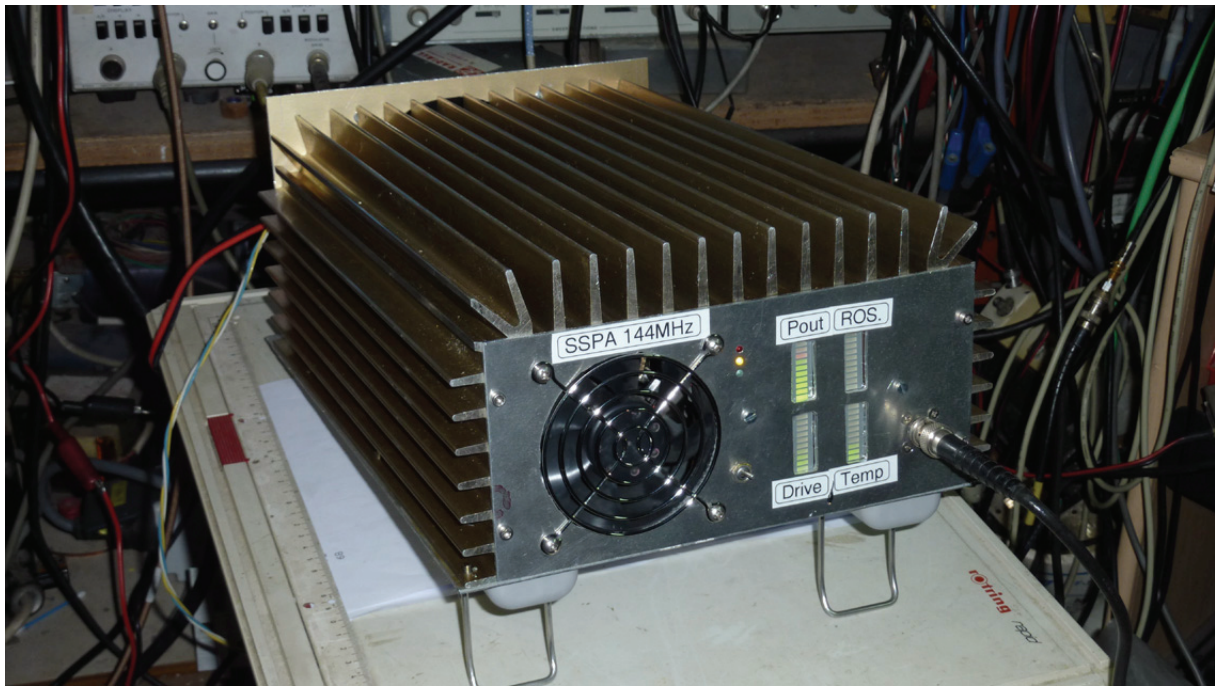


Gestion d'un PA à LDMOS.



Genèse et description de ce projet .

Grâce à la communication de FREESCALE, le montage d'un PA conséquent sur le 2mètres ne pose pas de gros problème aujourd'hui.

Les commutations et la sécurisation d'un tel PA demandent par contre un peu de réflexion.

Pour ce faire, notre ami F1TE a développé une platine de gestion pleine de très bonnes idées.. Le reproche que je fais à cette platine, est de demander, en cas de passage en sécurité, une intervention pour le reset de celle-ci..

Si l'amplificateur n'est pas à proximité immédiate de l'opérateur, cette manipulation n'est pas toujours facile à effectuer.

L'idée a été de prendre toutes les bonnes idées à Lucien Et de les adapter à mes besoins.

Dans mon cas, je sécurise trois points..

-Le premier (à mon avis, le plus important !) la puissance d'excitation..

-Secundo, le ROS ..

- Tertio, la température de fonctionnement du LDMOS.

