

# Tout ce que vous devez savoir pour installer un émetteur ART-13 en conditions de fonctionnement,

couplé à un récepteur BC-348 - plus quelques modifications utiles entièrement réversibles –  
par **Antonio Vernucci, IOJX**

J'ai passé pas mal de temps sur ce projet.  
J'espère que ça sera utile à quelqu'un.

## Résumé :

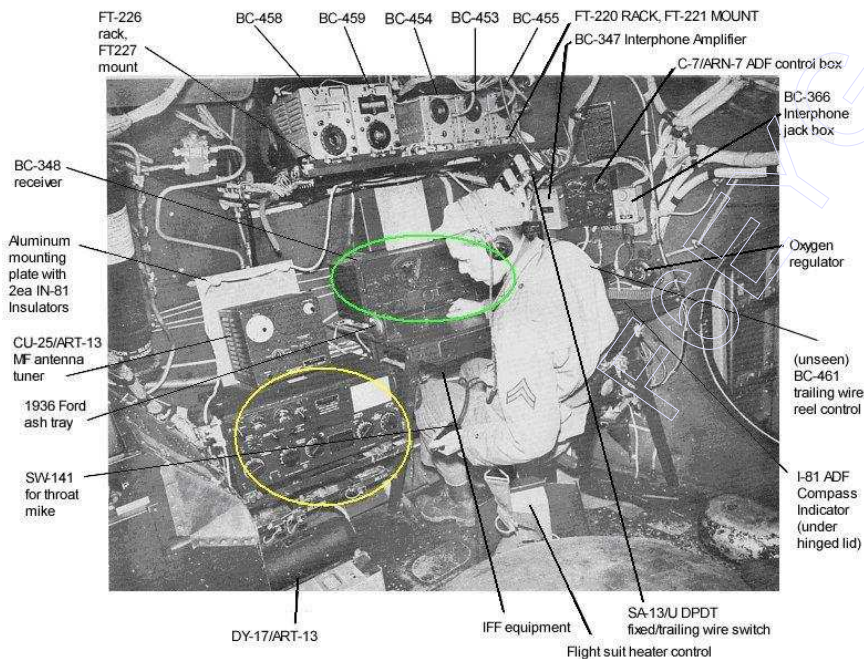
Cet article couvre les sujets suivants :

- Comprendre et se familiariser avec l'ART-13 (Sect. 2);
- Construire une alimentation secteur adaptée (Sect. 3);
- Quelques modifications entièrement réversibles pour améliorer le fonctionnement de l'émetteur (Sect. 4) ; (en partie traduit)
- Couplage de l'ART-13 à un récepteur BC-348 (Sect. 5). (non traduit ici)

## 1. Introduction

Je cherchais depuis quelques temps un émetteur ART-13 dans de bonnes conditions avec l'intention de le coupler à un récepteur BC-348, reproduisant ainsi une partie de l'installation de l'opérateur radio à bord du B-29 Superfortress du célèbre Enola Gay - Hiroshima.

Une telle installation est illustrée Figure 1.1 ci-dessous (merci <http://aafradio.org/flightdeck/b29.htm>). L'ART-13 est identifié en jaune, le BC-348 en vert.



Vous pouvez trouver de nombreuses informations, générales et détaillées, sur l'ART-13 sur Internet, c'est pourquoi je me limiterai ici à aborder les choses essentielles que vous devez savoir si vous souhaitez configurer et utiliser l'émetteur en toute connaissance de cause.

Vous pouvez ainsi éviter la tâche fatigante de lire de très épais manuels d'instructions ou d'entretien, avec des centaines de pages dont la plupart traitent de questions de peu d'intérêt pour la radio amateur.

Retrouver les informations dont vous avez besoin est parfois vraiment un travail difficile!

Je suppose ici que votre ART-13 est parfaitement fonctionnel.

En cas de problème, pour le réparer vous ne pourrez pas échapper à la lecture des documents de référence ART-13 que vous

pouvez retrouver sur BAMA à l'adresse web <http://bama.edebris.com/manuals/military/an-art13/>

À cet égard, veuillez noter que :

- le livre de 400 pages « *A NAVWEPS 16-30 ART13-5, Handbook, Maintenance Instructions, Aircraft Radio Equipment* », AN/ART-13, Oscillator O-17/ART-13A (fichier ART-13.pdf) est très complet et contient toutes les informations dont vous avez besoin pour bien comprendre l'ART-13.

Les deux autres livres disponibles, à savoir: - *Handbook, Operating Instructions for Radio Transmitting Sets, AN/ART-13, AN/ART-13A, AN/ART-13B and Navy Models ATC ATC-1* (fichier ART13-1.pdf); *Handbook, Maintenance Instructions, Radio Transmitting Set AN/ART-13A* (fichier ART13-2.pdf) ne sont à mon avis, pas aussi utiles que les premiers.

Il n'est pas rare de trouver des ART-13 construits en France sous licence. Ces unités portent des marquages en français. La correspondance entre les termes anglais et français est présentée à l'annexe 1. 2

## 2 Comprendre et se familiariser avec l'ART-13

### 2.1 Un aperçu

**AVERTISSEMENT : DES TENSIONS MORTELLES SONT PRÉSENTES DANS L'ART-13.  
SI VOUS N'ÊTES PAS UN TECHNICIEN EXPÉRIMENTÉ, IL VOUS EST CONSEILLÉ DE RENONCER À CE  
PROJET**

L'ART-13 est un émetteur radio capable de fournir plus de 100 W de puissance HF et fonctionnant dans la plage 2,0 MHz à 18,180 MHz. Il couvre donc les bandes radioamateurs de 80, 40, 30, 20 et 17 mètres. Cependant, dans la pratique, dans mon cas, je n'ai pas réussi à obtenir une puissance de sortie raisonnable en extrémité haute de la bande (c'est-à-dire autour de 18,1 MHz), en raison de la faible puissance de courant grille obtenue au niveau des étages HF (même en réajustant le réglage des multiplicateurs de fréquence).

La fréquence d'émission est déterminée par un oscillateur à fréquence variable, précis et stable appelé HFO (High Frequency Oscillator). L'ART-13 peut également fonctionner dans la plage 200 à 1 500 kHz s'il est équipé en option du LFO (Low Frequency Oscillator), mais cette bande est d'un intérêt modeste pour les radioamateurs.

L'ART-13 fonctionne dans les modes suivants :

- **VOICE** : c'est le mode classique AM (Amplitude Modulation), c'est à dire une porteuse accompagnée des bandes latérales supérieure et inférieure. Le tube de puissance HF est modulé par la plaque et la grille écran ; le pourcentage de modulation pouvant être obtenu est très élevé (90% selon les documents traitant de l'ART-13). Vous pouvez utiliser soit un microphone à charbon, soit un microphone dynamique (choix au moyen d'un interrupteur interne);

- **CW (Continuous Wave)** : c'est le mode classique utilisé pour transmettre en code Morse. L'ART-13 fonctionne dans le mode dit « full break-in », c'est-à-dire que l'émetteur émet chaque fois que la clé Morse est enfoncée et revient à la réception lorsque la clé est relâchée. Cette commutation est effectuée par un relais massif et bruyant qui colle régulièrement au rythme de la manipulation. Une modification pour éviter ce problème est décrite dans la Sect. 4 ; (non traduite dans ce document)

- **MCW (Modulated Continu Wave)** : il s'agit d'une autre manière de transmettre le code Morse qui peut être reçu par un récepteur AM ordinaire ne possédant pas de BFO (Beat Frequency Oscillator). La seule différence entre MCW et CW est que, en MCW, la porteuse transmise est modulée par une tonalité de 1 000 Hz. Comme en CW, la porteuse MCW n'est rayonnée que lorsque la clé Morse est enfoncée.

L'ART-13 est conçu pour fonctionner en association avec des antennes filaires courtes, ayant généralement une réactance élevée et une résistance inférieure à 50 ohms (il est recommandé d'utiliser, à des fins de test, une charge (antenne fictive) composée d'une résistance de **4 ohms avec un condensateur de 100 pF en série**). Néanmoins cela peut fonctionner avec des antennes standards de 50 ohms (bien qu'une modification soit nécessaire pour fonctionner sur la partie basse du spectre, voir Sect. 4).

L'ART-13 est alimenté par un gros dynamotor bruyant fonctionnant en 28 Vcc (diverses versions de dynamotors existent, mais elles sont interchangeables), il fournit les hautes tensions nécessaires (400 Vcc, et 1 150 Vcc). Il est fortement recommandé d'utiliser à la place une alimentation secteur faite maison (voir Sect. 3).

