

lässt sich nun die effektive Apertur A_e berechnen zu

$$A_e = \frac{D \cdot \lambda^2}{4 \cdot \pi} = \frac{1096 \cdot (3 \cdot 10^8 \text{ m/sec} / 435 \text{ MHz})^2}{4 \cdot \pi} = 41,5 \text{ m}^2 \quad (5)$$

Der Vergleich mit der geometrischen Apertur $A_g = \pi R^2 = 78,5 \text{ m}^2$ zeigt, dass der Wirkungsgrad, also das Verhältnis von A_e zu A_g etwa 0,53 bzw. 53% beträgt. Dieser Wert ist nicht schlecht, wird doch die Hälfte der empfangenen Energie wieder in den Raum zurückgestrahlt. Nun lässt sich endlich der Radiofluss S berechnen, wobei nach Kraus /1/ gilt

$$S = \frac{k \cdot T_a}{A_e} = \frac{k \cdot T_a \cdot 4 \cdot \pi}{D \cdot \lambda^2} = 1,154 \cdot 10^{-23} \frac{\text{Ws}}{\text{m}^2} = 1154 \text{ Jansky} = 1154 \text{ FU} \quad (6)$$

In der zur Verfügung stehenden Literatur /2-3/ ist für Taurus A der Flusswert bei 400 MHz angegeben zu 1230 Jansky mit einem Spektralindex von $n = 0,27$. Damit lässt sich der bei 435 MHz zu erwartende Flusswert berechnen.

$$S(\lambda) = S(\lambda_0) \cdot \left[\frac{\lambda}{\lambda_0} \right]^n = 1230 \text{ Jansky} \cdot 0,69^{0,27} = 1113 \text{ Jansky} \quad (7)$$

Ein doch überraschendes Ergebnis, stimmt es doch bis auf 4% mit dem gemessenen Wert von 1154 Jansky (6) überein. Es überrascht umso mehr, wenn man weiss wieviele Messfehler, unbekannte Verluste und Fehlanpassung das Leben erschweren können. Nun, das nächste Ziel ist bereits gefasst und erste Versuche sind bereits gelaufen. Es geht darum, zu versuchen, die nächst schwächere Quelle Virgo A, eine ferne Galaxie, bei Rektaszension 12 h 28' und Deklination +12° 40' mit 970 FU zu registrieren. Falls dies positiv verläuft, können wir daran denken, uns mit den interessanten, aber extrem schwachen Pulsaren auseinanderzusetzen.

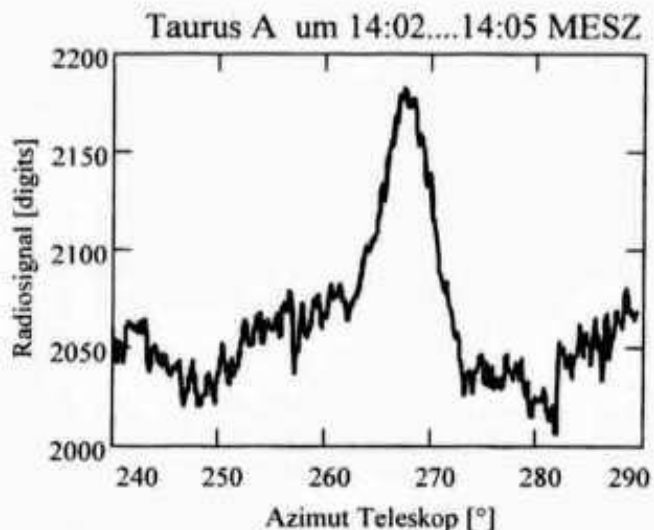


Abbildung 2

Literaturnachweis:

- [1] John D. Kraus, Ph. D., Radio Astronomy, McGraw-Hill Book Company, New York 1966, ISBN = 07-035392-1
- [2] G. W. Swenson, Jr., An Amateur Radio Telescope, Pachart Publishing House, Tucson 1980, ISBN = 0-912918-06-3
- [3] Dave Heisermann, Radio Astronomy for the Amateur, Tab Books USA 1975, ISBN = 0-8306-4714-7

Ansprechadressen für Besuche und Spenden:

- 1) Direktor: Léon Kälin, HB9CKL, Lutschbachstrasse 10, 8734 Ermenswil, Tel.: 055 282 3443
- 2) Software: Dr. P. Aubry HB9XM, Oberhalden, 8561 Otterberg, Tel.: 071 620 0517, e-mail: pau-bry@access.ch
- 3) Elektronik, Auswertungen und Öffentlichkeitsarbeiten: Christian Monstein, HB9SCT, Wiesenstrasse 13, 8807 Freienbach, Tel.: 055 410 4514, e-mail: cmonstein@access.ch