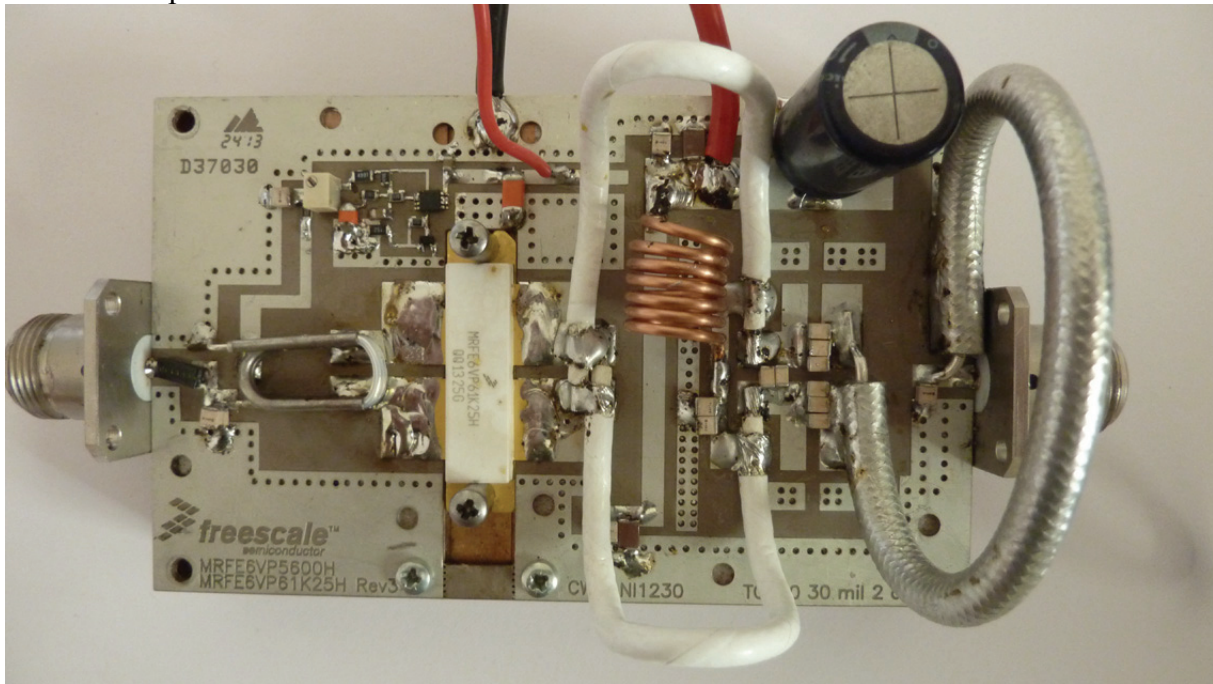
Pour ce dernier point, je mesure et affiche la température en permanence.

Dans un premier temps et quelle que soit la température, j'actionne les ventilateurs à chaque passage en émission, puis coupe en réception..

Dès que la température détectée est supérieure à 60°, je fais tourner les ventilos en permanence.

Si cette température atteint les 100°.. le PA passe en sécurité.

Il est à noter que grâce à l'astuce de Lucien, ces points de détection de sécurité sont facilement modifiables, autant pour la température que pour les deux autres points surveillés, le ROS et la puissance de drive.



Le développement de cette gestion est faite pour ma part dans trois boîtiers Schubert de 54 X 70mm.

Ce choix de boîtier, permet un excellent blindage vis à vis de le H.F. du PA.

-Le premier boîtier, appelé « **affichage** », contient comme son nom l'indique les 4 bargraphes, leurs decodeurs, la gestion des ventilateurs, les détections des différents points sécurisés, le mono-stable de déclenchement de sécurité.

-Le deuxième boîtier, appelé « **gestion PA** », contient les commutations, le séquençement, la sécurisation.

-Le troisième Schubert, contient deux **alimentations** « buck » à base de LM2576HV.

En partant du 48volts de l'alimentation générale, ces deux circuits génèrent du 12Volts pour l'un (alim de toute la gestion, des ventilateurs, du LNA etc...) et du 24 volts pour le deuxième (Relais coax de sortie dans mon cas).

Mes capacités mécanique étant assez limitées, j'ai fait le choix de réaliser le **filtre passe-bas** de sortie (indispensable), ainsi que le **coupleur** de mesure en circuit imprimé.

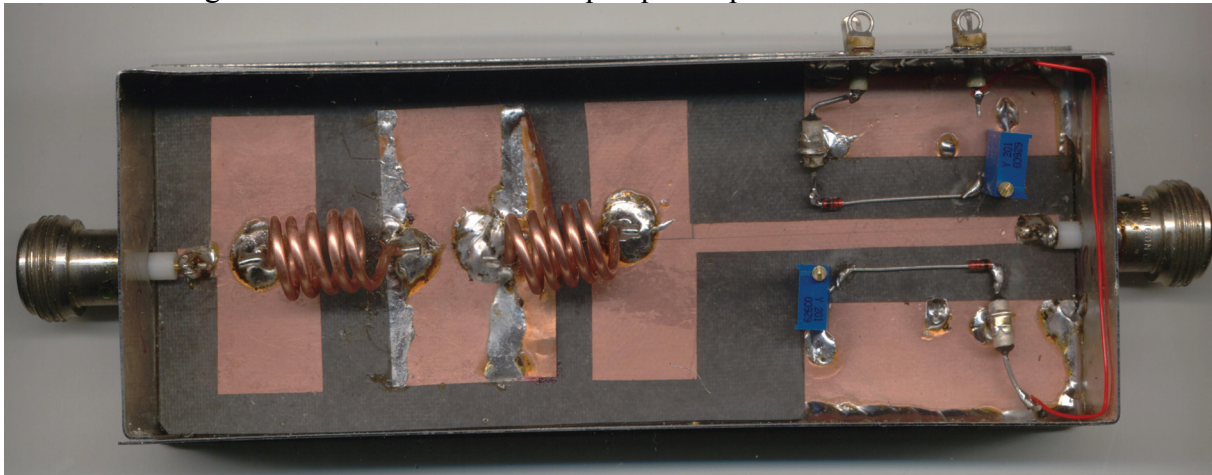
Celui-ci est en téflon de 1mm2 d'épaisseur, il est logé dans un quatrième boîtier Schubert de 54mm X 145mm.

