Futures OM's

L'Union des amateurs sulsses d'ondes courtes (USKA section Fribourg HB9FG) organise un cours pour l'obtention de la future licence radioamateur HB3 – HB9.

Etes-vous intéressé?

Une séance d'information est prévue pour le 12 janvier 2002 à 10 h sous la halle d'exposition du garage OPEL Divorne à Avenches, Pour de plus amples informations, veuillez consulter notre site à l'adresse suivante http://www.uskafr.ch

A très bientôt.

Daniel HB9HFM président USKA Fribourg Tel.: +41 (0)26 475 24 06 SMTP: mailto: hb9hfm@uskafr.ch Chemin des grands-Esserts 3 CH-1782 Belfaux



TECHNIK

Redaktion: Dr. Peter Emi (HB9BWN), Romerstrasse 32, 5400 Baden Packet: HB9BWN @ hb9aj E-Mail: hb9bwn@uska.ch

Transceiver portable SSB PLL QRP à transistors Bande 80 mètres

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

7. Construction pratique

Préambule:

Finie maintenant la théorie, diront les réfractaires, on va enfin faire entrer en action les fers à souder. Fort bien, mais rappelons tout de même quelques principes de base. La panne du fer à souder doit toujours être propre. Utilisez une éponge mouillée pour la nettoyer. Ne jamais limer une panne. On le faisait jadis, mais avec le matériel moderne les pannes sont recouvertes d'une fine couche protectrice qui ne doit pas être abîmée. Commencez toujours par étamer un fil de cuivre avant de le souder.

Exemple:

On veut souder ensemble deux fils de cuivre émaillés.

- Enlever l'émail proprement à l'aide d'un couteau ou toile d'émeri
- Etamer le cuivre nu d'une fine couche de soudure et non pas d'une boulette. Pour cela, chauffer le fil seul, la soudure doit couler dessus.
- Idem pour l'autre fil.
- Présenter alors les deux fils parallélement et couler un peu de soudure.

Cette méthode doit être utilisée pour n'importe quel fil.

Ce chapitre a pour but d'apporter le plus de renseignements pratiques possibles au lecteur afin qu'il puisse envisager sa construction avec confiance. Nous savons à quel point quelques petits détails mal réalisés peuvent tout compromettre. Nous ne suivrons pas le même ordre que l'analyse précédente des schémas, mais irons par ordre croissant des difficultés pratiques rencontrées. Ainsi l'amateur constructeur suivra une progression en passant du circuit le plus simple au plus compliqué.

D'une manière générale, les composants seront placés du même côté que le câblage soit du même côté que les pastilles de cuivre. On évitera ainsi tout perçage du circuit, et on pourra faire plus facilement des mesures et des mises au point en n'étant pas obligé de retourner le circuit. De plus, on pourra poser celui-ci bien a plat sur une plaque de base si on le désire.

7.1 Oscillateur à quartz 42 MHz (voir figure 5)

C'est vraiment la construction la plus facile, et c'est pourquoi nous commençons par elle. Il faut disposer d'un petit morceau de circuit simple face (3 x 4 cm) comportant des pastilles carrées cuivrées au pas de 2,54 mm. Prévoyez l'emplacement pour une entretoise de fixation. Soudez le boîtier rectangulaire aux quatre points en tenant compte du brochage ci-joint pour l'orientation du circuit. Ne le soudez pas complètement engagé, il faudra peut-être le dessouder s'il est défectu-

eux. Enfoncez le juste à la profondeur nécessaire. Bien repérer le coin arrondi du boîtier métallique qui permet d'identifier les bornes. Il n'y a aucune mise au point. Le contrôle du fonctionnement nécessite malheureusement un oscilloscope fonctionnant à cette fréquence ou un fréquencemètre. Un récepteur accordé sur 42 MHz permet aussi ce contrôle. A défaut de posséder ce matériel, contrôlez simplement le courant d'alimentation. Il doit être de 3 mA.

