



1. Présentation du système

La réception de chaînes de télévision par satellite nécessite un récepteur et une antenne parabolique.

Pour augmenter le nombre de chaînes reçues, l'antenne doit pouvoir s'orienter vers plusieurs satellites différents. Le positionneur d'antenne STARLAND, fabriqué par la Société STAB, permet d'orienter automatiquement l'antenne parabolique vers un des satellites visibles.

Lorsque le changement de chaîne demandé par le téléspectateur nécessite un changement de satellite, le positionneur s'oriente vers le nouveau satellite après en avoir reçu l'ordre du récepteur-décodeur, situé près du téléviseur.

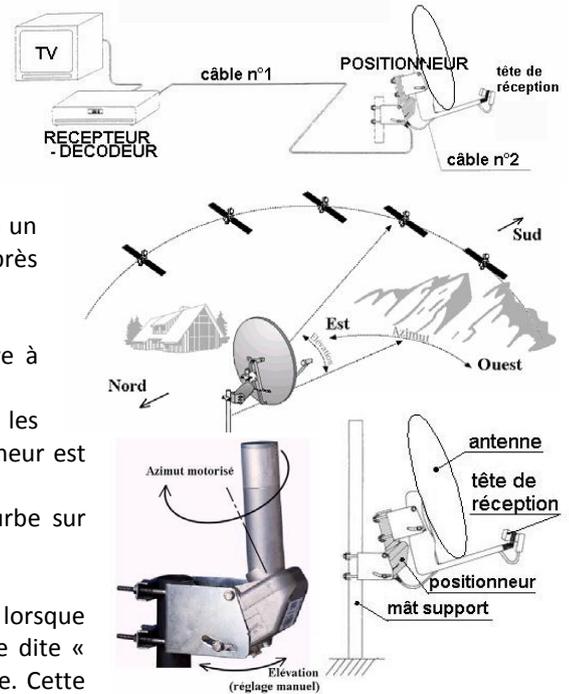
Tous les satellites de radiodiffusion sont situés sur l'orbite géostationnaire à 36000 km au dessus de l'équateur.

Le réglage de l'angle d'élévation de l'antenne est donc commun à tous les satellites de radiodiffusion. Par conséquent, seul l'axe d'azimut du positionneur est motorisé comme indiqué sur la photo.

C'est l'inclinaison donnée à l'axe de rotation qui permet de suivre la courbe sur laquelle sont situés les satellites.

Procédure d'installation du positionneur et de l'antenne sur le mât support : lorsque tous les composants sont fixés, il est nécessaire d'effectuer une procédure dite « d'alignement » du positionneur et de l'antenne par rapport à une référence. Cette procédure comporte deux phases, à partir d'une position initiale qui est : visée plein sud ; angle d'élévation 0 degrés (visée horizontale) :

- o réglage manuel de l'angle d'élévation (donné par le constructeur en fonction du lieu d'installation), qui dépend principalement de la latitude du lieu d'installation ;
- o réglage (en actionnant le moteur du positionneur) de la référence en azimut, par pointage de l'antenne sur un satellite connu (ASTRA par exemple) jusqu'à ce que la réception de la chaîne choisie soit optimale ; cette position de référence est ensuite mémorisée par le récepteur-décodeur et elle sert de base au calcul automatique de la position des autres satellites.



2. Fonctionnement du positionneur

Les mouvements du positionneur sont commandés par le récepteur-décodeur qui envoie séquentiellement des ordres élémentaires tels que « tourner vers l'Est », « arrêter le mouvement » ou « rejoindre la position satellite n°3 » préalablement mémorisée. Ces ordres sont envoyés suivant un protocole spécifique nommé "DISEqC", développé par l'organisation EUTELSAT pour favoriser le développement de constituants standard interchangeables (récepteur, tête de réception, positionneur, ...). Les ordres sont décodés par le microcontrôleur implanté sur la carte électronique du positionneur.

L'alimentation se fait par une alimentation stabilisée de 18 V.

Les éléments de la chaîne de transmission d'énergie qui conduisent au mouvement de l'antenne autour de l'axe d'azimut sont un moteur à courant continu, un réducteur à 5 étages à engrenages parallèles (rapport de réduction $R1 = 324$, rendement : $\eta1 = 0,8$), un réducteur à roue et vis sans fin (rapport de réduction $R2 = 72$, rendement $\eta2 = 0,7$).

La commande du moteur est assurée par une carte de puissance qui assure la commutation de tension.

Le circuit de commutation de tension assure l'alimentation du moteur en fonction des ordres "Marche/Arrêt" et "sens de déplacement Est/Ouest" émanant de l'interface de commande. De plus, le microcontrôleur ne donne l'ordre d'alimenter le moteur que si le niveau de tension de l'alimentation est suffisant et que l'intensité moteur ne dépasse pas un seuil de 300 mA.

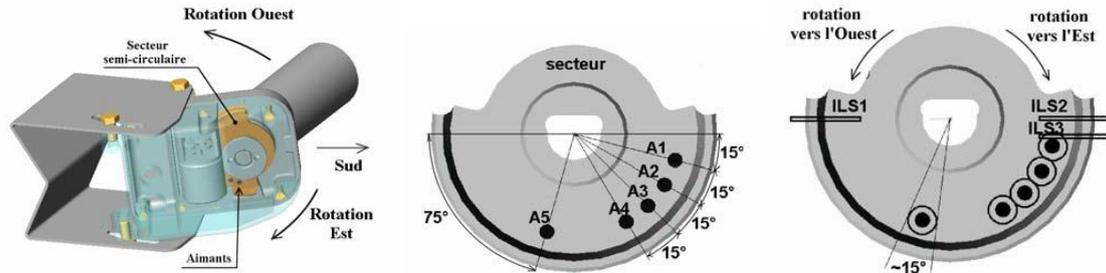
Ces deux grandeurs sont mesurées en permanence.

Détecteurs de fins de course :

La figure ci-après présente une vue de synthèse du positionneur en vue de dessous, avec son couvercle dessiné semitransparent. On distingue une pièce en forme de secteur semi-circulaire, lié à l'arbre de sortie (et entraînée en rotation par engrenement). La figure est dessinée avec le secteur en position 0 degrés (plein sud).

L'acquisition de la position zéro (visée plein Sud) et des deux fins de course (limite Ouest et limite Est) est réalisée :

- d'une part par 3 interrupteurs à lames souples « I.L.S. » liés au carter fixe du positionneur, et
- d'autre part par 5 aimants mobiles, fixés sur le secteur.

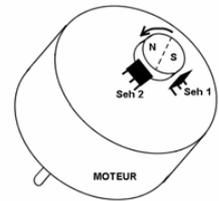
**Capteur de position :**

Pour piloter avec précision l'angle d'azimut, on utilise un capteur constitué d'un aimant bipolaire (roue polaire) monté en bout de l'arbre arrière du rotor du moteur, et de deux cellules de Hall (Seh 1 et Seh 2) fixées sur le support, placées à 90° l'une de l'autre, à la périphérie.

Chaque cellule est associée à un conditionneur qui génère un signal :

- à un niveau logique "1" lorsque la cellule est située face à un pôle Nord ;
- à un niveau logique "0" lorsque la cellule est située face à un pôle Sud.

Un compteur, associé à un détecteur de fronts montants et descendants, permet de déterminer la position angulaire du rotor du moteur lors de sa rotation.

**3. Travail demandé**

Q1. Définir pour le système « positionneur d'antenne starland » la fonction globale, la matière d'oeuvre et la valeur ajoutée.

Q2. Compléter l'architecture du système « positionneur d'antenne starland » :

