

Pilote d'antennes ATAS-Screwdriver

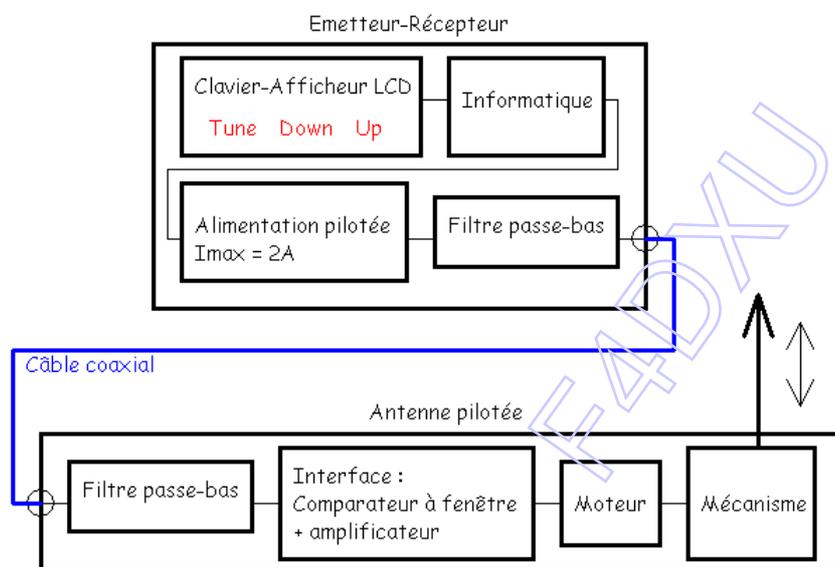
(F4DXU)

<http://pagesperso-orange.fr/F4DXU/>

Cet article, je l'espère, permettra de mieux appréhender le fonctionnement d'un système d'accord d'antenne automatique utilisé en mobile ainsi que le protocole de communication entre l'antenne et l'émetteur-récepteur. Ces informations font souvent défaut. ATAS est l'acronyme d'Active Tuning Antenna System ou Système d'Antenne à Accord Actif et Screwdriver est la traduction de tournevis ! C'est aussi la dénomination de ce type d'antenne sur l'Internet.

Synoptique et description des fonctions :

Le schéma de la figure 1 représente le synoptique de l'ensemble antenne active et émetteur-récepteur (sans la partie HF). Voyons quelles sont les différentes fonctions des sous-ensembles.



Comme tout appareil, l'émetteur-récepteur comporte un IHM ou Interface Homme Machine que sont : l'écran et les touches de commande « Tune Down Up » en face avant. C'est par cet intermédiaire que sont passées les commandes d'accord manuel « Down Up » ou automatique « Tune ». L'informatique récupère et analyse ces informations qui seront converties et envoyées à l'alimentation pilotée laquelle

Figure 1

génère une tension continue variable dans le câble coaxial de liaison via le filtre passe-bas. Cette tension est superposée aux tensions HF de l'émetteur-récepteur. Ce sont les deux seuls signaux qui y transitent. Le rôle du filtre passe-bas est d'empêcher la HF de remonter jusqu'à l'alimentation pilotée. Un filtre passe haut, non représenté, empêchera la tension continue de remonter vers les filtres de bande et l'amplificateur HF. Côté antenne active, le filtre passe-bas extrait le signal de commande en bloquant la HF qui est ensuite comparée aux tensions de référence du comparateur à fenêtre. Ce dernier décide si l'antenne doit électriquement s'allonger, se rétracter ou rester immobile via l'interface de puissance et le moteur. L'antenne est constituée d'une interface électronique, d'un moteur, d'un mécanisme, d'une self variable et d'un scion vertical. Le système d'accord adapte la valeur de la self à la fréquence d'utilisation de l'antenne. En effet, l'antenne étant très courte pour être utilisable en mobile il faut pouvoir ajuster sa longueur électrique sur les différentes bandes. Après cette description de l'ensemble je crois que tout le monde aura reconnu l'antenne ATAS et l'émetteur-récepteur FT-897D de chez Yaesu ou un de ses petits frères.

Fonctionnement et protocole :

La première opération avant l'utilisation du système consiste à configurer l'émetteur pour qu'il sache que c'est une antenne ATAS qui va être utilisée. Cela concerne le menu N° 85 qui permet les choix de fonctionnement suivant : none, ATAS (HF), ATAS (HF+6m), ATAS (all) ou tuner (boîte d'accord). Le choix se portera par exemple sur ATAS (HF) ou ATAS (HF+6m) car la tension de pilotage sort sur la fiche d'antenne HF-6m. Pour le mode ATAS (all) il faut en plus intercaler un duplexeur entre l'antenne et les sorties HF-6m et UHF-VHF. Une fois le mode de fonctionnement choisi (ATAS (HF)), un appui sur la touche Tune est nécessaire pour l'initialisation du système. Cette phase dure une minute, aucun signal HF n'est émis et une tension de 8,4V est envoyée à l'antenne via le câble coaxial. Cette tension signifie à l'antenne de se rétracter complètement (réduction de la self), cela prend moins d'une minute et cette position sera prise comme valeur de référence ainsi que la bande choisie. Un appui prolongé sur la touche « Tune » lancera la procédure d'augmentation de la valeur de la self, la tension passe alors à 12,9V, le comparateur à fenêtre envoie la bonne polarité au moteur pour une rotation dans le bon sens. Le système s'arrête automatiquement lorsque la valeur du ROS est inférieure à 2. Supposons que l'initialisation et le réglage aient été effectués sur la bande 20m, lors d'un changement de bande la partie informatique sait dans quel sens doit se faire le réglage. Dans le sens 20m -> 40m c'est la tension de 12,9V qui sera envoyée pour une augmentation de la valeur de la self alors que dans le sens 20m -> 10m c'est la tension de 8,4V qui sera envoyée pour donner l'ordre au moteur de rétracter et raccourcir électriquement la self. Astucieux non, pour le fonctionnement en automatique ! Pas besoin de capteur de fin de course ou autre détecteur de position.