7.2 Oscillateurs à quartz 8 MHz et 5,3 MHz (voir figures 6 et 7)

Ces oscillateurs montés à l'aide de transistors BC 107, comportent un condensateur trimmer disposé en série avec le quartz afin d'ajuster avec précision la fréquence d'oscillation de celui-ci. Il faudra toujours que les fréquences indiquées sur les boîtier des quartz aient une valeur de 0,005 % inférieure à la fréquence désirée. Utilisez pour le câblage les plaques mentionnées à pastilles cuivrées. Des circuits de 4 x 5 cm sont sciés dans la demie plaque disponible. Chez moi, 5 x 21,5 cm correspond à une demi plaque.

Réglage de l'oscillateur 5,3 MHz:

Branchez votre fréquencemètre après la capacité de 20 pF, et ajustez le trimmer pour l'obtention de la fréquence correcte. C'est la seule mise au point nécessaire. Pour l'oscillateur 8 MHz, construisez également l'amplificateur faisant suite et branchez le fréquencemètre après le condensateur de 1 nF. Ajustez le trimmer pour l'obtention de la fréquence exacte.

7.3 Amplificateurs sélectifs HF 17 MHz, 9 MHz et 3,5 MHz (voir figures 5, 6, 7, 8)

Ces étages amplificateurs sont tous polarisés pour un fonctionnement linéaire de la classe A. Les deux résistances de 33 kΩ et 12 kΩ fixent le point de fonctionnement pour ce mode d'amplification. Le circuit oscillant est disposé dans la base lorsque l'étage est destiné à opérer une sélection de la fréquence, avec une faible impédance d'entrée. Il est disposé dans le circuit de collecteur lorsque l'impédance de sortie est à basse impédance comme c'est le cas avant l'étage final par exemple. La sortie de l'étage peut s'effectue à haute impédance sur la seif d'arrêt HF, dans le cas de la sortie du premier étage sélectif 80 mètre.

On peut aussi réaliser l'inverse avec une entrée à haute impédance et disposer le circuit oscillant dans le collecteur pour resortir à basse impédance. Dans les deux cas, on utilisera des trimmers ajustables pour l'accord des circuits oscillants. Les selfs d'arrêt uti-

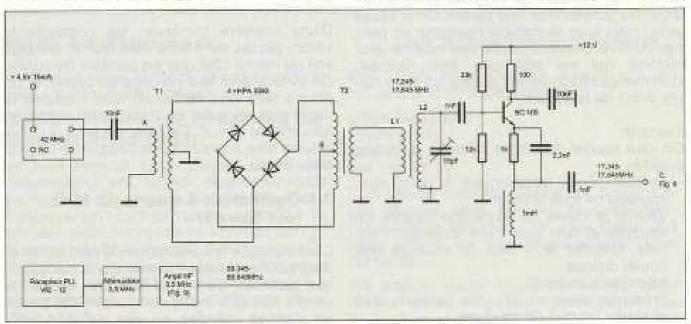


Figure 5:

Transceiver PLL selection 17,345 - 17,645 MHz

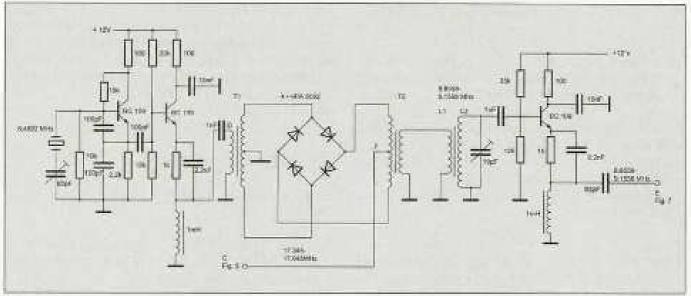
T1 et T2: Transformateurs spéciaux (voir instructions)

Tensions mesurées: A: 900 mV p-p

B: 300 mV p-p (59,545 MHz) C: 300 mV p-p (17,545 MHz)