L'ART-13 dispose d'une fonction « **Autotune** » qui, lorsque vous le souhaitez, règle automatiquement les cinq boutons d'accord de l'émetteur sur l'une des dix fréquences mémorisés. Il s'agit simplement d'une « mémoire mécanique » exploitée par un moteur intégré qui tourne les boutons, cela n'a rien à voir avec l'automatisme moderne des tuners d'antenne qui adaptent l'émetteur à l'impédance réelle de l'antenne.

L'ART-13 est doté d'un dispositif permettant de contrôler un récepteur externe. A la réception, un relais interne commute l'antenne vers une borne extérieure et court-circuite deux broches de la prise de télécommande qui peuvent alors être utilisées pour fermer la commande ST-BY du récepteur (pour cela, il suffit de connecter la commande « récepteur ST-BY » aux broches 23 et 24 du connecteur mâle U-8/U qui correspond à la prise ART-13 J106 à 27 broches).

L'ART-13 cependant ne possède pas de commande de calage en fréquence, donc il ne permet pas de réaliser le « battement nul » - à faible puissance - sur la fréquence de réception. Une modification (assez complexe) pour avoir cette possibilité est décrite dans la Section. 4. (non traduite dans ce document)

Pour terminer, l'ART-13 offre une fonctionnalité « **le circuit CFI** », permettant de calibrer précisément le signal d'émission, en comparant la fréquence émise par rapport à un ensemble de fréquences de référence (espacées de 100 à 600 kHz, selon la bande) dérivées d'un quartz interne oscillant à 200 kHz.

## **2.2 Ce dont vous avez réellement besoin**

Un certain nombre d'accessoires optionnels existent pour l'ART-13, ils sont de très peu d'utilité pour les amateurs lors de transmissions radiophoniques.

En résumé, ce dont vous aurez réellement besoin est simplement :

- L'ART-13 lui-même.
- Remarque : tout ce que vous trouverez monté en position 12 de la figure 2.1 (que ce soit l'oscillateur LFO, ou le LFO factice, ou l'oscillateur à cristal), n'aura pas d'importance ;
- une alimentation, soit le dynamotor correspondant, soit une alimentation secteur à construire spécialement (voir section 3).
- Concernant les câbles d'interconnexion :
- si vous utilisez un dynamotor, essayez d'obtenir les câbles originaux dynamotor vers la batterie et dynamotor vers ART- 13.

En cas d'indisponibilité, vous devrez construire :

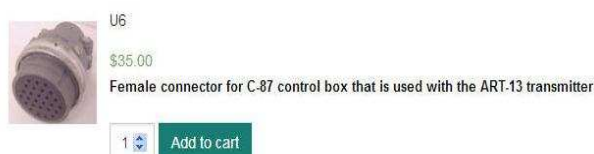
- un câble batterie 2 fils portant une fiche connecteur femelle U-10/U 3 broches côté dynamotor ;
- un câble d'alimentation 10 fils reliant le dynamotor à la prise ART-13 J108 10 broches prise (la plus grande des trois prises situées sur le côté supérieur gauche de l'émetteur). Le câble d'alimentation doit se terminer par une fiche de connecteur femelle U-7/U à 10 broches à l'extrémité ART-13 et une fiche mâle connecteur U-9/U à 10 broches côté dynamotor ;



- si vous utilisez plutôt une alimentation secteur, vous n'aurez à construire qu'un câble d'alimentation à 10 fils (voir ci-dessus), terminé par une fiche femelle U-7/U à 10 broches relié au connecteur de l'ART-13.



- Vous souhaitez peut-être également construire le câble ST-BY du récepteur. Celui-ci doit comporter une fiche de connecteur U-8/U 27 broches mâle correspondant à la prise ART-13 J106 à 27 broches (utilisez les broches 23 et 24 pour ST-BY).



- Les fiches du connecteur ART-13 sont difficiles à trouver et, lorsqu'elles sont trouvées, elles sont généralement plutôt chères. J'ai acheté les miennes sur <http://www.fairradio.com/> mais il y en a parfois aussi sur eBay.





## 2.3 Les commandes du panneau avant



**Figure 2.1 –  
Panneau  
avant de  
l'ART-13**

La figure 2.1, montre le panneau avant de l'ART-13, les commandes disponibles sont numérotées individuellement pour une identification plus facile.

Ci-après, les fonctions des différentes commandes sont décrites en relation avec la figure 2.1.

**N° 1)** Cette commande, appelée « **CONTROL A** » marquée « **HIGH FREQUENCY TUNING - COARSE** » est le commutateur de bande du système de génération de fréquence (comprenant le HFO oscillateur et les deux étages multiplicateurs). Il dispose de douze positions utiles (la position n°13 sélectionne l'oscillateur LFO pour les fréquences basses inférieures à 1 500 kHz, à la place du HFO) qui portent également indications de la gamme de fréquences, correspondant à celles indiquées dans le tableau 2.1.

CONTROL A Position	Transmitter output frequency range
1	2.000 - 2.400 MHz
2	2.400 - 3.000 MHz
3	3.000 - 3.600 MHz
4	3.600 - 4.000 MHz
5	4.000 - 4.800 MHz
6	4.800 - 6.000 MHz
7	6.000 - 7.200 MHz
8	7.200 - 9.000 MHz
9	9.000 - 10.800 MHz
10	10.800 - 12.000 MHz
11	12.000 - 14.400 MHz
12	14.400 - 18.100 MHz

**Tableau 2.1 – Commutation de bande ART-13**

Bien que **CONTROL A** agisse comme un interrupteur, il peut être tourné de manière continue. Si la position de l'indicateur n'est pas précisément alignée avec l'un des triangles marqués sur la jupe du bouton, un interrupteur de verrouillage désactive l'émetteur.

Le réglage du **CONTROL A** est assez critique, il est conseillé de toujours vérifier la présence de courant de grille dans le tube de puissance HF.

**N° 2)** Cette commande, appelée « **CONTROL B** » et marquée « **HIGH FREQUENCY TUNING - FINE** » définit la fréquence de l'oscillateur HFO puis avec **CONTROL A**, la fréquence d'émission.

**CONTROL B** est une commande multi tours dont la position est définie comme **XXYY.Y**, où **XX** est le nombre lu sur l'indicateur rond n°3 (allant 00 à 20) et **YY.Y** est le numéro lu sur la jupe du bouton **CONTROL B** (allant de 00,0 à 99,9). La correspondance entre les positions **CONTROL A / CONTROL B** et les fréquences d'émission est indiquée dans les tableaux apparaissant dans les pages du manuel de référence accompagnant l'ART-13 (voir Sect. 1).

**N°3)** Voir contrôle n°2.

**N°4)** Cette commande marquée « **CORRECTOR** » déplace un indicateur de position mobile qui sert de référence de l'échelle **CONTROL B** (voir contrôle n°2), de manière à avoir la valeur indiquée coïncidant (presque) avec la fréquence réelle.

Cette commande doit être utilisée lorsque l'on calibre la fréquence HFO (circuit CFI) sur la fréquence de référence la plus proche.

**N° 5)** Cette commande, appelée « **CONTROL C** » et marquée « **ANTENNA TUNING - COARSE** » est le commutateur de bande du circuit HF de sortie. Il dispose de douze positions utiles (la position 13 n'est d'aucune utilité pratique) et, de la même manière que la COMMANDE A (voir commande n°1), peut être tournée de manière continue bien qu'il agisse comme un interrupteur (là encore, l'indicateur de position doit être précisément aligné avec l'un des triangles marqués sur la jupe du bouton, sinon un interrupteur de verrouillage désactive l'émetteur). Contrairement à **CONTROL A**, la position **CONTROL C** n'est pas précisément liée à une gamme de fréquences, cela dépend également de l'impédance de l'antenne.

Dans les tableaux 2.2 et 2.3, quelques exemples de réglages de **CONTROL C** sont présentés avec ceux de **CONTROL D** (voir contrôle n° 6) et **CONTROL E** (voir contrôle n° 7).

