



# CONTROLADOR AUTOMATICO PARA UN TELESCOPIO USANDO UN PLC

GUILLERMO USCANGA ENRIQUEZ  
Lic. FRANCISCO JAVIER AMARO GARCIA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ELECTRONICA  
[uscaw\\_28@hotmail.com](mailto:uscaw_28@hotmail.com)  
[jamaro@ece.buap.mx](mailto:jamaro@ece.buap.mx)

## RESUMEN

Se diseñó un sistema para automatizar la base tipo ecuatorial de un telescopio, dicho sistema tiene dos formas de trabajo; 1) orientación y 2) seguimiento. En este proyecto se plantearon las formas de todos los elementos que integran el sistema, los elementos principales son:

- 1) Unidad de control.- PLC tipo AG95 marca SIEMENS.
- 2) Máquina o proceso.- Base tipo ecuatorial para un telescopio.
- 3) Sensores.- Encoder para el posicionamiento y velocidad real del telescopio e interruptores de fin de carrera.
- 4) Actuadores.- Motores a pasos con su respectivo elementos de engranaje.

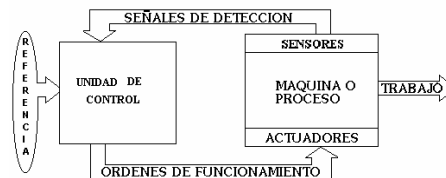
Para hacer las pruebas se montaron simuladores tanto de un eje como de las señales que debe haber en el sistema.

## 1.- INTRODUCCION

Hoy en día con los avances científicos que existen es muy común el hecho de automatizar los procesos, es por ello que cada vez han aparecido diversas formas para realizar esta automatización, en la industria es muy común el uso de controladores lógicos programables (PLC) por lo cual es un medio de gran utilidad para controlar casi cualquier cosa, un diagrama bloque general de un sistema automatizado es el mostrado en la Fig. 1-1.

El hecho de observar cuerpos celestes ha sido una actividad que desde tiempo muy remotos ha realizado el hombre, muchas veces al observar

un cuerpo celeste (con referencia a la estrella polar) se necesita estar ajustando las coordenadas del telescopio para mantener el enfoque, esto es por lo general un proceso rutinario y esta actividad ha sido automatizada, en los grandes laboratorios de observación existen equipos costosos, complejos y de difícil mantenimiento, es por lo esto que mucha gente aficionada a esta



actividad tiene grandes limitaciones para realizar sus observaciones.

Fig. 1-1.- Diagrama básico de automatización

## OBJETIVO

Tener un sistema que tenga como unidad de control aun PLC que pueda realizar las siguientes dos actividades:

- Seguir automáticamente un cuerpo celeste.
- Ubicación automática del telescopio al introducir las coordenadas deseadas.

## 2.- DESCRIPCIÓN GENERAL

En este sistema se pretende que se despliegue en la pantalla de una PC las coordenadas del telescopio y que se tenga un panel de mando en el cual se muestren las posibles forma de operación del telescopio.

El diagrama a bloque de este sistema es el siguiente:

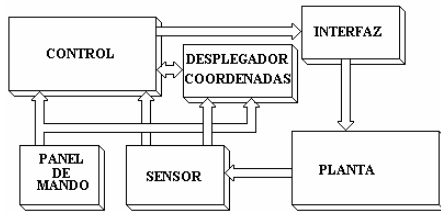


Fig. 1-2.- Diagrama general de el sistema

De la Fig. 1-2 anterior tenemos los siguientes elementos:

- Control es el bloque que se refiere al PLC.
- Interfaz es una etapa de acople del PLC con los motores a controlar, el diagrama de la etapa es el siguiente.

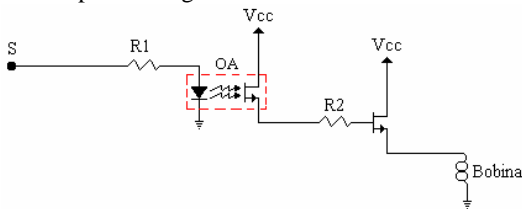


Fig. 1-3.- Etapa de acople para un solo pin

- Planta es el elemento a controlar, en este caso la planta es telescopio tipo newtoniano con base ecuatorial.