Emetteur SSB 80 m (20 m) à glissement de phase (Phasing) 10 Watts Pep

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

Part 3:

4.1 Réalisation du VFO

Comme il ne s'agit pas d'un VFO PLL, mais d'une conception analogique, toutes les précautions doivent être prises pour obtenir la plus grande stabilité possible. Nous l'avons réalisé dans un boîtier formé de barres aluminium de 5 mm d'épaisseur et de 50 mm de large. Il s'agit donc d'un boîtier extrêmement rigide et la stabilité obtenue est très suffisante (voir mesures). Nous conseillons à l'amateur de réaliser complètement son VFO

séparément et de le mettre au point complètement en l'alimentant provisoirement avec des piles. Sa consommation n'est pas très importante (30 mA), (voir le chapitre mise au point). Ainsi, après sa mise en place dans le montage, on n'aura plus à l'ouvrir, ou à intervenir sur lui.

4.2 Réalisation du «phasing»

Nous ne cacherons pas que c'est la partie la plus délicate, nous sommes carrément au cœur du sy-

stème. Comme le schéma électrique (Fig. 2) l'indique, le phasing comme le VFO est une entité à part et est disposé lui aussi dans un boîtier séparé. Nous avons réalisé ce boîtier à l'aide de tôle étamée (fer blanc), que l'on peut façonner très facilement. Ne pas oublier de prévoir des trous dans la tôle à travers lesquels on pourra accéder aux potentiomètres d'équilibrage pour les réglages. Le déphaseur HF ainsi que les diodes seront disposées sur une plaquette carrée Veroboard ou autre (disponible chez Urs Meyer). Commençons par appairer les quatre diodes. Nous le ferons à l'aide de notre multimètre digital en position «diode». Nous aurons ainsi l'indication de la tension de seuil, et ceci avec précision. Nous pourrions ainsi sélectionner quatre diodes présentant la plus faible tension de seuil possible, l'indication étant la même pour les quatre. Provisoirement, câblez les deux modulateurs équilibrés séparément, sans les interconnecter. On pourra ainsi les régler séparément, et ensuite seulement les interconnecter. En d'autres termes, cela signifie que les quatre extrémités des diodes devant joindre le primaire du transformateur HF sont libres provisoirement. Câblez toute la petite plaquette et placez le tout dans la boîte en fer blanc.

Ce travail, nous en convenons est très minutieux, et c'est là que le défi se joue. L'amateur ne devra pas hésiter à tout recommencer, s'il a l'impression d'avoir fait du travail bâclé.

Le déphaseur BF muni de ses deux amplificateurs opérationnels pourra être câblé sur une plaque d'essai format europe. Ce travail n'est pas aussi minutieux que le précédent car nous sommes dans le domaine basse fréquence (Fig. 11).

5. Mises au point et réglages

Ainsi, tout a été câblé au mieux, on est impatient de voir vivre le montage. Alors surtout pas d'impatience idiote, ne mettez encore rien sous tension. Révérifiez vos connexions à l'aide de votre schéma et de votre Ohmmètre. Petit conseil pratique, faites des photocopies de mes schémas, et vérifiez à l'aide de celles-ci qu'aucun composant n'a été oublié en cochant systématiquement ceux-ci sur les photocopies. Vous conserverez ainsi les originaux intacts.

5.1 Prescription de réglage de l'oscillateur porteur à quartz

Approchez votre grid-dip de la self L1 et recherchez le dip en ajustant le trimmer d'accord. Assurez vous qu'il correspond bien à la fréquence du quartz. Alimenter l'étage seul en chauffage et HT l'étage doit osciller du premier coup. Approchez une boucle de couplage pour observer l'oscillation à l'oscilloscope. C'est déjà une chose d'acquiesce.

Régalez de même au grid-dip le circuit oscillant de grille de l'étage EF85 (L4) sur la fréquence du quartz, ainsi que les circuits oscillants formés de L5 et L6.

5.2 Prescription de réglage de la chaîne audio (basse fréquence)

Alimenter l'entrée microphonique à l'aide du générateur BF réglé sur 1 kHz et avec un niveau de 100 mV pointe. Réglez dans un premier temps

le potentiomètre P à mi chemin. Branchez votre oscilloscope sur le demi secondaire du transformateur (côté déphaseur). Le signal BF doit être observable. De plus, son niveau doit varier avec la manipulation de P. Laissez P à mi course. Idem pour l'autre demi secondaire.

