le journal provincial (contrôle des épouses !!!)

Présentation de ON4GH qui est le fils de ON4HE.

Analyse des résultats du field day où la section avec ON5VL/P s'est classée 7^{ème}.

Il est à noter que sur quelques contacts près nous aurions pu revendiquer la 3^{ème} place.

François signale le décès de la maman de notre ami ON4FQ. Bien entendu nous présentons à Hubert et sa famille nos sincères condoléances.

Les 26 et 27 février prochains nous participerons au contest CW. Yvan demande de s'inscrire ou de venir soutenir les Oms qui représenteront la section à cette occasion.

Présentez-vous le samedi 26 dès 14 heures au shack de St Laurent.

3. La Parole est alors donnée aux membres.

ON6RO signale que la vérification des comptes a été effectuée chez lui par ON4DX que celui-ci a trouvé les comptes en ordre et lui a donné quitus.

ON4KGP signale que des « radiomateurs » italiens se sont vus confisquer pour une somme importante leur matériel non conforme. Problème de confusion entre radiomateurs et pirates dans la presse.

Problèmes de perturbation sur ON0LUX et ON0ULG par suite du non respect du règlement et de la distribution des fréquences. Attendons le nouvel arrêté.

Le 11 mars vente du matériel de ON6IY par le système tombola.

Démonstration technique de ON5EE (réalisation émetteur-récepteur à partir d'un vieux matériel) Bravo à Jacques pour ses claires explications.

<p>PROCHAINE REUNION DE SECTION LE SAMEDI 11 MARS 2000 AU LOCAL DE SAINT LAURENT DES 14 HEURES</p>

Groupement des Radio-Amateurs de Verviers et Environs

Siège social: ~~Place de Malchamps, 04 - 4800 - VERVIERS~~
Secrétariat: ~~Les Gables, Niveze Bas, 98 - 4845 - VERVIERS~~
Boîte Postale 11 4800 - VERVIERS 1
Compte: 068-0570870-52



G.D.V
a.s.b.l

ONOVE: 145.600

REUNION du 1 FEVRIER 2000

Présents: ON4SG=6FN=6CR=4KOJ=4KRI=5MH=5EW=1KWY=1LDH= onl 4045=
6622=1376 et 2QRP's= 10.346====excusé: ON4LBU

Nous recevons tous le bonsoir du Président qui présente , en l'absence justifiée du Trésorier qui est retenu pour et par son QRL, la situation financière du club arrêtée à fin Décembre 1999. Le club se porte assez bien pour le moment et nous attendons encore des rentrées de cotisations. La feuille est remise à Joseph qui doit vérifier l'exactitude des opérations.

Le Président rappelle que une demande de réaffiliation a été envoyée à tous les anciens membres et le résultat final c'est que ça a coûté cher au club pour 2 ou 3 qui ont répondu. C'est un peu triste de la part des anciens qui sont habitants de la région ; pourquoi ce manque d'enthousiasme ?

Pour ceux qui les ont connu , est annoncé les décès des parents de certains OM's avec une attention particulière de la part du GDV et mention de nos condoléances en ces circonstances.

Concernant Malchamps , des autres Compagnies d'assurances ont été questionnées et bientôt nous aurons les réponses et le Comité sera prévenu ensuite les membres sauront ce qui sera décidé .

Relatif à la question du déplacement du relais ONOVE nous apprenons que des contacts sont déjà pris et des essais vont se dérouler prochainement , nous avons reçu et donné lecture d'un projet de convention avec la firme Coditel , pour laquelle il y a des conditions à respecter; tout ça est expliqué par Mathieu on5EW, ce dernier donnera d'autres informations qui seront envoyées par FAX au secrétaire qui fera suivre aux deux intéressés; Noel et Julien.

Vient ensuite un souhait de René on5MH qui désire remettre son képi de capitaine du QSO de Section dominical et qui demande que on1LDH prenne sa succession puisqu'il assurait déjà le rôle quand 5MH était en vacances. La demande est formulée et 1LDH qui accepte. A cette occasion nous remercions tous l'Ami René pour son dévouement qu'il a maintenu pendant des années.

Chacun des autres membres de l'assemblée a donné de ses nouvelles et ce fut la fin de la réunion.

La porte ouverte est fixée au 3e samedi 19 février.

73 de votre secrétaire.....

Amplificateur linéaire large bande décamétrique transistorisé

F6GJO

(En remerciant F6EMV pour son support technique)

Le montage a été réalisé dans le but de porter les signaux issus d'un mélangeur équilibré (ML1, implanté dans un transverter 2 m/20, 15 et 10 m) à un niveau permettant le trafic BLU/CW.

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES :

- Puissance alimentation de 100 W sous 28 V (auto-limitée).
- Bande passante utilisée : 14 à 29 MHz.
- Bande passante utilisable : 6 à 30 MHz à -3 dB (par commutation de filtres elliptiques [1] ou autres en sortie).
- Gain en puissance > 42 dB.
- Puissance : 46 W sur 14 MHz, 35 W sur 21 MHz et 36 W sur 28 MHz.

RAPPELS SUR LA TECHNIQUE DE COUPLAGE LARGE BANDE :

Dans un transformateur conventionnel la bande passante est limitée par l'inductance primaire, la capacité interenroulements et les selfs de fuite.

Dans un transformateur à ligne de transmission le primaire et le secondaire sont combinés pour former cette dite ligne. Cela assure une résistance de fuite minimum dans la bande et procure un excellent couplage des champs magnétique et électrique. En effet la capacité uniformément répartie entre les conducteurs ainsi que les inductances série, sont étroitement mêlées dans la caractéristique de la ligne pour donner une réactance constante sur une large plage de fréquences.

En bas de gamme, cette réactance chutant, on serait tenté d'augmenter la longueur de la ligne (c.à.d les inductances série) mais cela se trouve être un conflit direct avec l'extension des performances en haut de bande. En fait, plus courte sera la longueur physique de la ligne, moins importante sera la nécessité d'obtenir une impédance de ligne bien déterminée. On choisira une longueur de ligne égale au maximum à $\lambda/8$ max (λ max à f mini de la bande passante).

Cette dite ligne est constituée d'au-moins, deux fils, torsadés afin de reproduire les caractéristiques du coaxial. Son impédance dépend du \emptyset du fil, de l'épaisseur du diélectrique (émail) et du nombre de torsades par centimètre. L'impédance est d'ailleurs déterminée en fonction de celles d'entrée et sortie du transfo. (voir réf. [6]).

Minimiser la longueur maximum tout en gardant la réactance désirée en basse fréquence. Est possible en utilisant des matériaux de perméabilité importante. En effet, l'inductance d'un conducteur est directement proportionnelle à la perméabilité du milieu environnant.

Lorsque l'on bobine une ligne de transmission sur un tore, on agit sur le champ extérieur et on augmente l'inductance d'une manière appréciable. La fréquence de coupure est donc plus basse.

Mais il n'y a pas d'influence sur les champs magnétiques internes ni sur l'impédance caractéristique de la ligne (on peut néanmoins noter un accroissement d'un ohm ou deux qui reste négligeable).

La puissance transférée de l'entrée vers la sortie n'est pas couplée à travers le matériaux magnétique, mais plutôt à travers le milieu diélectrique séparant les conducteurs de la ligne de transmission.

C'est un concept important pour le design. Ainsi les tores de faible section peuvent rester insaturés à de fortes puissances à l'inverse d'un transfo ordinaire qui doit tout supporter. Il faut savoir également que la perméabilité d'un matériaux n'est constante que sur une certaine gamme de fréquences.

De plus la constitution et la combinaison des lignes de transmission permet de réaliser différents rapports de transformation nécessaires à la bonne adaptation du transformateur aux circuits qui lui sont connectés.

