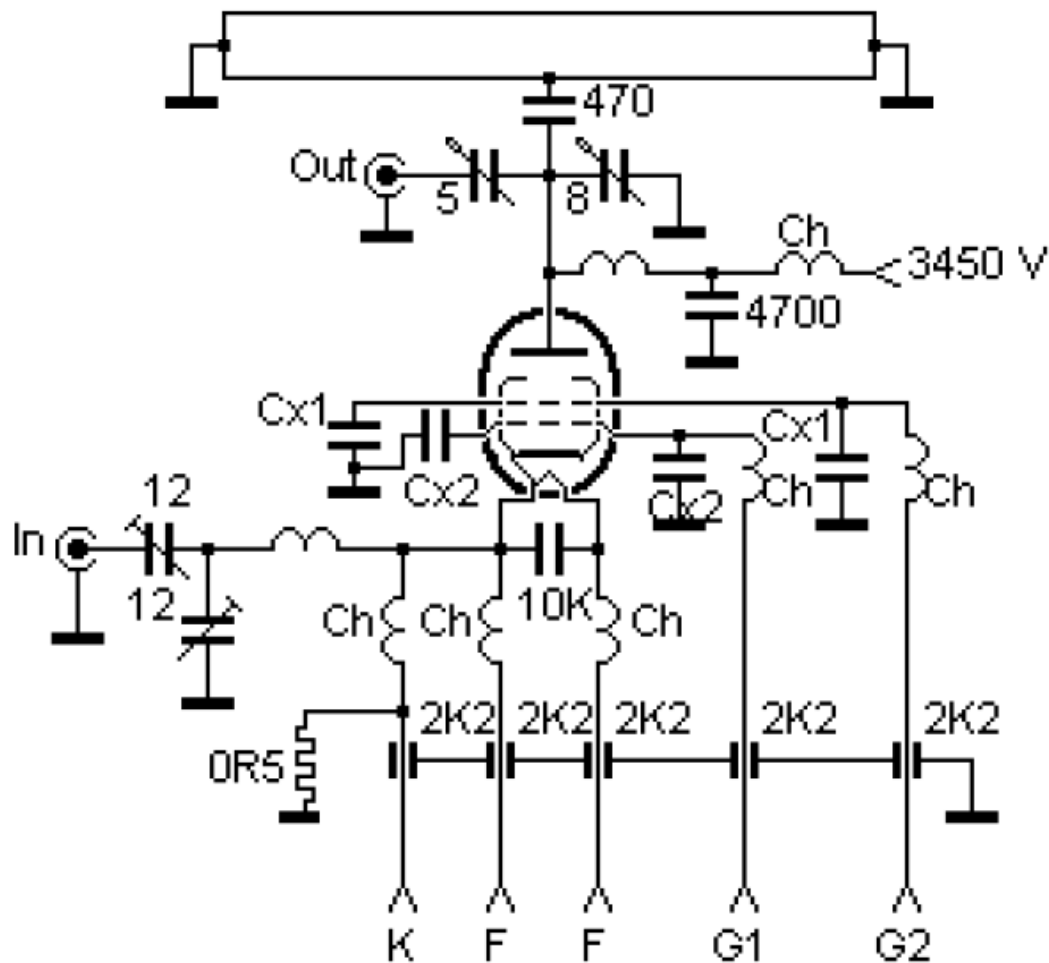


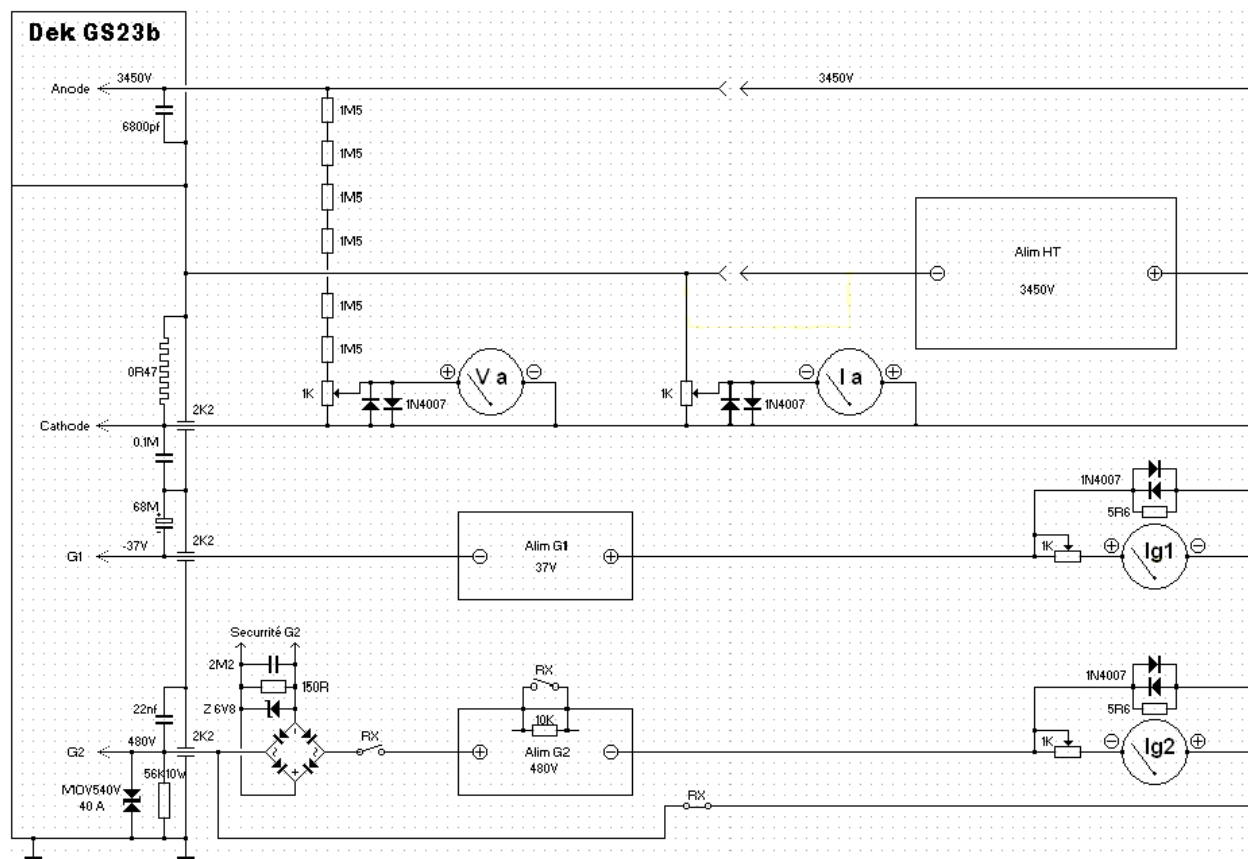
PA QRO 2m à tube GS-23b de F1AFJ

Description technique de la version 2010



L'étage de puissance est équipé d'une tétrode GS-23b de fabrication Russe . Elle est montée en grille commune , la drive est donc injectée dans la cathode (ce circuit est plus stable que le montage à cathode commune) L'écran et la grille sont découplés par des capas annulaires (sandwich cuivre téflon) , doublées par des capas périphériques . Le circuit d'entrée est on ne peut plus classique , le circuit anodique se compose de deux capas variables et deux lignes quart d'onde en parallèle . A noter qu' il n' y a qu' une seule capa de liaison HF , cette capa est de type " *door knob* " elle est de très haute qualité !