Torres:

L1: 6 spires, L2: 5.52 μH→ 42 spires



Transceiver PLL sélection 8,8558 - 9,1558 MHz Figure 6: Tanscerver FLL selection 6,6336 - 9,1336 Min2
T1 et T2: Transformateurs spéciaux (voir instructions)
Tensions mesurées: D: 700 mV p-p (8,4892 MHz)
E: 800 mV p-p (9,0558 MHz)
F: 900 mV p-p (17,545 MHz)
Torres: L1: 6 spires, L2: 16,18 μH →> 63 spires

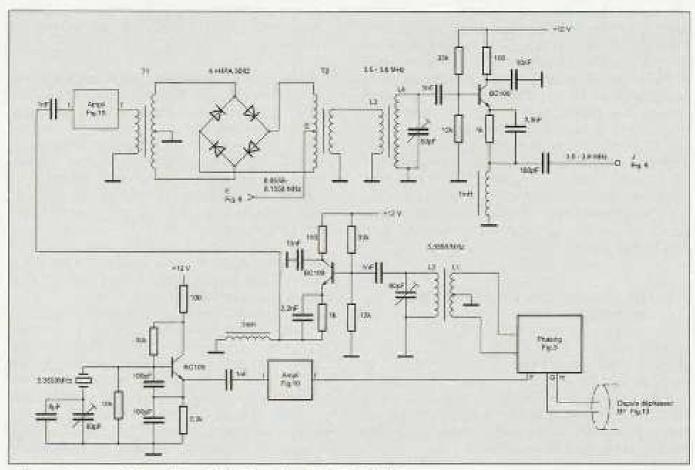


Figure 7: Tranceiver PLL sélection 3,5 - 3,8 MHz

T1 et T2: Transformateurs spéciaux (voir instructions)

Tensions mesurées: E: 800 mV p-p, F: 1 V p G: 1 V p, H: 1 V p

1: 150 mV p-p, J: 300 mV p-p

L1: 6 spires, L2: 17,68 μH -> 66 spires L3: 6 spires, L4: 37 μH -> 96 spires Torres:

lisées, sont du type miniature agglomérées 1 mH.

Le moyen très simple pour contrôler la fréquence de résonance d'un circuit oscillant posé sur la table est le suivant

 Faites passer un fil isolé à la soie assez long dans le torre et soudez le sur lui-même.

 Couplez cette boucle à votre grid dip à l'aide de plusieurs boucles enroulées.

Recherchez la résonance. Celle-ci est d'une grande vigueur.

Note:

Il est très difficile, le circuit oscillant étant installé dans le montage, de déterminer la fréquence de résonance avec le grid dip comme on le ferait avec un solénoïde classique.

La réalisation se fera toujours en essayant d'obtenir les connexions les plus courtes possibles. Le câblage du CV monté dans la base, se fera avec les lames mobiles à la masse. c'est à dire soudées directement à la bande de cuivre de retour de la carte. On évitera ainsi l'effet d'approche de la main lors de l'accord du circuit. Lorsque le circuit oscillant est monté dans le collecteur, les lames mobiles du trimmer d'accord seront reliées au condensateur de découplage HF pour la même raison. Les bobinages sur torre jaune sont très faciles à exécuter. Consultez les valeurs du nombre de spires directement sur les schémas. Utilisez du fil de Litz que l'on peut obtenir dans n'importe quelle radio récupérée (par exemple sur l'antenne ferrite). L'enroulement étant effectué, fixez le à l'aide de cire d'abeille que l'on peut trouver sur certaines bougies de Noël.

7.3.1 Alignement des amplificateurs sélectifs.

Amplificateur 17 MHz

Réglez votre générateur HF sur 17,495 MHz, et branchez le à l'entrée basse impédance. Soudez provisoirement 47 Ohms à la sortie au point C, et branchez votre oscilloscope sur cette résistance. Ajustez le trimmer pour l'obtention de la tension maximale.

