

Accessoire pour le réglage des boîtes d'accord manuelles.

Une boîte d'accord manuelle nécessite des réglages à chaque changement de bande. On peut s'approcher de l'accord en recherchant le maximum de bruit en réception mais il faut ensuite passer en émission pour parfaire cet accord d'où les « tunes » que l'on entend parfois sur nos bandes.

L'accessoire décrit ici permet l'accord rapide d'une boîte manuelle en émettant seulement quelques dizaines de milliwatts dans la bande.

Il fonctionne avec tous les types de boîtes d'accord et d'antennes. Je l'utilise avec une antenne symétrique en V inversé alimentée par une ligne bifilaire et une boîte d'accord « home made » à bobines interchangeable. Il est connecté en permanence à la boîte d'accord et me permet de vérifier l'adaptation à 50 Ohms à chaque changement de bobines.

C'est aussi un accessoire très utile pour la mise au point d'une boîte d'accord « home made ».

1. Principe.

Lors des réglages de la boîte d'accord l'émetteur est relié à une charge de 50 Ohms. Il n'y a donc pas de risque de destruction du PA en cas de forte désadaptation.

Un transformateur de courant à tore ferrite prélève une faible partie de la HF. Celle-ci est utilisée pour alimenter un pont HF dont une des branches est connectée à l'entrée de la boîte d'accord. Les autres branches sont des résistances de 50 Ohms. (Voir figure 1.)

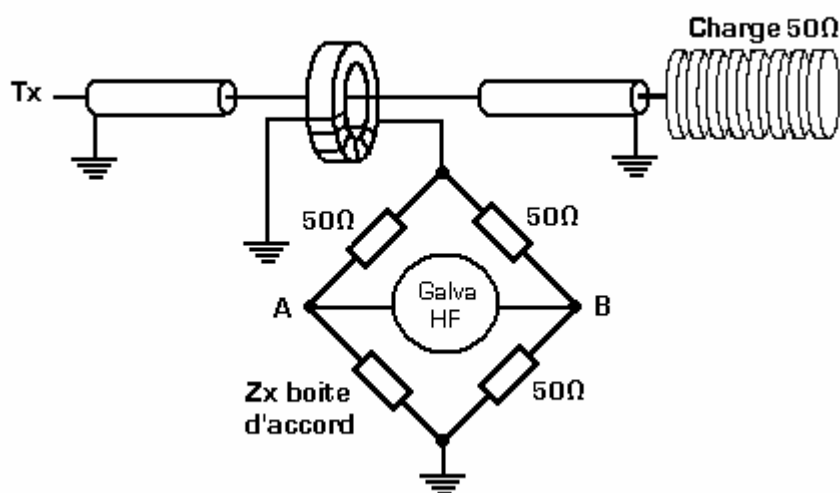


Fig 1. Schéma de principe du montage.

Si l'impédance Z_x à l'entrée de la boîte d'accord est égale à 50 Ohms le pont est à l'équilibre et les deux points A et B sont au même potentiel HF. Dans ce cas aucun courant ne circule dans le galvanomètre HF.

Le réglage consiste à rechercher le zéro du galvanomètre pour obtenir l'équilibre du pont. Quand celui-ci est atteint l'impédance à l'entrée de la boîte est exactement de 50 ohms et le ROS sera de proche de 1/1 en émission.

2. Schéma du montage.

Le schéma de l'ensemble (figure 2) est très simple et comprend le transformateur de courant, le pont HF et la commutation manuelle pour passer du mode "réglage" au mode "émission".

