

Linéaire GU74B, Concept Original

Par HB9IJJ & F6BKD

Préambule : Suite de la première partie qui fut la présentation du concept et la description sus ceinte des alimentations nous allons passer au cœur, c'est à dire la partie HF toute aménagée dans ce qui fut à l'origine une boîte d'accord Vectronics HFT1500.

Avant Propos : Rappelons qu'il existe sur la toile moult descriptions et réalisations sur la base de ce tube (ou de son petit frère 4CX400), juste typer GU74B dans un moteur de recherche et faire la part des choses...

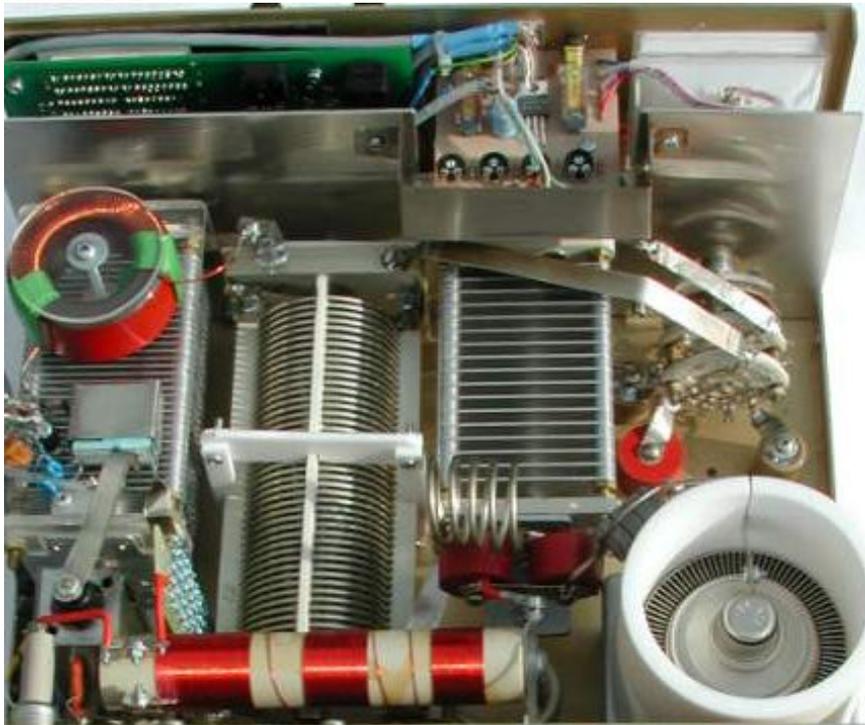
Circuit HF Entré

Il va être très compact car concentré dans un demi boîtier d'aluminium injecté auquel on retire un coté pour permettre l'accès de flux de ventilation du ventilateur cage d'écureuil.

Le dessin d'implantation d'un compartiment pressurisé est bien connu (*divers Hand Books*), le refroidissement sera très efficace du fait du faible volume du compartiment grille.

Sous le socle, on retrouvera les quelques éléments passifs qui sont câblés au plus près. R1,3 & 4 sont des résistances carbone en boîtier TO220. R2 fait office de sécurité pour limiter la dissipation de la grille, qui comme dans toutes les tétrodes moderne est assez faible (15W).

Photo : F6BKD



Son espace est aménagé en déplaçant les galettes du commutateur d'antenne de la boîte d'accord vers la plaque frontale et n'appelle aucun commentaire particulier (voir photo)

Le support est maintenu par des colonnettes de façon à ce que les contacts G2 affleurent le dessus.

L'évacuation de l'air hors du boîtier est fait au travers d'une cheminée en téflon, tournée sur mesure.

Elle pourrat-être avantageusement remplacée par un tube réalisé en enroulant une feuille de téflon .