Idem pour les amplificateurs de 9 MHz et 3,5 MHz. Les fréquences respectives d'aligne-

ment seront 9000 kHz et 3700 kHz.

Pour ces derniers, le premier est alimenté à basse impédance sur 9000 kHz, et l'oscilloscope est branché directement au point E. Le deuxième étage sélectif est excité avec un signal de 3700 kHz à basse impédance et l'oscilloscope est branché au point J. Ajustez le trimmer pour l'obtention de la tension maximale. Branchez ensuite le deuxième étage sélectif 80 m. Chargez sa sortie sur 47 Ohms et branchez l'oscilloscope aux bornes. On ajustera alors le trimmer de collecteur pour l'obtention de la tension maximale.

7.4 Amplificateurs large bande

Nous avons deux types d'amplificateurs large bande.

 A) L'amplificateur base commune destiné à amplifier le signal 57 MHz issu du récepteur numérique, voir figure 9.

B) Les deux amplificateurs HF amplifiant l'un le porteur 5,3 MHz, l'autre le signal SSB 5,3

MHz, voir figure 10.

- A) La construction de cet amplificateur ne présente pas de difficultés particulières. La bobine d'arrêt sera simplement constituée d'une trentaine de spires de fil 0,1 mm bobinées sur un mandrin de 3 mm de diamètre.
- B) Ce type d'amplificateur est nécessaire afin d'augmenter la tension appliquée au déphaseur HF du Phasing (5,3 MHz) et d'adapter l'impédance à celui-ci. D'autre part, un même étage est aussi nécessaire afin d'augmenter la tension SSB et d'adapter l'impédance au 3ème mélangeur. Dans les deux cas, l'adaptation des impédances est réalisée à l'aide des transformateurs HF de collecteur.

Ces amplificateurs ne comportent donc aucun circuit sélectif, n'ayant aucune fonction de sélection de fréquence à effectuer. Le circuit d'entrée est donc complètement apériodique, de même que le circuit de collecteur. Celui-ci est réalisé sous forme d'un transformateur HF bobiné sur un noyau toroïdal qui permet l'adaptation d'impédance nécessaire pour exciter à 50 Ohms soit le déphaseur HF, soit l'entrée du 3ème mélangeur. Ce système simple présente l'énorme avantage de pouvoir appliquer l'expression algébrique utilisée classiquement avec les transformateurs soit

$$n1/n2 = \sqrt{Z1/Z2}$$

Comme le tracé de la droite de charge nous impose une impédance de collecteur de 2