Branchez, maintenant votre oscilloscope à la sortie de l'un des deux amplificateurs opérationnels (741) et ajustez le niveau BF de cette branche à 1 volt pointe.

Idem pour l'autre branche. Le déphaseur BF est réglé. Pour vous en convaincre, il suffit, si vous disposez d'un oscillo double trace en X, Y de connecter les deux sorties du déphaseur BF en X et Y et vous observerez un magnifique cercle. Ce cercle subsiste sur toute l'étendue de la gamme BF.

Remarque: Si vous ne pouvez parvenir à un volt pointe à la sortie des amplis «OP's», ajustez P et recommencez. Ainsi la chaîne BF est opérationnelle.

5.3 Prescription de réglage du «phasing»

Nous avons suivi les recommandations de F3XY mais avons eu des difficultés de réglage. Il est vrai que F3XY n'utilisait pas d'oscilloscope pour ces réglages. Puisque le lecteur est supposé en avoir un à disposition, nous préconisons une méthode de réglage beaucoup plus rigoureuse qui nous a apporté pleine satisfaction.

Nous réglerons séparément les deux modulateurs équilibrés et ensuite seulement, nous les superposerons, sans rien retoucher aux réglages. Cette méthode présente l'avantage d'éviter les tâtonnements toujours ennuyeux (voir Fig. 6).

A) Soudez un seul modulateur équilibré sur l'enroulement L3 (voir le schéma d'un seul modulateur équilibré (Fig. 6)).

B) Branchez votre oscilloscope aux bornes du circuit oscillant grille L4 (le côté chaud de la sonde sur G1). La base de temps horizontale est réglée à peu près sur 5 msec/division (il faut pouvoir observer au moins deux cycles BF).

C) Alimenter l'entrée BF (Audio) avec un signal de 1 kHz 100 mV pointe.

D) Alimenter en chauffage et HT (haute tension +250 V) seulement l'étage BF (ECC83) et l'oscillateur porteur (1/2ECC83). L'étage EF85 n'a pas besoin d'être alimenté. Les amplis OP's sont naturellement alimentés en +12 V.

E) Equilibrez à l'aide du potentiomètre de précision 10 tours l'oscillogramme, de façon à obtenir le signal Fig. 7.

F) Répétez la même opération avec l'autre modulateur équilibré, en ayant dessoudé le premier de L3 et soudé le deuxième.

G) soudez alors maintenant les deux modulateurs équilibrés selon le schéma électrique total **SANS RIEN RETOUCHER AUX REGLAGES E) et F).**

L'amateur pourra maintenant observer la SSB de sa fabrication sur l'écran de son oscilloscope. En ce point, il doit obtenir un signal de 40 mV pointe. Il peut maintenant remplacer le générateur BF par son microphone qui est rappelons le, à haute impédance.

Parvenu à ce stade, l'amateur pourra déjà jubiler, puisqu'il possède son précieux signal SSB et qu'il suffira de l'amplifier pour l'amener aux 10 Watts