Photo : F6BKD

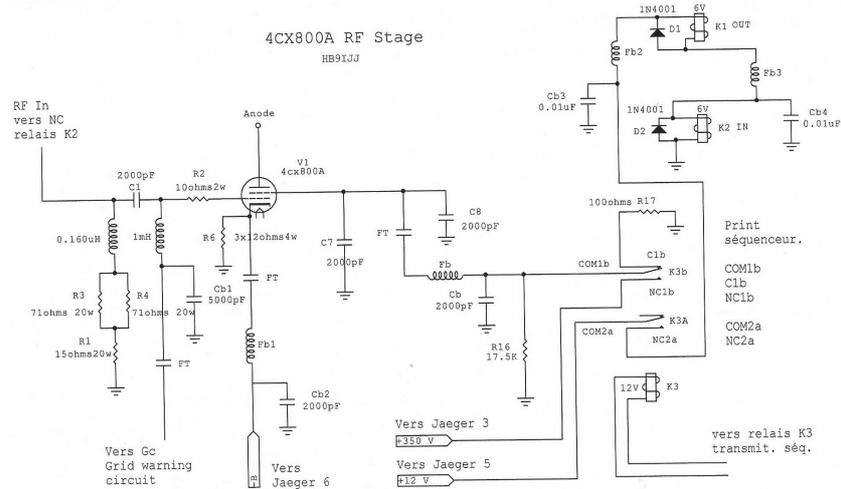


Compartiment grille pressurisé surmonté de la cheminée d'évacuation. Observez le ventilateur cage d'écureuil accolé.

Composants du circuit HF Entré

No	valeurs	spécifications
V1	4CX800A	ceramic metal tetrode Svetlana
R1	15 ohms 20 w	résistance HF
R2	10 ohms 2 w	carbone ou film métallique
R3	71 ohms 20 w	résistance HF
R4	71 oms 20 w	résistance HF
R6	3x12 ohms 4 w	carbone ou film métallique
R16	17.5 kohms 15 w	
R17	100 ohms 5w	
C1	2000 pf 500V	condensateur céramique
C7	2000 pf 500V	condensateur céramique
CB1	5000 pf 500V	condensateur céramique
CB2	2000 pf 500V	condensateur céramique
CB3	0.01 uf 500V	condensateur céramique
CB4	0.01 uf 500 V	condensateur céramique
D1	1N4001	diode
D2	1N4001	diode
K1	relais 6V	relais commutation antenne OUT
K2	relais 6V	relais commutation antenne IN
Fb1-3		ferrite beads
FT		capacité feed-trough

Schéma : HB91JJ



Lors de la mise au point du circuit d'entrée, la difficulté majeure que nous avons rencontré était le manque de linéarité de transfert de charge du tube. Partis du schéma du « Sunnyvale Saint Petersburg Kilowatt Plus » de K6GT, nous avons eu à adapter, selon l'encart technique de la première partie, pour compenser les effets de la capacité cathode grille.

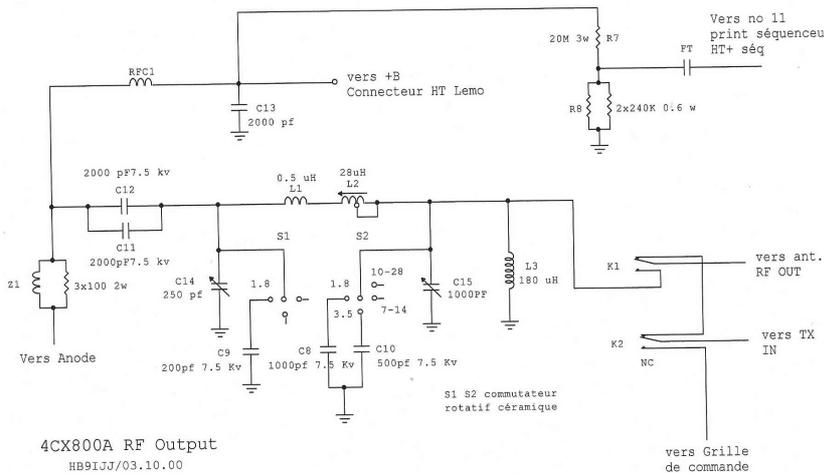
En fait, le creux de transfert était donc dû au ROS. L'effet curatif avec une self de si faible valeur est pour le moins bénéfique.