Pour approfondir ces notions et les calculs en vue du design voir les références [2] à [6]

ETUDE DU SCHEMA : voir figure 1

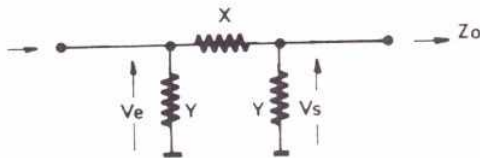
Le signal traverse un atténuateur -3 dB destiné à stabiliser le montage (masque le tos et boucle sur une résistance proche à l'entrée). Cependant si la puissance disponible à l'attaque du montage est plus ou moins importante, on peut modifier cet atténuateur en utilisant les deux formules ci-dessous :

$$X\Omega = \frac{1 - n^2}{2n} \times Z_0$$

$$Y\Omega = \frac{1 + n}{1 - n} \times Z_0$$

avec n : affaiblissement en tension = $\frac{V_s}{V_e}$

Z_0 : impédance d'entrée - sortie en ohms.



Le premier transistor est polarisé en classe A et est contre réactionné. Il est chargé par un transfo rapport 9:1 en impédance. Il en est de même pour le second transistor. Pour les OM désireux d'agir sur la bande passante, il faut noter que outre la modification des contre-réactions, et éventuellement des transformateurs large bande [3,5] on peut recalculer les selfs de choc alimentant les collecteurs :

$$L \text{ en } \mu\text{H de la self sera} = \frac{3 \text{ ou } 4 \times R_c}{2 \pi F_{\text{mini}}}$$

$$\text{avec } R_c = \frac{(V_{cc} - V_{ce \text{ sat}})^2}{2 \text{ Pont}} \text{ en } \Omega$$

F_{mini} : en MHz
 V_{cc} et V_{ce} sont en V
 Pont en Watt

Ensuite nous trouvons le driver alimenté par un système à diode clamp. Sa résistance d'émetteur est fractionnée afin de diminuer l'impédance et favoriser la distribution du courant (deux par patte d'émetteur).

On attaque le push-pull à travers un transformateur balun de rapport 1:1. La source de polarisation des deux transistors utilise des composants actifs plutôt que le système à diode. Les avantages sont le plus grand pouvoir de régulation de tension et la gamme importante de variation de celle-ci. Avec les valeurs données, la

tension est ajustable entre 0,5V et 0,9V, ce qui est suffisant pour donner les conditions de fonctionnement de la classe B à la classe A. La classe AB est utilisée ici. On remarquera la jonction Base-Emetteur du BD437 utilisée comme sonde pour la régulation du courant de base. La résistance de 120Ω 5W (vitrifiée) est là pour diminuer la dissipation qu'a à effectuer le BD648. En cas d'utilisation de transistors, autres que ceux indiqués nécessitant un courant IB max. pas trop différent, on recalculera R pour que le Vce du BD648 ne soit jamais inférieur à 2 Volts c'est-à-dire :

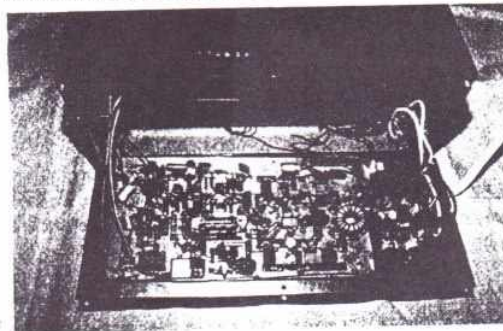
$$R = \frac{28 - 2}{2 I_{B\text{max}} + I \text{ polar driver}} \frac{(V)}{(A)}$$

La fonction limitation en courant du 723 étant utilisée, là encore on peut réajuster Ri si l'intensité max est différente c'est-à-dire :

$$R_i \text{ max } (\Omega) = \frac{0,6}{I_{\text{max}} (A)}$$

Les collecteurs du push-pull sont alimentés à travers T4, ce qui permet de ne pas ajouter de flux supplémentaire dans T5. Ce dernier additionne les puissances délivrées par chaque transistor et il permet de plus le passage symétrique-assymétrique, son rapport d'impédance est de 1:4. Quant au filtre elliptique, celui-ci est calculé pour la bande 14 à 30 MHz avec deux réjections max à 4 et 6 MHz (Harmonique 3 du 14 et du 21 MHz, celle du 28 MHz étant très éloignée de la bande passante). Enfin la commande émission est obtenue en appliquant le +12V sur T.

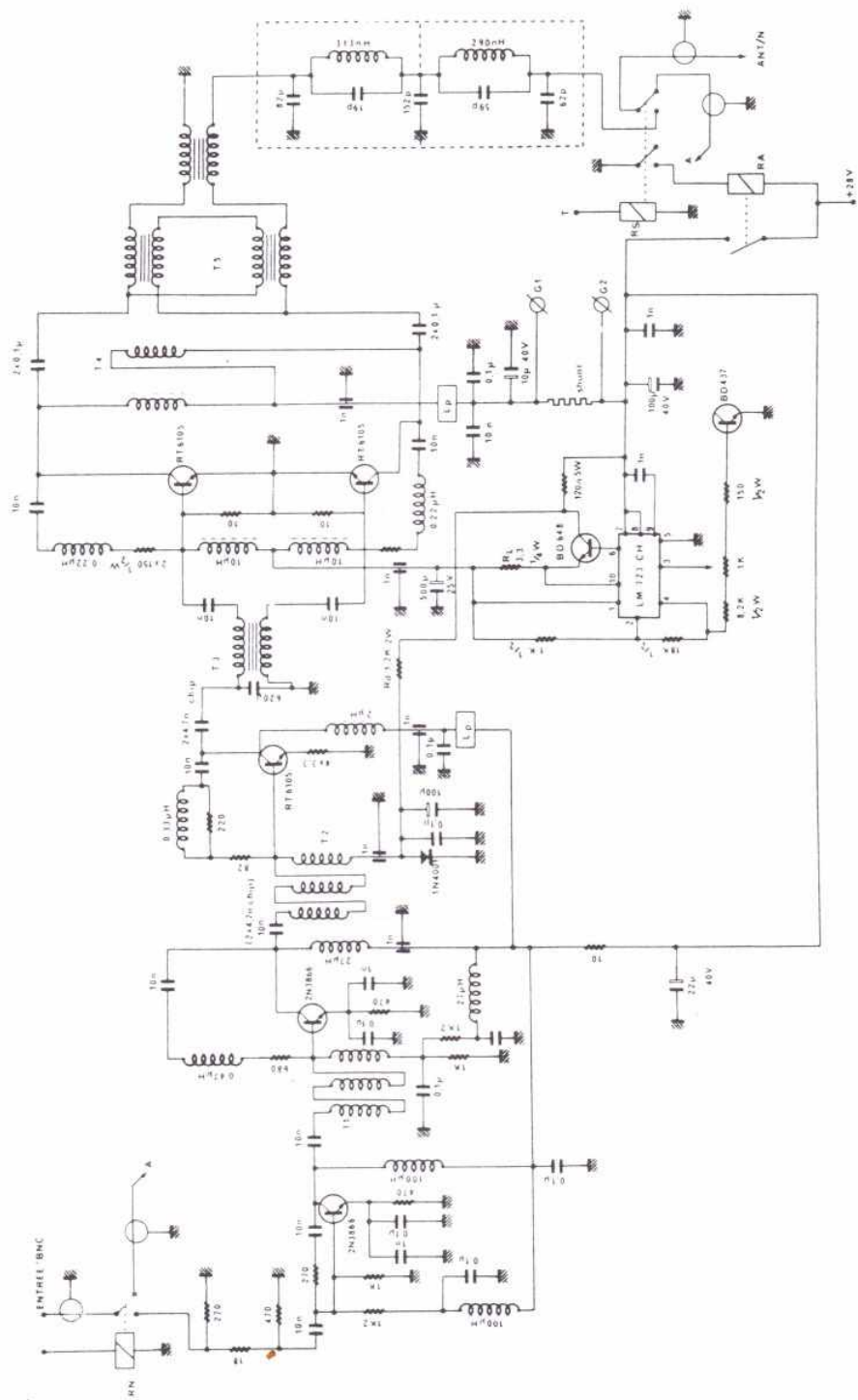
NOTES DE CONSTRUCTION :