L'entrée du LPF est réuni à la sortie du LDMOS... La sortie du coupleur est raccordée au relais coaxial de sortie. Les deux sorties mesures(direct et réfléchi) sont, elles, dirigées vers le boîtier « affichage » dans lequel le calcul de ROS est réalisé et géré pour la mise en sécurité. Les pertes occasionnées par ce filtre/coupleur sont extrêmement faibles, moins de 0.1dB sur le 2mètres, par contre, l'atténuation apportée sur l'harmonique 3 est supérieure à 60dB.

Pour la mise au point du coupleur de mesure, suivez les excellents conseils de Lucien... et votre mesure de ROS sera d'une très bonne précision.

Quelques détails.

Je ne reviendrai pas sur le boîtier « alimentation » pas plus que sur le « LPF/Coupleur », par contre « affichage » et « sécurité » méritent quelques explications



AFFICHAGE :

Les **informations rentrantes** dans ce boîtier sont :

-Du + 12 volts permanent, fourni par le boîtier alimentation.

- les informations de **température**.

Celle-ci est fournie par un LM35DZ

Ce capteur est monté au plus serré, dans la semelle cuivre sur lequel est monté le LDMOS, très proche de ce transistor.

IC3 traite l'information température, qui est affichée par « LED1 ».

La diode « D5 » détecte la température de passage en mode ventilation permanente.

« D1 » détecte la température maximum permise et le passage en sécurité.

-La mesure de drive.

Celle-ci est effectuée sur la « gestion ».

Cette tension est traitée par IC1 et affichée par « LED3 »

Le positionnement de la diode D3 détermine la puissance de drive maximum avant passage en sécurité. Dans mon cas, le seuil de sécurité est de 6 watts.

-Les tensions **direct** ainsi que **réfléchi**, fournies par le coupleur de sortie, sont également traitées dans ce boîtier. IC5 et LED4 sont chargés de l'affichage de la puissance de sortie.

IC4 et LED2 sont chargés du calcul et de l'affichage du ROS...(encore une très bonne idée récupérée chez TE !!!). Le positionnement de la diode D2 permet de sélectionner le niveau de ROS à partir duquel, un passage en sécurité sera déclenché.

Les informations sortantes de ce boîtier sont :

-**OUT FAN.** C'est l'alimentation des ventilateurs. La gestion est effectuée par D5, T1, T2.

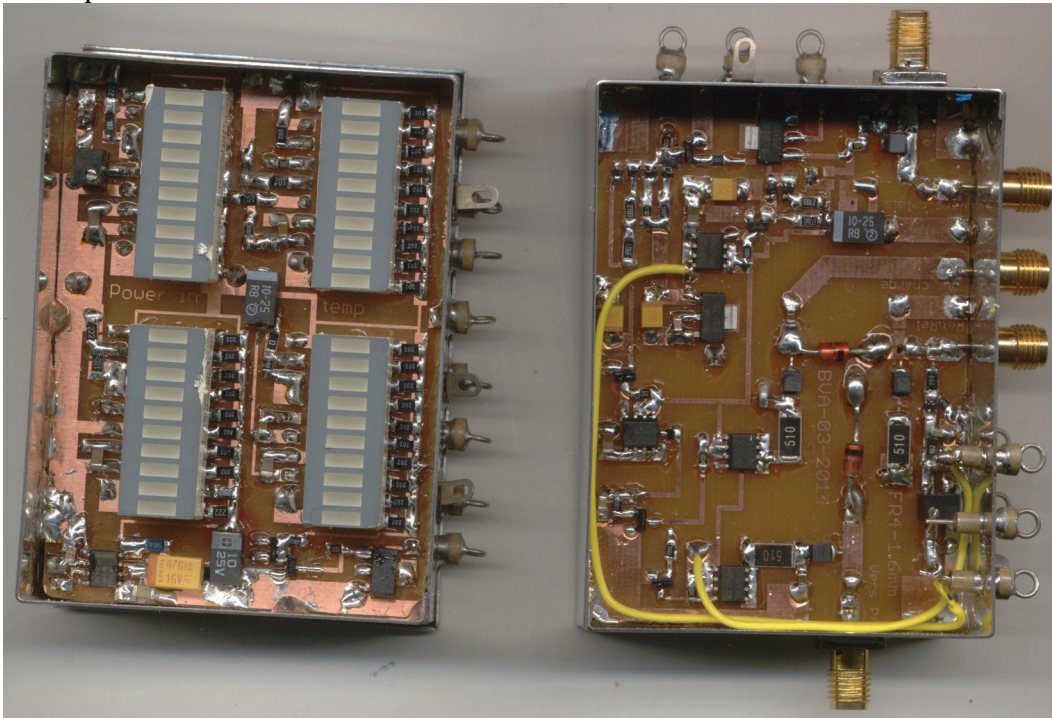
-**OUT SECU.** Cette sortie passe à 1 pendant 15 secondes à chaque passage d'un point de sécurité, cette info sera traitée sur la platine sécurité.