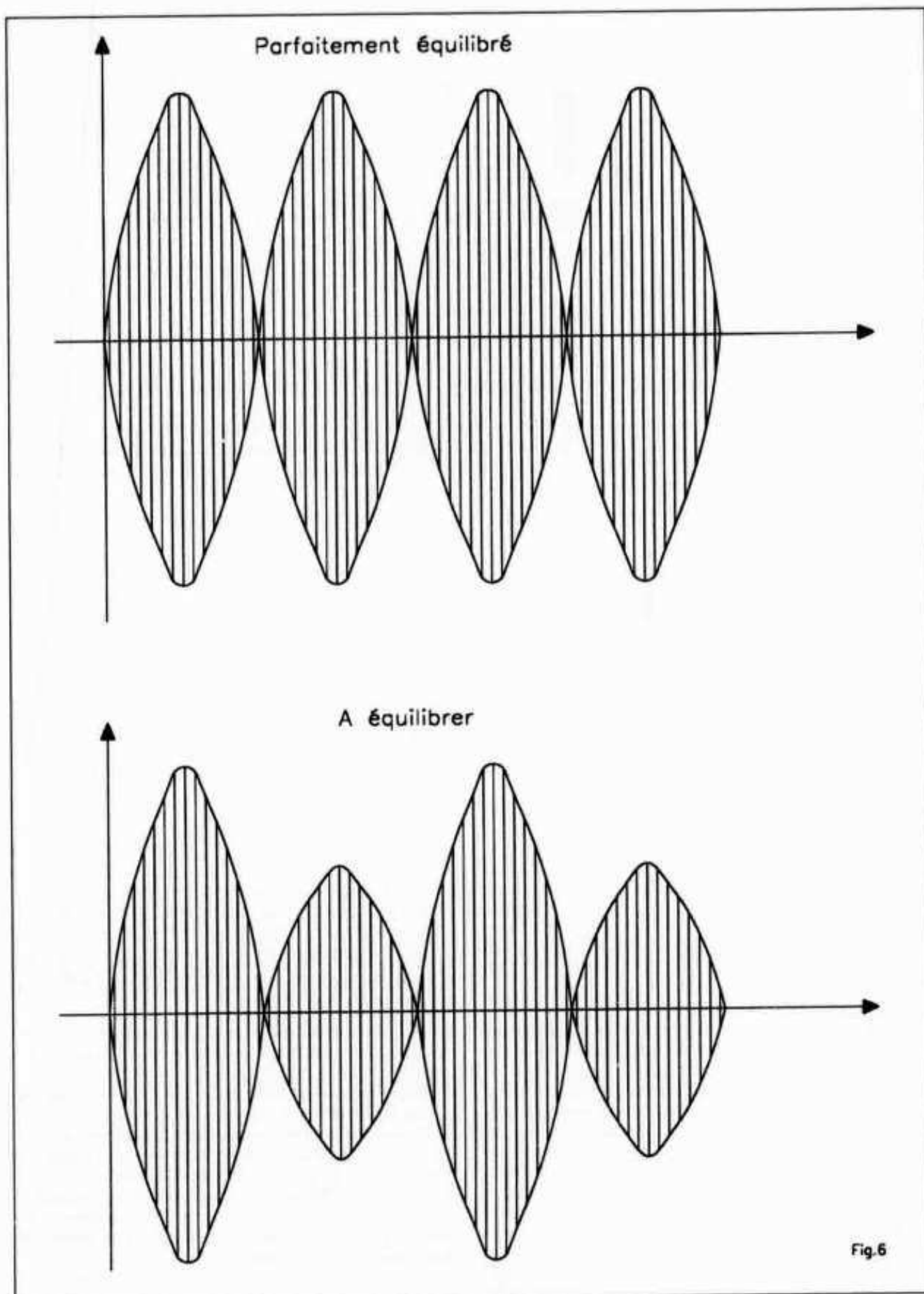


Fig. 6: Réglage de chaque modulateur équilibré avec potentiomètre.

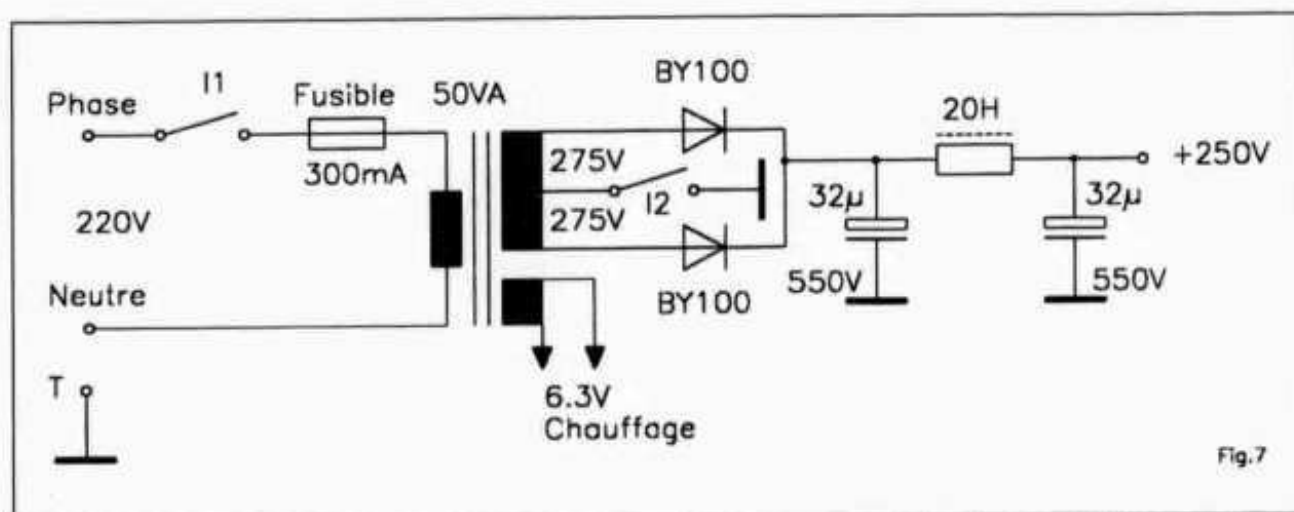


Fig.7

Fig. 7: Alimentation haute tension et chauffage 6,3 V pour l'exciteur et les étages linéaires (2 alimentations identiques).

