

Amplificateur UHF 50W MATRA

(Version 2)

Joël Redoutey F6CSX

Cet amplificateur utilisé dans les relais Radiocom 2000 se présente sous la forme d'un tiroir profond équipé d'un grand radiateur anodisé naturel sur tout un côté.

La face avant qui porte l'inscription *Amplificateur de puissance 50W UHF*, est munie de deux connecteurs DB25 et d'une rangée de 7 LED alignées verticalement.

Attention, il existe une version plus ancienne (version 1) qui ne possède pas la rangée de LED et dont le radiateur anodisé noir comporte une découpe.

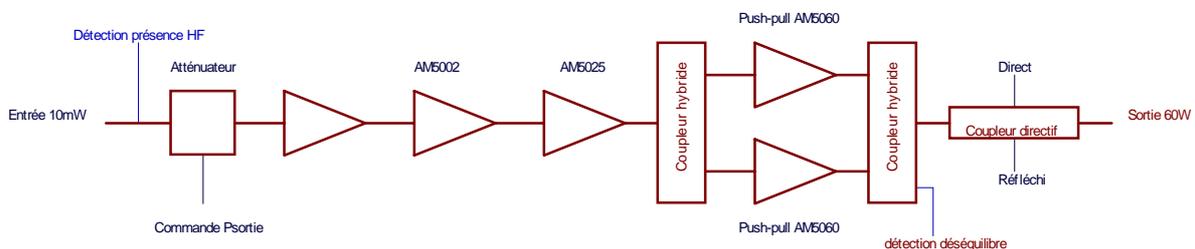
Ce document ne fait référence qu'à la version 2

Cet amplificateur linéaire délivre plus de 50W sous 24 à 28V pour une excitation de 10mW.

A l'intérieur du tiroir, on trouve la partie HF entièrement blindée et une carte de contrôle, solidaire de la face avant, reliée à la partie radio par un câble.

Schéma synoptique de la partie HF

Le schéma de principe de la partie HF est le suivant.



Description

L'entrée (fiche SMB) est dirigée vers un atténuateur en PI à diodes PIN (HP3810 marquage E0).

Cet atténuateur est commandé par une tension variable entre 2 et 19V (2V correspond à l'atténuation minimale).

Le signal d'entrée est détecté et une information de présence de HF est disponible sur un des by pass de sortie.

Le signal est amplifié par trois étages. Une diode PIN commandée comme l'atténuateur, ajuste le niveau entre le premier et le second étage.

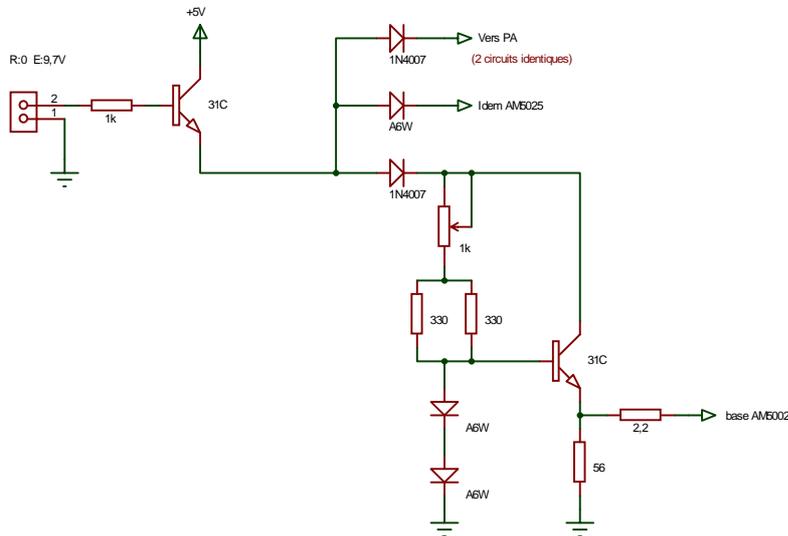
La sortie du troisième étage, adaptée à 50 Ω , attaque un coupleur hybride.

L'étage final, alimenté en 28V, est constitué de deux amplificateurs push-pull (transistor double AM5060) couplés en sortie par un second coupleur hybride.

Une détection de tension aux bornes de la résistance de charge du coupleur permet de détecter un déséquilibre des deux étages.

La sortie s'effectue au travers d'un coupleur directif donnant une information de puissance directe et réfléchie.

Tous les étages sont polarisés en classe AB, par le circuit suivant, l'amplificateur est donc linéaire.

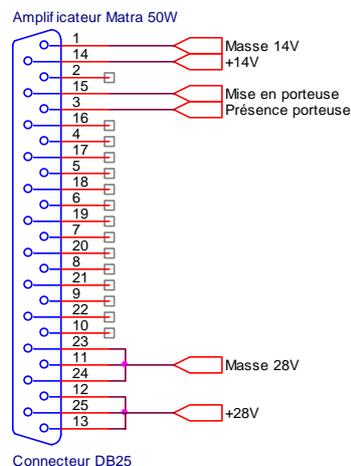


Brochage du connecteur DB25 d'alimentation

L'alimentation s'effectue par les prises DB25 (les deux prises sont reliées en parallèle)

Le 14V n'est pas utilisé dans l'amplificateur.