**Tableau 2.2** – Ajustements typiques pour les installations amateurs (\*) avec un condensateur de 2 000 pF en parallèle à l'antenne et (\*\*) avec un condensateur de 330 pF en parallèle à l'antenne. (Sur charge 50 Ohms)

AMATEUR BANDS - on a 50-ohm dummy load			
Frequency	CONTROL C	CONTROL D	CONTROL E
(*) 3.520 MHz	6	80	134
(**) 7.020 MHz	11	16	112
10.120 MHz	12	35	70
14.020 MHz	12	65	80

**Tableau 2.3** – Ajustements pour une antenne filaire typique (20' à 60' de long, 6 à 18 m de long)

GENERAL COVERAGE - on a typical wire antenna			
Frequency	CONTROL C	CONTROL D	CONTROL E
2.270 MHz	2	100	25
2.739 MHz	4	55	65
3.405 MHz	6	0	100
4.110 MHz	6	55	133
4.539 MHz	6	82	148
5.479 MHz	7	53	152
6.809 MHz	10	60	100
8.217 MHz	11	40	48
10.213 MHz	11	60	133
12.325 MHz	11	80	134
13.617 MHz	11	88	144
16.434 MHz	12	81	200

Il convient de noter que :

- lorsque la position **CONTROL C** est comprise entre 1 et 7, le circuit de sortie HF est configuré comme un « circuit en L », avec L en série et C en parallèle vu du côté du tube de puissance HF ;
- lorsque la position **CONTROL C** est comprise entre 8 et 13, le circuit de sortie HF est configuré comme un «circuit en Pi ».

**N° 6)** Cette commande, dénommée « **CONTROL D** » et marquée « **ANTENNA TUNING - FINE** », fait varier le couplage d'un variomètre (inductance variable) faisant partie du circuit de sortie HF :

- lorsque la position **CONTROL C** est comprise entre 1 et 7 (circuit en L), **CONTROL D** fait varier l'inductance série du circuit, agissant ainsi comme contrôle de charge ;
- lorsque la position **CONTROL C** est comprise entre 8 et 13 (circuit en Pi), **CONTROL D** également fait varier l'inductance série du circuit, agissant désormais comme commande d'accord HF ;

La position **CONTROL D** est marquée de 0 à 100.

**N° 7)** Cette commande, appelée « **CONTROL E** » et marquée « **ANTENNA LOADING** » fait varier la valeur d'un condensateur variable appartenant au circuit de sortie HF.

- lorsque la position **CONTROL C** est comprise entre 1 et 7 (réseau en L), **CONTROL E** fait varier la capacité parallèle du circuit côté tube de puissance HF, agissant ainsi comme contrôle de l'accord;
- lorsque la position **CONTROL C** est comprise entre 8 et 13 (réseau en Pi), **CONTROL E** fait varier la capacité parallèle du circuit côté antenne, agissant ainsi comme contrôle de charge antenne.

La position **CONTROL E** est repérée de 0 à 200, avec une discontinuité en position 100. Il convient de noter que, dans la plage 0-100, un condensateur fixe est placé en parallèle sur le condensateur variable, tandis que dans la plage 100-200, le condensateur fixe est déconnecté. Les valeurs de condensateur sont choisies de manière à ce que la variation de capacité ne présente aucune discontinuité sur la totalité de la gamme de 0 à 200.

**N° 8)** La prise **KEY** accepte une fiche standard à 2 pôles 1/4" (type PL-55) pour la connexion d'une clé morse.

**N° 9)** La prise **SIDETONE 1** (J104) accepte une fiche standard à 2 pôles 1/4" (type PL-55) pour la connexion d'un casque d'écoute ou un haut-parleur de 600 ohms. Ceci est utilisé à la fois pour l'écoute locale CW et pour l'étalonnage du HFO (au moyen du circuit CFI). Le niveau de contrôle local peut être ajusté au moyen d'un interrupteur situé sous le panneau articulé n°10 (il faut déverrouiller et le relever). Le signal de contrôle local est également disponible sur la broche 27 de la fiche du connecteur mâle U-8/U à 27 broches qui s'adapte à la prise ART-13 (J106). La prise **SIDETONE 2** (J105), qui accepte également une fiche 2 pôles 1/4" (type PL-55), est uniquement connectée à la broche 26 du connecteur mâle U-8/U à 27 broches mentionné ci-dessus.

**N° 10)** Sous le panneau articulé supportant le tableau des préréglages se trouve le sélecteur de type de microphone (voir commande n°11) et le réglage du niveau d'écoute locale (voir commande n°9) composé d'un commutateur à six positions déterminant le niveau de sortie de l'écoute locale (allant de 0,5 V à 18 V).

**N° 11)** La prise **MICROPHONE** accepte une fiche standard à 3 pôles de 0,206" (type PL-68) pour la connexion d'un microphone avec commande Push-To-Talk (PTT). Le choix entre un micro charbon ou le microphone dynamique se fait par un interrupteur interne situé sous le panneau articulé (voir contrôle n° 10).

**N° 12)** L'ART-13 peut accueillir un oscillateur **LFO** (type O-16 ou O-17) pour les opérations sur la gamme 200 à 1500 kHz ou un oscillateur à quartz (type CDA-T). Tous deux sont de peu intérêt à des fins amateurs. Il suffit de les ignorer. Certains ART-13 peuvent être équipés d'un LFO factice (contenant juste une résistance remplaçant le filament du tube).

**N° 13)** Le commutateur **TEST** sert à mettre temporairement l'ART-13 en mode transmission. Ceci peut être obtenu en appuyant sur le PTT du microphone, ou sur la clé Morse, ou en fermant la commande de laryngophone (voir commande n°14).

**N° 14)** L'interrupteur de laryngophone, marqué **TS**, était utilisé par le pilote pour mettre l'ART-13 en mode émission, mode utilisé lorsque vous parlez dans un microphone sur les lèvres ou dans un masque à oxygène. Aucun intérêt pour les radioamateurs.

**N° 15)** L'interrupteur **LOCAL-REMOTE** sert à commander l'émetteur depuis un emplacement distant, à l'aide de la Control Unit C87. Laissez-le simplement sur **LOCAL** et oubliez-le.

**N° 16)** Le commutateur **Autotune** permet de préréglage CONTROL A, CONTROL B, CONTROL C, CONTROL D et CONTROL E sur l'un des dix réglages stockés (canal 1 ... 10). Dans la position **MANUEL**, la fonction de réglage automatique est désactivée. La position **L. FREQ** sert aux fréquences basses (inférieures à 1 500 kHz) ;



**N°17)** Cet interrupteur permet de sélectionner :

- le mode **CALIBRATE** : ce mode sert juste à calibrer la fréquence HFO sur la fréquence de référence la plus proche produite par le circuit CFI ;
- le mode **TUNE** : est utilisé à des fins de réglage. L'émetteur fonctionne à un niveau inférieur à la puissance nominale ;
- le mode **OPERATE** : c'est le mode normal à pleine puissance.

**N°18)** L'interrupteur **EMISSION** a quatre positions, à savoir :

- position **OFF** : émetteur inopérant (filaments éteints) ;
- position **VOICE** : pour fonctionnement AM (filaments allumés) ;
- position **CW** : pour le fonctionnement en code Morse (filaments allumés) ;
- position **MCW** : pour le fonctionnement en code Morse sur porteuse modulée, voir Sect. 2.1 (filaments allumés).

**N°19)** L'appareil de mesure **ANTENNA CURRENT** est de type thermocouple, il mesure le courant circulant dans l'antenne. Il y a une lecture pleine échelle de 5 A (en réalité c'est un thermocouple de 250 mA faiblement couplé au courant de l'antenne).

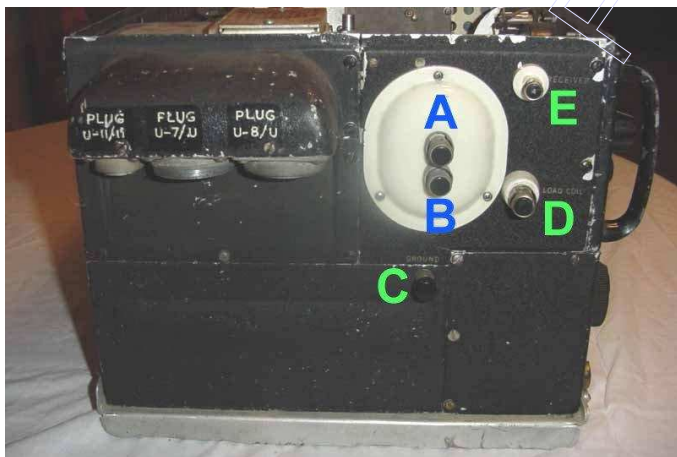
**N°20)** L'appareil de mesure multifonction ayant une échelle arbitraire de 0 à 200 indique, en fonction de la position de l'interrupteur de l'appareil de mesure (voir commande N° 21) :

- en position **BATTERY VOLTAGE** (c'est aussi la mesure de tension des filaments) - le **28 Vcc** arrivant au dynamotor (54 V pleine échelle) ;
- en position **P.A. GRID** : le courant de grille de l'amplificateur de puissance HF (environ 18 mA à pleine échelle) ;
- en position **P.A. PLATE** : la somme des courants de l'amplificateur de puissance HF et des courants de plaque des tubes finaux du modulateur (environ 300 mA pleine échelle).

