

Sistema de Seguimiento Solar

GEA- Generación de Energías Alternativas
 Universidad Técnica Federico Santa María - Chile
 Autor: Eduardo A. Soto Sepúlveda – Est. Ing. Eléctrica

Resumen

Se desarrolló un sencillo sistema de seguimiento solar para mejorar la eficiencia de equipos que utilizan esta energía para su directa utilización tales como colectores, cocinas, hornos y secadores solares. Además, su aplicación se extiende a paneles fotovoltaicos y sistemas de medición de radiación solar.

Este proyecto sienta sus bases en la posibilidad de mejorar sistemas ya instalados con una baja inversión. Lo anterior sólo se justifica con un sistema no complejo, de bajo costo y posible de reproducir en cualquier latitud.

Funcionamiento

El sistema consta básicamente de tres partes principales que son: el sensor, el controlador y la actuación. El principio de funcionamiento se basa en un control básico a lazo cerrado el cual mide, compara y luego actúa.

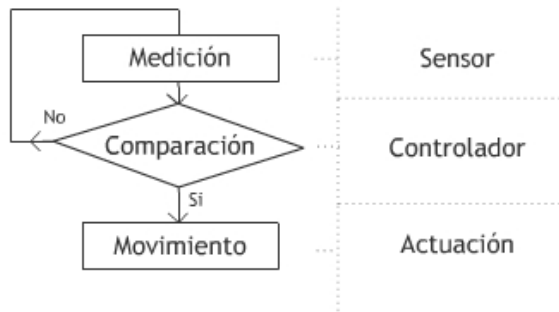


Fig. 1 Diagrama de operación del sistema

El sensor detecta el movimiento del sol a través de una diferencia de luminosidad generada por la sombra en la sonda. Luego, el controlador compara la señal y si sobrepasa el umbral establecido (calibrado por el usuario con anterioridad) envía una señal para que el motor desplace la estructura a la nueva posición de óptimo lumínico.

1.- El sensor

El sensor consta de dos resistencias fotovariables (LDR) de iguales características conectadas en serie con punto común en la interconexión entre ellas desde donde se saca la señal de control v_i . Se agregan dos resistencias de $1K\Omega$ en serie (ver fig.2) para disminuir la corriente y asegurar un bajo consumo del dispositivo de medición.

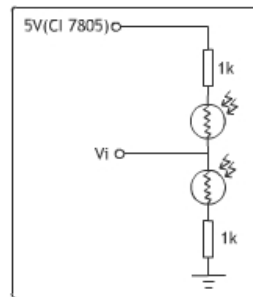


Fig. 2 Esquema de conexión del sensor

1.1.- Montaje del sensor

Se experimentaron variadas formas montaje de las LDR's y se definió que la siguiente era la mejor.

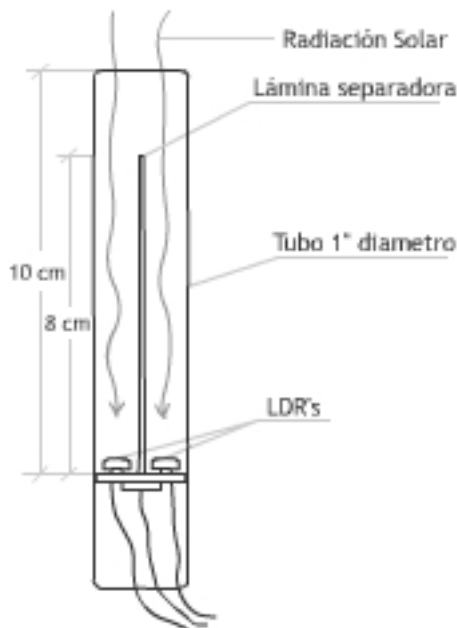


Fig. 3 Montaje del sensor

Obs.: Las dimensiones corresponden a las utilizadas en el prototipo experimental en que se basa este informe.

2.- El controlador

El sistema consta de dos amplificadores operacionales configurados como comparadores los cuales tienen un voltaje de entrada v_i proveniente del sensor (LDR). Cada comparador posee respectivamente un voltaje de referencia v_{ref1} y v_{ref2} ajustado desde dos potenciómetros (multivuelta para mayor resolución). Para mantener el voltaje de alimentación constante, se utilizó el circuito integrado (CI) 7805 y una fuente de 9V para asegurar estabilidad.