Pour passer en émission, il suffit d'appliquer une tension positive (environ 5V) sur la broche 15.



TEST PRELIMINAIRE

Relier la sortie (fiche N) à une charge 50Ω par l'intermédiaire d'un Wattmètre,

Alimenter en 24 V,

Injecter à l'entrée une puissance de quelques mW (un générateur HF fait très bien l'affaire) dans la bande 430 - 440 MHz,

Appliquer +5 V sur la broche 15.

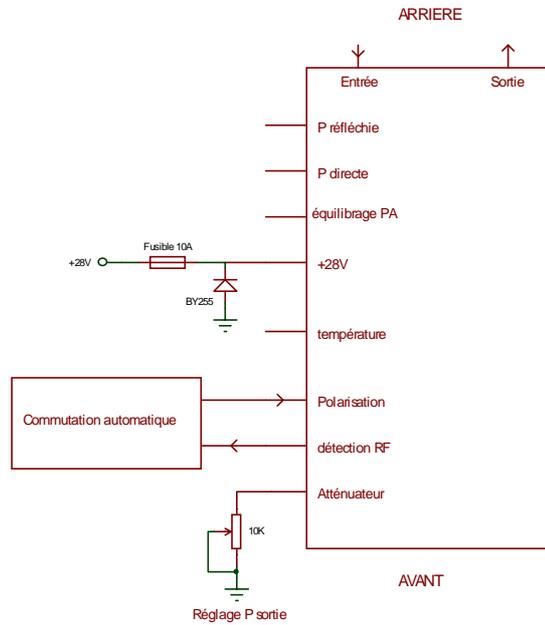
Vérifier que l'amplificateur fonctionne correctement.

MODIFICATIONS

La platine de contrôle étant entièrement câblée en CMS, le schéma est extrêmement difficile à relever. Après diverses tentatives pour tenter de réutiliser cette platine, j'ai fini par la supprimer!

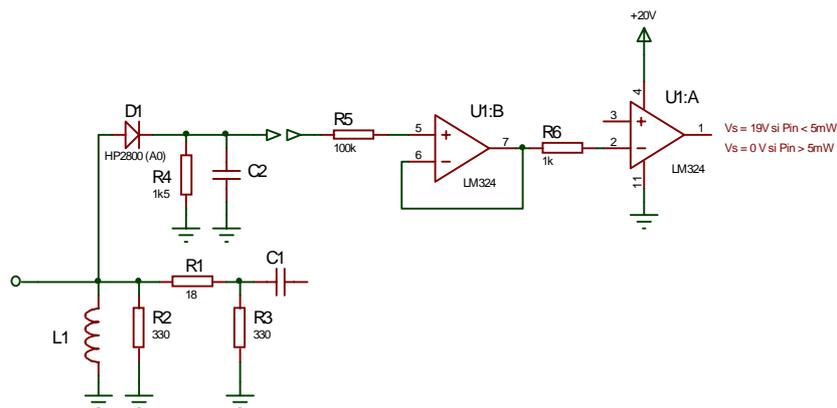
Repérage des sorties du boîtier HF

Le schéma suivant montre la correspondance des diverses sorties (by pass).



Détection RF

D'origine il existe un circuit de détection de présence de HF à l'entrée dont le schéma est le suivant:



La tension détectée sort sur un by pass et est envoyée dans la platine de contrôle.

En l'absence de HF à l'entrée on relève 150mV ce qui correspond à la tension renvoyée par l'ampli LM324 (10V sur l'entrée 5).

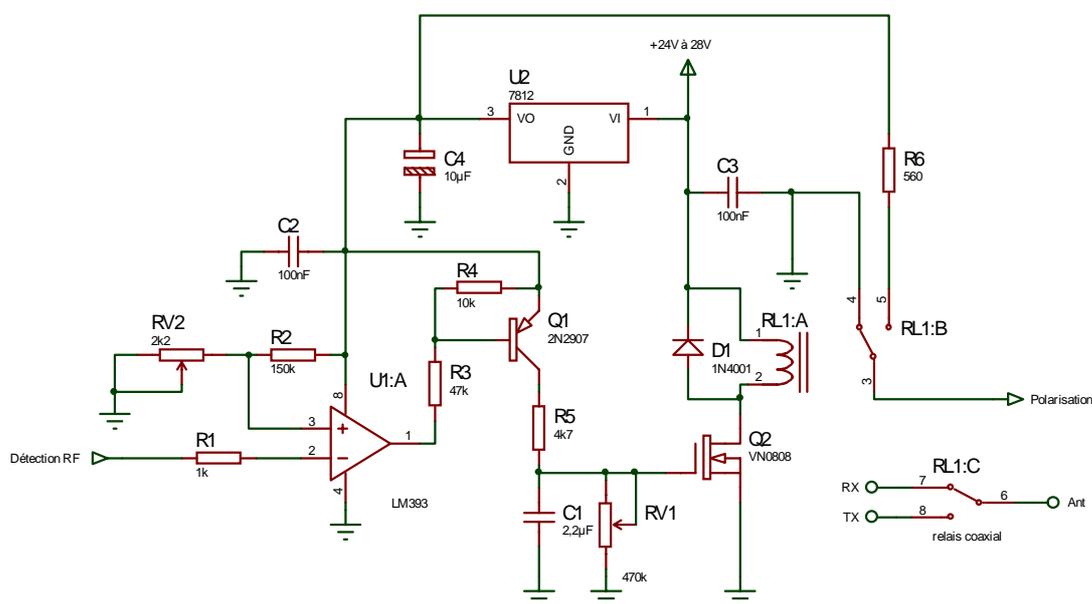
La tension détectée commence à augmenter à partir de 0,8 mW, ce qui correspond à environ 5W à la sortie.