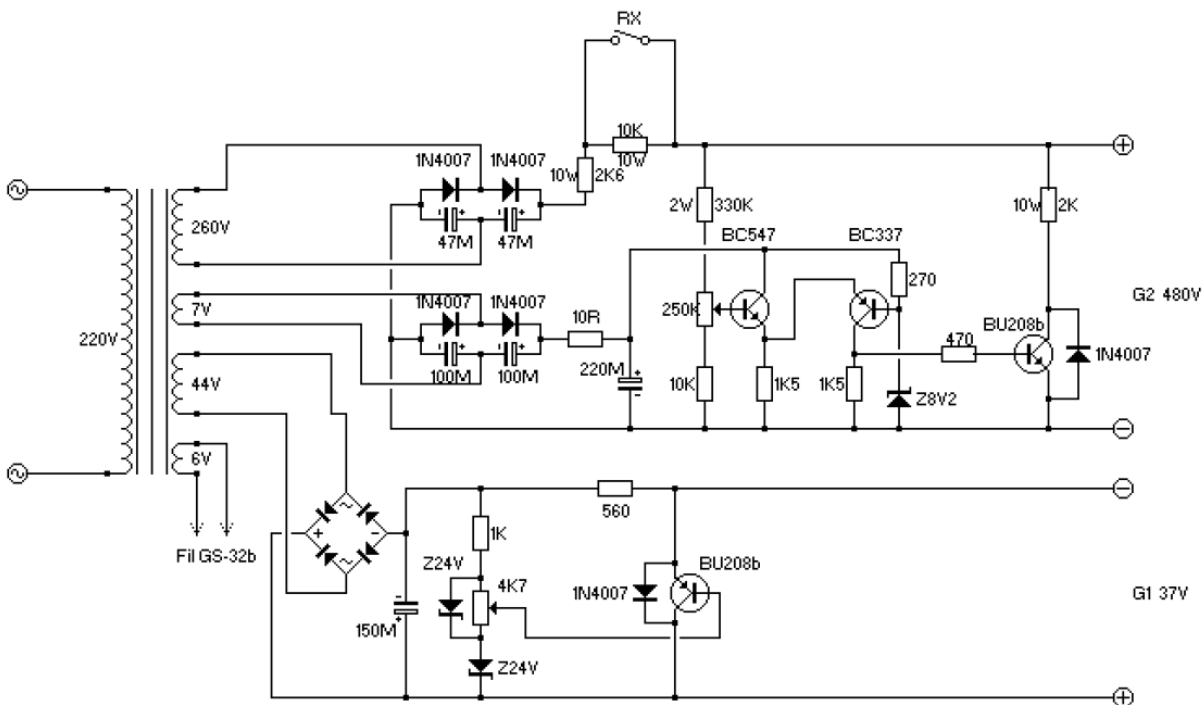
L'organisation des alimentations de l'étage de puissance, est composée comme sur le schéma qui suit :



On peut y voir :

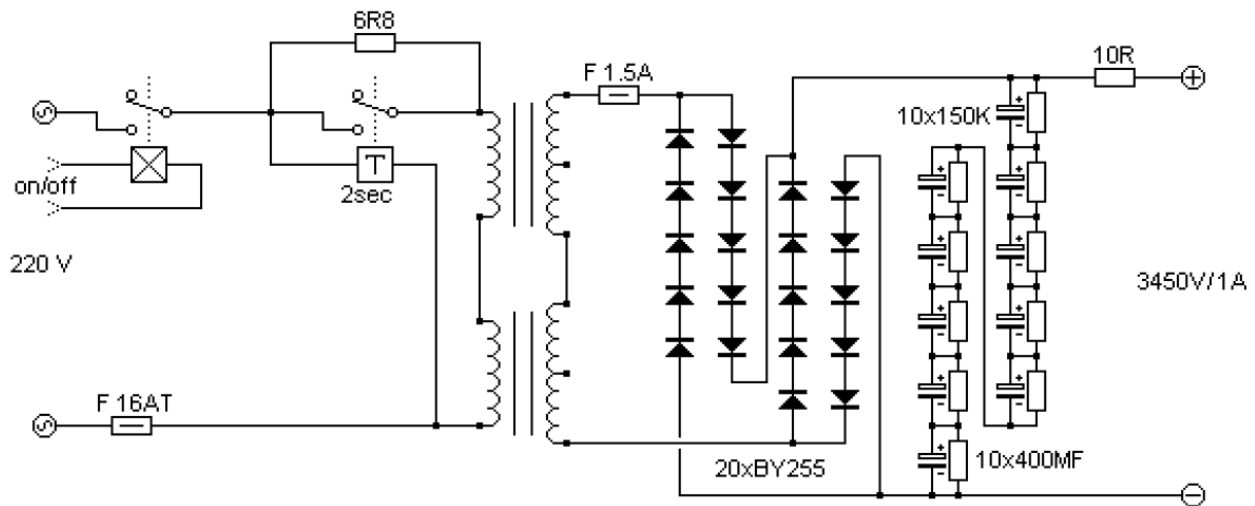
- la mesure et l'affichage de la tension sur la HT (3450V)
- la mesure et l'affichage du courant sur la HT (1Amp)
- la mesure et l'affichage du courant sur la grille G1 (50mA)
- la mesure et l'affichage du courant sur la grille G2 (-10+30mA)
- la mesure du courant bidirectionnel sur la grille G2 (sécurité)
- la protection de l'écran par un MOV de forte puissance
- la résistance de fuite G2 (56K) qui crée l'offset de l'affichage

Alimentation des grilles G1 et G2 :



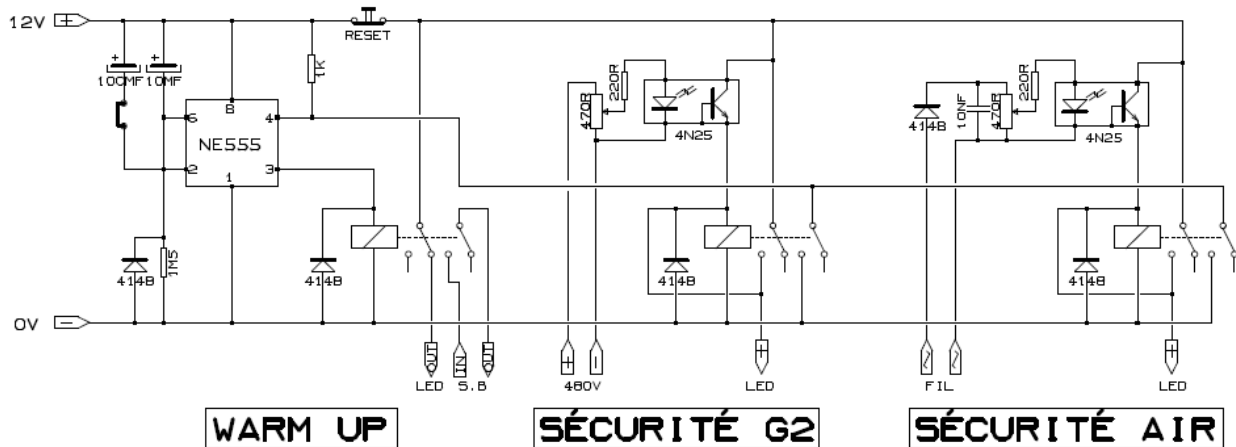
Les deux alimentations sont de type shunt, si celle de la grille G1 est très classique, il n'en est pas de même pour celle de la grille G2. Cette alimentation a été étudiée selon les dernières avancées techniques de EIMAC et les recommandations de G3SEK. La grille G2 est alimentée au travers d'un pont de résistances régulé par un transistor ballast. Ceci évite la casse par les effluves et les petits flashes qui se produisent dans le tube. Une résistance de 10 K shuntée en TX, permet de garder la régulation sous tension, sans chauffe excessive du pont résistif en position RX. Une résistance (56K) sur l'écran (G2) dérive un courant à la masse en TX, ce qui crée un offset du zéro de l'affichage (- 10 + 30mA). Le filament est alimenté au travers d'une faible résistance (non portée sur le schéma) cette résistance (0,05 Ohm) ajuste la température de la Cathode. La tension au filament du tube est de 5,8 V ce qui donne le meilleur compromis.