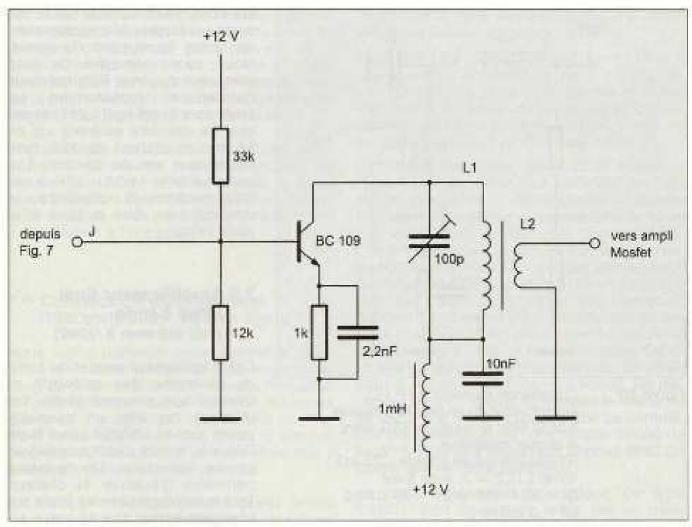


Figure 8: Deuxième étage 80 mètre Torres: L1: 36µH → 86 spires, L2: 12 spires

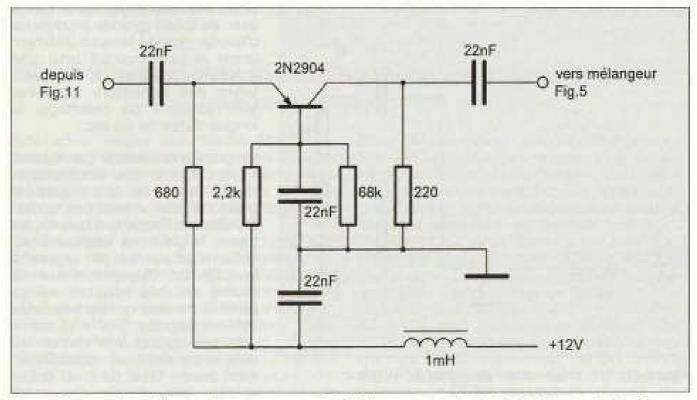


Figure 9: Amplificateur base commune 57 MHz, commande PLL 80 mètre, gain 10 dB

lisées, sont du type miniature agglomérées 1 mH.

Le moyen très simple pour contrôler la fréquence de résonance d'un circuit oscillant posé sur la table est le suivant

- Faites passer un fil isolé à la soie assez long dans le torre et soudez le sur lui-même.
- Couplez cette boucle à votre grid dip à l'aide de plusieurs boucles enroulées.
- Recherchez la résonance. Celle-ci est d'une grande vigueur.

Note:

Il est très difficile, le circuit oscillant étant installé dans le montage, de déterminer la fréquence de résonance avec le grid dip comme on le ferait avec un solénoïde classique.

La réalisation se fera toujours en essayant d'obtenir les connexions les plus courtes possibles. Le câblage du CV monté dans la base, se fera avec les lames mobiles à la masse, c'est à dire soudées directement à la bande de cuivre de retour de la carte. On évitera ainsi l'effet d'approche de la main lors de l'accord du circuit. Lorsque le circuit oscillant est monté dans le collecteur, les lames mobiles du trimmer d'accord seront reliées au condensateur de découplage HF pour la même raison. Les bobinages sur torre jaune sont très faciles à exécuter. Consultez les valeurs du nombre de spires directement sur les schémas. Utilisez du fil de Litz que l'on peut obtenir dans n'importe quelle radio récupérée (par exemple sur l'antenne ferrite). L'enroulement étant effectué, fixez le à l'aide de cire d'abeille que l'on peut trouver sur certaines bougies de Noël.

7.3.1 Alignement des amplificateurs sélectifs.

Amplificateur 17 MHz

Réglez votre générateur HF sur 17,495 MHz, et branchez le à l'entrée basse impédance. Soudez provisoirement 47 Ohms à la sortie au point C, et branchez votre oscilloscope sur cette résistance. Ajustez le trimmer pour l'obtention de la tension maximale.

Idem pour les amplificateurs de 9 MHz et 3,5 MHz. Les fréquences respectives d'alignement seront 9000 kHz et 3700 kHz.

Pour ces derniers, le premier est alimenté à basse impédance sur 9000 kHz, et l'oscilloscope est branché directement au point E. Le deuxième étage sélectif est excité avec un signal de 3700 kHz à basse impédance et l'oscilloscope est branché au point J. Ajustez le trimmer pour l'obtention de la tension maximale. Branchez ensuite le deuxième étage sélectif 80 m. Chargez sa sortie sur 47 Ohms et branchez l'oscilloscope aux bornes. On ajustera alors le trimmer de collecteur pour l'obtention de la tension maximale.

7.4 Amplificateurs large bande

Nous avons deux types d'amplificateurs large bande.