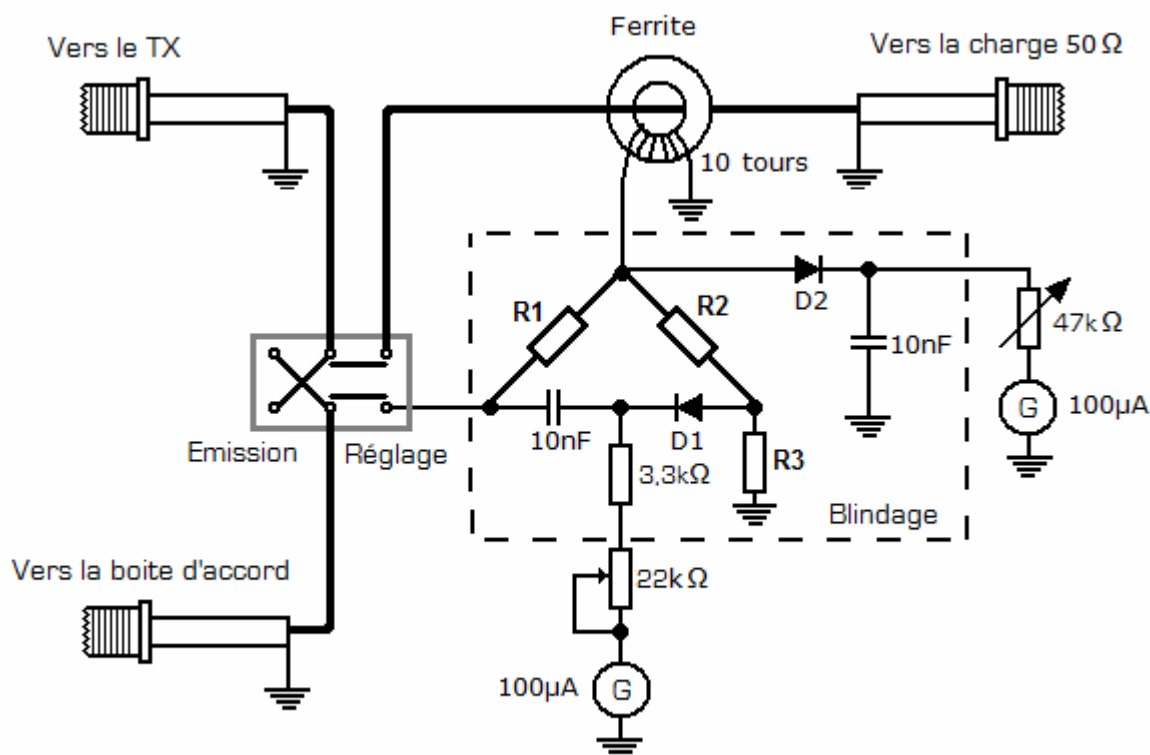


Fig 2 : Schéma de l'ensemble avec commutation entre «Réglage» et «Emission»

On passe du réglage à l'émission à l'aide d'un interrupteur à glissière. Cet interrupteur doit supporter la puissance maximum du transceiver en émission. Il faut donc choisir un modèle supportant quelques ampères. Le câblage en X des contacts en mode émission diminue l'intensité qui circule dans chaque contact.

Le blindage du coaxial doit être supprimé au passage dans le tore en ferrite. Le secondaire est constitué de 10 spires réparties autour du tore. La puissance HF au secondaire est égale à 1/100 de la puissance traversant le tore.

Cette puissance HF est appliquée au sommet du pont.

Le galvanomètre HF est constitué d'une diode de détection D1 (germanium ou Schottky), d'un condensateur de 10nF et d'un galvanomètre de 100μA. Un potentiomètre de 22kΩ monté en résistance ajustable permet de régler la sensibilité.

On peut se contenter de ce détecteur pour effectuer le réglage de la boîte mais disposant d'un galvanomètre à double cadran j'ai utilisé le second galvanomètre pour mesurer la puissance appliquée à la charge 50Ω grâce à un second détecteur (diode D2) situé en haut du pont.

La calibration en puissance de ce galvanomètre est effectuée en insérant un wattmètre en série avec la charge 50 Ω et en connectant une résistance de 50 Ω à la place de la boîte.

La mesure de la puissance ne sera valable qu'à l'équilibre du pont donc après l'accord de la boîte.

3. Construction.

Le pont de résistances et les diodes sont montés dans un boîtier blindé pour éviter la détection du rayonnement HF provenant de la liaison vers la charge 50Ω. (Photo 3)

Les composants sont montés côté pistes. Le circuit ayant été modifié à plusieurs reprises la disposition des pistes et de certains composants seraient à revoir.