Attention, le condensateur FT est un condensateur de traversée (*Feed Through*)

Circuit HF Sortie

C'est la partie où nous tirons le plus grand bénéfice de notre choix en récupérant les gros éléments HF principaux, qui du reste non pas besoin d'être re localisés.

Schéma : HB91JJ



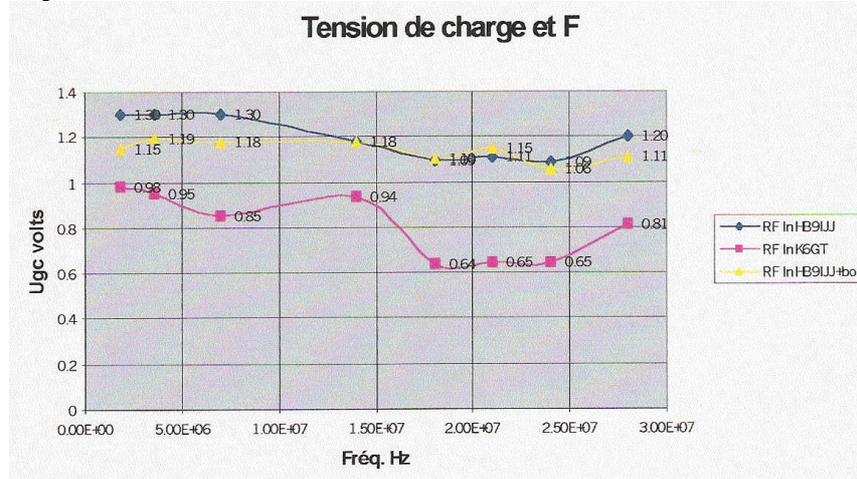
Composants du circuit HF Sortie

No	valeurs	spécifications
L1	0.5 uH	5 spires diam. 25 mm. L= 40mm argentée
L2	28 uH	self variable Vectronics HFT-1500
L3	180 uH	self de choc sur ferrite diam. Fil 0.8 mm.
RFC1	self de choc	Vectronics - RF Parts
C8	200 pF 7.5 kV	ceramic doorknob capacitor
C9	1000 pF 7.5 kV	ceramic doorknob capacitor
C10	500 pF 7.5 kV	ceramic doorknob capacitor
C11	2000 pF 7.5 kV	ceramic doorknob capacitor
C12	2000 pF 7.5 kV	ceramic doorknob capacitor
C13	2000 pF 2.5 kV	ceramic capacitor
C14	250 pF	variable capacitor 4 kV
C15	1000 pF	variable capacitor 1 kV
FT		feed-trough capacitor
R7	20M 3w	50 x 10 M 0.6 w
R8	120 ohms	2 x 240 ohms 0.6 w
Z1	3 x 100 ohms 2 w et 1/2 spire diam. 25 mm. Fil 2mm. argentée.	commutateur céramique 5A
S1-2		relais d'antenne IN OUT montés en série
K1-2	relais 6 V	

Les condensateurs variables d'origine ont une capacité insuffisante pour le filtre en Pi et ils sont donc doubles, voire triplés par la mise en parallèle par le commutateur rotatif, de condensateurs fixes type « door knob », C9, C9 & C10.

Pour les selfs, c'est là que se situe la majorité du travail de création ou de modifications, voir l'encart technique, modifications et adaptations.