- A) L'amplificateur base commune destiné à amplifier le signal 57 MHz issu du récepteur numérique, voir figure 9.
- B) Les deux amplificateurs HF amplifiant l'un le porteur 5,3 MHz, l'autre le signal SSB 5,3 MHz, voir figure 10.
- A) La construction de cet amplificateur ne présente pas de difficultés particulières. La bobine d'arrêt sera simplement constituée d'une trentaine de spires de fil 0,1 mm bobinées sur un mandrin de 3 mm de diamètre.
- B) Ce type d'amplificateur est nécessaire afin d'augmenter la tension appliquée au déphaseur HF du Phasing (5,3 MHz) et d'adapter l'impédance à celui-ci. D'autre part, un même étage est aussi nécessaire afin d'augmenter la tension SSB et d'adapter l'impédance au 3ème mélangeur. Dans les deux cas, l'adaptation des impédances est réalisée à l'aide des transformateurs HF de collecteur.

Ces amplificateurs ne comportent donc aucun circuit sélectif, n'ayant aucune fonction de sélection de fréquence à effectuer. Le circuit d'entrée est donc complètement apériodique, de même que le circuit de collecteur. Celui-ci est réalisé sous forme d'un transformateur HF bobiné sur un noyau toroïdal qui permet l'adaptation d'impédance nécessaire pour exciter à 50 Ohms soit le déphaseur HF, soit l'entrée du 3ème mélangeur. Ce système simple présente l'enorme avantage de pouvoir appliquer l'expression algébrique utilisée classiquement avec les transformateurs soit

$$n1/n2 = \sqrt{Z1/Z2}$$

Comme le tracé de la droite de charge nous impose une impédance de collecteur de 2

