

POLARISATION de cathode pour PA à tube(s) avec grille à la masse.

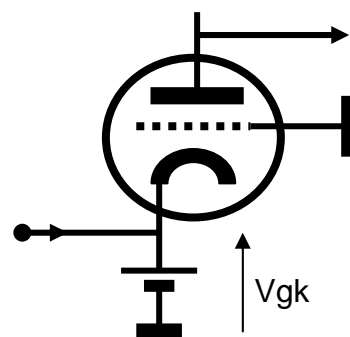
F5RCT Jean-Matthieu

Ce circuit assure la commande du relais d'antenne et la polarisation des cathodes de tube(s) type 2C39 pour un PA 23 cm, en configuration grille à la masse. La polarisation est coupée pendant la phase de réception. Des temporisations sur la commande du relais et la polarisation assurent des transitions en toute sécurité ; elles protègent aussi bien le PA que le relais d'antenne et le préamplificateur. Ce circuit est applicable à tout autre amplificateur à tube nécessitant une polarisation de cathode.

Par rapport à d'autres montages, cette régulation de cathode est mieux adaptée à l'usage du PA en BLU. Elle stabilise la tension grille-cathode V_{gk} quelque soit le débit en courant du tube.

La régulation de tension cathode :

Sur le schéma, la polarisation est constituée d'une diode Zener programmable en tension VR1. La tenue en courant de cette diode est renforcée par le transistor PNP T1. La tension est réglable de 5V à 10V par la résistance ajustable R6. Ce circuit maintient la tension de cathode constante pour un débit de 1 mA à plus de 2 A. Un transistor MOS T2 vient commander le tout ; de telle sorte qu'en phase de réception les tubes sont bloqués au minimum de débit à 24V de tension de grille-cathode (tension limitée par les diodes zener). La commande d'émission pilote le transistor MOS T2 avec un retard à l'émission de telle sorte que les tubes sont polarisés 50ms environ après la commande du relais d'antenne. Ainsi le circuit commute en premier le relais en émission puis autorise la polarisation, donc la puissance du PA.



Le circuit de commutation émission-réception :

La mise en forme du signal de passage en émission PTT est assurée par un comparateur de tension qui fixe le seuil de basculement à 6V. Les transistors T9 et T10 fonctionnent en comparateur différentiel. La tension de référence est fixée à 6 V par R91 et R92 sur T9, tandis que T10 reçoit la tension du circuit de retard C66 et R96. Au moment du passage en émission la capacité C66 est chargée lentement par R96 ; D11 est bloquée. Lors du passage en réception, la capacité se décharge rapidement à travers la diode D11 et la résistance de tirage R95. Il en résulte un retard du +12V Tx au passage en émission et un passage quasi immédiat du +Rx en réception.

Les transistors T11 et T12 commutent les tensions +12V Rx en réception et +12V Tx en émission. La tension +12V Tx sert à commuter la polarisation du PA, tandis que la tension +12v Rx peut servir à alimenter un préampli.

La diode zener en série dans la commande « PTT » empêche qu'un potentiel supérieur à 12V sur cette commande fasse circuler un courant rentrant sur cette dernière et causer un dysfonctionnement du comparateur différentiel. Ainsi l'activation ne fonctionne uniquement que si un courant est extrait en dessous de 5.4V environ.

La commande du relai d'antenne :

Le relai d'antenne est aussi piloté par un retard au moment du passage en réception. En premier, le circuit de polarisation de cathode se coupe pour bloquer la HF du PA sur le relais. Si un préamplificateur est connecté au +12V Rx, il se trouve activé en même temps. Après un délai de 50ms, le courant dans le relais est coupé pour faire basculer ce dernier en réception. La

commutation en réception s'effectue ainsi sans puissance pour protéger le relais et les étages de réception (préamplificateur).

Le transistor T8 charge rapidement la capacité C9 au moment du passage en émission par le signal « PTT ». Le transistor MOS T7 commande la bobine du relais d'antenne. Lorsque la commande PTT est relâchée, la capacité C9 se décharge à travers R29 jusqu'à bloquer le transistor T7 qui coupera le courant dans la bobine du relais. Ainsi, le délai à la réception est défini par la constante de temps C9 R29. Pour augmenter ce délai à 100ms, il suffit d'augmenter R29 de 47k à 100k.