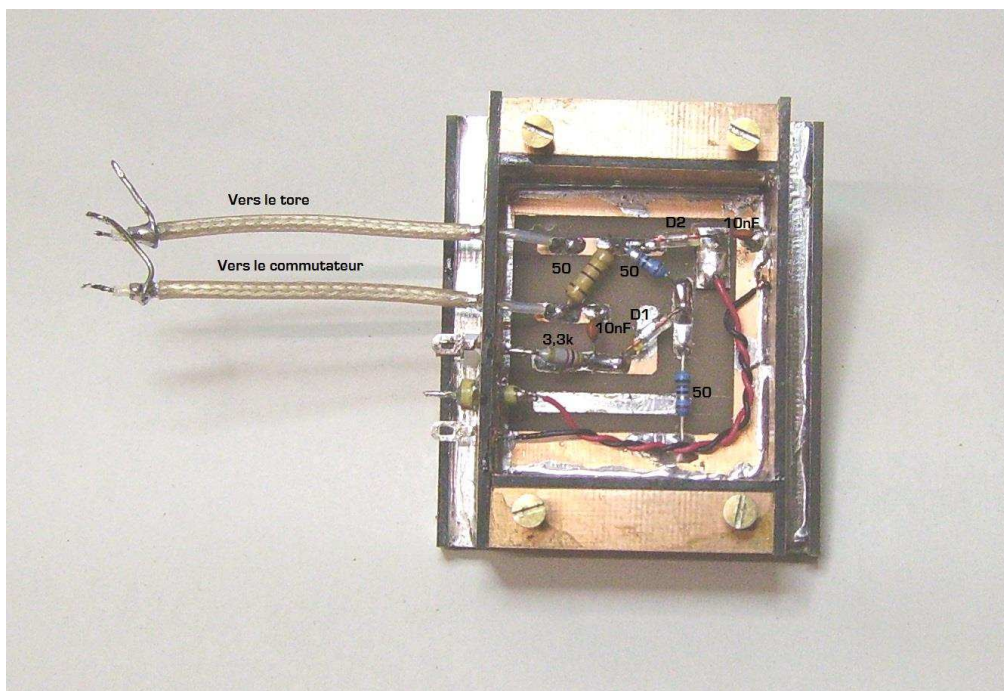


Photo 3: Le pont HF sans son couvercle.

J'ai logé le pont dans un boîtier réalisé en époxy cuivré mais il existe un boîtier Schubert de 50x50x20mm qui conviendrait parfaitement.

Pour R1 sélectionner une résistance non inductive dont la valeur soit proche de 50 ohms. La valeur des résistances R2 et R3 est moins critique. Des résistances de 51 ohms conviennent mais il faut vérifier qu'elles ont bien la même valeur.

Pour le transformateur de courant j'ai utilisé un tore Ferramic d'Indiana General de diamètre extérieur de 9.5 mm. Un tore AMIDON FT 37-43 ou des tores ferrites utilisable pour des applications large bande en HF conviennent également.



Photo 4: Tore monté sur le coaxial du côté du commutateur

Ce tore est monté assez près du commutateur pour minimiser la rupture d'impédance due à l'absence de blindage du coaxial

Le commutateur à glissière est un modèle 250V-5A de marque Marquadt 4021-4420 vendu par Conrad. Il supporte sans problème le passage de 100 Watts HF en émission.

L'ensemble a été logé dans un coffret fabriqué en époxy cuivré. (Photo 5)



Photo 5: Le boîtier en cours de construction et une fois terminé.

3. Utilisation.

Les réglages sont fait à puissance réduite. (J'utilise 20 Watts HF et une charge 50Ω Vectronics modèle DL-300M qui dissipe sans problème cette faible puissance.)

On réduit la sensibilité du galvanomètre d'équilibrage et on cherche le réglage de la boîte qui produit le minimum de déviation du galvanomètre d'équilibrage. On affine ensuite ce réglage en augmentant progressivement la sensibilité.

Avec une puissance d'émission de 20 Watts la puissance au sommet du pont est de 200 mW et de 50 mW à l'entrée de la boîte d'accord. Le QRM produit dans la bande durant les réglages est donc infime.

Attention, pensez à couper l'émission quand vous passez du mode « Réglage » au mode « Emission » sinon le TX va se retrouver sans charge durant une fraction de seconde.

4. Références.

L'idée de cet accessoire provient de la lecture de plusieurs articles de G3VA parus en 1988 dans les colonnes « Technical Topics » de RadCom.

Pour plus d'informations sur les ponts HF et leurs applications voir l'excellent document de F6AIX à l'adresse suivante :

http://www.ref68.com/ref68/ftp/Le_pont_de_bruit_et_ses_applications.pdf

Pour construire des coffrets en époxy cuivré vous trouverez d'excellents conseils à l'adresse :

http://grpbuilder.com/wp-content/uploads/2016/11/pcb_chassis_a.pdf