

#### 4. Séquenceur pour Préampli et PA externes

Par Yves OESCH / HB9DTX, Janvier 2018

(Basé sur un montage d'US4ICI)



Dans une installation d'émission/réception radioamateur munie d'un seul câble d'antenne, quand on utilise un amplificateur de puissance externe à l'émetteur (PA) et un préamplificateur (LNA) situé au plus proche des antennes, il faut absolument contrôler la séquence de commutation de ces derniers. Lors du passage en émission, il faut mettre d'abord le préampli en « bypass », puis seulement ensuite envoyer la puissance aux antennes. Pour le passage en réception la séquence doit être inversée et le PA coupé avant de remettre le LNA en ligne. Ceci évite d'envoyer la puissance RF dans le préampli ce qui lui est généralement fatal, et évite de commuter les relais « à chaud » pour maximiser leur durée de vie.

Dans la plupart des cas un signal de commande est disponible en sortie de l'émetteur et il rassemble toutes les sources possible de push-to-talk : pédale microphone, touche 1750, commande PTT par interface CAT, commutateur à pied... Ce signal est souvent nommé « PTT » dans la documentation de l'émetteur et il est en général tiré à 0 en TX, haute impédance en RX. Mais ce signal seul ne peut pas être utilisé pour commander en même temps le PA et le LNA, car il n'y aurait pas temps de garde pour éviter un chevauchement et pour permettre aux relais coax de commuter « à froid ».

Traditionnellement, on utilise un signal « RX » à +12V pour alimenter le préamplificateur et les deux relais coax qui l'encadrent pendant la phase RX. Ce signal tombe à 0V en TX. Ceci a l'avantage de faire d'une pierre trois coups :

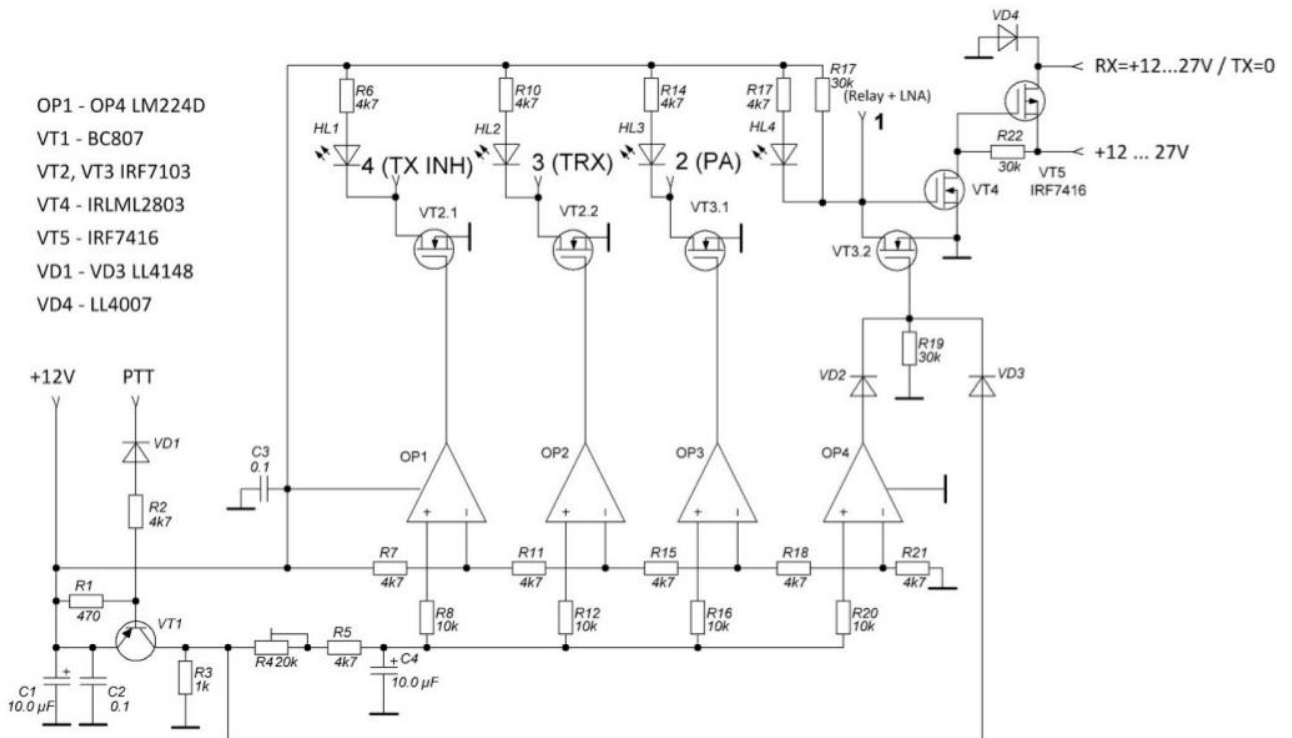
- L'alimentation du LNA est fournie en même temps que le signal de commande
- On peut éventuellement passer ce signal DC « en fantôme » sur le coax, en même temps que le signal RF à recevoir, ce qui peut économiser un câble.
- Lorsque la station n'est pas alimentée, le préampli est déconnecté de l'antenne et donc protégé contre les décharges statiques.