Remarque: I1 est l'interrupteur principal. I2 est l'interrupteur «Stand Bye» ou d'attente. Pour le chauffage des tubes, seul I1 est actionné. I2 est actionné lorsque les tubes sont chauds. Lors du trafic, seul I2 est actionné. Les tubes sont ainsi toujours chauds et prêts à fonctionner. Cette façon de procéder augmente grandement la durée de vie des tubes.

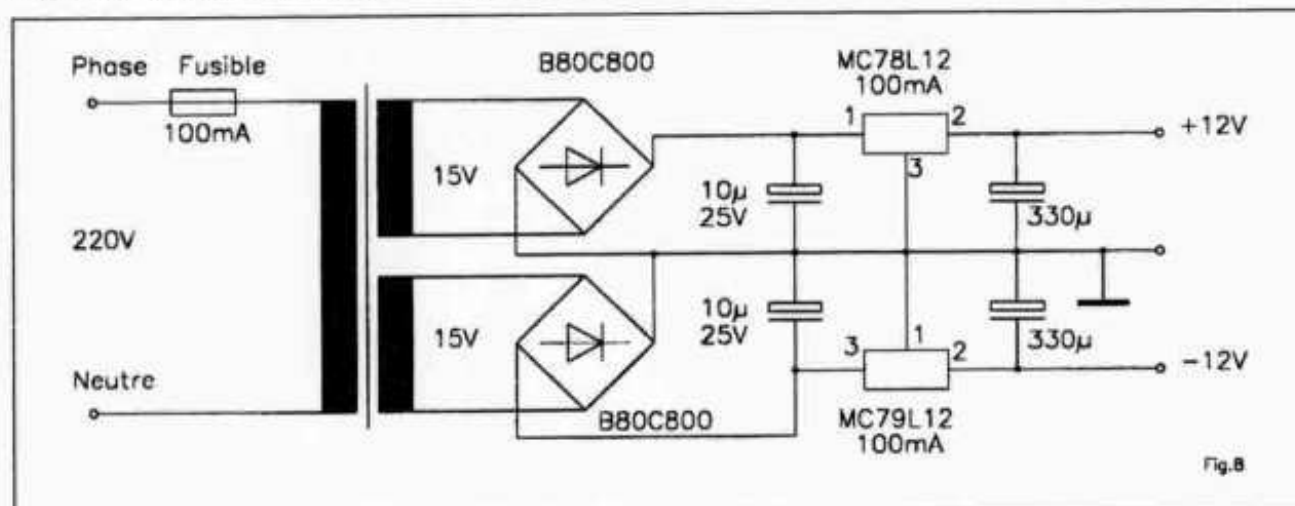


Fig.8

Fig. 8: Alimentation des amplificateurs opérationnels 741 du déphaseur basse fréquence.

Remarque: Régulateurs de tension ± 12 V: Motorola, Fabrimex ou Distrelec Ponts de Graetz: Distrelec

annoncés par le titre. La suite des réglages sera beaucoup plus facile.

5.4 Réglage du VFO

Il s'agit d'un VFO analogique et il demandera un certain temps de fonctionnement pour être à sa stabilité maximale (voir mesures).

Selon le CV double cage que vous aurez employé, la bande couverte aura des valeurs différentes. Si vous voulez couvrir l'intégralité de la bande 80 mètres, il faut alors couvrir la bande de 8,7 MHz à 9,0 MHz. A vous de jouer entre L11 et CV pour couvrir cette bande. Vous pouvez vous contenter de ne couvrir qu'une fraction de la bande surtout si votre CV comporte déjà une démultiplication qui sera précieuse pour effectuer le «Tune» ou pour parler français, pour le réglage sur la fréquence du correspondant.

Une fois votre fraction de bande choisie, réglez

vous au milieu de celle-ci, par exemple sur 3.650 kHz. Branchez votre scope sur L12 et ajustez l'accord à l'aide du trimmer.