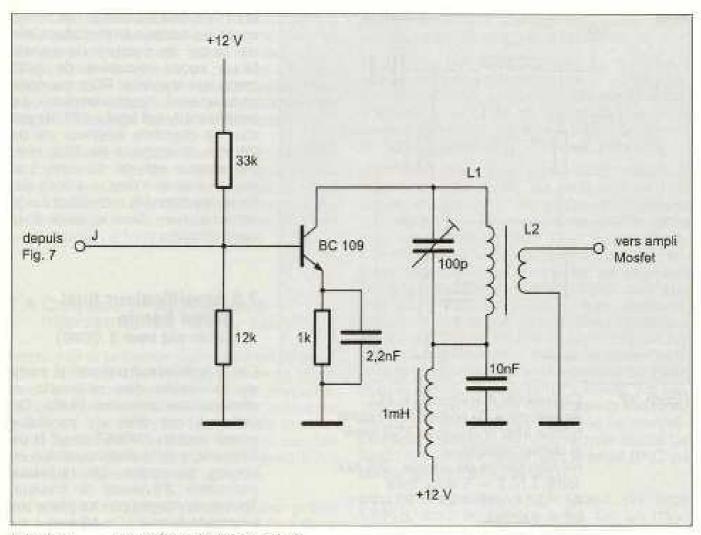


Figure 8: Deuxième étage 80 mètre Torres; L1: 36µH → 86 spires, L2: 12 spires

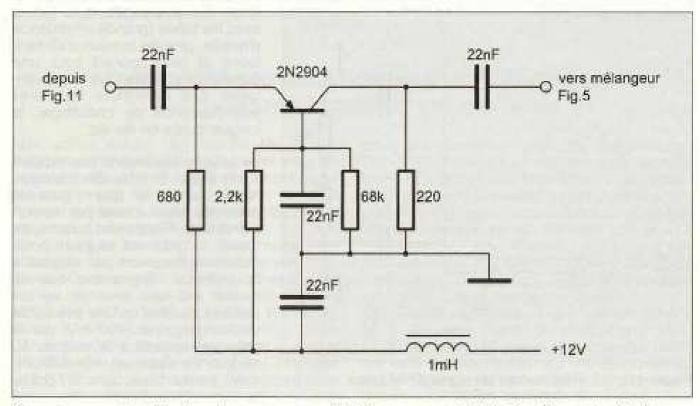


Figure 9: Amplificateur base commune 57 MHz, commande PLL 80 mètre, gain 10 dB

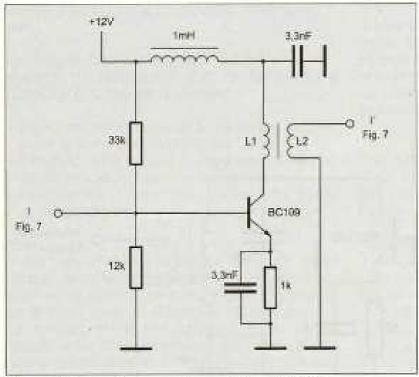


Figure 10: Commande numérique HF PLL
Amplificateur du parteur HF Phasing
5,3558 MHz et du signal SSB avant
le dernier mélangeur
R1 Résistance de charge : 2,5 kΩ
Torre: L1/L2 = 7, avec torre
Al = 30,4 nH/t→L1 = 36 spires,
L2 = 5 spires

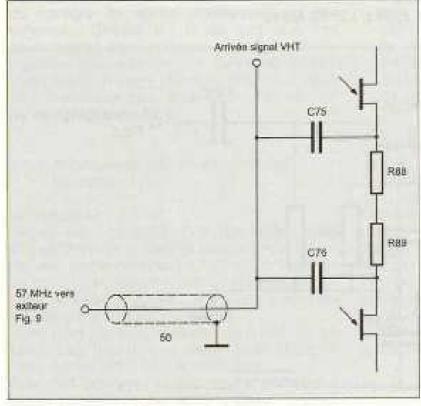


Figure 11: Prélèvement du signal 57 MHz sur le récepteur WE-12. Extrait du schéma général du WE-12.

kΩ, nous devons utiliser des torres ayant un facteur Al important afin de limiter le nombre de spires. Nous avons récupéré de gros torres sur de vieux PC's qui nous conviennent parfaitement. Le coefficient Al est égal à 211 nH par tour. Le diamètre extérieur est de 28 mm et intérieur de 15,5 mm. L'épaisseur est de 13 mm. Les enroulements étant effectués, selon les données indiquées sur le schéma, bien fixer le torre à la carte circuit.

7.5 Amplificateur final large bande (voir old man 3 /2000)

Cet amplificateur permet de sortir du do-maine des milliwatts et d'arriver aux premiers Watts. On utilise à cet effet un transistor power mosfet 2N6657 canal N de Siliconix, monté classiquement en source commune. Un radiateur permettra d'évacuer la chaleur. Tout le montage prendra place sur une carte format 12 x 18 mm

Rappelons que la philosophie du transistor mosfet est de s'approcher des avantages que l'on a avec les tubes (grande impédance d'entrée, grande tension d'alimentation et petit courant pour une puissance d'entrée), et des avantages des transistors bipolaires soit l'absence de chauffage, la longue durée de vie etc.

La grande nouveauté par rapport à un étage à tube électronique, réside dans le fait que la gate est polarisée positivement par rapport à la source. Rappelons qu'avec les tubes, la grille est toujours polarisée négativement par rapport à la cathode. Signalons que le mosfet est très sensible sur ce point et n'admet qu'une très faible tension négative (400 mV) sur la gate par rapport à la source. Au delà, le transistor est irrémédiablement perdu. C'est donc un colosse aux pieds d'argile. Une autre particularité est constituée par le circuit de drain dont le transformateur ne travaille pas en abaisseur d'impédance, mais en élévateur d'impédance pour parvenir à 50 Ohms. C'est l'inverse de ce que l'on a habituellement dans les étages amplificateurs classiques dans lesquels on a un abaissement de l'impédance de collecteur ou d'anode.

Le contrôle de l'amplificateur est simple. Il suffit d'alimenter l'entrée avec un signal HF de par exemple 3,8 MHz et de charger la sortie sur 47 Ohms. Branchez l'oscilloscope sur cette résistance. Ne pas aller au delà de 1 volt p d'excitation à l'entrée.