Alimentation haute tension (**attention danger !**) :



Très classique , cette alimentation délivre 2850V 0,9A en charge .
On remarquera qu'il n'y a pas de résistance d'équilibrage sur les diodes .
Dans sa version d'origine il y en avait , un jour , une s'est coupée et la
branche du pont s'est retrouvée en court circuit par la mort en cascade
des diodes ! Ayant vu de nombreux montages qui n'en possédaient pas .
J'ai pris la décision de ne pas en mettre , et ça marche depuis 6 mois . Le
fusible de 1,5A est à haut pouvoir de coupure (du genre de ceux que l'
on trouve dans les fours à micro-onde) . La résistance de 10 Ohms en
série dans la haute tension limite le courant en cas d'effluves ou de
petits flashes dans le tube . A noter que la mise en route se fait en deux
temps , le premier permet un chargement soft des capas , le second
établit la puissance en shuntant la résistance de 6,8 Ohms .

Le circuit des sécurités et de temporisation :



Une temporisation de démarrage permet de ne pas pouvoir passer en TX avant 160 secondes , (ce qui évite de détruire la cathode , en démarrant trop froid) . Un petit cavalier permet de passer cette temporisation à 15 secondes , ce qui est bien pratique pour les essais et la maintenance . Rien à dire de plus sur ce très classique montage à NE555 ! Il agit au travers du relais , en coupant la ligne de commande TX , il reçoit (pin4) une ligne de forçage à zéro venant des relais de sécurité . La sécurité de la G2 comporte un relais à auto-maintient , commandé à "1" par un 4N25 , opto-coupleur bien connu qui isole les circuits . La mesure du courant de la G2 est bi-directionnelle , car ce tube ne peut dissiper que +/- 12,5W dans son écran , soit ~24mA / 480V . La sécurité air est basée sur le même principe , une cellule redressement filtrage est placée en amont de l'opto-coupleur , ce qui lui permet d' être commandé par un courant alternatif . Ceci nous amène naturellement au circuit de détection de pression d'air . Un pressostat différentiel est connecté au plénum d'arrivée de l'air , il fournit un contact qui commande un relais , dont les contacts établissent le chauffage du tube . En cas de manque de pression , le filament est coupé et une tension de 6V alternative est envoyée vers l'opto-coupleur . Ce qui signale le défaut en interdisant la mise en TX .

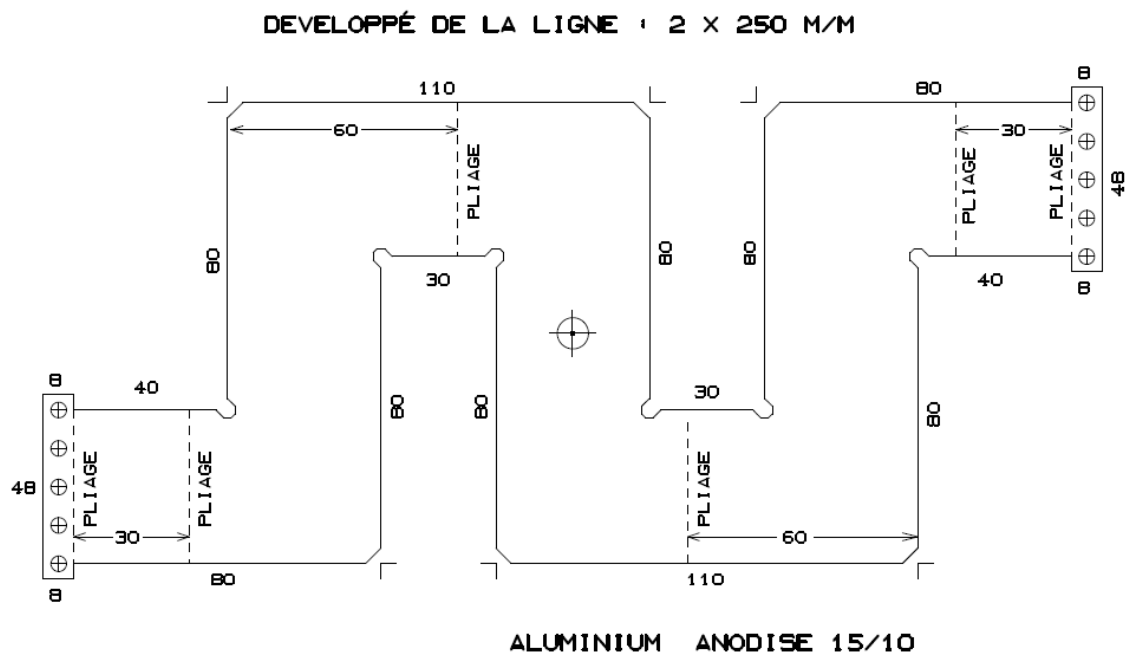
Les mesures :

GS-23b Design 2010 (Alimentation mono 220V)													
P in W	Ua V	Ia mA	Ug2 V	Ig2 mA	Pg2 W	Ug1 V	Ig1 mA	Pg1 W	Pa W	Pout W	Gain	R %	Temp °C
0	3460	0	0	0	0,0	-37	0	0,00	0	0	0	0,0	25
0	2950	180	480	0	0,0	-37	0	0,00	531	0	0	0,0	42
10	2800	430	480	-4	-1,9	-37	0	0,00	704	500	17,0	41,5	38
20	2700	750	480	3	1,4	-37	1	-0,04	1025	1000	17,0	49,4	54
22	2680	810	480	6	2,9	-37	7	-0,26	1071	1100	17,0	50,7	56
24	2670	860	480	10	4,8	-37	18	-0,67	1096	1200	17,0	52,3	60
29	2660	900	480	15	7,2	-37	25	-0,93	994	1400	16,8	58,5	62
32	2650	930	480	20	9,6	-37	30	-1,11	965	1500	16,7	60,9	65
Val. Max	3500	1600	500		12,5	-100		-1,5	1500				105
Les Data's de ce tableau ont été relevé sur le PA "tuné" à 1500 W													