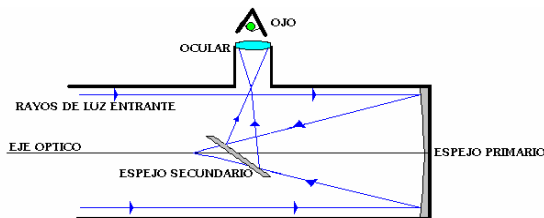


Fig. 1-4.- Telescopio newtoniano

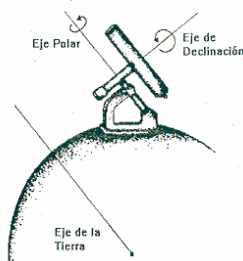
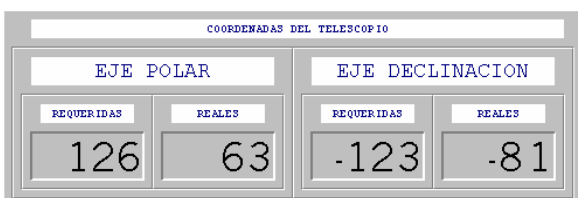


Fig. 1-5.- Base ecuatorial

- Desplegador de coordenadas es la computadora donde se observaran las



coordenadas del telescopio, se realizo una pantalla con un de apoyo junto con su tarjeta de adquisición de datos.

Fig. 1-6.- Pantalla de visualización de coordenadas

- Sensor es del tipo Optotransistor y mandara una señal cada cierta cantidad de grados que se mueve el telescopio, este tipo de sensor se la denomina encoder, también se usara para saber sí el telescopio tiene la velocidad adecuada al seguir al cuerpo celeste.

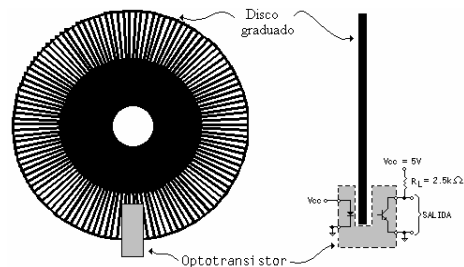


Fig. 1-7.- Encoder

También tenemos como sensor interruptores de fin de carrera tipo normalmente abiertos.

- Panel de mando es el dispositivo desde donde se activa todo el sistema y se introducen las coordenadas deseadas al iniciar la observación, junto con el panel de mando se implemento una dispositivo de simulación de señales, ambos se muestran en la Fig. 1-8.

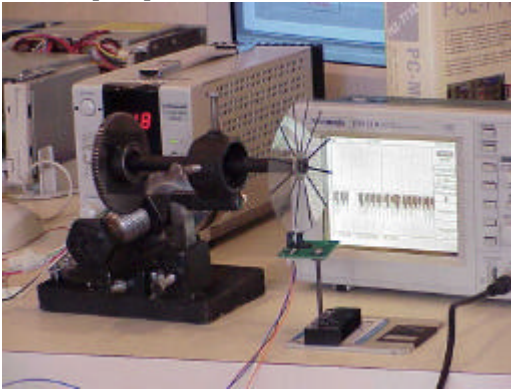


Fig. 1-8.- Panel de mando y simulador

RONICA, 24, 25 ,26 DE SEPTIEMBRE DE 2002  
O JENKINS , PUEBLA PUE. MEXICO"



Para realizar las pruebas se monto un eje de telescopio en un simulador junto con un encoder para pruebas.



Una panorámica general del sistema es el siguiente:



Se tiene el potencial para tener la mejor resolución posible, siempre y cuando se modifique el encoder propuesto o se coloque otro elemento para sensar la posición.

Este sistema es aplicable para incluso automatizar los ejes de maquinaria industrial, ya que puede interactuar con la tarjeta de adquisición de datos para forma un CNC.

### REFERENCIAS

#### LIBROS:

[1] Practical astronomy with your calculator(Peter Duffett-Smith, Cambridge University Press, primera edición, 1980).

[2] Physical Science Study Committee(J. Aguilar Peris, editorial Reverté,S.A, segunda edición, 1980).

[3] Circuitos electrónicos(Donald L. Schilling – Charles Belove, editorial McGraw-Hill,tercera edición, 1989).

[4] Autómatas Programables(Alejandro Porras – Antonio P. Montanero, editorial McGraw-Hill, 1981).

[5] Basic Script Programmer's Reference(Genie Advantech, primera edición, 1997 ).

[6] Simatic básico (José Antonio Pérez Ramírez, SIEMENS, 1986).

[7] Ingeniería de Control Moderna (Katsuhiko Ogata, editorial Prentice Hall, segunda edición, 1993 ).

### 3.- CONCLUSION

Se dan todos los elementos necesario para construir un sistema par automatizar un telescopio en un sistema de lazo cerrado.

Se puede modificar en forma fácil el programa del sistema para adaptarlo a nuevos elementos de hardware.

**“SEGUNDO CONGRESO NACIONAL DE ELECTRONICA, 24, 25 ,26 DE SEPTIEMBRE DE 2002  
CENTRO DE CONVENCIONES WILLIAM O JENKINS , PUEBLA PUE. MEXICO”**