S'il faut contrôler le PA, la convention est généralement de tirer un signal de commande à la masse pour polariser le PA.

Pour ce faire on utilise un montage « séquenceur ». Il y a plusieurs manières de faire. Par exemple en utilisant des timers / compteurs ou autrement, en version analogique, par la charge-décharge d'une capacité et en commutant au passage de différents seuils. On trouve aussi des boîtiers séquenceurs tout faits, mais souvent assez onéreux.

J'ai jeté mon dévolu sur un circuit imprimé livré avec les composants SMD assemblés. Il a été conçu par US4ICI et est fourni par [vhfdesign.com](http://vhfdesign.com) pour le prix de 28 \$. La livraison a pris du temps compte tenu de la situation politique en Ukraine, mais finalement le colis est arrivé dans ma boîte aux lettres 2 mois après la commande. Le circuit était fonctionnel. Il ne restait plus qu'à le mettre dans le boîtier.

Le fonctionnement du circuit est élémentaire. Le schéma fourni par le fabricant est le suivant :

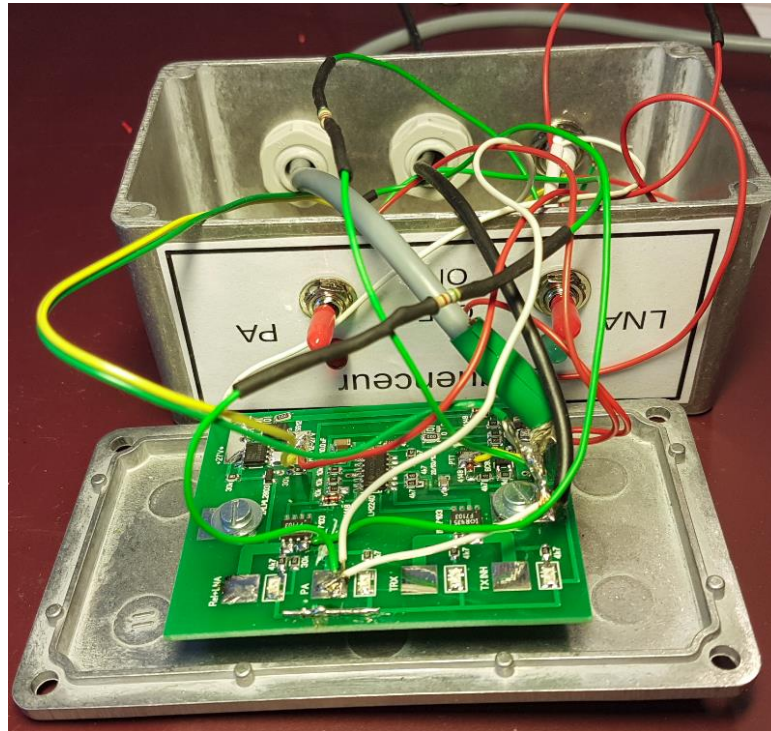


Le système fournit plusieurs autres signaux pour commander l'émetteur ou l'empêcher de partir en émission dans le cas d'une installation plus compliquée (EME par exemple). Toujours selon la documentation du fabricant, les signaux que j'ai utilisés ont l'allure suivante :



A noter que j'utilise la sortie RX=+12 V / TX=0 dont la polarité est inversée par rapport à Ant.Relay (voir plus haut pour les raisons de ce choix)

Lors du montage d'une installation, typiquement lors d'un contest, il est intéressant de pouvoir enclencher ou non le LNA et/ou le PA indépendamment. J'ai donc ajouté deux interrupteurs en série avec les transistors de commutation. Afin d'avoir un contrôle du bon fonctionnement, j'ai dédoublé la LED d'indication du PA et mis une LED supplémentaire sur l'alimentation du LNA. Ces deux LEDs ont été déportées en face avant d'un boîtier métallique dans lequel l'électronique a trouvé sa place.