On obtient environ 400 mV pour 5 mW à l'entrée ce qui correspond à peu près à 30W de sortie.

On constate que le comparateur bascule à ce point.

Nous allons utiliser cette fonctionnalité pour réaliser un circuit de commutation automatique qui fait passer l'amplificateur en émission dès qu'un niveau de HF significatif (ajustable) est présent à l'entrée (VOX HF).

Le circuit que j'ai utilisé est le suivant:



Le signal détecté est envoyé sur un comparateur LM393. Il est impératif d'utiliser ici un comparateur dont l'entrée peut descendre jusqu'à zéro. Le niveau de basculement est fixé par le potentiomètre RV2. La sortie (collecteur ouvert) commande un PNP qui met la grille d'un petit transistor MOS Q2 à 12V et le rend conducteur (on peut remplacer le MOS par un Darlington genre BC517).

Le condensateur C1 maintient la tension de la grille au dessus de sa tension de seuil pendant un temps qui dépend de la valeur de la résistance RV1 (plus RV1 est grand, plus le délai est long).

Le transistor Q2 commande deux relais 24V dont les bobines sont reliées en parallèle: le relais coaxial d'antenne et le relais qui applique la tension de polarisation aux transistors. J'ai utilisé un relais pour commuter la tension de polarisation afin d'égaliser les temps de commutation entre PA et relais d'antenne (compter au moins 10ms pour la commutation du relais coaxial...).

Ce circuit peut paraître compliqué, mais il est extrêmement fiable dans son fonctionnement.

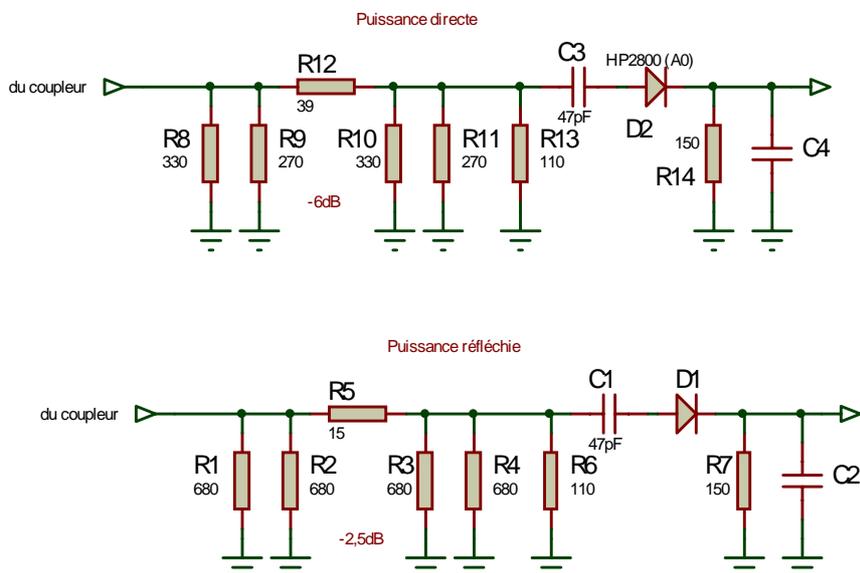
Réglage de la puissance de sortie.

La présence de l'atténuateur à diodes PIN permet un réglage progressif de la puissance de sortie. En mettant la sortie *Atténuateur* à la masse, on obtient la puissance maximale. En insérant une résistance variable de 10kΩ entre cette sortie et la masse, on peut pratiquement régler la sortie entre zéro et 50W...

On peut aussi mettre un transistor entre la sortie atténuateur et la masse, ce qui permet une commande par potentiomètre et la réduction de la puissance de sortie en cas de ROS trop élevé (pas encore testé).

Mesure des puissances directe et réfléchie.

La sortie de l'amplificateur comporte un coupleur directif qui permet de mesurer la puissance incidente et la puissance réfléchie:



Entrée sur le second étage

Pour les possesseurs de portatifs équipés BLU (genre FT 790R), il est possible de supprimer le premier étage amplificateur et de rentrer directement sur le deuxième étage.

- Supprimer le condensateur de liaison C1 ainsi que la résistance R1 et la diode PIN.
- Entrer directement sur C2.

Avec 100mW (FT790R en position LOW + atténuateur 3dB) on obtient la puissance de sortie maximale.