**N°21)** Voir contrôle N°20

## **2.4 Les bornes latérales et les connecteurs**

Les bornes et les connecteurs situés sur le panneau gauche de l'ART-13 sont identifiés sur la figure 2.2 ci-dessous..



Fonctions détaillées des différents connecteurs:

- A) **ANT.** Borne (J109), il s'agit de la sortie HF après le relais d'antenne interne.
- B) **COND.** Borne (J118). Il s'agit de la sortie HF avant le relais d'antenne interne, qui permet l'ajout d'un condensateur externe à la sortie du réseau de sortie HF afin d'améliorer le fonctionnement de l'antenne correspondance (voir section 4).
- C) **GROUND** Borne (J113). Explicite.
- D) **LOAD COIL** Borne (J117). Cette borne est directement connectée à la plaque du tube de puissance HF (uniquement activé lors du fonctionnement sur des fréquences basses, inférieures à 1 500 kHz).

Probablement peu d'intérêt pour un usage radioamateur).

- E) **RECEIVER** Borne (J110). La borne fournit le signal d'antenne à un récepteur externe, en passant par le relais d'antenne interne.

Les prises multibroches et les fiches des connecteurs U-7/U et U-8/U ont déjà été vues dans la sect. 2.2, tandis que la fiche du connecteur U-11/U correspond à la fiche à 3 broches ART-13 J107, ce connecteur n'a aucun intérêt pratique à des fins amateurs.

## 2.5 Vérifications initiales

Pour vérifier initialement l'émetteur, procédez comme suit :

- réglez le commutateur **EMISSION** sur **OFF** ;
- mettre l'émetteur sur **LOCAL, MANUAL, TUNE** ;
- effectuer toutes les connexions nécessaires (câble d'alimentation au dynamotor ou alimentation secteur, du dynamotor à la batterie ou autre alimentation, antenne, microphone, clé morse) ;
- réglez le **commutateur de type de microphone** sous le panneau articulé (commande n° 10 sur la figure 2.1);
- vérifier que les indicateurs de position **CONTROL A** et **CONTROL C** sont précisément alignés avec l'un des triangles marqués sur la jupe des boutons.

Lorsque vous tournez le commutateur **EMISSION** de **OFF** à **VOICE**, ne vous inquiétez pas si vous voyez **CONTROL A**, **CONTROL B**, **CONTROL C**, **CONTROL D** et **CONTROL E** tournant pendant un certains temps. Au bout d'un moment, ils s'arrêteront.

Vous devriez voir tous les filaments des tubes allumés, tandis que le dynamotor ne devrait pas démarrer. Si certains filaments ne s'allument pas, assurez-vous d'abord que tous les tubes sont bien insérés dans leurs supports. Si le problème persiste, vérifiez les filaments des tubes un par un. N'oubliez pas que plusieurs tubes ont des filaments câblés en série, et qu'un mauvais tube peut alors empêcher le filament d'un bon tube de fonctionner. Une fois que tous les filaments sont allumés, vous pouvez vérifier que la tension du filament est correcte en lisant le **BATTERY VOLTAGE** sur l'appareil de mesure multifonction.

A ce moment-là, appuyez brièvement sur le PTT du microphone, et vous devriez alors entendre le démarrage du dynamotor et voir un certain débit de courant **P.A. PLAQUE** sur l'appareil de mesure, ainsi qu'un certain débit de courant de grille. En sifflant dans le microphone, vous devriez voir le courant plaque augmenter (en raison de l'apport des lampes de puissance du modulateur qui fonctionnent en classe B). À ce stade, relâchez le PTT et tournez le commutateur d'émission sur CW. Le dynamotor devrait fonctionner en continu. En appuyant sur la clé, vous devriez voir à peu près la même quantité de courant plaque et de courant grille que pendant le fonctionnement en **VOICE**. Enfin, relâchez la clé et tournez le commutateur **EMISSION** sur **MCW**. Le dynamotor devrait continuer à fonctionner. En appuyant sur la clé, vous devriez voir un courant P.A. plus élevé, supérieur à celui en fonctionnement en **CW**. Après avoir terminé avec succès les étapes ci-dessus, cela signifie que votre ART-13 est fondamentalement fonctionnel.

Vous pouvez ensuite procéder au réglage sur votre fréquence préférée et vérifier la puissance de sortie ainsi que la qualité de la modulation. Vous pouvez également envisager d'entreprendre la procédure de réajustement de l'émetteur. (voir les divers documents), mais cela n'est recommandé que si les performances obtenues sont moins bonnes que prévu.

### Juste quelques mots sur la fonction Autotune.

Si cela ne vous intéresse pas, passez simplement l'interrupteur sur **MANUEL** et oubliez cela. Sinon, veuillez noter ce qui suit :

- les barres de verrouillage des cinq boutons doivent toutes rester toujours serrées, même lorsque vous réglez la position manuellement (cela n'est possible qu'en **MANUEL**). En cas de non serrage cela entraînera la perte du réglage des canaux **Autotune** (c'est-à-dire que vous perdrez les positions des commandes pré réglées) ;
- la seule occasion dans laquelle vous devez desserrer temporairement les barres de verrouillage des boutons est lorsque vous le souhaitez pour modifier le réglage de l'un des canaux disponibles (par exemple pour le canal n°1).

Dans ce cas:

- mettre l'interrupteur sur le canal #1 et attendre l'arrêt du moteur Autotune ;
- desserrer les cinq barres de blocage des boutons ;
- tournez manuellement les commandes comme vous le souhaitez pour le canal n°1 (normalement pour régler correctement l'émetteur sur la fréquence prévue). Ce faisant, vous pouvez faire tourner la commande dans un sens quelconque, mais le réglage final de chaque commande doit toujours être obtenu dans le sens des aiguilles d'une montre.

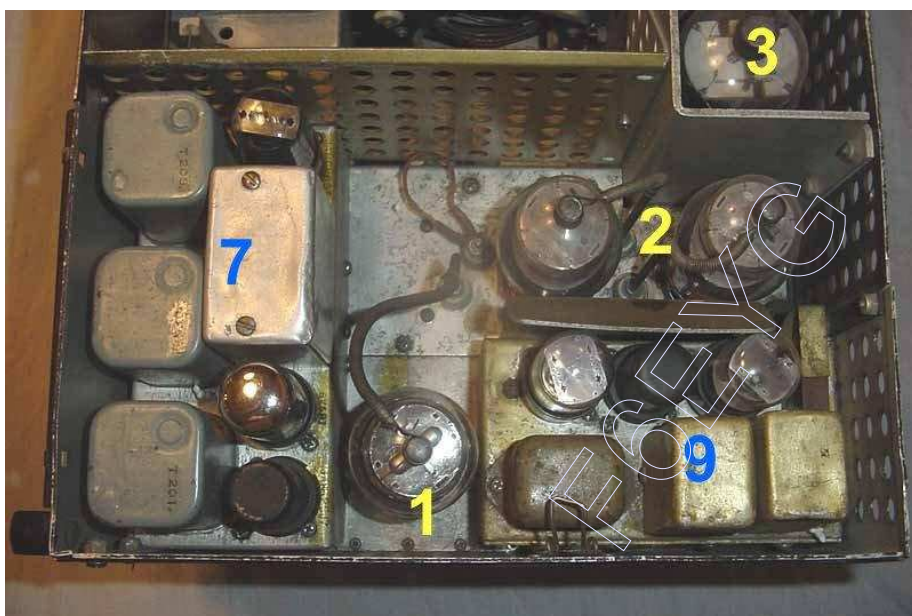


Une façon d'être sûr de faire les choses correctement :