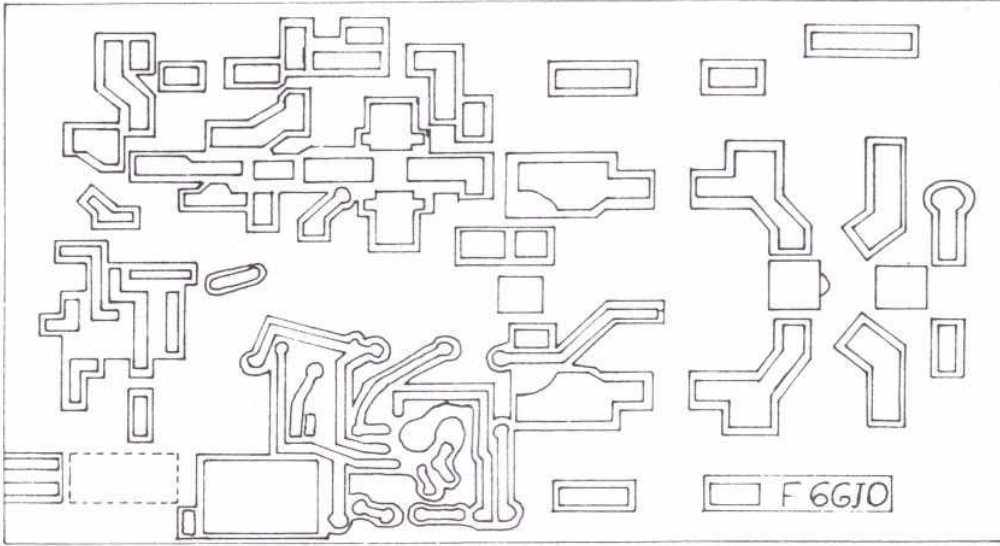


Le montage est assemblé sur un circuit époxy double face (fig. 2). Les masses des deux faces sont connectées ensemble en plusieurs points par les condensateurs by-pass, les boulons d'assemblage, les pattes de certains composants et aux quatre coins par du 10/10^e. Le circuit est argenté mais ce n'est pas indispensable du moment qu'on le protège de l'oxydation.

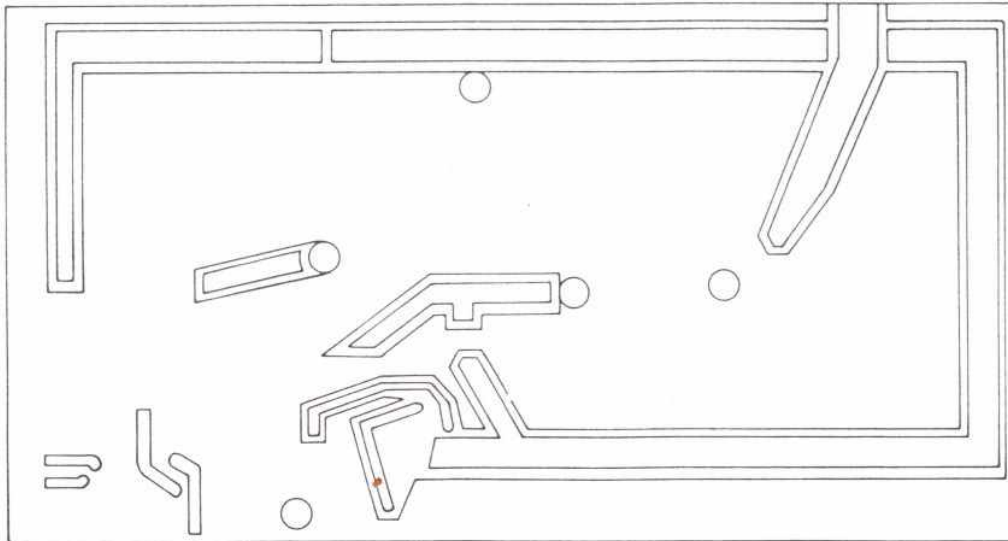
Tous les composants sont soudés sur la face A, sauf en ce qui concerne les selfs Lp. La diode 1N4001 est en contact avec le boîtier du 6105, la liaison thermique est améliorée avec de la graisse silicone. Quant au BD437 il

FIGURE 1. Amplificateur linéaire large bande





LE CIRCUIT IMPRIME • vue de dessus •



LE CIRCUIT IMPRIME • vue de dessous •

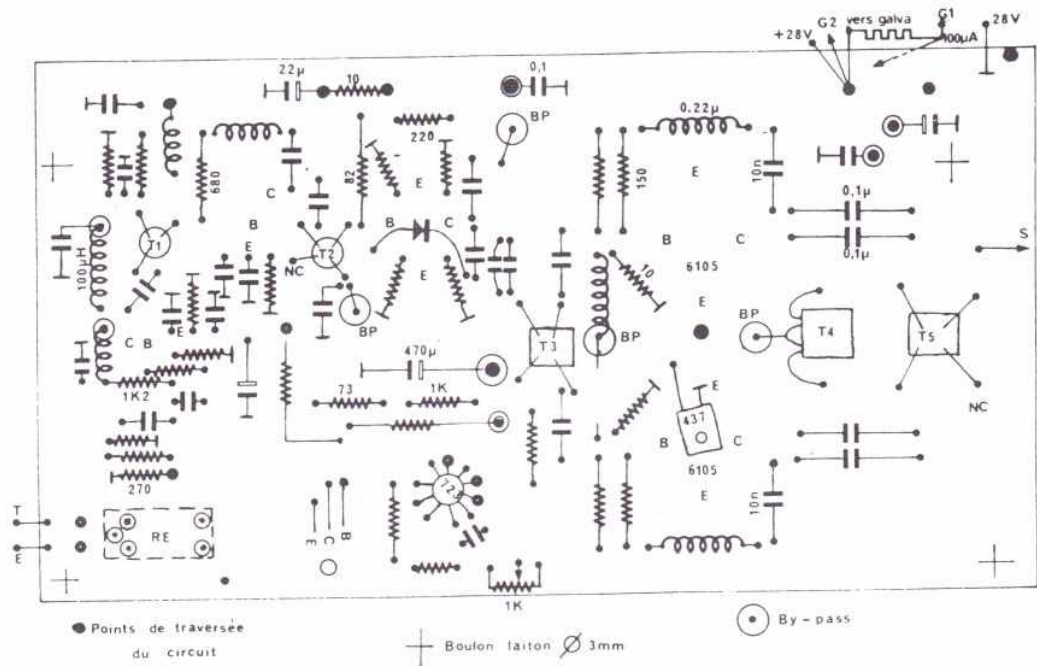


FIGURE 2A. Circuit côté composants

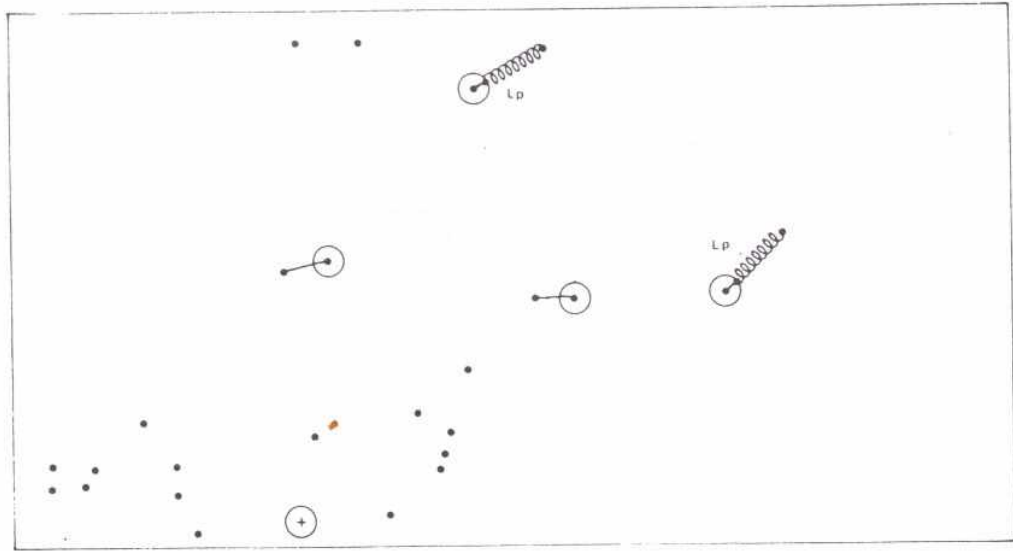


FIGURE 2B. Vue de dessous

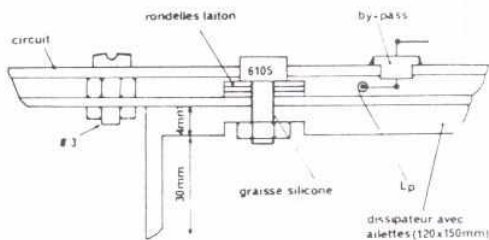
est en contact de la même manière avec un des transistors du push-pull (on peut également fixer le transistor-sonde sur le dissipateur, cela dépend des considérations thermiques). Le circuit intégré 723, monté le capot en bas, peut être mis en contact thermique avec la face arrière à travers le circuit (cette faculté n'a pas été utilisée pour le prototype).