L'antenne étant très courte sur 40m, la bande passante est aussi très étroite. Le système d'accord automatique peut dépasser la position d'équilibre pour se retrouver dans

une position instable d'où l'intérêt d'un mode manuel pour le réglage fin de l'antenne.

Les procédures de configuration et d'initialisation sont les mêmes et sont communes au mode automatique et au mode manuel (voir plus haut). La commande « Up » et la commande « Down » fonctionnent exactement selon le même principe, seule la valeur de la tension de commande change.

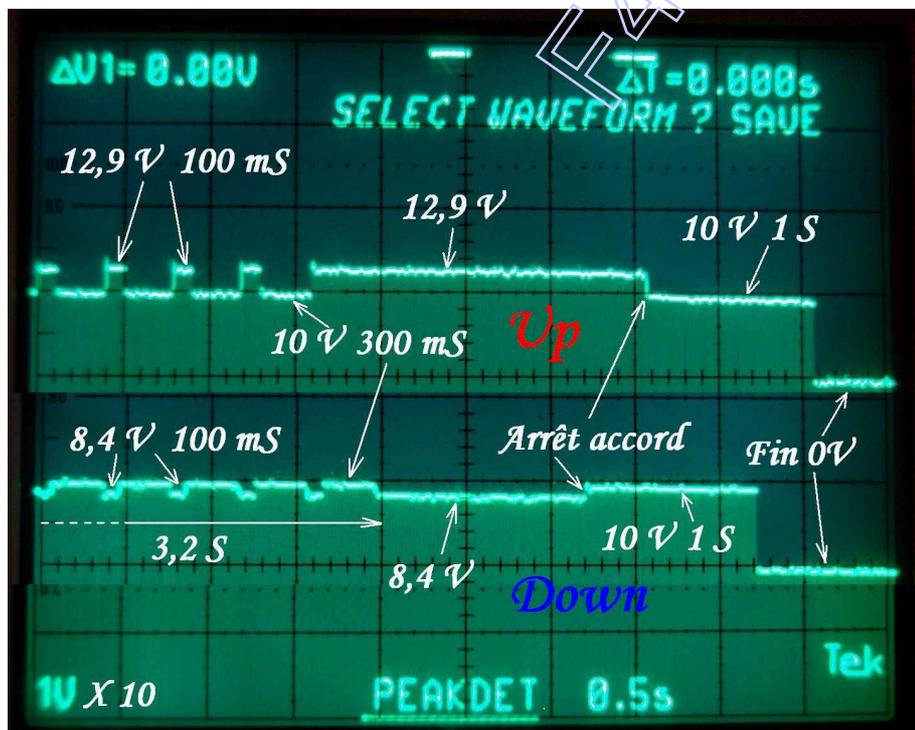
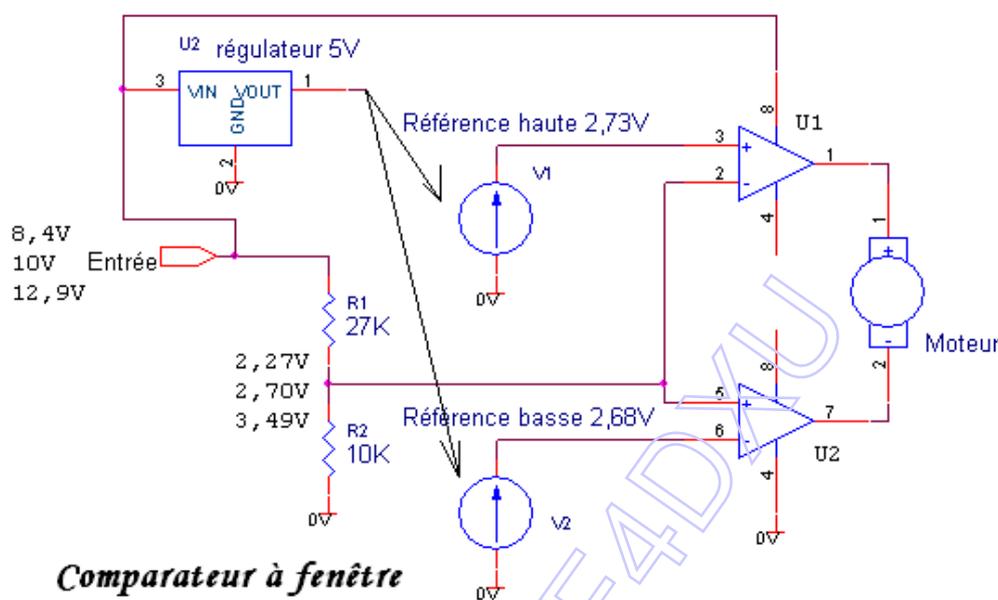