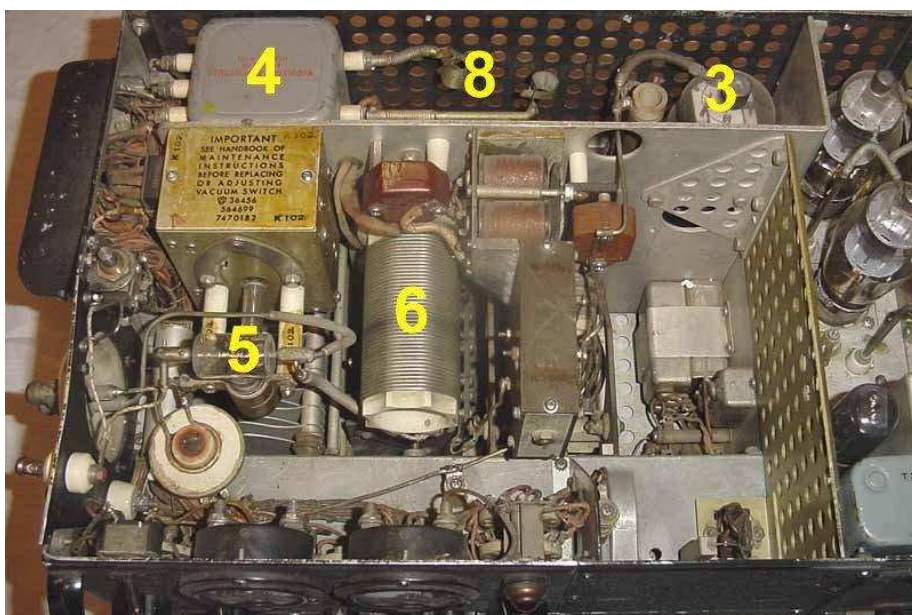
- tournez la commande comme vous le souhaitez et notez sa position ;
- puis faites tourner la commande dans le sens inverse des aiguilles d'une montre d'un huitième tour ;
- tournez à nouveau la commande dans la position indiquée, en l'approchant dans le sens des aiguilles d'une montre ;
- à ce moment-là, serrez toutes les barres de blocage des boutons (en faisant attention à ne pas tourner les commandes), et le réglage des commandes sera désormais stocké pour le canal n°1 ;
- si, après être passé à un autre canal, vous revenez au canal n°1, les cinq commandes reviendront aux positions mémorisées pour ce canal. À ce stade, les commandes sont bloquées et vous ne serez plus capable de les tourner manuellement. Pour tourner les commandes manuellement, vous devez être en **MANUEL...**

## **2.6 Théorie de fonctionnement abrégée**

Le fonctionnement de l'ART-13 peut être décrit essentiellement à l'aide des figures 2.3 et 2.4, où les principaux éléments constitutifs sont numérotés individuellement.



**Figure 2.3** – Compartiment ART-13 Audio, CFI, HFO et multiplicateurs de fréquence



**Figure 2.4** – Compartiment ART-13 HF et modulateur

## Les circuits de puissance

**Filaments** : lorsque ÉMISSION passe de **OFF** à **VOICE** ou **CW** ou **MCW**, le relais K2102 (situé à l'intérieur du dynamotor) délivre 28 Vcc (c'est à dire la même tension qui alimente le dynamotor) aux filaments des tubes. Ceux-ci sont câblés en série/parallèle, avec éventuellement des résistances d'équilibrage. Seuls les amplificateurs de puissance (c'est-à-dire le tube de puissance HF de type 813 et les tubes de puissance du modulateur de type 811) sont du type à chauffage direct ; en conséquence attendez au moins une minute après avoir tourné l'interrupteur EMISSION et le début de votre transmission.

La tension correcte des filaments peut être vérifiée sur l'appareil de mesure en mettant l'interrupteur sur la position BATTERY VOLTAGE.

**Haute tension** : l'ART-13 nécessite deux hautes tensions distinctes, soit 1 150 Vcc à 300 mA pour les plaques de tubes de puissance et 400 Vcc à 225 mA pour alimenter tout le reste. En conséquence le dynamotor est a deux enroulements, un enroulement de 400 Vcc et un enroulement de 750 Vcc mis en série avec celui de 400 Vcc, produisant ainsi 1 150 Vcc. A l'intérieur du dynamotor, le relais K2106 réduit la haute tension de 1 150 Vcc à 750 Vcc lors d'un vol au-dessus de 25 000 pieds, pour éviter les amorçages; cela n'a clairement aucun intérêt pour un usage amateur.

Lorsque le commutateur de l'appareil de mesure est sur P.A. PLATE, l'appareil de mesure indique le courant circulant à travers l'enroulement 750 Vcc, mesurant effectivement le courant de plaque total des tubes de puissance (HF + audio) quelles que soient les conditions. Il faut enfin noter qu'en CW ou MCW, le dynamotor tourne en continu ; par contre en mode VOICE, le dynamotor ne fonctionne que lorsque l'émetteur est activé pour l'émission (par exemple en appuyant sur le PTT du microphone) ou bien est mis en position CALIBRATE.

## Les circuits HF

**L'oscillateur HFO** (voir élément 1 de la figure 2.3) : est réalisé autour d'un tube de type 837 qui oscille soit dans la plage 1,0 à 1,2 MHz soit dans la plage 1,2 à 1,51 MHz.

Le choix de la plage de fonctionnement réelle dépend de la position du CONTROL A (et de la commande du commutateur S101).

Le HFO est activé (mise à la terre de sa cathode à travers la résistance R131) lorsque l'émetteur est mis en émission et CONTROL A réglé avec précision sur l'un des triangles marqués sur la jupe du bouton (et la commande du commutateur S114).

**Les multiplicateurs de fréquence haute fréquence** (voir élément 2 de la figure 2.3) : il existe deux étages multiplicateurs, chacun équipé d'un tube de type 1625. Le premier multiplicateur, qui multiplie par un facteur 2, 3 ou 4 selon la position du CONTROL A, est toujours inséré dans le circuit. Le deuxième multiplicateur, qui multiplie par un facteur 3, est inséré dans le circuit (par S115) uniquement en cas de besoin, en fonction de la position du CONTROL A.

Les multiplicateurs sont uniquement alimentés lorsque l'émetteur est en mode OPERATE ou TUNE.

Le tableau 2.4 montre le HFO et la fréquence paramètres de fonctionnement des multiplicateurs.

Transmitter output frequency	CONTROL A position	HFO frequency range	Frequency multiplier	Overall multiplication factor
2.000 - 2.400 MHz	1	1.000 - 1.200 MHz	First only	2
2.400 - 3.000 MHz	2	1.200 - 1.510 MHz	First only	2
3.000 - 3.600 MHz	3	1.000 - 1.200 MHz	First only	3
3.600 - 4.000 MHz	4	1.200 - 1.510 MHz	First only	3
4.000 - 4.800 MHz	5	1.000 - 1.200 MHz	First only	4
4.800 - 6.000 MHz	6	1.200 - 1.510 MHz	First only	4
6.000 - 7.200 MHz	7	1.000 - 1.200 MHz	First + second	2*3 = 6
7.200 - 9.000 MHz	8	1.200 - 1.510 MHz	First + second	2*3 = 6
9.000 - 10.800 MHz	9	1.000 - 1.200 MHz	First + second	3*3 = 9
10.800 - 12.000 MHz	10	1.200 - 1.510 MHz	First + second	3*3 = 9
12.000 - 14.400 MHz	11	1.000 - 1.200 MHz	First + second	4*3 = 12
14.400 - 18.100 MHz	12	1.200 - 1.510 MHz	First + second	4*3 = 12

**Tableau 2.4** – méthode de la génération de fréquence de l'ART-13

## L'amplificateur de puissance HF (voir élément 3 dans les figures 2.3 ou 2.4) :

Il s'agit d'une pentode à faisceau de type 813 fonctionnant en classe C. Le tube n'a pas de polarisation fixe ; donc, en l'absence du signal de commande, le courant plaque devient très élevé, au point de dépasser la dissipation nominale de la plaque. Il est conseillé de toujours vérifier la présence de courant grille sur l'appareil ce mesure.

La tension est appliquée à l'écran du tube uniquement lorsque l'émetteur est en mode émission. L'étage amplificateur de puissance est modulé à la fois par la plaque et l'écran au moyen de deux enroulements secondaires séparés du transformateur de modulation (voir élément 4 de la figure 2.4). L'enroulement de la plaque est court-circuité par un relais K103 lors du fonctionnement en CW.