5.5 Réglage de l'étage mélangeur

Nous avons modifié le circuit plaque comme déjà mentionné

A) Branchez une résistance de 47 Ω à la sortie basse impédance.

B) Branchez l'oscilloscope sur la résistance.

C) Excitez provisoirement l'entrée micro avec le générateur BF à 1 kHz 100 mV pointe.

E) Le CV de 100 pF étant à mi course, ajustez le trimmer de L9 afin d'obtenir la tension maximale de sortie. La fréquence de sortie est cette fois dans la bande 80 mètres.

F) En remplaçant le générateur par le microphone, on doit obtenir une tension de sortie de 150 mV pointe lors d'un coup de sifflet (sur 50 Ω).

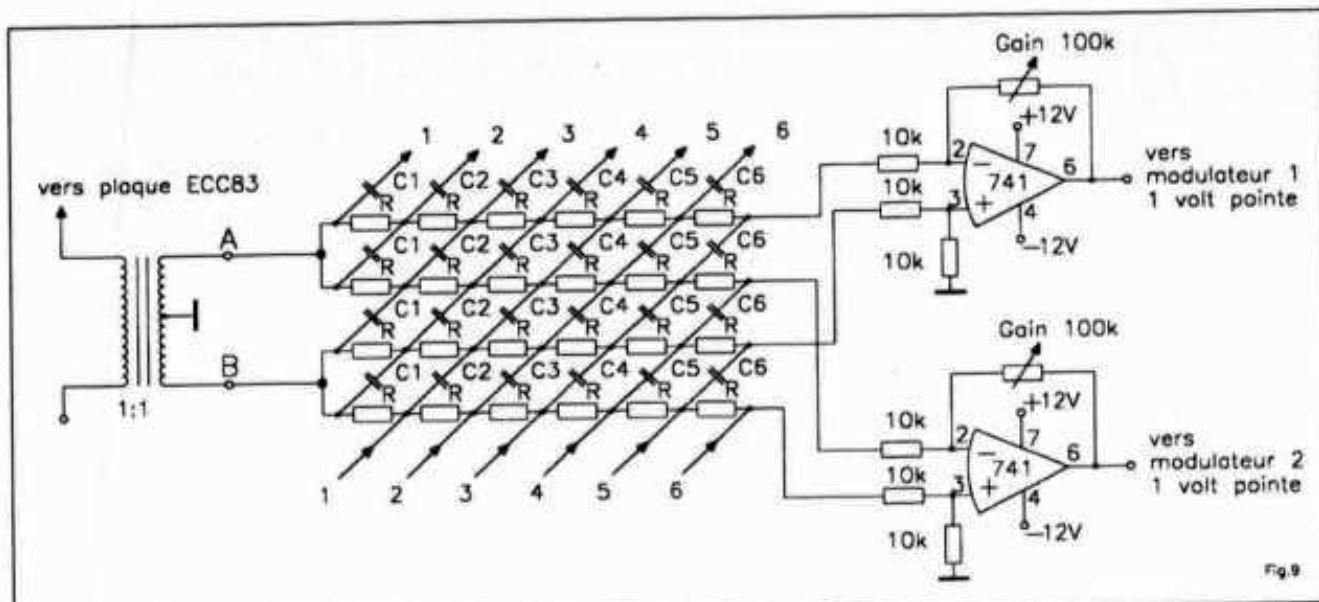


Fig. 9: Déphaseur basse fréquence (The ARRL Handbook [5]).
 $R = 12 \text{ k}\Omega \pm 10\%$, $C1 = 0.044 \mu\text{F}$ ($2 \times 0.022 \mu\text{F}$), $C2 = 0.033 \mu\text{F}$, $C3 = 0.02 \mu\text{F}$, $C4 = 0.01 \mu\text{F}$, $C5 = 5600 \text{ pF}$, $C6 = 4700 \text{ pF}$