La résistance ballast de 120 Ω est surélevée d'un centimètre par rapport au circuit.

Seul le relais RN est monté sur le circuit, le relais Rs ainsi que le filtre sont placés à côté du circuit ; RA est à l'extérieur de l'ensemble.

DETAILS DE MONTAGE :

Le circuit est fixé parallèlement à la face arrière du coffret. Le dessin ci-après en montre le détail.



CARACTERISTIQUES DES COMPOSANTS :

Nota : Les OM ne pouvant se procurer facilement le RT 6105 de R.T.C., en raison de son prix et de sa disponibilité, pourront cependant employer ce circuit avec d'autres types (MRF..., 2N..., PT... etc). Le courant de repos ainsi que quelques composants (RL, RD) et l'implantation seront à revoir.

On veillera à ce que les transistors finaux aient le même VBE (à quelques dizaines de millivolts près) et le même gain.

Toutes les résistances sont des 1/4 W sauf mention. Celles de contre-réaction sont en carbone aggloméré ainsi que les résistances annotées d'un C.

Les condensateurs sont à diélectrique polyester (P) sauf mention (c = céramique). Ceux montés en parallèle sont à faible tolérance.

RN : Relais blindé national RSD12V.

RA : HGSL 10001 - mercure 24V.

Rs : Relais Siemens 12V 4RT Pouvoir de coupure 2A min.

Selfs :

Lp : 3 perles ferrite 2 x 3 mm enfilées sur un fil nu de 50/100.

2 μ H : 2 tours de fil 4/10^e dans une perle de VK200.

0,22 μ H : 10 spires 35/100 sur résistance 470 K Ω 1/

4 W carbone filémaille.

0,33 μ H : 14 spires 35/100 sur résistance 470 K Ω 1/4 W carbone filémaille.

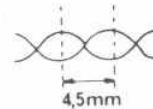
0,47 μ H : 19 spires 35/100 sur résistance 470 K Ω 1/4 W carbone filémaille.

10 μ H : 10 tours sur perle ferrite 3 x 2 mm fil 30/100^e.

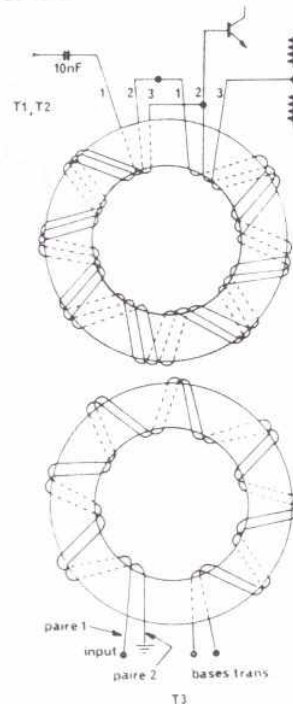
27 et 100 μ H : selfs moulées miniatures commerciales.

TRANSFORMATEURS LARGE BANDE :

T1 : Matériaux TC9 ($\mu_r \approx 2000$) \varnothing ext = 14 mm. Rapport d'impédance 9:1. Constitué de 3 fils émaillés de 40/100 torsadés ensemble à raison d'une torsade tous les 4,5 mm :



Nombre de spires : 20, réparties sur la circonférence du tore.



T2 : Matériaux 4C6 R.T.C.

Dimensions : 14/9/5 mm

Rapport d'impédance 9:1

Même chose que précédemment.

T3 : Matériaux 4C6 3 tores collés ensemble.

Dimensions : 9/6/3 mm

Balun 1:1

Constitué de 4 fils émaillés de 6,5/10 torsadés ensemble à raison d'une torsade tous les 4,5 mm. 4 spires réparties sur le tore.

Ces 4 fils sont soudés deux à deux, constituant ainsi deux paires distinctes électriquement.

T4 : Perle deux trous (symétriseur d'antenne TV)
Dimensions : 10 x 15 mm

Constitué de deux fils émaillés torsadés à raison d'une torsade tous les 4,5 mm. Même technique que précédemment. L'extrémité d'un fil est reliée au début de l'autre (voir schéma fig. 1) le point milieu est relié à l'alimentation.

Nombre de spires : 4.

T5 : Matériaux : 4C6

Dimensions : 23/14/7 mm

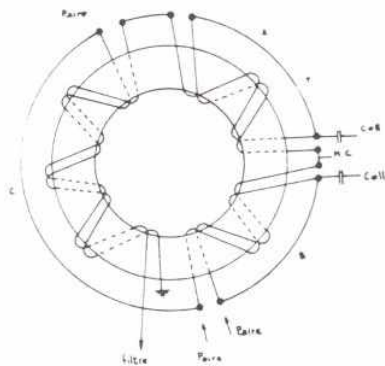
Rapport : 1:2 + balun

A = B = 4 fils émaillés de 5/10 torsadés ensemble à raison d'une torsade tous les 4,5 mm reliés deux à deux pour former deux paires.

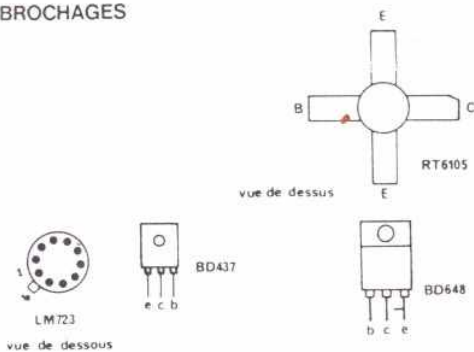
C = 2 fils émaillés de 5/10. Même cas que pour A.B.

A et B : 5 spires

C : 8 spires



BROCHAGES

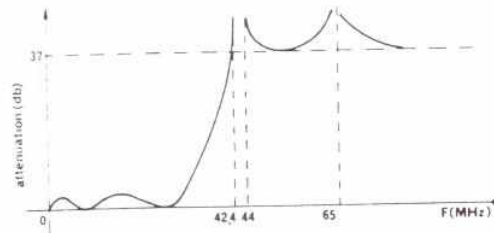


FILTRE ELLIPTIQUE :

Montés dans un boîtier blindé, les condensateurs céramiques (ou mieux, au mylar) sont des modèles IKV. Les bobines, séparées par un écran central, sont constituées de fil 150/10 à spires jointives (Q élevé).

Pour atteindre 313 nH il faut environ 8 1/2 spires et pour 210 nH 6 spires (un Q-mètre - self-mètre est bienvenu). Toutefois, l'ajustage des deux creux de réjection maximum est réalisable en agissant sur les condensateurs en parallèle.

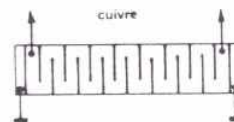
Ci-dessous l'allure de la bande passante théorique.



- Niveaux harmoniques non mesurés : l'utilisation de ce filtre avec un push-pull bien équilibré et de bonnes capas permet d'espérer de faibles niveaux.

TOS de 1,22/50 Ω.

Shunt de mesure : Réalisé sur un morceau d'époxy simple face (35 μm) taillé en créneaux.