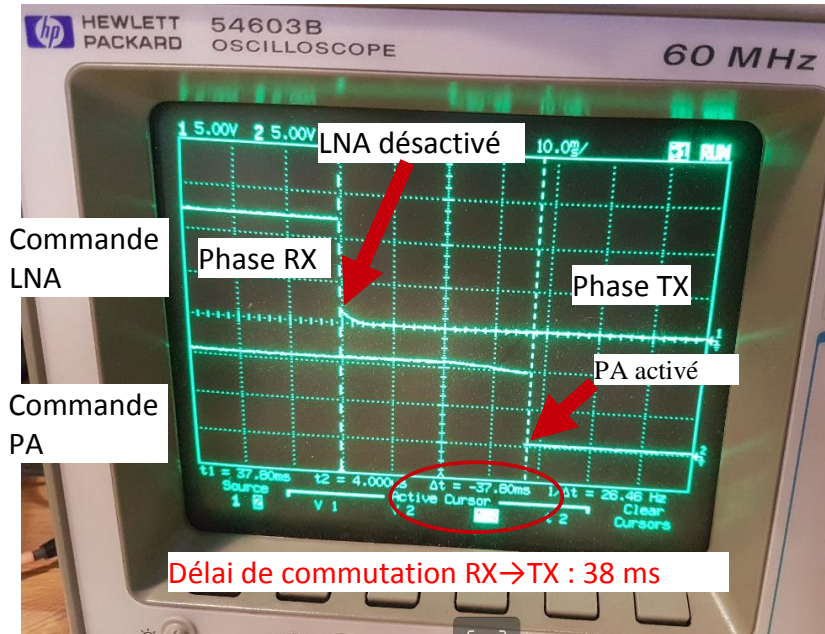


Le boîtier une fois fermé et branché à l'émetteur a l'allure suivante :



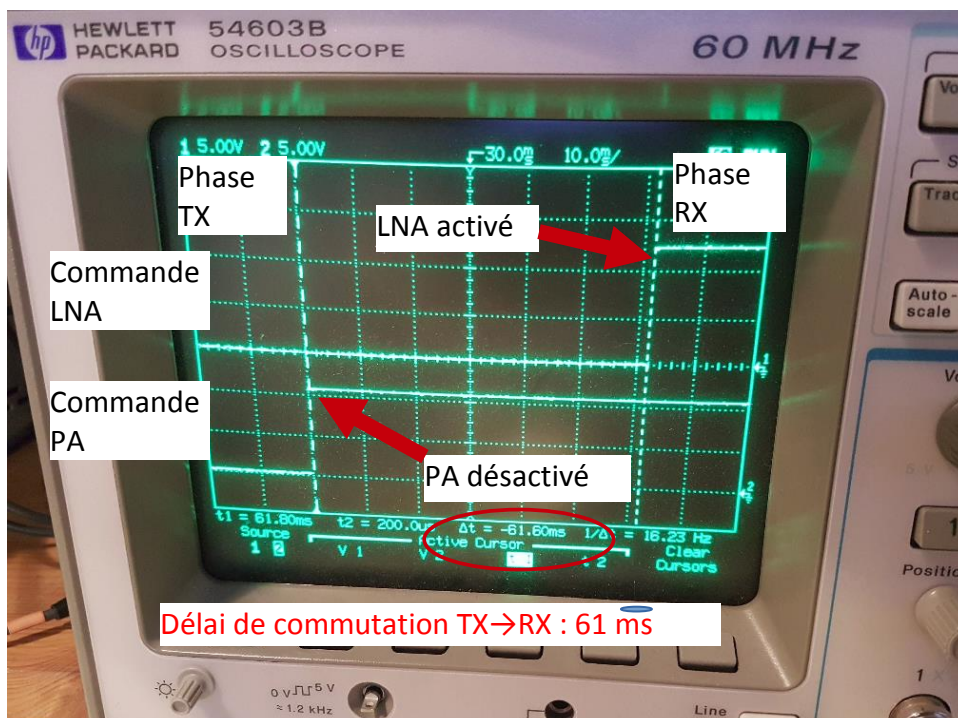
L'émetteur (ici un ICOM IC-910) fournit sur la prise ACC en face arrière tous les signaux nécessaires au fonctionnement du boîtier : 12V (jusqu'à 1 A), PTT et Masse.

Lors du passage RX→TX les signaux de sortie du séquenceur ont l'allure suivante :



Malheureusement mon oscilloscope ne disposant que de 2 canaux, je n'ai pas pu représenter le signal PTT en plus.

Lorsque l'on relâche le micro TX→RX les signaux commutent dans la séquence inverse :



En conclusion voici un petit montage indispensable pour tout amateur qui désire utiliser un amplificateur de puissance et un préamplificateur externe, si le transceiver ne fournit pas lui-même directement les bons signaux de commande.