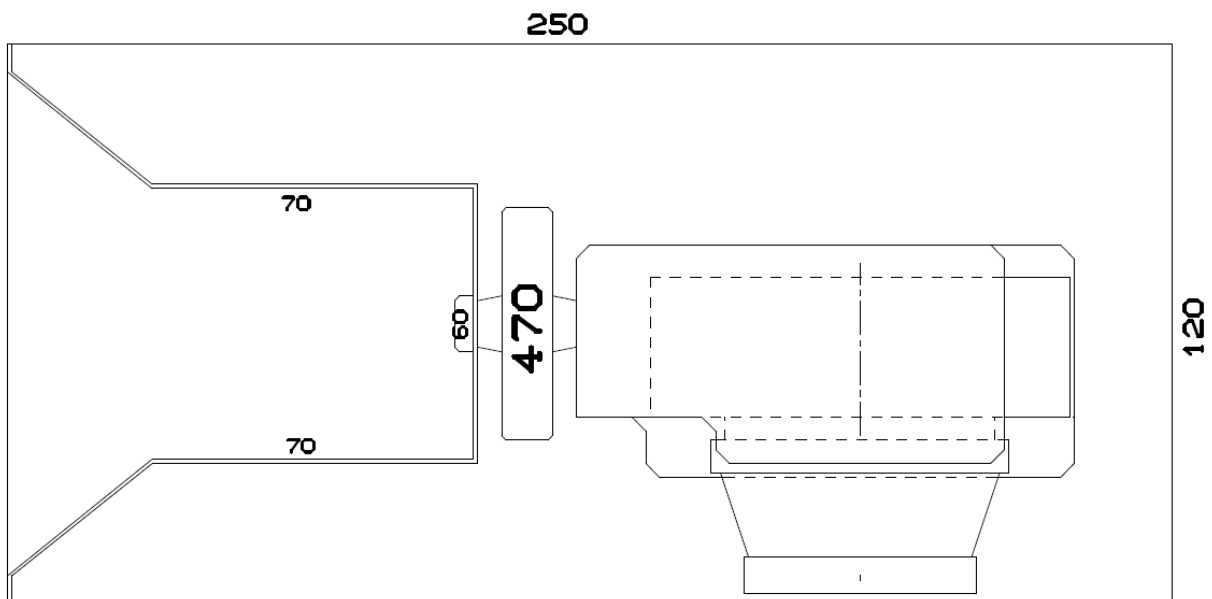
Commentaires sur le tableau des data's :

La puissance a été limitée volontairement , suite à la mort d'un tube , après un coup de colère sur un "pileup" , l'alimentation est passée en mono 220 V (auparavant elle était en triphasé et permettait 3450V/1,5A) La conduite de ce genre de PA à tétrode est un peu particulière , le " tune for max " est à proscrire sous peine de mort programmée du tube ! Le maillon faible de la tétrode est la grille écran (G2) toute la conduite est faite en surveillant le courant de G2 . Cette surveillance est assurée par le circuit de sécurité . Le courant écran est l'indicateur de tout ce qui se passe dans et autour du tube , (il réagit à l'accord , au ROS , à la drive) ce qui en fait l'élément incontournable du réglage du PA . Pour ma part , le galva est toujours en position Ig2 et je conduis à partir de ces indications . Bien sûr je contrôle les autres paramètres , afin de rester dans les limites ! Réglage du circuit de sortie : le réglage de " Load " agit sur le courant G2 , donc faire le compromis entre gain et Ig2 (surveiller Ig1 !) pour ce tube une puissance de drive de 30/35W est un maxi . Dans ces conditions de travail , la durée d'un tube est très grande . Ici après un an de trafic EME (~100 heures en TX) aucun paramètre indique que le tube a faibli , c'est donc plutôt bon signe !

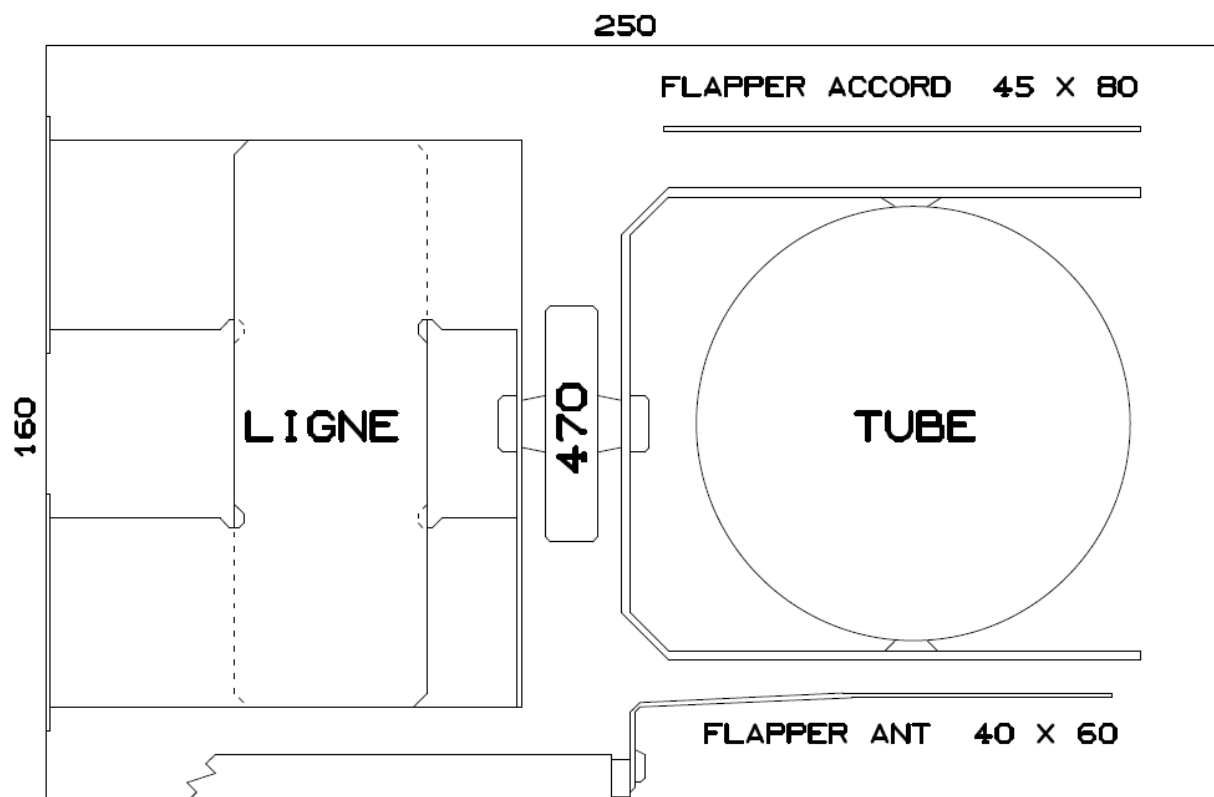
Croquis et dimensions mécaniques :



Attention au pliage ! (bien visualiser la forme avant commencer)