MISE AU POINT :

Dans ce cas précis d'utilisation dans un transverter VHF/HF on aura besoin de :

- Outre le transceiver 2 m (IC202),
- Un Générateur BF (1 ou 2 tons),
- ou générateur HF de quelques milliwatts.
- Une antenne fictive 50 Ω√
- Un oscilloscope 30 MHz,
- Un Wattmètre HF,
- Un contrôleur universel,

et bien sûr une alimentation 28 volts, 4 ampères minimum, à faible résistance interne et munie d'une limitation en courant réglable.

- Réglages en statique

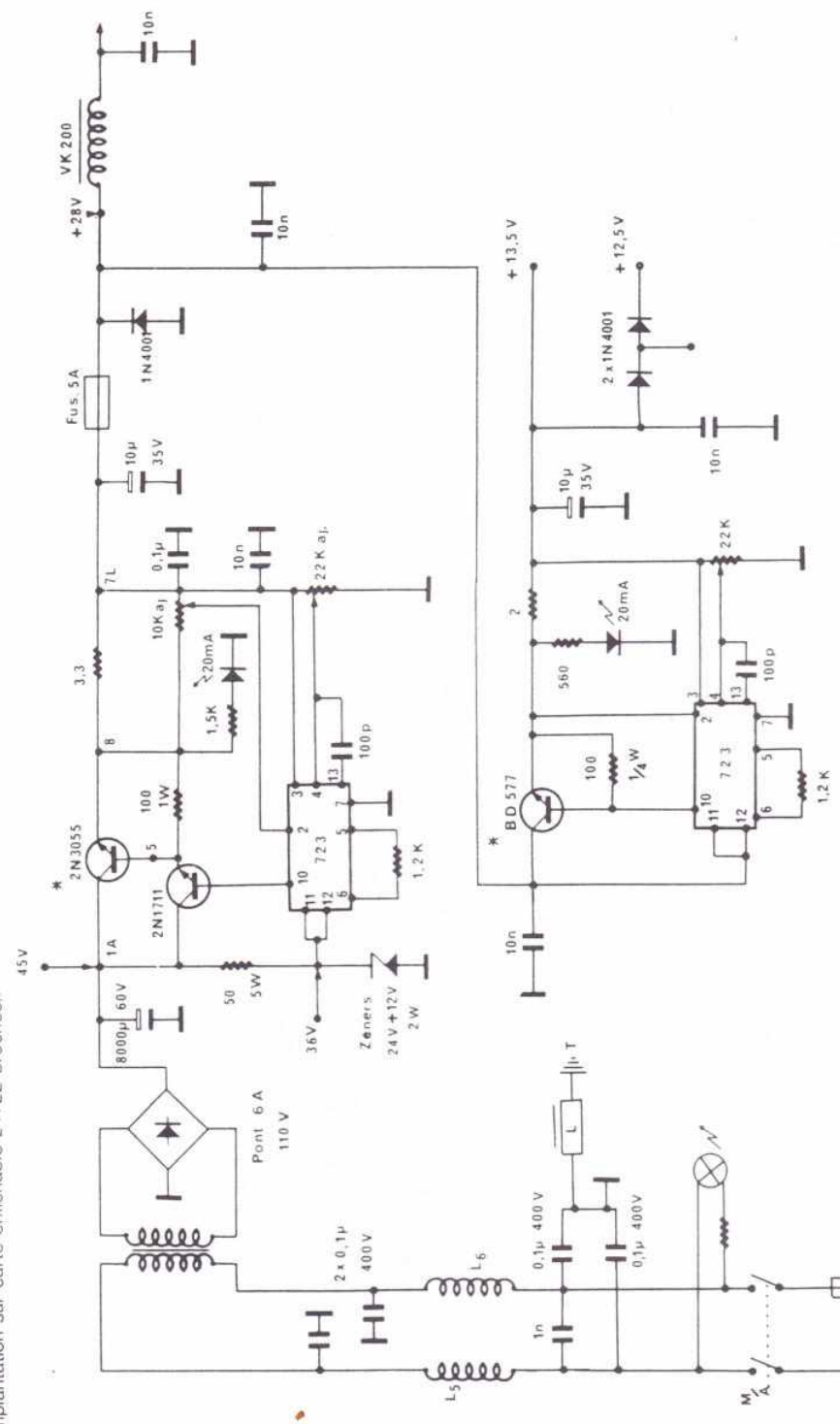
Mettre l'entrée à la masse, la sortie sur antenne fictive. Déconnecter Rd et la résistance de 10 Ω en série au point B.

Appliquer le +28V à travers un milliampèremètre en série avec le shunt alimentant le push-pull, le point de repos est à régler vers 100 mA par action sur le potentiomètre d'1 KΩ.

F6GJO

CONVERTISSEUR E/R 2 m - 10, 15, 20 m « Alimentation »

(implantation sur carte enfichable 2 x 22 broches).



L = 10 sp. fil émail 50/100 sur perle
 Type balun ant. TV.
 RL1 = 3,3 Ω
 RL2 = 2 Ω

* sur refroidisseur

Secteur
 220V 50Hz

On s'assurera à l'aide d'une source de chaleur (doigt, fer...), du fonctionnement de la limitation en thermique. Le courant revenant à une valeur stable après échauffement du BD437.

Brancher Rd et vérifier le courant collecteur du driver (environ 30 mA) sinon agir sur Rd.

Réconnecter la résistance de 10 Ω et s'assurer que le montage n'oscille pas.

- Réglages en dynamique

Limiter le courant maximum à 2 ampères sur l'alimentation. Injecter dans la prise micro de l'émetteur le signal BF à un niveau tel que l'on obtient un courant d'environ 1 ampère dans les collecteurs du push-pull. Ce courant peut être maintenant mesuré à l'aide d'un microampère-mètre en parallèle sur le shunt câblé en conséquence.

Faire cet essai sur les bandes que vous allez exploiter et vérifier la bande passante à l'aide de l'oscilloscope (ou voltmètre HF) à aiguilles.

Se mettre dans les conditions normales de fonctionnement, injecter un signal BF jusqu'à atteindre 100 W de consommation au final. Mesurer la puissance de sortie consécutive (1 ton, 2 tons...). On devra visualiser une sinusoïde parfaite sur l'écran de l'oscilloscope. Si possible mesurer les niveaux harmoniques.

On s'arrangera lors de l'émission en BLU, que seules les pointes de parole de l'opérateur portent la consommation à 100 W (dans le cas de RTG105 finaux). De plus on calera la limitation courant au-dessus des 100 W.

Puissances en Weff mesurées

sur 50 Ω : 14,2 MHz : 46 W
 21,3 MHz : 35 W
 28,5 MHz : 36 W

(Matériel Bird + oscillo tecktro 545A).

CONCLUSION

Ce circuit, utilisé depuis fin janvier 82 dans un transverter associé à l'IC202A, permet un trafic correct sur les bandes hautes.

Le principal avantage de ce genre de montage est l'absence de réglage lorsque vous changez de fréquence ou de bande, et pour peu que l'antenne soit multibande sans coupleur...!

Une dernière remarque. Il serait souhaitable d'employer un limiteur automatique de puissance en fonction du T.O.S. ce qui éviterait certains déboires.

En vous recommandant la lecture de la bibliographie qui, je l'espère, répondra à vos questions, je souhaite à tous une bonne réalisation.

* ci-contre schéma des alimentations.