Le circuit plaque de l'amplificateur de puissance HF est connectée à l'antenne via le circuit HF de sortie et le contact du relais sous vide S116 (voir élément 5 sur la figure 2.4). Le circuit HF selon la configuration (soit un circuit en L, soit un circuit en Pi) dépend du réglage de CONTROL C (voir § 2.3), qui actionne les commutateurs S113A ... S113H. On rappelle encore une fois que l'indicateur de position CONTROL C doit être réglé avec précision sur l'un des triangles marqués sur le jupe de bouton (sinon la transmission est désactivée par l'interrupteur S113D).

En plus de ce qui est écrit dans la section 2.3 pour ce qui concerne les contrôles n° 5 et n° 6, il convient de noter :

### Configuration circuit en L (position CONTROL C entre 1 et 7) :

- la capacité parallèle (côté tube de puissance HF) est constituée d'un condensateur variable C125 (activé par CONTROL E), avec condensateur fixe C124 commuté en parallèle (par S113A) lorsque la position CONTROL E est dans la plage 0-100 ;
- l'inductance série est constituée d'un variomètre (actionné par CONTROL D) en série avec une self fixe (L112) et par une self à prises multiples (L113, voir élément 6 de la figure 2.4) ayant une inductance maximale lorsque CONTROL C est en position 1 et une inductance nulle (c'est à dire court-circuitée) lorsque CONTROL C est en position 7. La commutation des prises est effectuée par S113C ;

### Configuration du circuit en Pi (position CONTROL C entre 8 et 13) :

- la capacité parallèle (côté tube de puissance HF) est réalisée par diverses combinaisons de condensateurs fixes (C122, C129 et C130) activés par S113F, S113G et S113H, en fonction de la position CONTROL C. La capacité totale diminue si la fréquence de fonctionnement augmente ;
- la capacité parallèle (côté antenne) est constituée du condensateur variable C125 (activé par CONTROL E), avec condensateur fixe C124 commuté en parallèle lorsque la position CONTROL E est dans la plage 0-100 ;
- l'inductance série est constituée d'un variomètre (actionné par CONTROL D) en série avec la self fixe (L112), sur laquelle une deuxième self fixe (L114) est ajoutée en parallèle (par S113E) lorsque CONTROL C est en position 13. Il convient de noter que, lorsqu'il fonctionne sur des basses fréquences (entre 200 et 1 500 kHz), la plaque du tube de puissance HF est directement amenée vers l'extérieur (sur la borne D à K105, voir Sect. 2.4) sans aucun circuit de sortie. La figure 2.5 montre le réseau de sortie HF dans les configurations L et Pi.

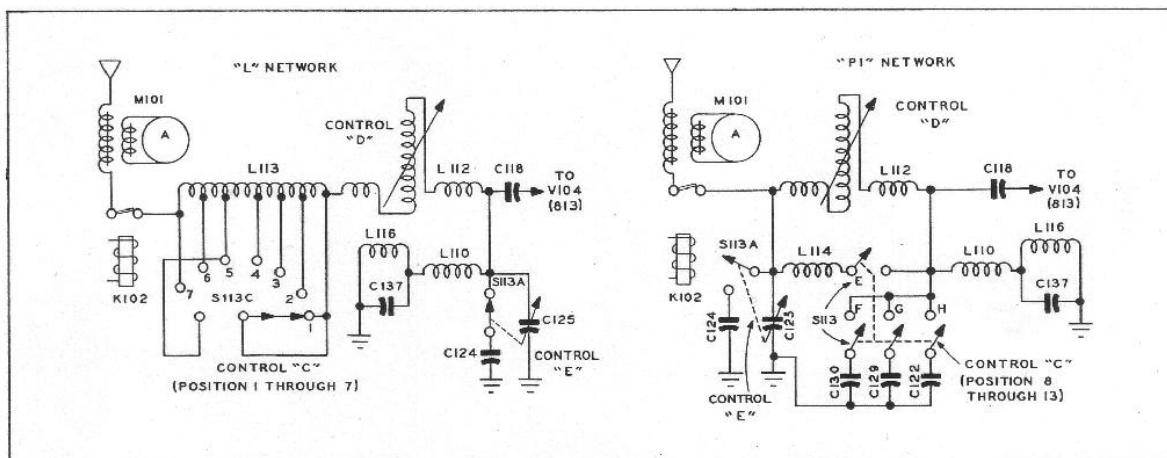


Figure 2.5 – Configurations du circuit de sortie HF ART-13



## Les circuits audio

L'ensemble Amplificateur Audio + Amplificateur d'écoute locale (voir élément 7 de la Figure 2.3), comprenant :

- un amplificateur audio bas niveau (une double triode 12SL7) amplifie le signal du microphone (en mode VOICE) ou le signal local de 1 000 Hz produit par l'oscillateur audio (en mode CW ou MCW) ou la sortie du détecteur CFI (en mode CALIBRATE). La sélection du type de microphone (carbone ou dynamique) se fait par le commutateur S201 situé sous le panneau rabattable (voir § 2.3, contrôle n° 10). Dans la position microphone à charbon, une tension de 1,57 V est nécessaire pour obtenir une modulation de 90 %, tandis qu'en position microphone dynamique une tension de 16 mV est suffisante ;
- un amplificateur de puissance audio intermédiaire (tube 6V6) qui amplifie encore le microphone ou les signaux d'écoute locale à un niveau approprié pour attaquer les amplificateurs de puissance audio ;
- un autre amplificateur de puissance (tube 6V6) dédié au pilotage d'un casque d'écouteurs, ou haut-parleur, connecté à la prise SIDETONE 1. Il ne fait qu'amplifier séparément le signal produit par l'amplificateur de puissance audio intermédiaire. Le niveau de sortie de d'écoute locale peut être ajusté en au moyen de l'interrupteur S202 situé sous le panneau articulé. Remarque : l'ensemble est de type enfichable, et peut être facilement retiré en dévissant deux vis situées sur le panneau supérieur et facilement identifiables.
- L'amplificateur de puissance audio (voir élément 8 de la figure 2.4) : il se compose d'un push-pull de triodes de type 811A fonctionnant en classe B. Les tubes ont une polarisation fixe produite par le câblage spécial adopté pour le chauffage des filaments, donnant un courant de repos très faible (et donc sûr). Quand un signal audio est présent (microphone ou écoute locale), le courant de plaque augmente à mesure comme indiqué par l'appareil de mesure de courant à plaque, qui montre la somme des courants de l'amplificateur de puissance HF et celui de l'amplificateur de puissance audio. Les tubes de l'amplificateur de puissance audio sont uniquement alimentés en mode VOICE et MCW.

## Les circuits auxiliaires

L'ensemble Circuit CFI + Oscillateur Audio (voir élément 9 de la Figure 2.3), comprenant :

- le **circuit CFI** (une double triode 12SL7, la moitié d'une seconde double triode 12SL7, et une 12SA7 pentode convertisseur) permet de calibrer l'oscillateur HFO par rapport à un ensemble de fréquences de référence. Le circuit comprend un oscillateur à quartz (fonctionnant sur 200 kHz), un diviseur de fréquence /générateur d'harmoniques et un détecteur produisant la tonalité de battement entre le HFO et les fréquences de référence (voir la documentation sur l' ART-13 pour comprendre le fonctionnement du circuit CFI). Le circuit CFI n'est alimenté qu'en mode CALIBRATE ;
- un **oscillateur audio de 1 000 Hz** (la section restante d'une double triode 12SL7), pour l'écoute locale et pour piloter les amplificateurs audio en mode MCW.

Remarque : le sous ensemble est de type enfichable, et peut être facilement retiré en dévissant deux vis sur le panneau supérieur facilement identifiables.



### 3 Construire une alimentation secteur appropriée

Le dynamotor et les filaments des tubes fonctionnent en 28 Vcc (la tension des filaments est en fait acheminée via le dynamotor). À moins d'utiliser une grosse batterie, une alimentation secteur fournissant 28 Vcc jusqu'à 32 A doit donc être utilisée (une capacité de 35 A est spécifiée dans les livres ART-13).

