

Modifications de l'ATR680 pour ajouter une tonalité à 1750 Hz

=====
par Gabriel RIVAT F6DQM
=====

Avant de décrire les modifications à faire sur la platine logique, voici un petit descriptif du fonctionnement de la partie tonalités radio et note audio de l'ATR680.

Les tonalités radio sont une suite de notes CCIR composant les numéros d'identification (N1), demandé (N2) et relais (N3) de la signalisation des mobiles. On pourrait penser qu'en choisissant des numéros à 5 chiffres identiques, on émet 5 tonalités identiques. Et bien, cela n'est pas le cas. La séquence programmée de 5 chiffres est transformée par le microprocesseur interne en une alternance de deux tonalités différentes .

Il apparaît donc impossible d'envoyer 5 tonalités à 1747 Hz successives sans modifier le programme interne du microprocesseur.

J'ai donc cherché et trouvé une solution hardware pas trop difficile à mettre en oeuvre. Il faudra par contre disposer d'un fer à souder à pointe fine car la densité des composants CMS est forte !

Une heure de temps est largement suffisante pour faire la modification.

D'abord comment fonctionne l'ATR ?

Les tonalités radio sont générées par le circuit μ P MN9 (TP8049AH) sur les sorties 35, 36, 37, 38. C'est une combinaison d'impulsions additionnées par les diodes CR2 à CR5 et filtrées par le filtre opérationnel MA2 (2/4). Le signal filtré est envoyé sur l'entrée 1 de MN14 (1/4) . Ce circuit MN14 est une quadruple switch. Le switch (1/4) est commandé par le signal CSAS en provenance de la broche 15 de MN5.

Ce signal CSAS est le signal de commande du TX en émission pour l'envoi des tonalités radio. Il est présent pendant l'envoi de toute la séquence de signalisation (N1N2N3). Chaque groupe durant 500 ms et étant précédé et terminé par un blanc de 350 ms, on voit donc que ce signal peut varier de 1,15 seconde à près de 3 secondes en fonction de la séquence de groupes à envoyer (N1 seul ou N1N2N3). On voit tout de suite l'intérêt de pouvoir récupérer ce signal CSAS pour commander notre futur 1750 Hz.

On a vu plus haut qu'il est très difficile de modifier la séquence des tonalités radio sans modifier le logiciel interne du TX.

Par contre, il existe dans l'ATR un autre générateur de note audio : celui qui vous envoie un bip chaque fois que vous changez de canal ou qui vous envoie une série de bips lorsque vous envoyez la signalisation. Notez bien que les bips successifs que l'on entend dans le haut-parleur lorsqu'on envoie la signalisation n'ont rien à voir avec les tonalités radio. Ce n'est qu'une série de bips successifs à une fréquence fixe de 780 Hz. Ces bips sont envoyés dans le haut-parleur pendant l'envoi de la signalisation uniquement pour vous informer que la signalisation est en train d'être émise. Ils sont générés par le circuit timer MC1555 (MN11) lequel est commandé par le signal TON venant de la broche 2 de MN5. C'est ce signal TON qui découpe le 780 Hz en bips successifs.

Ca y est, vous commencez à comprendre : pour faire notre tonalité 1750 Hz, il suffit de modifier la fréquence du timer 555, et pour le commander en émission, il suffit d'utiliser le signal CSAS au lieu du signal TON !!
CQFD !

Avant de modifier la tonalité du timer 555, il faut savoir que ce timer oscille à une fréquence double de la fréquence voulue et que cette oscillation est divisée par deux par la bascule type D MC4013 (MN12). Ce signal est ensuite filtré par le circuit MA2 (4/4) avant d'être envoyé sur le switch MN14 (2/4) via R100 (180 Kohms).

Comme nous désirons une tonalité de 1750 Hz, la fréquence du timer doit être de 3500 Hz. Cette fréquence est donnée par la formule

$$F=1/(0,693 \times (R24+2 \times R55) \times C11).$$

Avec les valeurs actuelles $R24 = 22000$ ohms et $R55 = 10000$ ohms, il faudrait remplacer C11 par un condensateur de 9,8 nF. Cette valeur n'étant pas normalisée, on la remplace par un 10 nF. Cela nous donne une fréquence finale de $3436/2=1718$ Hz. Cette tonalité est un peu éloignée de 1750 Hz et peut ne pas être détectée par certains relais. On va donc essayer de se rapprocher des 1750 Hz en jouant sur R55.

La théorie voudrait que l'on ajoute une résistance de 250 Kohms en parallèle sur R55. En pratique, j'ai mis une 470 kohms. Cela donne une tonalité de 1747 Hz que tous les relais acceptent.