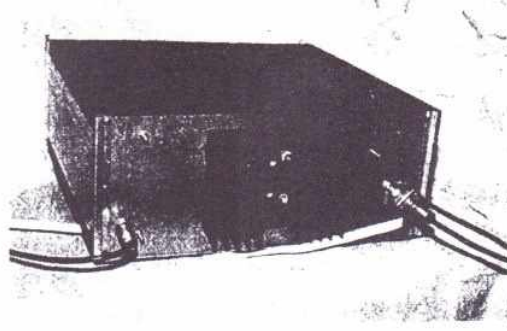
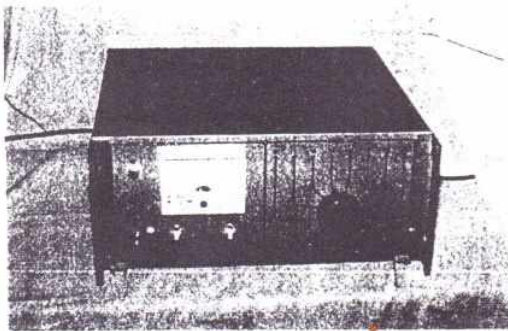
Fournisseurs possibles :

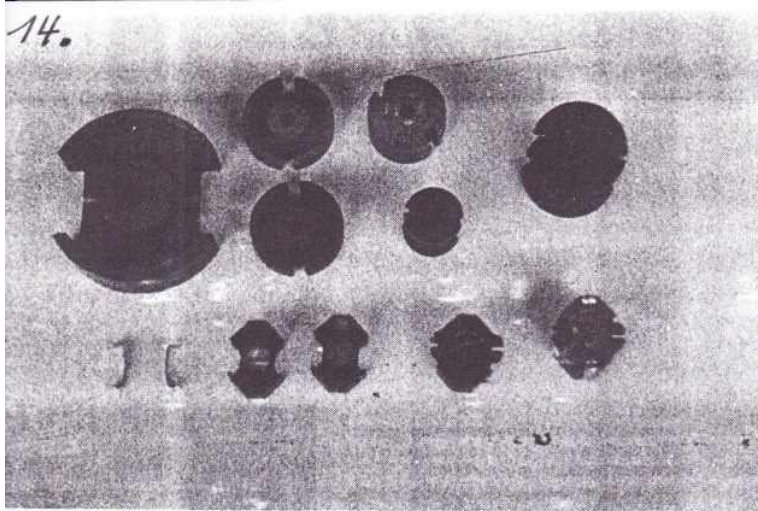
Béric : perles ferrite, condensateurs, by-pass.

Ohmitech : Tores RTC.

Bibliographie :

- [1] Ham radio - January 81 p 20 - Toute l'électronique, Septembre 75.
- [2] Some broadband transformers CL Ruthroff - Proceedings of the IRC - August 59.
- [3] Broadband transformer Design for RF transistor power amplifiers. O Pitzalis T. Course - Proc. IEEE.
- [4] Broadband transformers and power combining technico for R.F. H. Granberg - Application Note AN749, Motorola.
- [5] Designing toroidal transformers to optimize wideband performance - Krauss and Allen Electronics N° 16 August 1973.
- [6] Twisted magnet wire transmission line - P. Leferson - IEEE transactions Vol. PHP 7 N° 4 December 1971.
- [7] Linear amplifiers for mobile operation Helbe - O. Granberg - Motorola Application note AN 762.
- [8] Broadband linear power amplifiers using push-pull transistors - H. Granberg Motorola - Application Note AN 593.





Différents types de pots ferrites commercialisés par Siemens. On remarquera les noyaux à selfs destinées aux filtres d'enceintes acoustiques dont l'utilisation est particulièrement simple.

les Selfs sur ferrite

Notre courrier des lecteurs nous fait régulièrement part des difficultés que rencontrent nombre d'amateurs électroniciens lorsqu'ils se trouvent confrontés au problème de la réalisation d'une self de valeur bien déterminée.

Ce cas se rencontre fréquemment lors de l'étude de montages utilisant des filtres ou des oscillateurs LC, par exemple en radio-commande ou dans les égaliseurs BF.

Nous nous proposons dans ces pages de donner à nos lecteurs une marche à suivre pour la détermination et la réalisation de selfs de valeurs bien précises au moyen de noyaux de ferrite, et notamment de noyaux en pot.

La self à air et ses limitations :

Figure 1 donne les notations utilisées dans la formule dont la valeur d'une self à plusieurs couches bobinées sur air. Figure 2 correspond quant à au cas d'une bobine sur air à seule couche (formule de Jaoko). Dans les deux cas, l'équation peut se mettre sous la forme $L = A_L n^2$ où A_L est un coefficient dépendant des caractéristiques géométriques du bobinage.

Le calcul de ce coefficient ne pose pas de grand problème, les formules à calculer de poche plaçant avantageusement à l'usage des abaques à doubles réflexions jusqu'à présent.

Pour l'évaluation des diamètres d et e nécessite la connaissance du diamètre du fil bobiné, d'un « coefficient de bobinage » difficile à évaluer car fonction du soin apporté au bobinage du fil, à spires jointives ou moins jointives, et... du nombre de spires que l'on se propose justement de calculer.

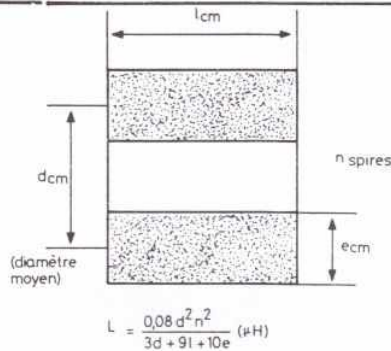


Figure 1 : Éléments de calcul des selfs à air à plusieurs couches

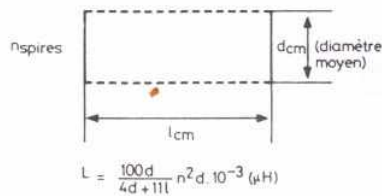


Figure 2 : Éléments de calcul des selfs à air à une seule couche

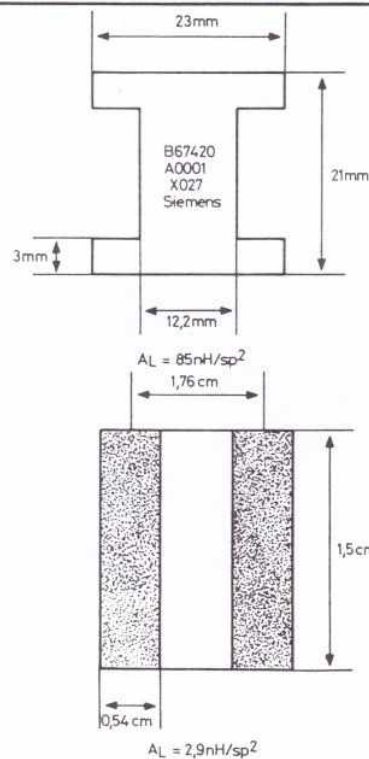


Figure 3 : Comparaison, à dimensions égales, des bobinages sur air et sur ferrite

Il est donc nécessaire de procéder par tâtonnements pour se rapprocher peu à peu de la valeur cherchée. Cet inconvénient n'existe pas avec les selfs bobinés sur ferrite, où le coefficient A_L est fourni par le fabricant du noyau. Une simple division suffit donc pour calculer le carré du nombre de spires.

En ce qui concerne la valeur des selfs réalisables, il faut remarquer que les selfs sur air ne permettent pas d'obtenir simplement des valeurs notables sans recourir à des techniques hors de portée de l'amateur (bobinage « nid d'abeille », etc...).

Leur domaine d'application se trouve en gros limité aux bobinages pour grandes ondes, au dessus de 100 kHz. Les bobinages devant travailler dans la gamme BF doivent donc presque impérativement utiliser des pots ferrite. Il est d'ailleurs souvent avantageux d'utiliser des noyaux ferrite pour des fréquences plus élevées, ceci conduisant généralement à un gain de place et de coût.

Un exemple simple va nous permettre de saisir le gain considérable quant au nombre de spires à bobiner que permettent les noyaux de ferrite : Prenons pour point de départ de nos calculs l'exemple d'un noyau de ferrite réf. B67420 Siemens. Ce noyau épouse la forme d'une petite bobine à deux joues, de dimensions extérieures 21 x 23 mm, et sert surtout à réaliser des selfs pour filtres de voies d'enceintes acoustiques. La figure 3 donne les dimensions exactes de ce noyau, ainsi que celles du bobinage à air utilisant le même gabarit. Le calcul du coefficient A_L pour la bobine à air donne la valeur 2,9 nH/sp², alors que pour le noyau de ferrite le matériau SIFERRIT N27, le constructeur annonce une valeur de $A_L = 85$ nH/sp². Ces chiffres se passent de commentaire !

II. Principe de réalisation des selfs sur ferrite :

La configuration la plus fréquente adoptée pour ce type de bobinage est celle du pot fermé avec entrefer.