Cavité vue de coté

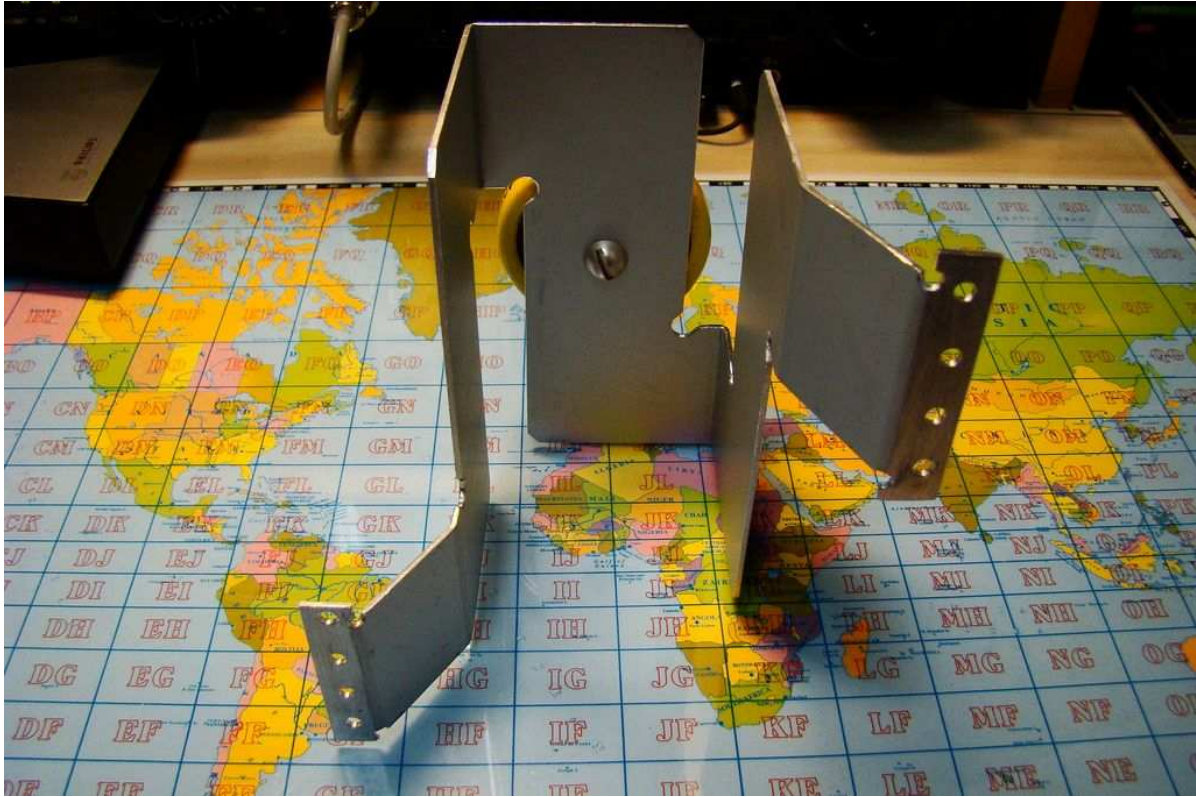


Cavité vue de dessus

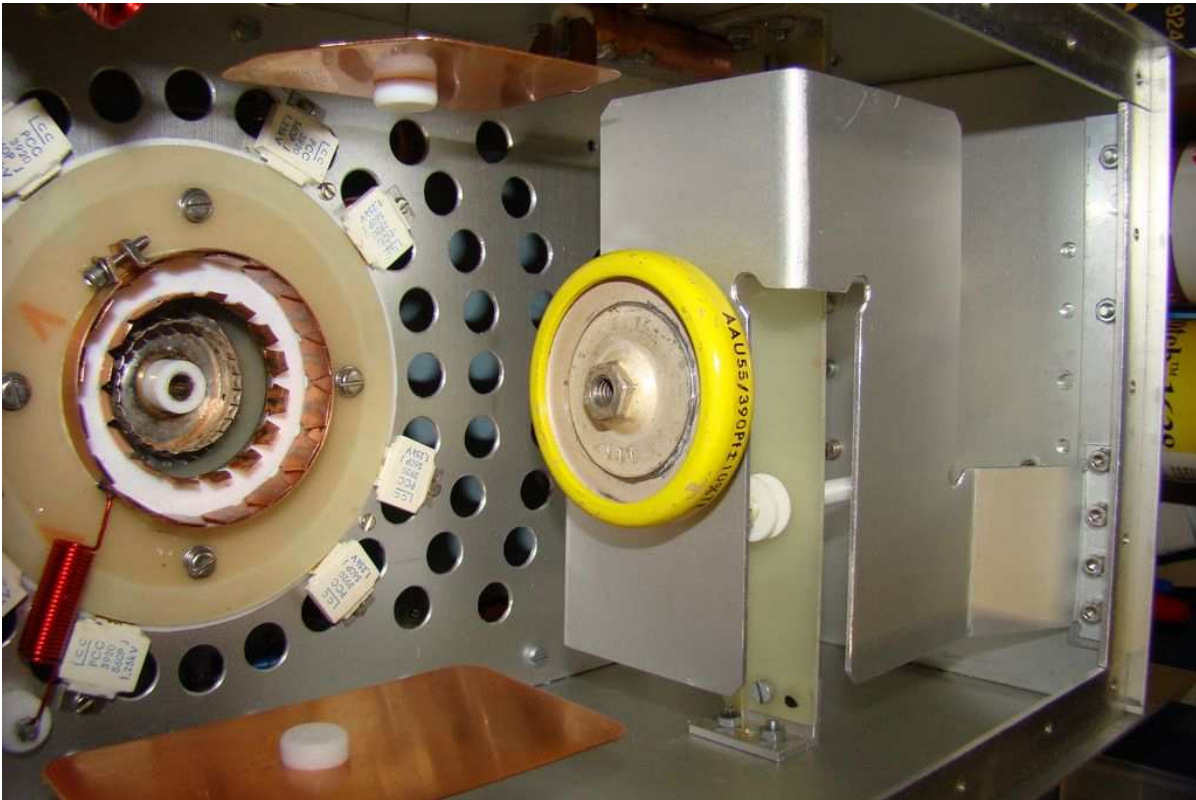
Commentaires :

Cette partie du PA est très compacte ! elle m'a été imposée par le fait que au départ j'étais parti sur un circuit à self , ce afin de gagner de la place dans le coffret , que je ne voulais pas trop grand (truc du genre W6PO) . Dans ce volume (250x160x120) j'ai réalisé pas moins de 8 ou 9 design différents avant de trouver celui ci ! Ce design est vraiment perso , je ne l'ai jamais vu dans aucune description . Le circuit anodique est malgré ces petites dimensions , d' excellente qualité , pour preuve : le rendement de l'étage est de ~60% en classe AB2 . La reproduction ou la copie est autorisée pour un usage personnel , *mais interdite pour tout usage industriel sans accord de ma part* .

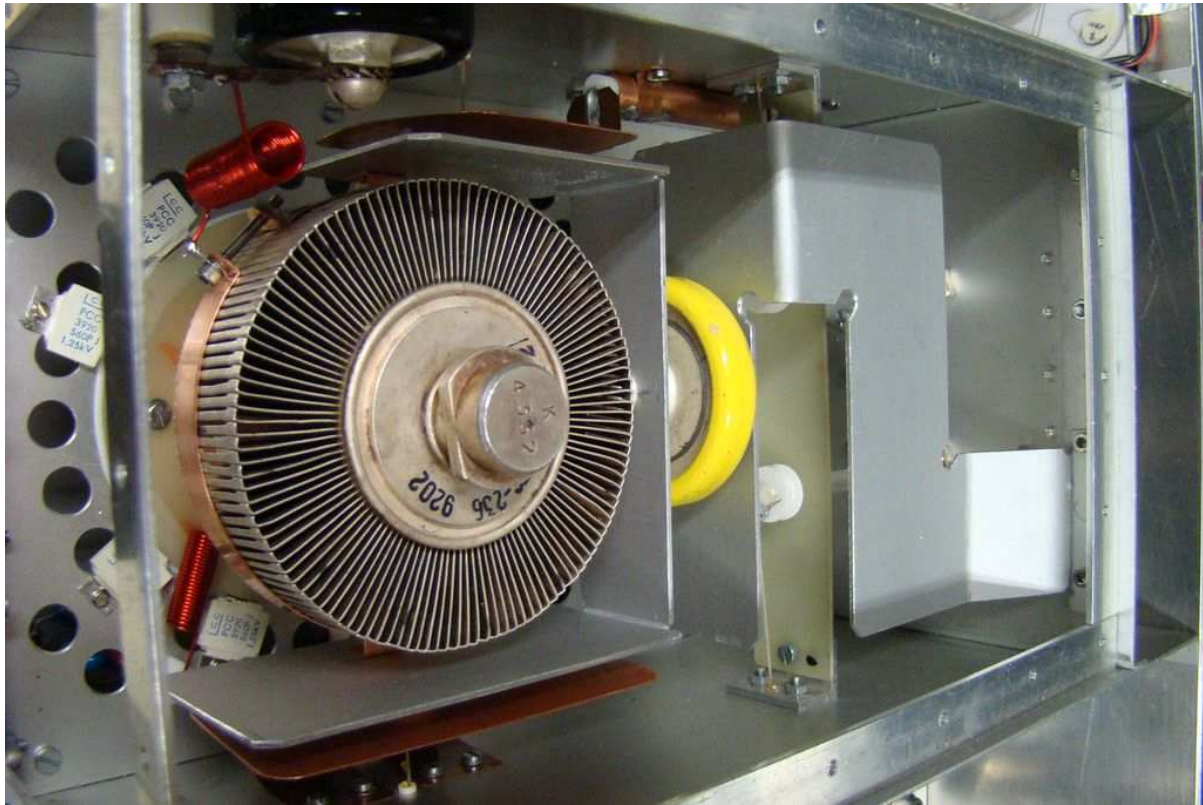
A suivre une série de photo afin de mieux comprendre .