Diagram : HB91JJ



Circuit de sécurité

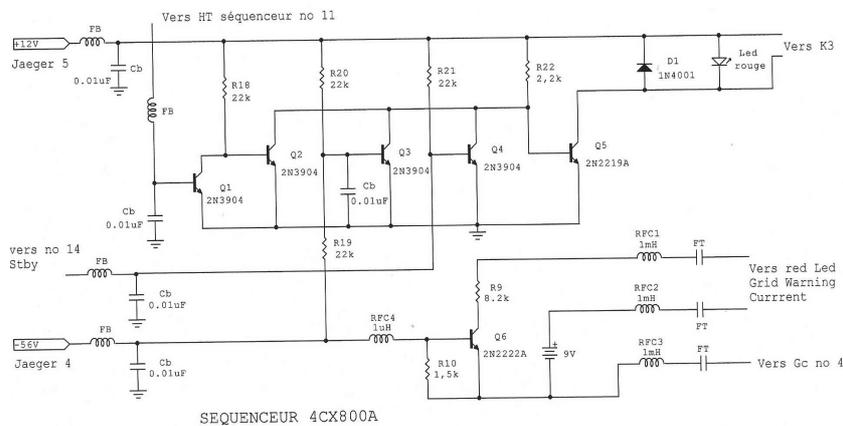
Ou encore séquenceur. Probable que vous n'aurez pas le même, mais c'est un dispositif absolument nécessaire qui assure les fonctions suivantes :

- Blocage du linéaire lors de l'ouvertures des capots et échantillonnage sécurité HT,
- Présence de la tension de polarisation G1, observez la pile pour la LED courant G1.
- Commutation E/R

Composants du circuit séquenceur

No	valeurs	spécifications
R9	8.2K 0.4w	résistance
R10	1.5K 0.4w	résistance
R18-R21	22K	résistances
R22	2.2K	résistance
Q1-Q4	2N3905	MPSA06 npn
Q5	2N2219A	
Q6	BC557	2N2222A pnp
D1	1N4001	diode
Led	Led rouge	Led 12V
RFC1-4	1mH	self de choc
Cb	0.01uF 1000v	condensateur découplage
Fb		ferrite beads

Schéma : HB91JI



Circuits annexes

Pour compléter, nous avons encore le circuit de commande E/R à isolation galvanique, le circuit de mesure des courants et tensions, de stand-by et d'interconnexions.

Nous avons conservé le circuit du baragraphe, il complète le sapin de Noël Hi !

Nous n'avons pas jugé utile de le décrire car il est fort probable que vous reteniez une autre solution. Toutefois, nous restons à disposition si vous avez besoin de plus de détails supplémentaires.

Essais.

D'abord, vérification des tensions à vide et seulement ensuite insérer le tube précautionneusement. Pour un gage de longévité, il est fortement conseillé de procéder à une mise en service selon la méthode telle que décrite par ON4LAJ.

Sur la sortie. raccorder une charge fictive et ne pas dépasser 60W de drive.

Pour les réglages finaux, rien ne peut être plus dommageable que de partir à l'aveuglette et donc, à nos yeux un pré-réglage du filtre en Pi s'imposait – En effet, aucun tube n'apprécie vraiment des tunes hors limite fusse t il sur charges fictives.

Justement, partant du calcul de la Résistance de charge du montage ($R_c = U_a / 1,5 \times I_a$), l'ARRL Handbook nous offre un concert de résultats tout prêts (pour un Q_0 de 12) ou bien l'on peut encore faire appel au programme PI-CMIN.exe

Le but est donc de faire, en fonction de la valeur calculée pour les différents éléments du filtre en Pi, un pré positionnement des condensateurs et de la self. Repérer les valeurs, compteur & curseurs.

Cela étant, une fois le tube stabilisé, la G1 à -56VDC, le courant de repos doit s'établir vers 150-200mA pour un G2 à -5mA et aucune puissance de sortie...qui serait signe d'auto oscillation !

Ben oui, il faut se rendre à l'évidence, le courant de repos nous fait consommer plus de 350W...

Rançon de la linéarité ! (meilleure qu'une 4CX250).

La self restant toujours pré positionnée à sa valeur calculée selon la bande considérée, manoeuvrer les condensateurs variables pour vérifier que le linéaire n'est pas un générateur.

Appliquer environ 20W et le courant anode doit changer ainsi que l'écran. Régler par touches successives, minimum courant plaque (pointe de courant G2) et charger au fur et à mesure.