L'entrefer est obtenu directement par l'assemblage des pièces fournies par le fabricant, sans interposition de cales. La valeur de A_L annoncée tient compte bien sûr de la présence

de cet entrefer qui améliore les caractéristiques de l'ensemble. Nos photos montrent qu'il existe une immense variété de pots ferrite, depuis les modèles 4 mm x 3 mm destinés aux circuits hybrides jusqu'aux modèles 70 x 42 mm employés dans les circuits de puissance, en passant par les circuits magnétiques en C, en EE, en EI etc...

La dimension que l'on choisira dépendra de la place disponible, de la valeur de la self à réaliser et du diamètre du fil utilisé, celui-ci déterminant la résistance ohmique de l'enroulement du bobinage. Nous n'enviagerons pas ici les questions de puissance véhiculée par le noyau, notre but se limitant dans ces pages à la réalisation de selfs à courant faible utilisés dans les filtres et oscillateurs. De même, on s'efforcera d'éviter toute composante continue dans le courant parcourant les enroulements, une telle composante diminuant les performances du circuit ainsi que la valeur de A_L . Il existe d'ailleurs des courbes fournies par le fabricant permettant de chiffrer la diminution de A_L due à une éventuelle polarisation magnétique continue.

1 - choix du matériau :

Les ferrites sont des céramiques spéciales contenant des oxydes métalliques de diverses natures en proportions variables. Leurs principales caractéristiques sont d'être ferromagnétiques, mais de présenter une résistivité beaucoup plus élevée que celle des circuits magnétiques en métal même feuilleté ou en poudre métallique agglomérée par un liant isolant. Les tous premiers pots pour transfo FI étaient réalisés selon cette seconde technologie. La composition des ferrites influe énormément sur leurs caractéristiques, et notamment sur leur comportement en fréquence. Il convient donc de choisir avec soin le matériau dans lequel est exécuté le pot que l'on désire employer. La figure 4 donne sous forme de tableau les fréquences d'emploi et les domaines d'utilisation des divers matériaux SIFERRIT utilisés pour réaliser les noyaux ferrite Siemens. Il faut bien sûr s'assurer par ailleurs que le type de noyau choisi existe bien dans le matériau sélectionné dans un matériau approchant.

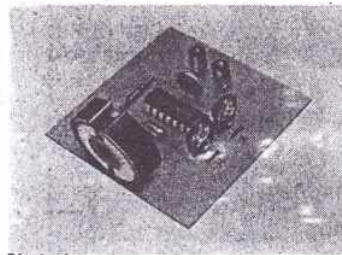


Photo 1 Une moitié de pot ferrite (coupelle) garnie d'une bobine permet la réalisation d'un détecteur inductif de proximité.

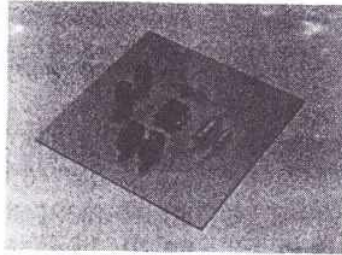


Photo 2 Deux coupelles de pot ferrites garnies chacune d'un bobinage et écartées de quelques millimètres permettent la réalisation d'un détecteur de passage. Document Siemens.

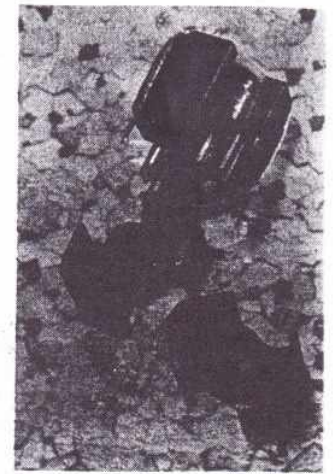


Photo 3 Dans ce type de pot, le bobinage est réalisé sur une carcasse plastique autour laquelle viennent se fixer deux coupes de ferrite, formant ainsi le circuit magnétique. Document Siemens.

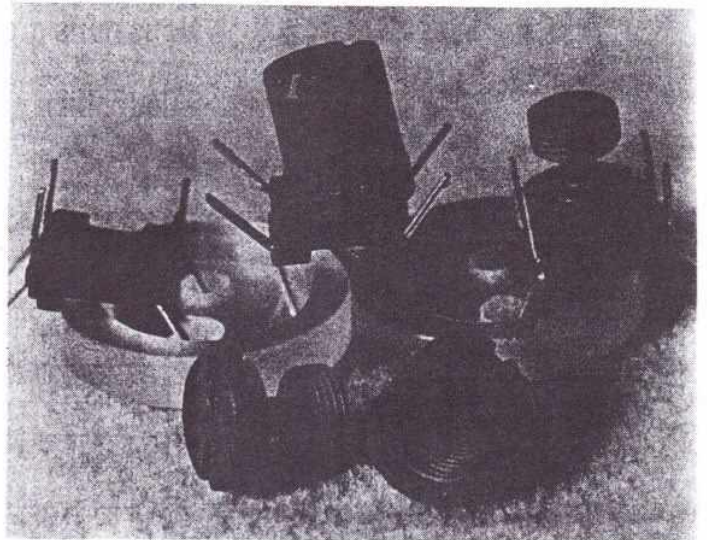


Photo 4 Dans ce type de pot, la fermeture du circuit magnétique est obtenue en vissant une cloche en ferrite sur le noyau préalablement bobiné. Cette disposition permet un surcroît un réglage facile du coefficient de self-induction. Document Siemens.

2 - Calcul du nombre de spires :

Comme nous l'avons déjà signalé, une simple division suivie d'une racine carrée suffit pour passer de la valeur de la self à son nombre de spires, puisque le coefficient A_L est fourni dans les données techniques du pot choisi. La formule est la suivante :

$$n = \frac{L \text{ (nH)}}{A_L \text{ (nH/sp}^2)}$$

Toute machine à calculer continue permet d'effectuer ce calcul avec une excellente précision. Une règle à calcul peut également faire l'affaire.

3 - Détermination du diamètre du fil :

La feuille de caractéristiques du pot choisi contient une valeur appelée I_n caractérisant le diamètre moyen d'une spire. En multipliant ce chiffre par l'

nombre de spires précédemment obtenu puis par la résistance métrique des différents types de fil répertoriés aux figures 5 et 6, on peut évaluer la résistance de l'enroulement et la comparer aux exigences du montage.

On pourra ainsi choisir un fil qui, tout en n'excédant pas la capacité géométrique du noyau, présente une résistance de valeur convenable. Pour les fréquences les plus élevées, on emploiera de préférence du fil de Litz (multibrins isolés), l'effet de peau se faisant moins gênant qu'avec du fil émaillé monobrin d'encombrement identique.

Si la contrainte de résistance maximale de l'enroulement ne s'avère pas compatible avec la taille du noyau, on recommencera le calcul avec la taille supérieure et la valeur correspondante de ΔL . Inversement, on peut être amené à réduire la taille du pot si ses dimensions sont fortement sous-employées. On tiendra cependant compte du mode de bobinage envisagé : un enroulement « en vrac » tient en effet beaucoup plus de place qu'un enroulement à spires parfaitement jointives.

4 - Le bobinage proprement dit :

Presque tous les pots ferrite sont munis d'une carcasse en plastique sur laquelle il est facile de bobiner le fil de l'enroulement à la main ou, si le nombre de spires est important, à l'aide d'une chignole à manivelle. En comptant les tours de manivelle et en multipliant par le rapport des engrenages, on obtient facilement le nombre de spires. Les noyaux pour selfs d'enceintes acoustiques ne posent aucun problème de bobinage puisqu'ils épousent la forme d'une bobine. Leur utilisation permet une considérable économie de cuivre, donc de poids et de résistance, améliorant ainsi le rendement acoustique du circuit.