7.6 Connection du récepteur Intersound WE 12 (voir figure 11)

Nous avons présenté cette connexion presque à la fin car il faut l'avouer, elle exige beaucoup de précautions. Nous faisons l'hypothèse que l'amateur utilise le même récepteur que nous. Dans ce cas, il parviendra relativement facilement à ses fins. Dans le cas fort probable de l'utilisation d'un autre récepteur, il pourra s'inspirer de ce paragraphe.

Le matériel moderne surtout grand public est très performant mais fragile. Il faut donc l'utiliser avec soins et précautions. Surtout lorsqu'on ouvre le boîtier, il faudra agir avec une prudence de Sioux. En effet, les griffes tenant le couvercle peuvent facilement céder et être ainsi hors d'usage après une seule ouverture seulement. Alors prudence.

Le schéma très abrégé ci joint vous aidera à situer exactement l'endroit de la connexion. Les composants étant désignés sur le circuit imprimé, il est facile de reconnaître l'endroit correspondant au schéma. Le petit boîtier en fer blanc contenant le VFO est à proximité.

J'ai utilisé une prise genre BNC miniature pour établir la sortie, sur le boitier en plastique, du signal 57 MHz. L'amateur pourra tout aussi bien utiliser une prise CINCH petite elle aussi (voir la liste des fournisseurs). L'endroit précis se trouve centré près de l'antenne télescopique. Ce travail de percage doit être effectué avec le plus grand soin sans abimer les composants situés aux alentours, avec un foret bien affûté. L'amateur observera facilement à quel endroit la place disponible est la plus grande pour fixer cette prise. Celleci sera alimentée d'un petit morceau de câble coaxial miniature parfaitement soudé. Ne pas oublier de bien souder également la tresse de ce câble à la masse du récepteur. La contrefiche sera avantageusement de type coudé de façon à rejoindre facilement la prise BNC du boitier gul elle sera standard.

La prise antenne du récepteur, de type CINCH, sera également reliée par un minicoaxial à une prise BNC au boîtier.

A l'extérieur se trouvera un relais commutant l'antenne.

Continuation à suivre

Desktop Mikrofon zur Bedienung von 2 Stationen

Jakob C. Laib (HB9TL), Einfangstrasse 39, 8580 Amriswil

Ach, schon wieder das falsche Mic in der Hand. Von KW zum UKW Transceiver wäre ein umschaltbares Mikrofon sicherlich sehr angenehm um nicht nur den Kabelsalat auf dem Pult zu verkleinern, sondern auch rascher zu reagieren. Doch der Preis dafür?!

Ein Selbstbau lohnt sich und ist nicht allzu schwierig. Die meisten Teile sind bei verschiedenen Händlern erhältlich. Einfachheitshalber wählte ich Teile aus dem Distreiec Katalog (Distreiec AG, Postfach, 8606 Nänikon). Keramik Mikrofone, auch Electret- oder Condenser Mikrofone genannt, sind in bester DX- Qualität äusserst günstig bei Distrelec (Art. 67 31 23), Interdiscount, Microspot oder Fust zu erhalten. Je nach Modell ergeben sich unterschiedliche Montagearten des bewegli-

chen Mikrofonarmes auf dem Pultgehäuse. Die PVC-Halterungen lassen sich jedoch leicht bearbeiten und festkleben. Doch unbedingt erst nach Konsultation der Junk-Box mit der Planung eines umschaltbaren Desktop Mikrofon beginnen, da Schalter von 6 x 2 Positionen auf einer Ebene, 4 x 3 oder 3 x 4 Positionen auf 2 Ebenen, arretiert auf zwei Stellungen, nicht allzu leicht aufzutreiben sind. Foto 1 zeigt das fertige Gerät.

Den Schaltungsaufbau habe ich auf einem 60 x 30 mm Stück einer IC-Karte (Art. 45 00 99) gemacht und fertig verdrahtet, dann mit zwei M3 Schrauben auf der Bodenplatte des Pultgehäuses unter dem Schalter festgeschraubt. Um die Standfestigkeit des Mikrofons zu erhöhen wurden zwei 2 mm