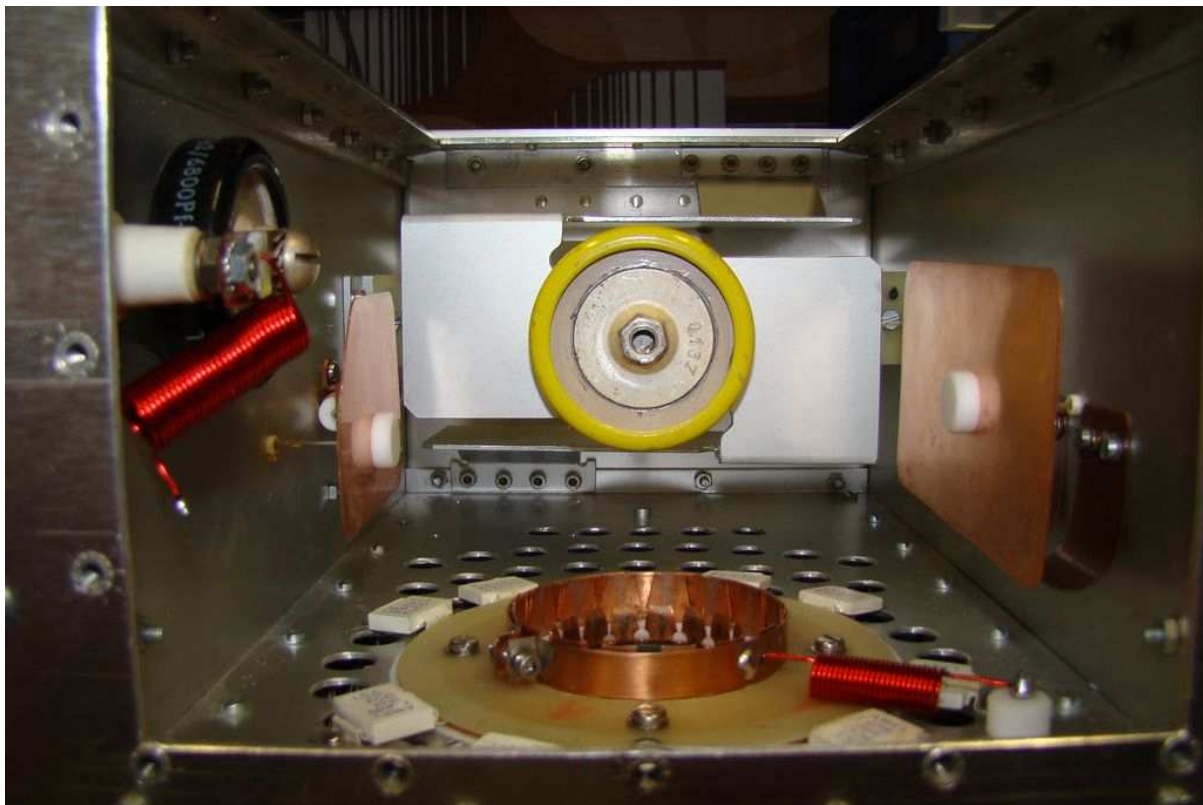
Vue de la ligne "tourmentée"