Les valeurs optimales se situant à la 550mA, Ig2 25mA pour chaque bandes – Pas mal mon ?

Epilogue

Pour une utilisation journalière, 500mA seront suffisant. En effet, si l'amplificateur ne souffre d'aucun échauffement, le point faible du dispositif est le contact du curseur de la self à roulette. Au bout de 10ans, il manifeste des signes de faiblesse sur les bandes hautes et il faut re tendre les ressorts de compression ainsi que re argenter la roulette de contact.

Le tube de nos essais est à peu près à moins 10% de ses performances initiales, pas de quoi nécessiter son remplacement par le tube neuf de surplus de chez UR4LL.

Sur les bandes hautes, il faut moins de drive à cause probablement de l'effet HF cathode grille.

Lors de l'arrêt, laissez bien la ventilation tourner un moment, comme cela devrait être aussi le cas pour nos chères bagnoles Hi !

Encore une remarque finale si vous le voulez bien, avec un tube tétrode le courant anode augmente avec le drive (rien de neuf de ce côté là), le courant de grille écran augmente aussi et il faut le réduire avec la charge (condensateur loading).

On ne règle pas l'amplificateur à tétrode pour un maximum de sortie (*tune for max*) mais pour rester dans les paramètres de fonctionnement typique de la feuille de spécification. Vous serez ainsi parfaitement linéaire (en tout cas pour un équipement radio amateur) et point besoin d'ALC aussi longtemps que vous n'avez pas de courant sur la grille de commande G1. Qu'on se le dise, **Zéro G1**

Puissiez- vous être inspirés & 73 ---Daniel HB9IJJ, schémas & réalisation ; Bernard F6BKD, concept.

Oui, nous avons mis le temps pour l'administratif !
« Nothing is done until the paper is finished »