L'alimentation 12V du circuit :

L'alimentation est fournie par le secondaire 12V d'un transformateur. La tension est régulée à 12V par un 7812. La dissipation du régulateur dépend de la tension redressée et du courant dans la bobine du relai d'antenne. Pour 16 V à 18 V en amont du régulateur et 500mA dans le relai, on peut se passer de dissipateur.

Réalisation :

Le transistor T1 doit être monté sur la carcasse de l'amplificateur ou sur un dissipateur. Sa puissance à dissiper vaut à peu près 8V par 0.5A, soit 4W au moins. Pour T1 si l'on prend un équivalent en TO220, le brochage se trouve inversé (il faut retourner le transistor par rapport à sa semelle).

Les réglages :

Il n'y a qu'un seul réglage pour le courant de repos du PA au moyen de la résistance ajustable R6. Le courant de repos s'ajuste sans HF à l'entrée du PA en ayant commuté le signal PTT à la masse. Placer un ampèremètre dans la cathode ou dans le pôle moins en retour de la HT. Eviter d'insérer l'ampèremètre dans le pôle positif de la haute tension, car les appareils et les galvanomètres ne supportent pas toujours une isolation supérieure à 1kV !

Placer également un voltmètre entre la cathode et la masse pour contrôler la tension Vgk.

Si la tension de cathode est diminuée le débit augmente. Le point de fonctionnement varie suivant les modèles de tubes. Pour 30 à 40mA de courant de repos sur un PA à double 2C39, la tension de cathode se situe vers 7.5 V.

Pour changer la tension cathode pour d'autres tubes, il suffit de retoucher la résistance R2. En augmentant R2 on augmente la tension. Penser à augmenter aussi la valeur de la résistance ajustable R6 pour augmenter la plage de réglage. En fonction de la tension et du courant de cathode, il ne faudra pas perdre de vue la puissance à dissiper dans le transistor T1.

Je vous recommande aussi le BD910 ou BD912 qui supporte 80 à 100V sous 15A et 90 W ! (attention au brochage)

Les transistors MOS ne sont pas critiques, on peut facilement trouver des équivalents en canal N genre IRF 630 qui fait 200V de Vds et moins d'un Ohms de Rdson.

On modifiera la tension des diodes zener D1 et D2 en fonction de la tension de blocage du tube utilisé.

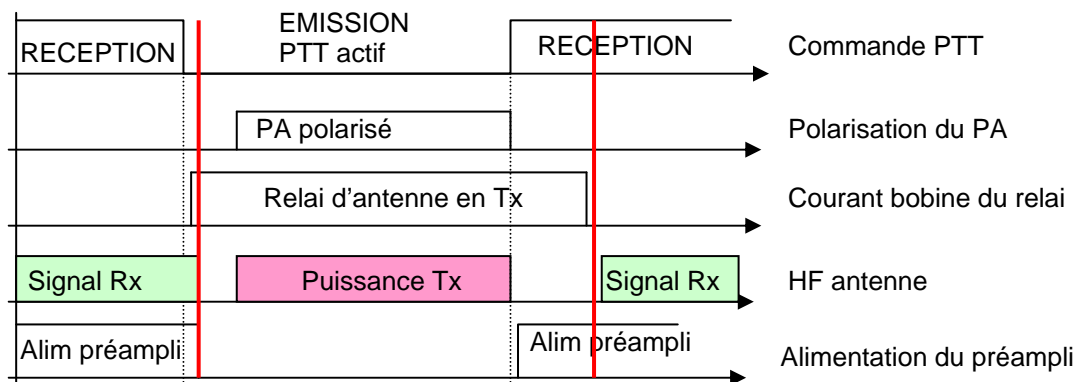
On pourra mettre des LED en témoins de fonctionnement sur le +12V, le +Rx, et la commande de la bobine du relai.