Ce n'est pas anodin :

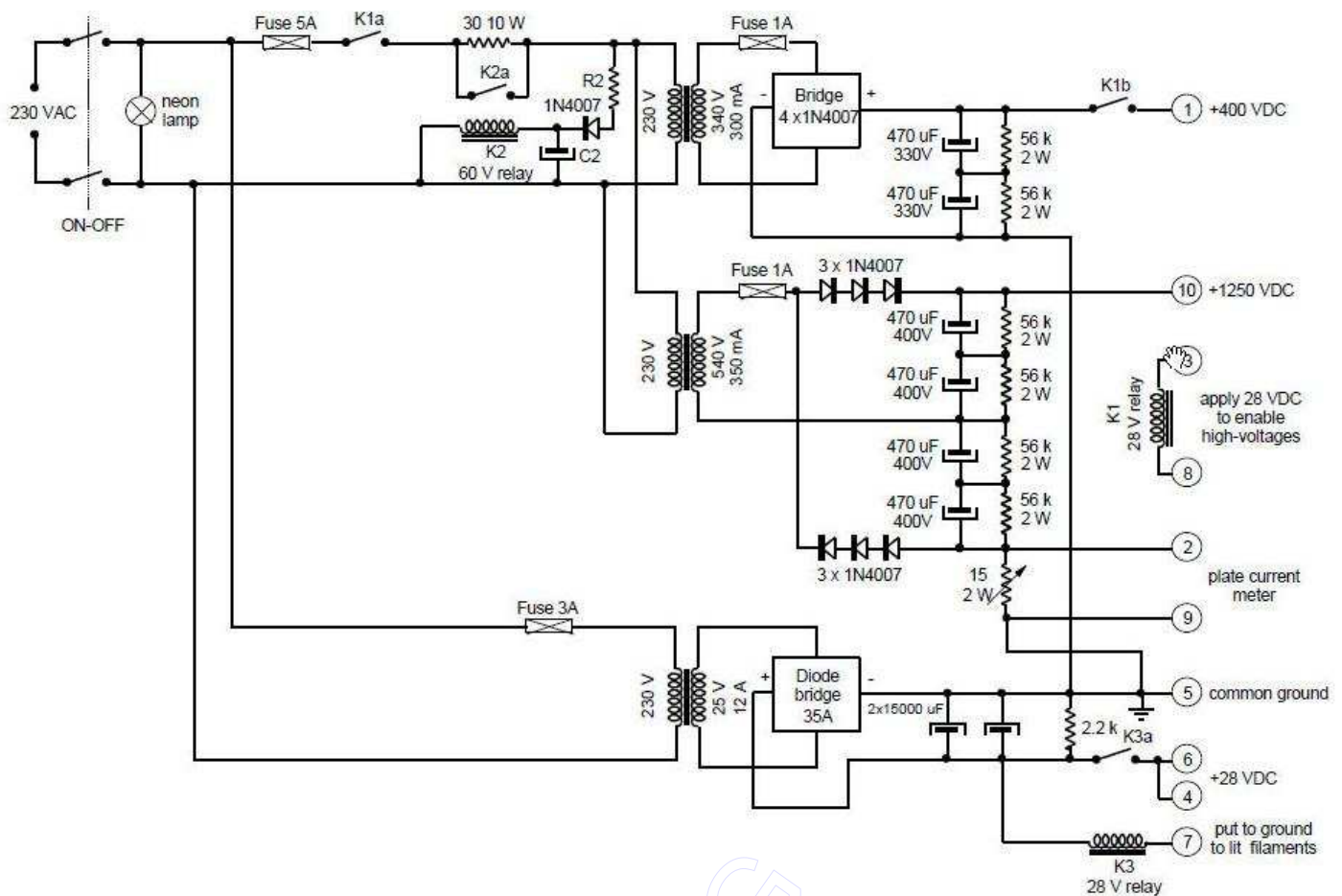
- une alimentation régulée (conventionnelle ou à découpage) ne ferait pas l'affaire, car le courant d'appel est si élevé qu'une telle alimentation ne pourrait pas démarrer le dynamotor ;
- avec une simple alimentation non régulée, de gros condensateurs de filtrage seraient nécessaires pour obtenir une tension continue bien filtrée ; mais la tension d'alimentation filament peut varier considérablement entre la réception et la transmission, en raison de la charge variable.

Avons-nous réellement besoin d'un courant continu (presque) pur ? J'ai lu que quelqu'un faisait fonctionner le dynamotor en tension continue non filtrée (c'est-à-dire de l'alternatif simplement redressé sans condensateurs), mais cela signifierait qu'également les filaments du tube seraient alimentés de cette façon.

Deux problèmes potentiels existent dans ce cas :

- les filaments des tubes amplificateurs de puissance audio finaux (les 811A) ne sont plus au potentiel de la masse ( $> 10$  V), et l'utilisation d'un courant continu non filtré peut alors provoquer un ronflement dans l'audio ;
- la tension continue nécessaire à l'alimentation du microphone à charbon est extraite de la tension du filament. Avec une tension non filtrée, le condensateur  $20\mu\text{F}$  (C201) filtrant la tension d'alimentation du microphone peut ne pas être suffisant pour éviter le ronflement dans l'audio. Pour contourner le problème potentiel de ronflement, on pourrait éventuellement modifier le câblage du dynamotor et séparer le circuit des filaments. À ce stade, le dynamotor pourrait être alimenté avec du courant continu non filtré, tandis qu'une alimentation en tension continue séparée et bien filtrée pourrait être utilisée pour les filaments. Quoi qu'il en soit, comme je n'aime pas faire fonctionner mon ART-13 sur le dynamotor, qui est bruyant et peut nécessiter une maintenance de temps à autre, j'ai alors décidé de construire une alimentation secteur qui remplace efficacement le dynamotor, générant directement les tensions requises, à savoir :
  - **28 Vcc @ 9 A pour les filaments ;**
  - **400 Vcc à 300 mA, pour l'alimentation HT générale de l'émetteur ;**
  - **1 250 Vcc à 250 mA pour les tubes de puissance HF et push audio** (c'est un peu plus que les 1 150 Vcc spécifiés , mais j'ai préféré ajouter un peu plus de punch).

Bien que la conception d'une telle alimentation soit un travail assez simple, je montre quand même ici le schéma de la mienne (voir Figure 3.1) car il peut de toute façon être utile pour comprendre comment doivent être réalisées les connexions vers l'ART-13.



**Figure 3.1 – ART-13 Home-Made AC Power Supply - Schematic Diagram**

Comme vous pouvez immédiatement le constater le schéma comprend trois sections distinctes d'alimentation, deux ponts et un doubleur de tension.

J'ai utilisé deux transformateurs séparés pour produire le 400 Vcc et 1 250 Vcc, mais un seul transformateur peut aussi bien être utilisé. Le transformateur à filament doit de toute façon être séparé. Avec les valeurs de capacité du filtre que j'ai utilisées (30 000  $\mu$ F au total), l'ondulation résiduelle sur la tension du filament est suffisamment faible pour ne provoquer aucun ronflement dans l'audio transmise.

Les fonctions des trois relais sont décrites ici :

- **relais K1 (bobine 28 Vcc).** Celui-ci dispose de deux contacts :
  - le contact K1a met en service les alimentations haute tension (400 Vcc et 1 250 Vcc) lorsque l'ART-13 délivre 28 Vcc aux broches 3 et 8 du connecteur ;
  - le contact K1b interrompt la ligne 400 Vcc lorsque les alimentations haute tension ne sont pas alimentées. Ceci permet d'éviter d'entendre, en VOICE, une fin de porteuse d'émission dans le récepteur lorsqu'on bascule de l'émission à la réception ;
- **relais K2 (bobine 60 Vcc) :** le contact K2a fait partie d'un circuit de temporisation destiné à limiter l'appel du courant secteur se produisant lorsque K1 est alimenté ;
- **relais K3 (bobine 28 Vcc) :** le contact K3a applique simplement 28 Vcc au circuit filament des tubes lorsque la broche 7 du connecteur est mise à la terre.