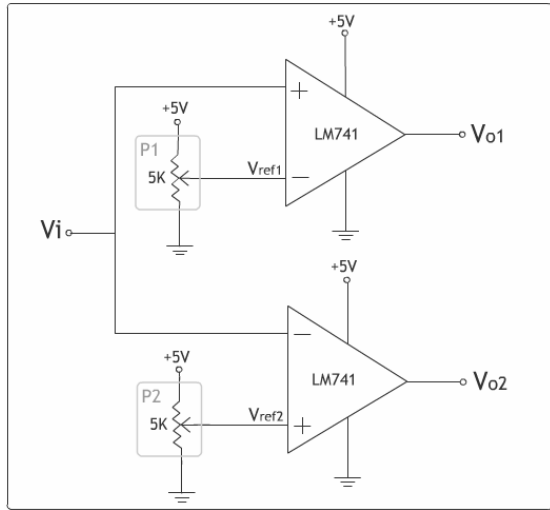


Fig. 4 Esquema de conexiones del comparador

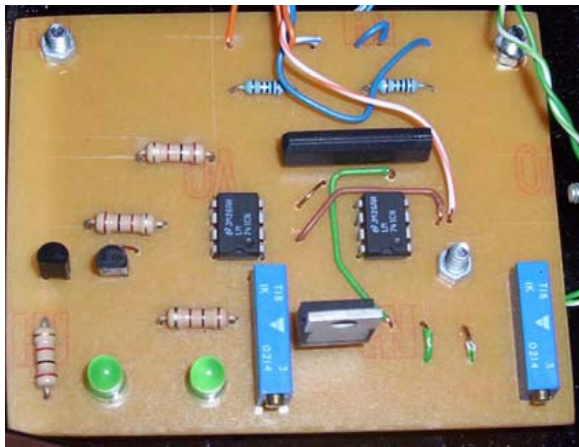


Fig. 5 Circuito de control y actuación

2.1.- Ajuste del controlador

Mediante los potenciómetros de calibración P1 y P2 es posible ajustar la tensión de referencia V_{ref1} y V_{ref2} respectivamente. El siguiente esquema muestra los umbrales de calibración para cada referencia y su efecto en los voltajes de salida V_{o1} y V_{o2} .

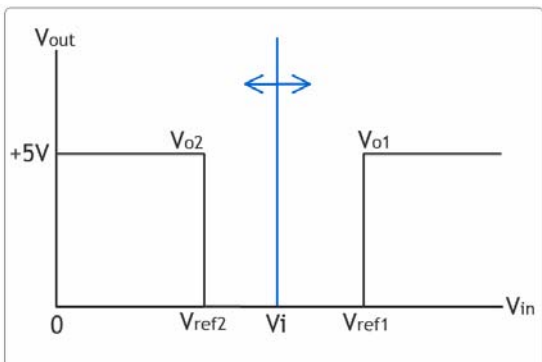


Fig. 6 Umbrales de calibración del controlador

3.- Actuación

Favorablemente, en el mercado podemos encontrar circuitos integrados (CI) que cumplen la función de inversores de marcha para motores de Corriente Continua (CC). Estos CI tienen ventajas frente a algunas configuraciones que podemos construir pues los hay para una variada gama de potencias, poseen protecciones de sobrecorriente, ocupan menos espacio y su montaje es más sencillo.

Este es el caso del CI TA7291S fue utilizado para la tarea de controlar un motor de CC de 1/30 de HP.

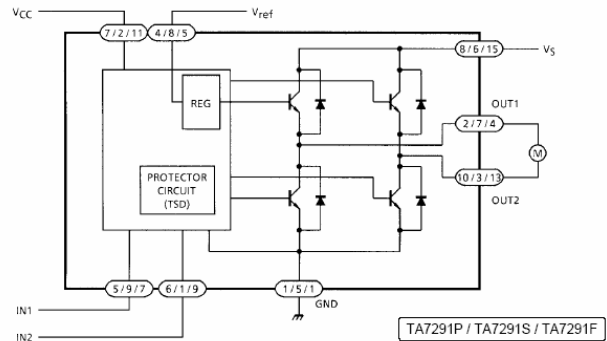


Fig. 7 Esquema del CI TA7291P/S/F

Como se observa en la figura 6 el circuito posee dos entradas IN1 e IN2 en las cuales deben conectarse las señales de control V_{o1} y V_{o2} (mayor información se detalla en la hoja de datos "datasheet" del TA7291 adjunta al informe).

4.- Resultados

El sistema ha sido probado bajo distintas condiciones de radiación solar obteniéndose muy buenos resultados para días con baja nubosidad.



Fig. 8 Prototipo para ensayo y mediciones

Futuros desarrollos estarán enfocados en mejorar el sistema de medición, pues se espera captar ondas de menor longitud (mayor energía) para que el sistema funcione óptimo bajo condiciones de alta nubosidad.