Une dernière chose : on a vu que la tonalité 780 Hz était filtrée par MA2 (4/4). Ce filtre étant centré sur 780 Hz, il va atténuer un peu notre 1750 Hz. On pourrait recalculer la valeur des composants du filtre mais cela nous entraînerait dans des modifications un peu trop importantes. Pour compenser l'atténuation du filtre, j'ai donc simplement mis en parallèle sur la résistance de sortie R100 une résistance de 47 kohms.

Procédure de modifications :

=====

- 1 - Oter le capot supérieur de l'ATR
- 2 - Déconnecter les deux connecteurs en nappe sur l'avant de la platine logique
- 3 - Oter les 4 vis de fixation de la platine logique (l'une des vis maintient le régulateur 5 volts)
- 4 - Soulever doucement la platine logique . Attention il y a deux connecteurs de liaison en-dessous qui se déboîtent en même que vous soulevez. Faire attention à ne pas plier leurs broches !
Les opérateurs suivantes se font sur la face inférieure de la platine logique.
- 5 - Couper la piste entre la broche 4 de MN11 (MC1555) et la broche 2 de MN5 (MC74HC373).
- 6 - Faire un strap entre la broche 4 de MN11 (MC1555) et la broche 13 de MN14 (MC14066)
- 7 - Isolez la broche 1 de MN14 (MC14066) en coupant les deux pistes qui en partent et la strapper avec la broche 4 du même MN14. Plutôt que de couper les 2 pistes qui arrivent sur la broche 1 de MN14, on peut dessouder les résistances R46 (22K) et R47 (470). C'est au choix !
- 8 - Dessouder le condensateur C11 de 22 nF entre la broche 2 de MN11 (MC1555) et la masse et le remplacer par un condensateur de 10 nF en le mettant à plat contre la platine (pas beaucoup de place entre la platine et la tôle)
- 9 - Souder une résistance de 470 Kohms entre les broches 6 et 7 de MN11 (MC1555)
- 10 - Souder une résistance de 47 Kohms en parallèle sur la résistance R100 de 180 kohms (en sortie de la broche 14 de MN14)
- 11 - Remettre la platine logique en place en prenant bien soin de bien d'enficher les deux connecteurs inférieurs sans tordre les broches
- 12 - Rebrancher les deux connecteurs en nappe et remettre les 4 vis de fixation.

Vous pouvez alors remettre votre TX sous tension.

Première différence notable à la mise sous tension : vous n'entendez plus les bips à la mise sous tension et les bips sur changement de canal . Si vous les entendez toujours, la modification est mal faite !

Assurez-vous ensuite que l'ATR est bien programmé AVEC signalisation AS. Si ce n'est pas le cas, reprogrammez l'ATR en conséquence. Choisissez AVEC AS, code CCIR, N1 à OUI avec une séquence de 5 chiffres quelconques. N2 et N3

ne sont pas obligatoires. Si vous les programmez aussi, cela ne fera qu'allonger la durée d'envoi de la tonalité 1750 Hz. Avec N1 seul, la tonalité est envoyée pendant plus d'une seconde. Si la programmation est correcte, pour envoyer le 1750 Hz, appuyer deux fois sur le bouton poussoir central en face avant (S5=envoi d'appel). Au premier appui, l'afficheur affiche 00 ; au deuxième appui, l'ATR passe en émission et envoie le 1750 Hz pendant 1 à 3 secondes suivant votre programmation. Vous devez alors entendre le 1750 Hz dans votre haut-parleur pendant toute la durée de l'émission de la tonalité. Vérifiez alors que vos relais favoris s'ouvrent bien.

Cela doit fonctionner du premier coup sinon la modification est mal faite. Si vous avez un doute sur la fréquence de la tonalité à 1750 Hz et que vous vouliez la mesurer avec un fréquencemètre, sa durée assez courte va poser problème. Une solution temporaire consiste à déplacer le strap entre la broche 4 de MN11 et la broche 13 de MN14. Dessoudez le côté broche 13 de MN14 et soudez le temporairement sur la broche 8 de MN11. En faisant cela, le timer 555 tourne en permanence. Vous pouvez alors facilement mesurer la fréquence du 1750 Hz sur la broche 1 de MN12.

Nota : Si vous ne voulez pas entendre le 1750 Hz dans votre haut-parleur lorsqu'il est émis sur l'air, dessoudez le condensateur C40 de la platine logique.

Enfin, comme toute chose a ses revers, la modification entraîne un petit dysfonctionnement au démarrage de l'ATR : la commande PTT est bloquée. Je n'ai pas réussi à trouver pourquoi. Il suffit d'envoyer un coup de 1750 Hz et l'ATR est débloqué pour passage en émission.

Vous trouverez ci-après le schéma de la carte logique de l'ATR680 avec les modifications reportées dessus.