5 - L'ajustage de la self :

Après assemblage complet du noyau, il est généralement possible d'ajuster quelque peu la valeur de la self ainsi réalisée soit par déplacement d'une de ces pièces, soit par vissage d'un élément de réglage spécialisé au moyen d'un tournevis isolant. On peut ainsi accorder

matériau	domaine de fréquence	utilisation
U60	100 à 1000 MHz	transfo à large bande, filtres à Q élevé
U17	10 à 220 MHz	transfo à large bande, filtres à Q élevé
K12	3 à 40 MHz	transfo à large bande, filtres à Q élevé
K1	1,5 à 12 MHz	filtres à Q élevé
M33	200 KHz à 1 MHz	transfo à large bande, filtre à Q élevé
M25	200 KHz à 1,6 MHz	filtres à Q élevé, transfos de puissance
N22	1 KHz à 200KHz	transfo à large bande, atténuateurs
N48	1 KHz à 100KHz	filtres à Q élevé
N27	1 KHz à 100 KHz	transfo de puissance, filtre pour HP
T26	1 KHz à 100 KHz	transfo de puissance, transfo à large bande, transfo à courbe de perméabilité plate
N28	1 KHz à 100 KHz	filtres à Q élevé
N29	1 KHz à 100 KHz	filtres à Q élevé
N32	1 KHz à 100 KHz	filtres à Q élevé
N30	jusqu'à 27 MHz	transfo à large bande
T35	jusqu'à 300 KHz	transfo à courbe de perméabilité plate
T38		

fig. 4 Tableau des différents matériaux SIFERRIT

Ø du cuivre (mm)	émaillé	Ø extérieur (mm)			résistance μ/m
		2 x émaillé	émaillé + soie naturelle	émaillé + soie synthétique	
0,03	0,038	0,041	0,077	—	24,39
0,032	0,040	0,043	—	—	21,44
0,036	0,045	0,049	—	—	16,94
0,040	0,050	0,054	0,087	—	13,72
0,045	0,056	0,061	—	—	10,84
0,050	0,062	0,068	0,100	—	8,781
0,056	0,069	0,076	—	—	7,000
0,060	0,074	0,081	0,110	0,125	6,098
0,063	0,078	—	—	—	5,531
0,071	0,088	0,095	—	—	4,355
0,080	0,098	0,105	0,133	0,148	3,430
0,090	0,110	0,117	0,147	0,162	2,710
0,100	0,121	0,129	0,157	0,172	2,195
0,112	0,134	0,143	—	—	1,750
0,125	0,149	0,159	—	—	1,405
0,140	0,166	0,176	0,204	0,219	1,120
0,150	0,177	0,188	0,214	0,229	0,9956
0,160	0,187	0,199	0,225	0,240	0,8575
0,170	0,198	0,210	0,235	0,250	0,7596
0,180	0,209	0,222	0,245	0,260	0,6775
0,190	0,220	0,233	0,255	0,270	0,6081
0,200	0,230	0,245	0,265	0,280	0,5488
0,224	0,256	0,272	—	—	0,4375
0,250	0,284	0,301	0,325	0,335	0,3512
0,280	0,315	0,334	0,357	0,367	0,2800
0,300	0,336	0,355	0,377	0,387	0,2439
0,315	0,352	0,371	—	—	0,2212
0,355	0,395	0,414	—	—	0,1742
0,400	0,442	0,462	0,484	0,504	0,1372
0,450	0,495	0,516	0,541	0,561	0,1084
0,500	0,548	0,569	0,591	0,611	0,08781
0,560	0,611	0,632	—	—	0,07000
0,600	0,654	0,674	0,699	0,719	0,06098
0,630	0,684	0,706	—	—	0,05531
0,710	0,767	0,790	—	—	0,04355
0,750	0,809	0,832	0,862	0,882	0,03903
0,800	0,861	0,885	0,912	0,932	0,03430
0,850	0,913	0,937	—	—	0,03038
0,900	0,965	0,990	—	—	0,02710
0,950	1,017	1,041	—	—	0,02432
1,000	1,068	1,093	—	—	0,02195

fig 5 caractéristiques des fils émaillés usuels

type de fil (DC) de LITZ	Ø d'un fil complet et isolé (mm)			résistance linéaire Ω/m
	non gainé	1 gaine soie	2 gaines soie	
1 x 12 x 0,04	0,208	0,243	0,278	1,190
1 x 15 x 0,04	0,228	0,268	0,298	0,950
1 x 20 x 0,04	0,260	0,300	0,330	0,710
1 x 30 x 0,04	0,321	0,361	0,391	0,475
1 x 45 x 0,04	0,400	0,440	0,470	0,316
1 x 10 x 0,05	0,226	0,266	0,296	0,910
1 x 15 x 0,05	0,282	0,322	0,352	0,610
1 x 20 x 0,05	0,322	0,362	0,392	0,456
1 x 30 x 0,05	0,398	0,438	0,468	0,304
1 x 45 x 0,05	0,496	0,536	0,566	0,203
1 x 3 x 0,07	0,184	0,219	0,254	1,550
1 x 6 x 0,07	0,255	0,295	0,325	0,780
1 x 10 x 0,07	0,310	0,350	0,380	0,465
1 x 15 x 0,07	0,387	0,427	0,457	0,310
1 x 20 x 0,07	0,442	0,482	0,512	0,232
1 x 30 x 0,07	0,546	0,586	0,626	0,155
1 x 45 x 0,07	0,680	0,720	0,760	0,103
3 x 20 x 0,04	0,475	0,515	0,545	0,237
3 x 30 x 0,04	0,590	0,630	0,670	0,158
3 x 45 x 0,04	0,735	0,775	0,815	0,105
3 x 20 x 0,05	0,588	0,628	0,668	0,152
3 x 30 x 0,05	0,732	0,772	0,812	0,101
3 x 40 x 0,05	0,856	0,906	0,956	0,076
3 x 20 x 0,07	0,807	0,847	0,887	0,0780
3 x 30 x 0,07	1,005	1,055	1,105	0,0517
3 x 45 x 0,07	1,250	1,300	1,350	0,0344

fig. 6 Caractéristiques des fils de LITZ usuels.

exactement le circuit sur la fréquence choisie sans employe de condensateur ajustable.

III. Conclusion :

La conséquence qu'il convier de tirer de tout ceci est que la réalisation de selfs sur pots ferrite est finalement très simple condition de connaître les données techniques des noyaux utilisés, ce qui revient à se procurer un catalogue auprès d'un distributeur local.

Les noyaux en ferrite peuvent également servir à réaliser des transformateurs de puissance très performants, leur haute fréquence de fonctionnement permettant une miniaturisation très poussée grâce à une diminution considérable du nombre de spires par volt, comparativement aux réalisations fonctionnant à 50 Hz. L'étude de ces transformateurs est plus complexe, de nombreux problèmes magnétiques et thermiques devant être pris en considération. Peut être aurons-nous l'occasion de traiter un jour de ces problèmes dans nos colonnes.

Patrick GUEULL

A vendre pour cause de cessation du Hobby.

- | | | | |
|--|--------------|--------------|--------------|
| A.- Transceiver KENWOOD TS 430 S | } 25.000 FB. | } 27.000 FB. | } 27.500 FB. |
| Micro Kenwood MC 42S | | | |
| Key Himound HK 707 | | | |
| B.- Supply PS 30 | 3.000 FB. | | |
| C.- Tuner Daiwa CNW 418 - 500w. PEP | 1.000 FB. | | |
| D.- Tuner Kenwood AT 130 (mobile) | 3.000 FB. | | |
| E.- Ant. Dipôle 3 bands Fritzel FB 13 | 4.500 FB. | } 5.500 FB. | |
| F.- Balun Fritzel 1/1 - 1 kW. | 1.500 FB. | | |
| G.- Coaxial switch Daiwa CS 201 (2 output) | 300 FB. | | |
| H.- Portable 2 m. - Yeasu FT207 + Chargeur | 2.000 FB. | } 4.500 FB. | |
| I.- 2 m. power amplifier 15w/80w. Mirage B 108 | 2.000 FB. | | |
| J.- Antenne Tagra - mobile 2 m. 5/8 | 200 FB. | | |
| K.- Magnetic base 144 - 430 Mhz. (150 km/h) | 500 FB. | | |
| L.- Speaker Mike Yeasu YM 24 | 300 FB. | | |

Complet package = 36,000 FB.

**Intéressé ? . PSE contact ON4 KDV
De VALCK Georges - 075/22 37 43**