Photo : F6BKD. Capots fermés



Photo : F6BKD. Ventilateur & sortie HF

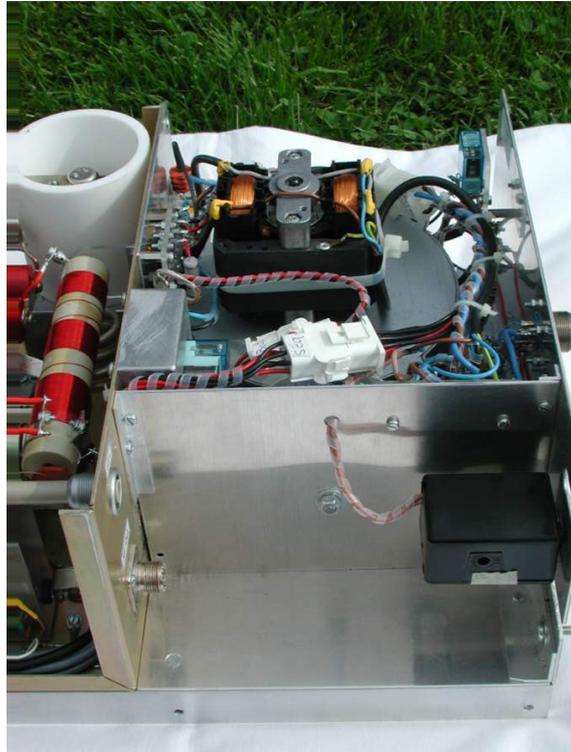


Photo : F6BKD Self 10m & Suppressor



Photo : F6BKD Self 10m



Modifications & Adaptations

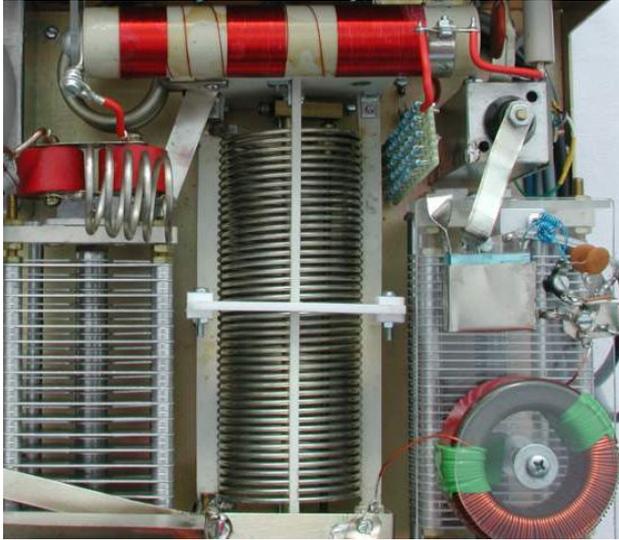
(par F6BKD)

Préambule : Certains composants doivent être modifiés pour leur nouvelle application.

Self à roulette

La valeur d'origine de $28\mu\text{H}$ est largement suffisante pour avoir encore un bon rendement sur 160m et pour le 10m, nous avons rajouté un bobinage de $0,5\mu\text{H}$ plus musclé.

Photo : F6BKD



Avec l'application d'origine, arrivé à une certaine valeur (environ la moitié) on C/C automatiquement la partie inutilisée pour limiter les sur tensions dues au côté resté en l'air.

Evidement, c'est un automatisme à supprimer et il est purement et simplement retiré. Voir photo ci contre.

Plus subtil, également à mi parcours, nous avons une flasque de maintien. Elle a la couleur du téflon, mais ce n'en est pas. En particulier sur 17m, nous allons nous trouver sur un ventre de tension et il y aura échauffement (donc pertes) de la dite flasque. Si vous poussez le tube dans ces derniers retranchements, elle carbonisera ! Donc, ce n'était pas dans le Bottin, mais vous voilà averti, elle doit être remplacée par une en téflon. Tant que vous y êtes, le renfort des flancs peut suivre la même thérapie.

Voir photo ci contre.

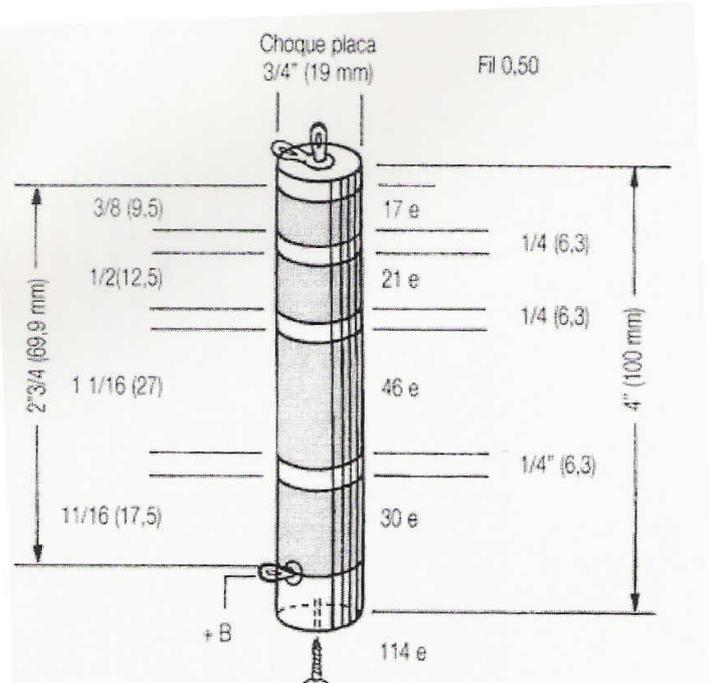
Selfs

Anode : Ici, le problème est de ménager la capacité répartie de façon à avoir suffisamment d'induction sur 160m (environ 10 fois la valeur de la self de sortie) et aucune résonance à promiscuité des bandes amateurs. Ce n'est pas un exercice aussi facile qu'il y paraît et l'on est pas sur de réussir d'emblée.

Nous nous sommes fortement inspirés de la description faite en son temps par W1FB. Pour contrôler la résonance parasite, C/C la self et passer au grid dip. En cas de problèmes, ce sera moins destructeur qu'avec l'amplificateur en fonctionnement.