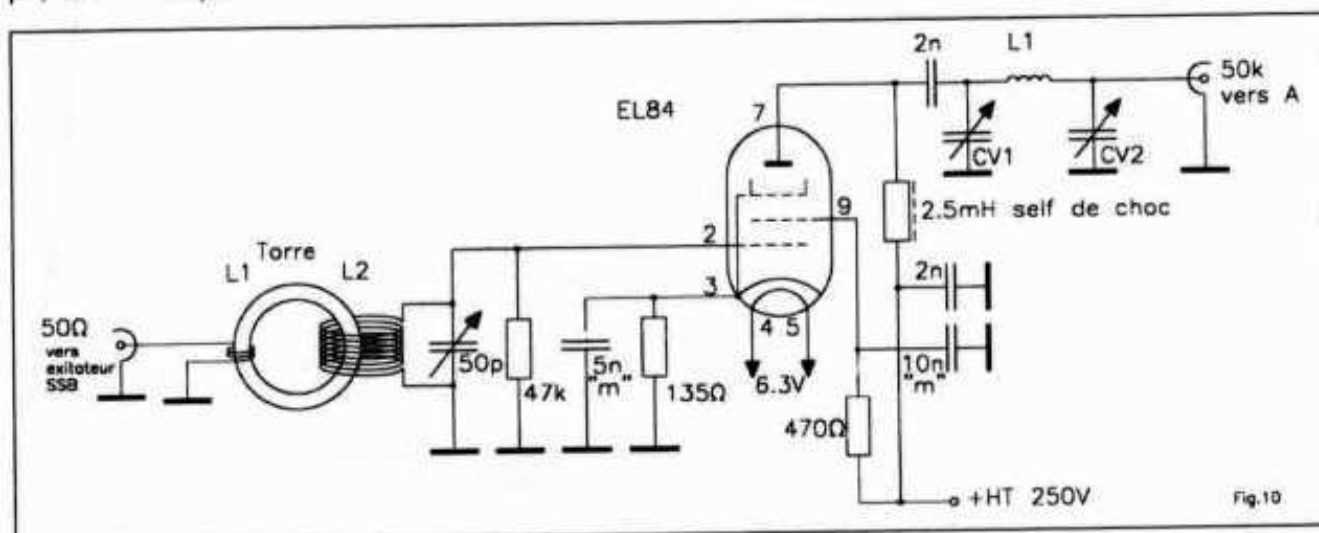


Fig. 10: Préamplificateur linéaire HF.
 T: T68, 47 $\mu\text{H}/100$ tours Amidon
 L1: 7 spires, L2: 191 μH soit 200 spires
 L3: 66 spires jointives sur mandrin de diamètre 25 mm, fil émaillé 1 mm, L3 = 191 μH
 "m": Mica condensateur
 CV1 = 150 pF, CV2 = 500 pF

5.6 Réglages des étages Linéaires

Généralités.

Avant d'effectuer des réglages, il importe de s'assurer que les étages fonctionnent correctement, ceci en l'absence d'excitation HF. Pour faire ce travail, on mesurera chaque courant anodique de repos. Ces courants sont les suivants:

Etage EL84: 48 mA, étage 6V6: 47 mA étage EL34: 100 mA soit un total de 195 mA pour ces étages tous en classe A.

Ces courants au repos étant obtenus, il importe de s'assurer que les étages n'auto oscillent pas. Pour ce contrôle, mesurant le courant anodique d'un étage, on fait varier l'accord du circuit de plaque, l'entrée de l'étage étant bouclée sur une ré-

sistance de 47 k Ω pour les étages EL34 et 6V6, et de 47 Ω pour l'étage EL84. Si aucune variation de courant n'est observée, l'étage peut être considéré comme stable. Il n'y a pas d'accrochages. Dans le cas contraire, si on observe des creux de courant anodique, cela signifie que l'étage accroche, et il faudra tout mettre en oeuvre pour stopper ces auto-oscillations indésirables. Le remède s'appelle blindage, séparation efficace des circuits grilles et plaques.

Enfin supposons que ces ennuis n'existent pas, et que notre OM débutant constructeur a pris toutes les précautions voulues lors de la disposition des éléments d'une part, et lors de l'élaboration des blindages et de la séparation optimale des circuits

grille et plaque d'autre part. Dans ce cas, le travail de réglage est d'une simplicité enfantine soit:

A) Excitez l'étage EL84 à l'aide d'un signal de par exemple 3,7 MHz 200 mV pointe. Il suffit de régler le circuit «Jones» de sortie chargé par 47 k Ω , pour l'obtention du signal de sortie maximum. On peut se contenter de l'indication du système de contrôle HF.

B) Ce fonctionnement étant acquis, connectez maintenant l'étage 6V6 chargé lui aussi sur 47 k Ω .

