

## RESUM DEL PROJECTE

### Disseny i construcció d'un sistema de control i seguiment astronòmic

Aquest projecte es basa en la implementació i construcció de tots els elements necessaris per a la realització d'un sistema de control i motorització d'un telescopi astronòmic.

Es parteix de la necessitat de trobar un sistema que ens permeti dotar a un telescopi de fabricació pròpia de la capacitat de seguiment de la rotació terrestre i també de la capacitat de posicionament automàtic indicant les coordenades de la posició desitjada o de l'objecte a observar indexat en una base de dades.

Aquesta necessitat rau en què, la utilització d'un telescopi sense control ni motorització, requereix d'un bon coneixement de mapes astronòmics i una certa pràctica en l'ús i posicionament del telescopi, a més la falta de seguiment requereix un reposicionament constant, una pèrdua en la qualitat de la visió i uns temps d'observació molt llargs i en alguns cops frustrant davant la impossibilitat de trobar l'objecte desitjat. A més el control automàtic en permet l'ús a persones totalment desconexades de temes astronòmics i que només vulguin disfrutar de l'observació d'astres i planetes del nostre univers.

Aquest sistema de control s'implementa en un telescopi tipus newton de fabricació pròpia dissenyat inicialment per a l'observació visual de l'univers.

El sistema que s'implementa es basa en el software i els circuits electrònics creats per un aficionat a l'astronomia nord-americà, Mel Bartels. Les plaques de circuit imprès han estat proporcionades per l'associació astronòmica de Madrid que va crear, l'any 2001 una versió dels circuits originals de Bartels amb algunes millores.

Aquest sistema consisteix en la utilització de motors pas a pas controlats per un programa d'ordinador a través del port paral·lel del mateix ordinador. El control directe a través del port paral·lel seria impossible, per tant com a interfície entre els motors i l'ordinador cal una etapa de potència. Aquesta etapa de potència va integrada en una placa de circuit imprès que conté altres circuits per al correcte funcionament del sistema (sistemes de protecció, d'alimentació, entrada i sortida d'ordres, informació del

funcionament) a més hi ha altres plaques de circuit imprès com la placa d'alimentació o de leds indicadors, juntament amb un transformador s'agrupa tot plegat en una caixa metàl·lica que forma el sistema electrònic.

El software que controla els motors pas a pas funciona en ms-dos i el seu funcionament es basa en l'enviament d'impulsos a través del port paral·lel. És un software senzill en aparença però que inclou moltes funcionalitats i opcions de configuració que li donen una gran potència i versatilitat per adaptar-se a qualsevol muntatge que es vulgui realitzar. Per a que funcioni correctament cal un procés llarg i laboriós per configurar moltes opcions, cal indicar-li el tipus de motors, la reducció i paràmetres que afecten la transmissió de moviment que es fa servir, situació geogràfica i temporal, correcció d'errors de la muntura, i molts altres aspectes que adapten perfectament el programa a qualsevol telescopi a utilitzar.

Per acoblar el sistema de motors al telescopi de partida han calgut fer algunes modificacions de les parts mòbils del telescopi que són els dos eixos de rotació que s'anomenen eix d'Ascensió recte i eix de declinació.

Les actuacions principals consisteixen en la inclusió dels motors i els sistemes de transmissió de moviment necessaris per garantir el correcte moviment del telescopi segons les ordres donades pel software de control.

El sistema mecànic està format per motors pas a pas de 400 passos, una roda d'engranatges recte de 120 dents i un pinyó de 20 dents i una caixa d'engranatges reductora d'una relació de 250:1. Tot aquest conjunt s'ha utilitzat en els dos eixos de moviment del telescopi. Amb els suports adequats per a cada situació dotats de sistemes d'ajustatge per a l'òptima transmissió del moviment. La relació de transmissió entre motor i telescopi és de 1500:1 això es així ja que per a fer el moviment de seguiment cal molta precisió degut a la seva lentitud.

En l'eix d'ascensió recte ha calgut modificar la base de la muntura i la forquilla existent per incloure-hi un coixinet de bronze per millorar la fricció i per fer lloc per posar la roda dentada de 120 dents i els suports del conjunt motoreductor.

En l'eix de declinació s'ha deixat un costat tal com era substituint la maneta per fixar el moviment per un cargol i en l'altre costat s'ha modificat l'eix existent per

adaptar un suport per a la roda dentada i s'han fet uns traus colissos per connectar els suports del conjunt moto reductor.

Amb el sistema electrònic i mecànic construït la última fase consisteix en connectar els motors els ordinadors i l'alimentació i inicialitzar el sistema.

Al ser la muntura de tipus equatorial la inicialització del sistema és senzilla. Cal tenir molta cura en col·locar la muntura en un pla perfecte i apuntar l'eix d'ascensió recte perfectament cap a l'estrella polar: Tot seguit cal indicar a l'ordinador a on esta apuntant, per fer-ho se centra un objecte del qual se'n coneixin les coordenades i un cop centrat es fa un "reset" al programa i a partir d'aquets moment podem indicar al telescopi que apunti cap a qualsevol objecte amb la seguretat de que amb menys de 2 minuts tindrem l'objecte desitjat dins els camp de visió del telescopi.

La indicació de les ordres de moviment es pot fer des del propi programa de control (Scope) o des d'un programa planetari que accepti el protocol de comunicació LX200. S'ha usat tant l'Scope com el programa SKYmap 10 i la comoditat de veure a on esta cada objecte abans de donar l'ordre de moviment es molt gran.

Finalment com a conclusió dir que la precisió obtinguda amb el sistema és superior a 1,5 graus en moviment d'objecte a objecte i que el seguiment manté els objectes dins el camp de visió de l'ocular durant tot el temps d'observació.

Eduard Turon Teixidor

U.D.G. Juny 2006