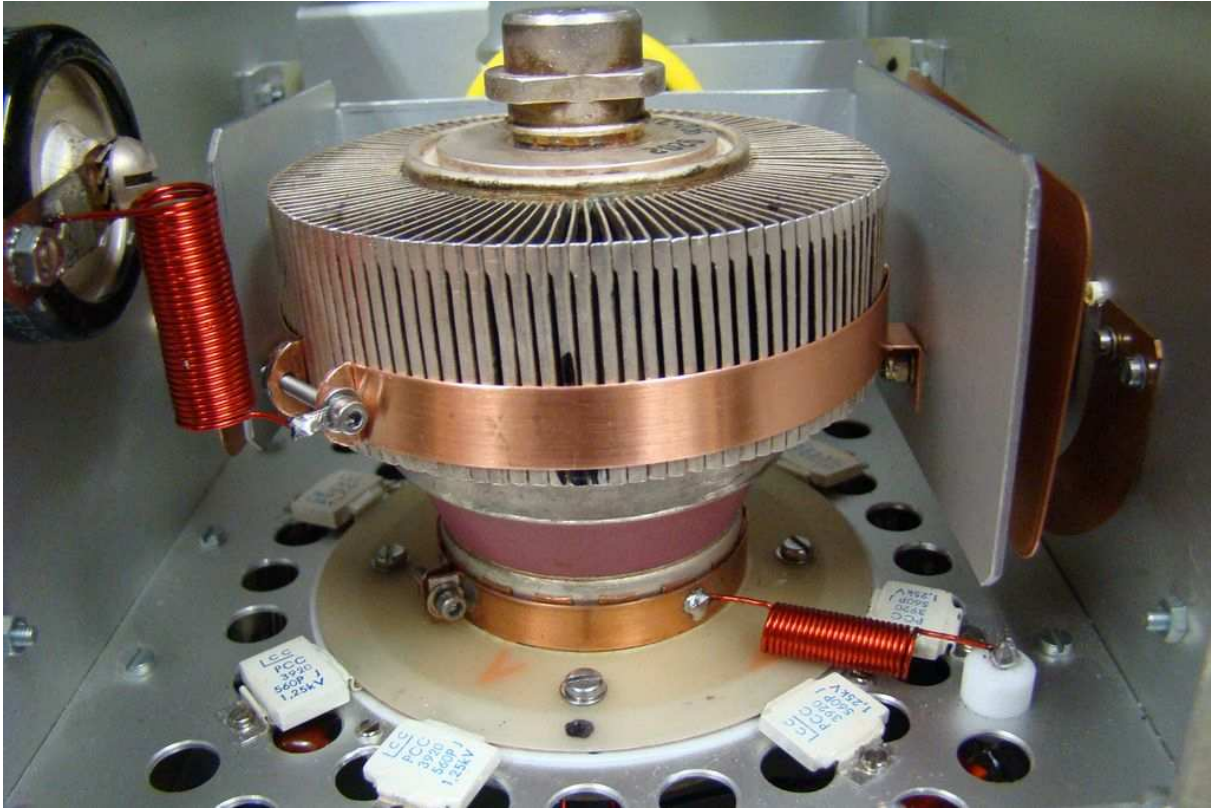
Vue de la ligne en place



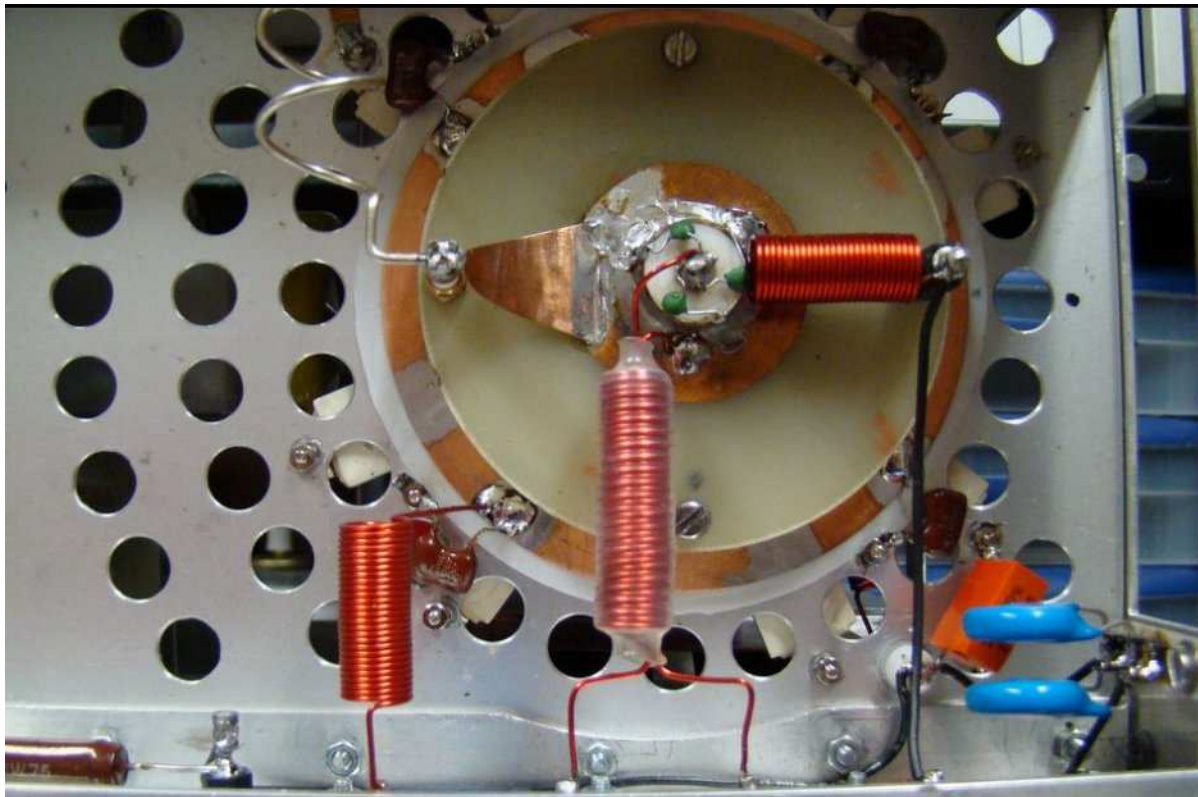
Vue complète de l'intérieur



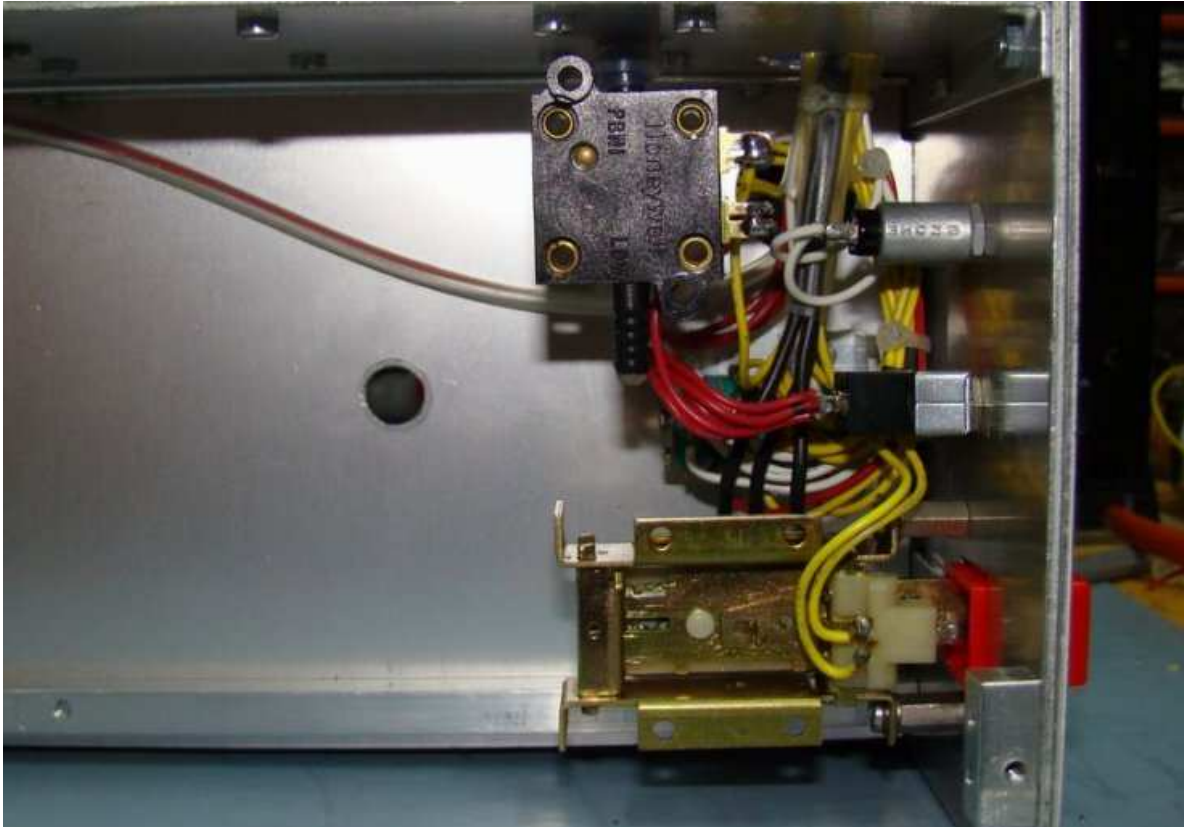
Vue par l'arrière



Gros plan sur le tube GS-23b



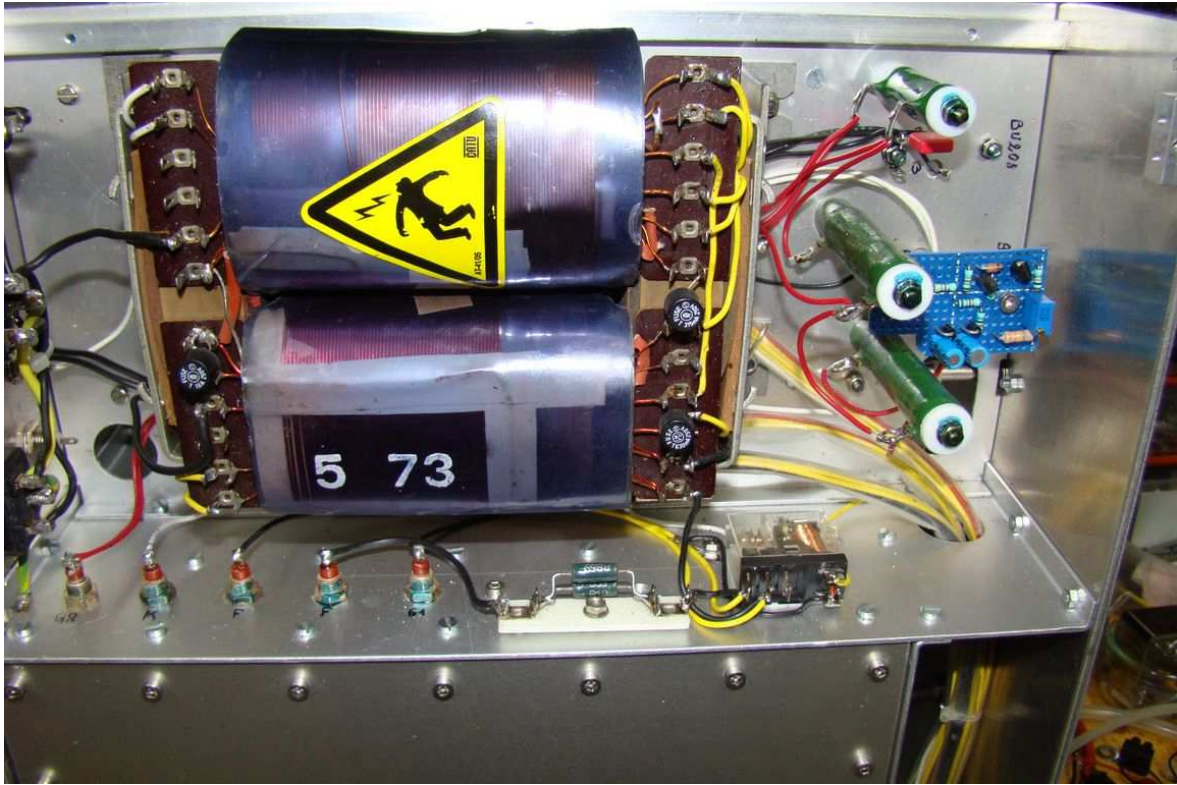
Coté grille/cathode



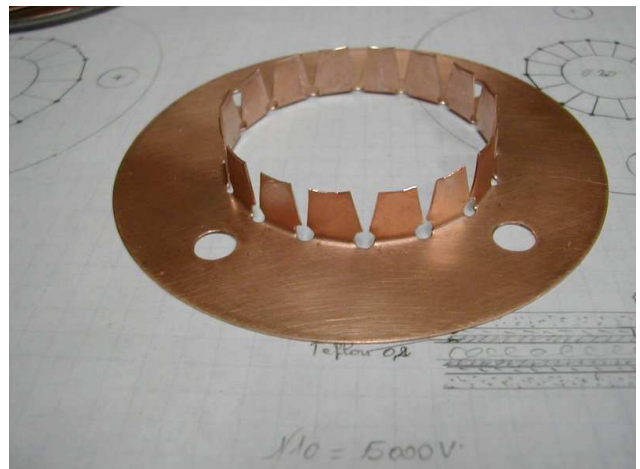
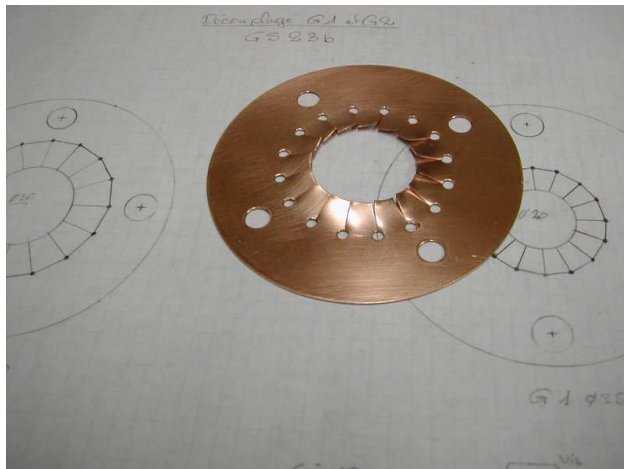