Filament : Ici, rien de particulier, le courant de chauffage étant encore modeste, bobinage deux fils en mains sur un barreau de ferrite. Cela peut se faire aussi sur un tore.

Dessin : EA3ALV

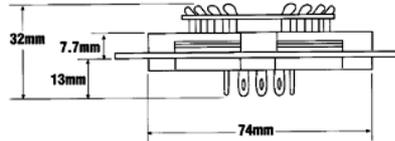
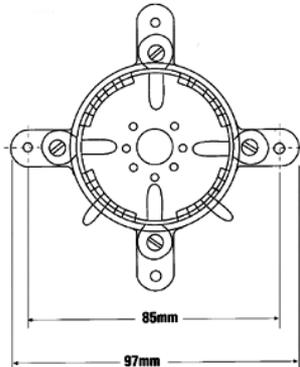


Self sécurité : Concerne le circuit d'anode en cas de rupture du condensateur de liaison formé par C11 & 12. Nous aurions pu mettre une R100 voire R300 mais nous avons opté pour un bobinage maison sur un tore.

SocleSK-1A : Cela ne semble pas être une construction très robuste et, sur notre surplus, les contacts sont bien corrodés, en particulier les doigts de contacts pour G2. Il y a un ressort circulaire qui assure une pression suffisante, mais il y a lieu de l'écartier lors de la mise en place du tube.

Dessin : Svetlana

Photo : F6BKD



3-7 Filament 12,6v
2-4-6 Grille 1
5 Grille 2

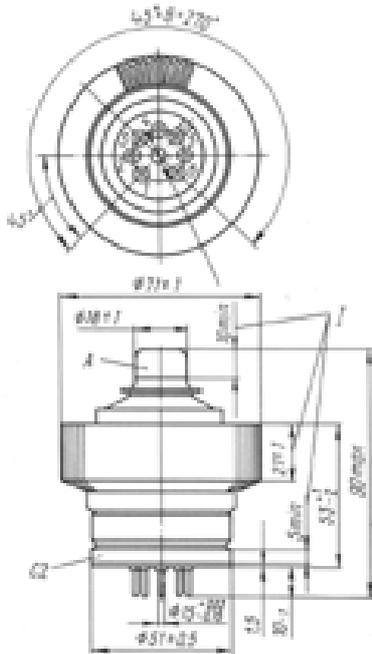
Bibliographie :

« What Makes a Good Tube- type HF Amplifier » KK5DR

ARRL Handbook et projet Sunnyvale

« New Life for Dentron MLA 2500s » par AB6YL, QST May 1996 & le complement

http://ad4c.us/Dentron%20amplifiers/mla2500_4cx800a.pdf



Internet, GU 74B... **Characteristics**

Anode Dissipation (max.)	800 W
Screen Dissipation (max.)	15 W
Grid Dissipation (max.)	2 W
Frequency for Max Ratings	250 MHz
Cathode	Oxide coated
Voltage	12.6 ± 0.7 V
Current at 12.6 V	3.7 A
at $U_a = 150V; U_{g2} = 375V; I_a = 2A$	
Capacitances (gnd. cath. connection)	
Input	< 46-56 pF
Output	< 9-13 pF
Feed-through	< 0.9 pF
Maximum Length	90 mm
Maximum Diameter	71 mm
Weight (approximate)	550 gram
Operation Position	Any
Socket	SK1A, SK1Y
Limited Warranty	90 days

Class of Operation	Type of Service	Max Ratings			Typical Operation				Class AB, Output Power, kW
		Cathode Current, A	Screen Voltage, V	Anode Voltage, V	Anode Current, mA	Screen Voltage V	Anode Voltage, kV	Grid ₁ Voltage	
AB ₁	RF Linear Amplifier at 75 MHz	0.75	350	2200	.46 / .63	300 / 350	2 - 2.2	-37 / -47	550 / 780

Les information données ci dessus le sont à titre de facilité et en aucun cas engage les auteurs ou la revue.