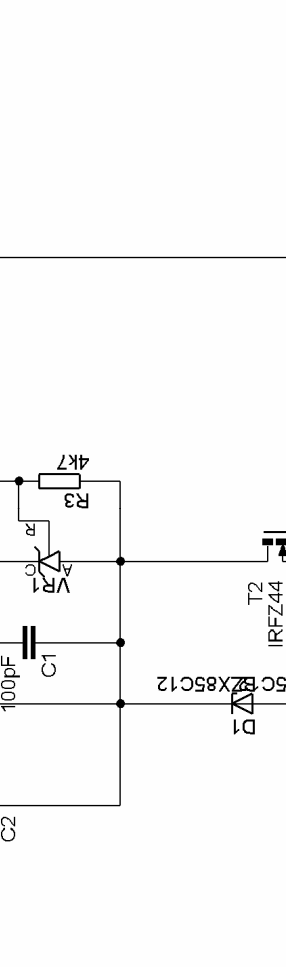
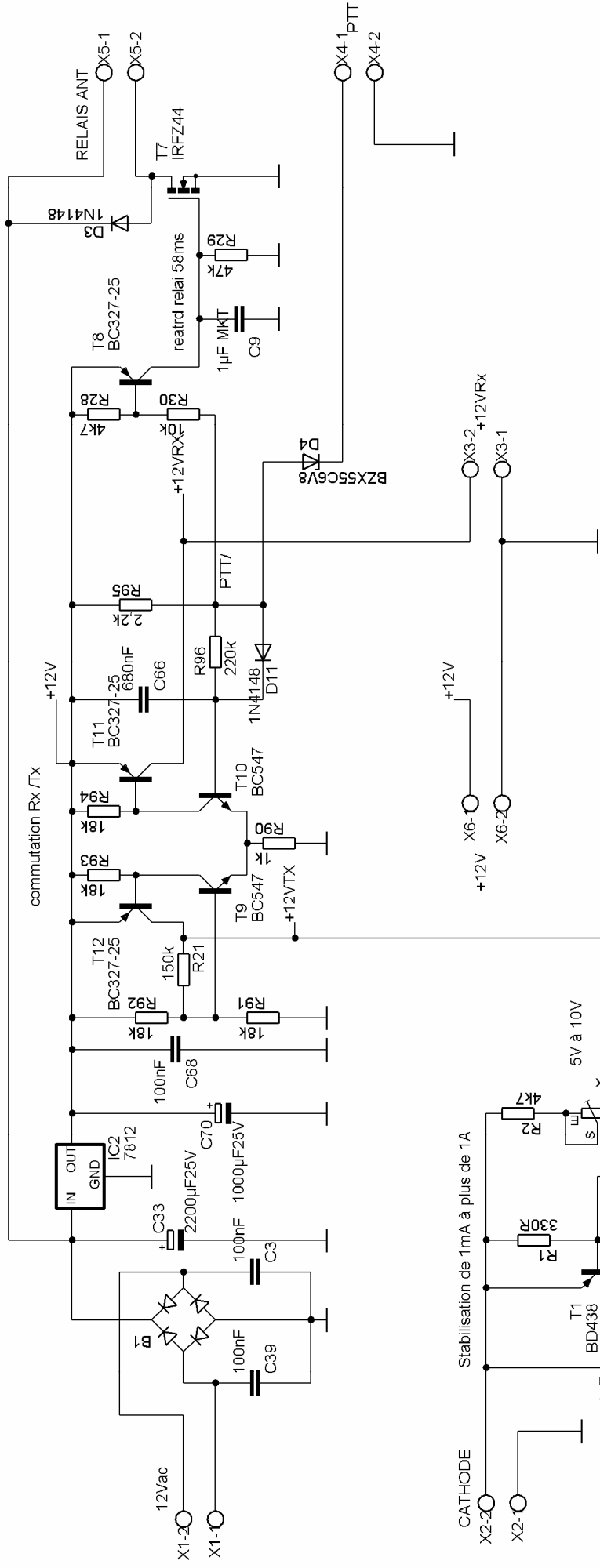
Bonne réalisation !

F5RCT

Chronogramme de fonctionnement :

Les repères en traits rouges symbolisent les instants de la commutation Rx/Tx des contacts du relai d'antenne.





delai activation polar 55ms

**Circuit de polarisation pour PA à 2C39
F5RCT**

TITLE: polar 2C39

Document Number:

REV: A

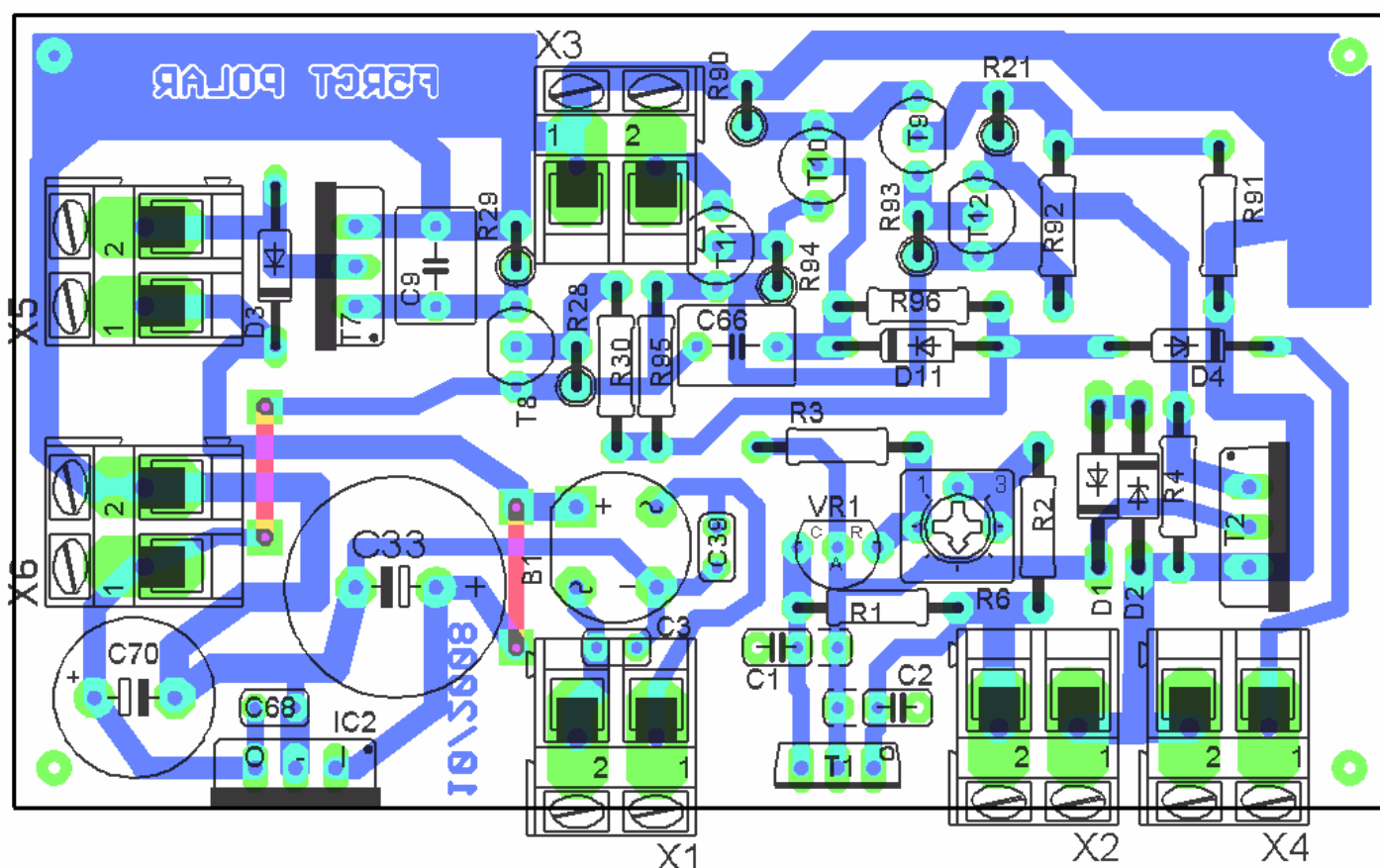
Date: 21/10/2008 08:05:59

Sheet: 1/1

Liste de composants :

B1	pont de diodes 1A
C1	100pF 2.54mm
C2	1nF 2.54mm
C3, C39, C68	100nF 2.54mm
C9	1 μ F MKT 5.08 mm (voir texte)
C66	680nF à 1 μ F MKT 5.08 mm (voir texte)
C33	2200 μ F25V ou plus de capacité
C70	1000 μ F16V
D1, D2	BZX85C12
D3, D11	1N4148
D4	BZX55C6V8
IC2	7812 TO220
R1	330R
R2, R3, R28	4k7
R4, R90	1k
R6, R30	10k
R21	150k
R29	47k
R91, R92, R93, R94	18k
R95	2,2k
R96	220k
T1	BD438 ou BD436 ou BD434 TO126 ou PNP >2A
T2, T7	IRFZ44 TO220 ou MOS canal N >2A 50V Rdson < 0.5
T8, T11, T1	BC327-25
T9, T10	BC547B ou NPN gain >200
VR1	TL431CLP TO92 (récupération alim à découpage)

Implantation des composants :



Dimension réelles 87x50 mm