Le pressostat sécurité air



La cheminée de refroidissement



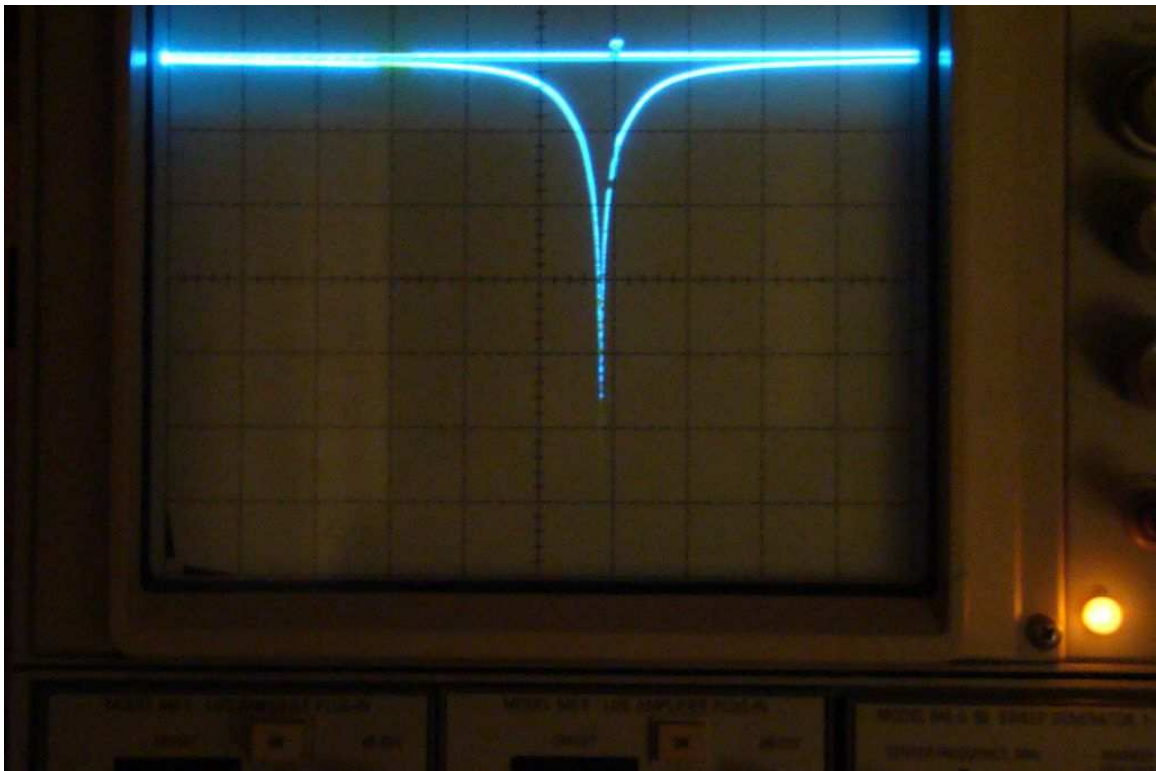
Coté des alimentations



Fabrication du support du tube



Les tests du PA (à gauche , le caisson de ventil déporté)



Adaptation antenne anode (environ 60dB de return loss !)

Station F1AFJ JNO6ht



Une " chtite " vue de la station F1AFJ