-**OUT BUZZER.** Ce point allume une LED en façade en cas de sécurité. Il peut également alimenter un BUZZER pour une alarme « auditive ».

GESTION PA :

Les informations rentrantes dans ce boîtier sont :

- +12V permanent



-
- L'entrée/sortie RF issue du **transceiver**
- Le retour « TX » **du relais coaxial de l'entrée PA**
- **In PTT**. Permet (éventuellement) une commande extérieure du passage en émission.
- Le point « **B** » est l'entrée sécurité, généré par OUT sécu sur la platine affichage
-

Les informations sortantes de ce boîtier sont :

- **OUT +12V RX**, cette tension sert dans mon cas à alimenter une LED en façade, ainsi que mon LNA
- **OUT Froid coax** : Ce point est réuni au point froid du relais coaxial de sortie du PA. Le point chaud de ce relais est relié, en fonction des besoins de chacun, au +12, 24 ou 48Volts.
- **OUT + 12TX**.LED en façade, mais surtout il alimente la régulation du courant de polarisation du LDMOS (alim sur la platine PA).

A noter que ces trois sorties sont parfaitement séquencées.

- **OUT PA**, la RF sort par cette SMA pour attaquer la gate du PA.
- **OUT poubelle**. Charge externe qui « accueille » la RF du transceiver non seulement en position sécurité mais également pendant les temps intermédiaires de la commutation. .
- le point « **A** » est la sortie mesure de la puissance d'entrée, elle est appliquée sur In drive du module d'affichage.
-

Quelques explications sur la commutation, le séquencement et les sécurités...

La commutation Emission/réception peut être déclenchée par 3 moyens.

- La présence d'une tension continue de quelques volts, superposée à la RF fournie par le transceiver.. c'est la solution retenue dans mon cas.
- La HF issue de votre radio peut-être suffisante pour commuter, à travers un vox HF.. il suffit pour cela de modifier quelques composants (L4, C2, R2, C9).
- Cette commutation peut être également déclenchée par une mise à la masse extérieure . Dans ce cas, le câblage de T3 est indispensable.

Séquencement :

-Premier temps :

Dès que cette détection de commutation est effectuée (par un des 3 moyens proposés ci-dessus), T5 est saturé.

Cela provoque la coupure de la tension +12RX, ainsi que le collage immédiat du relais coaxial d'entrée PA.

Cette HF, revient depuis ce relais coax dans le boîtier gestion

Elle est mesurée (R3, D8, C3) et est appliquée directement sur la charge « poubelle ».

-Deuxième temps :

Collage du relais coaxial de sortie, au travers de T7

-Troisième temps :

Mise en route du +12V TX. Ceci a pour conséquence, la polarisation du LDMOS, puis la commutation des diodes PIN D7, D9, au travers de T14 (T10, 11, 12) dirige la HF non plus vers la charge poubelle, mais sur l'entrée du DMOS.. bien sur à la condition que la P drive détectée soit inférieure au niveau de sécurité...

Pour le retour en Réception, le +12TX est coupé, les relais coaxiaux d'entrée et de sortie sont décollés, puis le +12VRX est appliqué sur le LNA...

Sécurités :

La gestion des trois informations de sécurité est gérée sur la platine affichage.

Dès qu'un passage en **sécurité** est détecté, le mono-stable IC2 génère **pendant 15 secondes** une tension positive (OUT sécu) qui revient sur la platine gestion (point B).

Au travers de D11, cette tension viens **bloquer le +12TX**.. conséquence, le LDMOS n'est plus polarisé..

Au travers de D12, le commutateur PIN, **détourne la HF** issue du transceiver vers la charge **poubelle**.

Tout ceci pendant 15 secondes...

A l'opérateur, de mettre à profit ces 15 secondes pour réagir et corriger le problème..