Il convient également de noter les éléments suivants :

- la numérotation des broches du connecteur de sortie est celle de la fiche du connecteur ART-13 U-7/U à 10 broches ;
- la tension des filaments (normalement 28 Vcc) est précise lorsqu'on mesure 22,6 Vcc à la connexion inférieure du R121, la grande résistance de 0,8 ohm située à proximité du tube de puissance HF de type 813, parallèle à la self HF L108. Avec le transformateur 25 V alternatif et le filtre de 30 000  $\mu$ F que j'ai utilisé, la tension était un peu trop élevée. Pour l'ajuster précisément, j'ai enroulé 4 spires supplémentaires sur le transformateur des filaments (c'était particulièrement facile dans le cas d'un transformateur toroïdal) que je mets en série avec l'enroulement secondaire avec une phase opposée, afin que la tension supplémentaire soit soustraite de celui du secondaire. Une autre possibilité de réduire la tension de sortie serait de mettre une résistance en série au secondaire ou, plus facilement, au primaire.
- Si, dans votre cas, la tension secondaire est par contre trop faible, vous pouvez enrouler autant de tours supplémentaires dont vous avez besoin, en les connectant en phase avec le secondaire ;
- les hautes tensions à vide sont de 435 Vcc et 1 460 Vcc ;
- les valeurs R2 et C2 sont à ajuster car elles dépendent des caractéristiques du K2 utilisé relais :
- la valeur de R2 doit être telle qu'elle permette d'obtenir 60 Vcc sur le relais en régime établi. Dans mon cas R2= 18 kOhms (3 W) ;
- la valeur de C2 est à ajuster comme compromis entre la valeur du courant d'appel et le délai se produisant entre le moment où, en VOICE, on appuie sur le PTT du microphone et le moment où la porteuse HF atteint sa pleine puissance. Dans mon cas C2= 10  $\mu$ F (100 V) ;
- le rhéostat bobiné de 15 ohms 2 W situé du côté négatif de l'alimentation 1 250 Vcc (entre les broches 2 et 9 du connecteur) permet de régler précisément la valeur du courant P.A. PLATE sur l'appareil de mesure multifonction à 300 mA pleine échelle. Ne vous laissez pas tromper par le marquage 0-200 ! Alternativement, vous pouvez utiliser une résistance fixe de 13,4 ohms à la place, et vous aurez ainsi 300 mA pleine échelle ;
- il vaut mieux utiliser deux fils séparés pour connecter le dit rhéostat à la broche 9 du connecteur et à la broche 5 (masse).

Sur la figure 3.2, vous pouvez voir mon alimentation ART-13.



**Figure 3.2** – Alimentation CA artisanale ART-13 –

## **4 Quelques modifications entièrement réversibles pour améliorer le fonctionnement**

### **4.1 Général**

Certaines modifications pour l'ART-13 peuvent être trouvées sur le Web. Par exemple, l'ajout d'un étage multiplicateur et un réseau de sortie approprié pour un fonctionnement sur 10 mètres sont décrits dans le volume 2 du SURPLUS RADIO CONVERSION MANUAL, disponible à la page :

[http://www.mines.uidaho.edu/~glowbugs/PDF%20files/Surplus/Surplus\\_radio\\_conversion\\_manual\\_vol2.pdf](http://www.mines.uidaho.edu/~glowbugs/PDF%20files/Surplus/Surplus_radio_conversion_manual_vol2.pdf)

Cependant, je n'aime généralement pas modifier les anciennes radios dans le but d'améliorer les performances. Si j'ai besoin de quelque chose de mieux, je préfère simplement utiliser une radio moderne ! Une exception est représentée par les modifications qui visent plutôt à simplifier le fonctionnement de l'équipement, à condition qu'elles puissent être entièrement réversibles sans laisser de trace.

Je décris ici trois modifications que je considère très utiles sinon indispensables.

- amélioration de l'efficacité de l'émetteur lorsqu'il est utilisé avec une charge de 50 ohms sur les fréquences des bandes basses (40 et 80 mètres) :
- ajout d'une commande « Spot », donnant la possibilité de faire le battement nul entre la fréquence de l'émetteur et la fréquence du récepteur sans avoir à émettre réellement de porteuse à l'antenne ;
- transmission CW/MCW silencieuses, empêchant le gros relais de transmission (K102) de vibrer en CW ;

Toutes ces modifications ont été testées en utilisant une alimentation secteur (voir Sect. 3), mais il n'y a pas de raison empêchant d'utiliser le dynamotor d'origine.

En plus de ces modifications, j'ai également changé certains condensateurs de mon ART-13. Cela a été très simple après avoir déterminé que les seuls condensateurs à remplacer sont les quatre électrochimiques 20  $\mu$ F 100 V présents dans l'ensemble amplificateur audio + amplificateur d'écoute locale. Pour accéder à ces condensateurs, il suffit de retirer le blindage situé entre les deux 6V6, en dévissant les deux vis supérieures. Pour faciliter la démarche, vous pouvez également envisager de retirer l'ensemble, en dévissant les deux vis qui le fixe au châssis principal ART-13. A cette occasion j'ai préféré augmenter, jusqu'à 1.000  $\mu$ F, la valeur de C201 qui filtre l'alimentation du microphone à charbon, pour éviter toute possibilité de ronflement dans la modulation.

**Les modifications proposées sont décrites dans les sections suivantes**

### **4.2 Amélioration de l'efficacité des émetteurs sur 40 et 80 mètres**

J'ai déterminé expérimentalement que sur 80 mètres, et souvent aussi sur 40 mètres, il est nécessaire d'augmenter la capacité qui doit être mise en parallèle sur l'antenne.

Plus précisément, dans mon cas :

- sur 40 mètres, une capacité parallèle supplémentaire (environ 300 pF) est nécessaire pour maximiser la puissance HF efficace de l'amplificateur sur certaines fréquences (en fonction de l'impédance réelle de l'antenne). En 40 mètres, le meilleur compromis est toujours obtenu avec CONTROL C en position 11 (voir Tableau 2.2) où le circuit de sortie HF est configuré comme un réseau en Pi. Ainsi, la capacité ajoutée sera directement en parallèle sur condensateur variable C125 faisant office de contrôle de la charge ;



- sur 80 mètres,

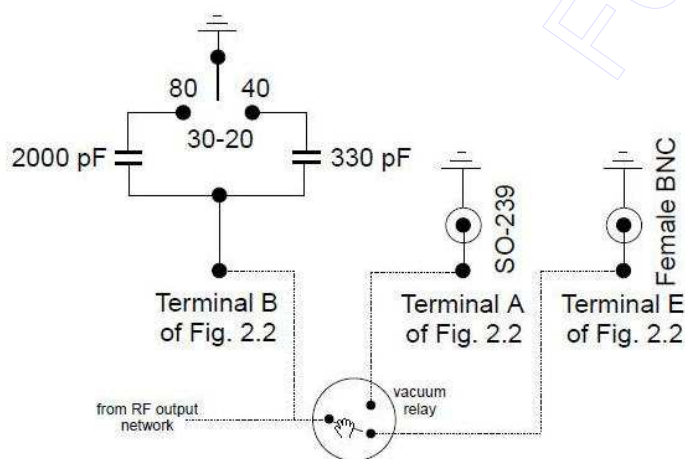
une capacité parallèle supplémentaire (environ 2 000 pF) s'est avérée absolument nécessaire, car la puissance de sortie HF serait autrement très faible. Sur 80 mètres j'ai trouvé le meilleur compromis avec CONTROL C en position 6 (voir à nouveau le tableau 2.2), où le circuit de sortie HF est configuré comme réseau en L. Ainsi, la capacité ajoutée transforme efficacement le dit réseau en L en un réseau en Pi. Dans mon cas, après avoir déterminé que l'utilisation de condensateurs fixes était adéquate, j'ai simplement ajouté un condensateur fixe. Un condensateur de 330 pF qui est activé (si nécessaire) sur 40 mètres, et un condensateur fixe de 2 000 pF qui est activé lorsqu'il est sur 80 mètres. On peut aussi utiliser un condensateur variable d'environ 500 pF avec un condensateur fixe (par exemple 1 750 pF) commuté en parallèle avec celui utilisé pour le 80 mètres.



**Figure 4.1** ci contre montre l'assemblage des deux condensateurs supplémentaires et le commutateur à 3 positions (avec une position neutre au centre) qui les commutent lorsque nécessaire. Le commutateur est monté sur un support en L sur lequel sont également installés un socle SO-239 pour l'antenne et une fiche BNC pour l'antenne du récepteur. Le premier est connecté à la sortie A de l'ART-13 et le second à la sortie E de la figure 2.2.

Il est à noter:

- L'extrémité chaude des condensateurs ajoutés est connectée de manière permanente à la sortie B de l'ART-13 Figure 2.2 c'est-à-dire directement en sortie du circuit HF, avant le relais d'antenne.



**Figure 4.2** Schéma de la modification pour améliorer l'efficacité de l'antenne sur 40 et 80 mètres.

Les autres modifications ne sont pas décrites dans cette traduction.

Le texte original en anglais est disponible sur : [https://www.qsl.net/i0jx/ART-13\\_BC-348.pdf](https://www.qsl.net/i0jx/ART-13_BC-348.pdf)

Traduction de Guy F6EYG. Le 25 mai 2024 -