C) Idem cette fois avec l'étage EL34 dont la sortie est alors reliée à une antenne fictive. Nous avons utilisé le modèle Autophon KA86-KA93 70 Ω bien

pratique puisque nous pouvons mesurer immédiatement la puissance HF de sortie. Nous sommes impatients de connecter la vraie antenne. Un mot au sujet de celle-ci. Ami lecteur, la puissance de sortie est certes suffisante, mais l'antenne utilisée est de première importance, alors mettez toutes les chances de votre côté, utilisez l'antenne Levy avec un balun à la base. Ne voulant pas m'étendre sur ce sujet, ce qui me ferait refaire un article important, je prie le lecteur qui aurait des doutes à ce sujet de me téléphoner. Je ferai un article plus tard. Je déconseille à notre OM débutant l'utilisation d'une antenne quelconque avec une si petite puissance. Il serait trop déçu.

Continuation à suivre

Wir laden herzlich ein zum

FLOHMARKT DER FLUGHAFENRUNDE (FHR)

**Montag, 25. November 1996,
18.00 – 23.00 Uhr
im Untergeschoss des Schulhauses
«Gsteig», 8426 Lufingen**

Suchen Sie etwas zum «schrüblä» für die langen Winterabende oder nur einen Schwatz mit Kollegen in der Flohmarktbeiz? Sie werden beides an diesem Abend finden.

Lufingen liegt zwischen Kloten und Embrach im Zürcher-Unterland. Das Schulhaus erreicht man von Kloten kommend: vom Autobahnende, Richtung Embrach fahrend muss man nach ca. 3,5 km links abbiegen.

Die Zufahrten sind mit FHR-Jalons gekennzeichnet. Parkplätze beim und ums Schulhaus sind genügend vorhanden. Eine Bushaltestelle befindet sich direkt bei der Abzweigung.

Tischmiete: Fr. 5.–.
Keine Anmeldung notwendig.

Wir freuen uns auf einen regen Besuch
HB9BGG und Crew

HAMBÖRSE

Tarif für Mitglieder der USKA: Bis zu drei Zeilen Fr. 6.–, jede weitere Zeile Fr. 2.–. Nichtmitglieder: Bis zu drei Zeilen Fr. 12.–, jede weitere Zeile Fr. 4.–. Angebrochene Zeilen werden voll berechnet.

Radio-, Grammo-, TV- und Funkgeräte an der RETRO-TECHNICA in Bern, 26. und 27. Oktober 1996, 5. Technik-Börse, Hallen 4+5, BEAexpo. Ausf. Wankdorf, 9-18/17h. Info: Tel. 032 / 58 18 10.

Suche: Noch funktionstüchtige FM-Transceiver für Modifikationen und Versuche. HB9SOL, Tel. 056 / 624 22 18.

Suche Militär-Funkmaterial der CH-Armee: Sender, Empfänger und Zubehör für meine Sammlung. Zustand unwichtig, wird restauriert. Auch Einzelteile sind für mich interessant (Röhren, Umformer, Ersatzteile, Verbindungskabel, Reglemente, Techn. Unterlagen etc.). Werfen Sie nichts weg, ich kanns vielleicht noch gebrauchen. Barzahlung. Daniel Jenni, 3232 Ins. Tel. P: 032 / 83 24 27, G: 032 / 83 91 44.

Verkaufe: KO Oscilloscope Tektronix 453, 50 MHz, 2-Kanal, Delay-Time, Preis nach Absprache; SSTV-Converter S/W Alinco EC-710A, Fr. 95.–; Senderröhren neu 6146A, GE, Fr. 25.–/Stk.; old man in System-Ordner, Jahrgänge 71, 72, 73, 74, 76, 77, Fr. 30.–. HB9AOV, Tel. 052 / 649 19 60, 077 / 71 72 55, 01 / 733 58 05.

Für den **Aufbau meiner Sammlung** historischer Telekommunikation suche ich **zu kaufen:** Kurzwellen-Empfänger der 20er- bis 50er-Jahre (Markengeräte und Eigenbauten), Radioapparate, Röhren, Literatur, Prospekte, Werbematerial, usw. Defektes Material wird sorgfältig restauriert. Roland Anderau (HB9AZV), Unterdorfstrasse

«SOMMER»/«VERSATOWER», DIE UNSCHLAGBARE KOMBINATION

«Sommer-Aktion» im Herbst!

Im **Oktober** liefern wir Ihnen alle Sommer-Antennen mit

10% RABATT

Wir beraten Sie gerne. Bitte fordern Sie unverbindlich unsere Informationen und Preise an!

HUNZIKER T+T

Technology+Trading

Im Hag 22, 5033 Buchs, Tel. 062 / 824 14 00, Fax 062 / 824 14 19