Figure 2

La figure 2 représente deux mesures différentes effectuées avec un oscilloscope et superposées sur la même image ce qui permet d'observer rapidement les éventuelles différences. Prenons le cas nommé « Up », lors d'un appui prolongé sur cette touche il apparaît deux séquences. La première montre une tension qui varie par créneaux entre 10V

pour une durée de 300mS et 12,9V pour une durée de 100mS soit un rapport cyclique de 25%. Cette étape dure 3,2S et ensuite, lors de la deuxième étape, la tension monte à 12,9V. Pendant les 3,2S le moteur est alimenté pendant $\frac{1}{4}$ du temps ce qui signifie en première approximation qu'il tournera 4 fois moins vite en moyenne et que la variation de la valeur de la self se fera quatre fois moins vite. C'est ce que l'on pourrait appeler le réglage fin pour un ajustement précis du ROS minimum. Ensuite le moteur tourne à pleine vitesse jusqu'à l'arrêt produit en relâchant la touche « Up ». C'est ce que l'on pourrait appeler le réglage rapide ou grossier qui permet de s'écarter rapidement de l'accord pour en chercher un autre sur une autre bande. Lorsque la touche est relâchée il y a une phase qui dure 1S pendant laquelle la tension est à 10V et qui ne produit aucun effet sur le moteur comme le passage à 0V (fenêtre du comparateur). Pour la touche « Up » les créneaux de 100mS sont lancés positive vers le 12,9V alors que pour la touche « Down » les créneaux ont une lancée négative vers 0V.



Comparateur à fenêtre

Figure 3

La figure 3 montre le principe du comparateur à fenêtre utilisé dans le module de commande de l'antenne ATAS. Les tensions de commande issues du FT897D arrivent sur l'entrée du comparateur à fenêtre et sont comparées à deux références de tension 2,73V et 2,68V issues du 5V lui-même issu de la tension d'entrée.

En voici le fonctionnement. Une pression sur la touche « Down » envoie 8,4V converti en 2,27V ce qui génère un +12,9V sur la pin 1 de U1 et un 0V sur la pin 7 de U2, le moteur tourne dans le sens qui réduit la valeur de la self. Une pression sur la touche « Up » envoie 12,9V converti en 3,49V ce qui génère un 0V sur la pin 1 de U1 et un +12,9V sur la pin 7 de U2, le moteur tourne dans l'autre sens ce qui augmente la valeur de la self. Un arrêt de l'accord produit une tension de 10V pendant 1S convertie à 2,70V ce qui donne 0V car la somme des tensions des deux sorties est nulle ($-12,9V+12,9V=0V$) sur le moteur (cette tension d'entrée a une valeur comprise entre les deux références de tension). En fin d'accord, la tension de commande tombe à 0V et comme elle alimente aussi les amplificateurs, le moteur restera immobile. CQFD.

Si toutefois l'utilisateur avait oublié de connecter l'antenne, il n'y a pas de crainte à avoir, Le système lancera la même procédure d'initialisation pour rétracter l'antenne comme si elle était présente puis au bout d'une minute, il se mettra en attente d'une commande. Lors de l'appui de la touche « Tune » (par exemple), la HF ainsi que la tension de 12,9V seront envoyées à l'antenne (absente). Le ROS sera élevé mais pas plus que si l'antenne était présente mais très loin de l'accord. Au bout d'une minute la procédure s'arrête et l'indicateur LCD affiche HSWR en retour (ROS élevé).

Pour plus de détails, voir les schémas du FT897D et de l'antenne ATAS 120D.

Précisions : la tension de 12,9V évoquée plusieurs fois ci-dessus est une valeur indicative car dépendante de la valeur de la tension d'alimentation. Toutes les autres tensions par contre sont précises. De part les valeurs des composants relevés sur le schéma du FT897D, il s'avère que le courant maximum qui peut circuler dans le moteur est limité à environ 2A. La fréquence de coupure des filtres passe-bas se situe aux alentours de 50 KHz donc très loin de la fréquence minimum à transmettre lors d'une utilisation du système en mode pilotage actif d'antenne, qui n'est pas prévu pour fonctionner en dessous de 7 MHz.

Plus rien ou presque ne pourra empêcher quiconque de construire sa propre antenne « screwdriver » et de la piloter à partir d'un FT-897D. De nombreux plans de mécanisme de réglage d'antennes existent, « concepteurs à vos fers à souder ».

Bibliographie : Schémas Yaesu FT897D
 Schéma Antenne ATAS 120A

Bonne expérimentation, Jean-Marc de F4DXU

F4DXU