

EQUIPO PARA LA MEDICION DE LAS COMPONENTES ESPECTRALES DE LA RADIACION SOLAR CON POSICIONAMIENTOS OPTICO Y POR COORDENADAS

Germán Camussi y Ruben D. Piacentini

Grupo de Energía Solar, Instituto de Física Rosario (CONICET-UNRosario), Facultad de Cs. Exactas, Ing. y Agrim. (UNRosario) y Observatorio Astronómico de Rosario, CC606, 2000 Rosario. Tel: 041.483084/248902, fax: 041.249515, e-mail: ruben@ifir.edu.ar.

En el presente trabajo se describe un equipo con un sistema de control y posicionamiento más avanzado que el presentado anteriormente por Piacentini y Camussi [1], ya que incorpora un sistema de posicionamiento óptico que permite seguir al Sol. También puede hacerlo por el sistema de ubicación por coordenadas.

Introducción:

Este sistema consta de dos motores paso a paso de comando digital que posicionan a los sensores hacia el punto del cielo que se seleccione. Un disco horizontal acoplado al primer motor determina el ángulo azimutal y el disco vertical sujeto al segundo motor determina el ángulo zenital (figura N°1). El ángulo de giro de los discos está reducido cincuenta veces con respecto al de los motores mediante un sistema sinfín-corona. Los motores tienen una resolución de paso de 1.8° y luego de las reducciones los discos proporcionan una precisión de $1.8^\circ/50 = 0.036^\circ$ de paso de giro.

Posee un control remoto por cable lo que permite ser manejado manualmente, posicionándolo rápidamente hacia la dirección deseada. También puede controlarse la velocidad de su movimiento. El equipo posee en su parte inferior un conector DB25 que lo une, a través de un cable mutipar, a la interface y de ésta a la computadora que maneja en forma automática al sistema de discos y sensores.

Modo de Operación:

El aparato se instala orientando el disco vertical en la dirección este-oeste y las marcas del disco horizontal en dirección norte-sur con la punta indicadora hacia el norte. Una vez realizada esta instalación, el equipo se encuentra listo para trabajar en forma totalmente automática y no es necesario volver a repositonarlo, porque posee sensores internos que indican al computador la orientación exacta de los discos; de esta forma, el equipo volverá a la posición "cero" (inicial) cada vez que termine un día de medición o luego de que se produzca un corte en el suministro eléctrico.

Interface:

Este dispositivo posee en su interior circuitos lógicos tales como los controladores de motores paso a paso, compuertas lógicas y el convertor A/D de 8 bits multiplexado, para poder conectarse directamente al port paralelo de cualquier PC. Este último circuito digitaliza las señales provenientes del fotosensor ubicado en el disco vertical.

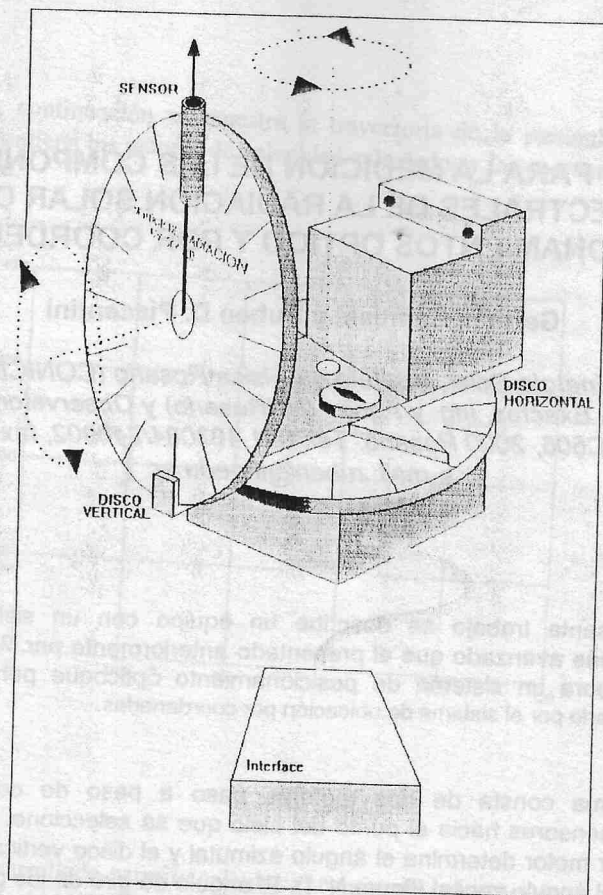


Figura N°1: Representación del aspecto del aparato.

Funcionamiento y Programa:

El programa de comando permite realizar un primer posicionamiento automático del fotosensor ubicado en el disco vertical, apuntando al Sol. A partir de allí, los discos comienzan a girar de tal forma que el fotosensor siempre queda orientado hacia el astro.

Durante los experimentos preliminares de verificación, se encontró que existen posibles errores que se deben tener en cuenta, tales como: error en el posicionamiento inicial del equipo, errores mecánicos como posibles espacios entre los engranajes de las reducciones, corrimiento en el reloj de la computadora, etc. Estos errores producen como efecto un inexacto posicionamiento de los discos. Por este motivo se recurrió a la alternativa de un sistema de posicionamiento óptico que posibilita un ajuste fino corrigiendo los errores mencionados.

Una vez orientados los discos, la computadora comienza a buscar el máximo nivel de luminosidad, a través del fotosensor ubicado en el disco vertical, que se encuentra aproximadamente apuntando al Sol. Esto se realiza mediante un método de prueba y error, hasta encontrar el máximo de luz captada. Si bien este proceso necesita algunos segundos, el posicionamiento es más preciso.

Utilidades y Software:

El programa se realizó en lenguaje de alto nivel (QuikBasic). Corre desde DOS y luego de realizar la instalación del equipo y ejecutar el programa se abre un archivo de configuración en donde se introducen: Coordenadas geográficas, fecha y hora universal. Con estos datos, el programa calcula la posición del Sol y convierte a los ángulos azimutal y

cental en pulsos que moverán a los discos horizontal y vertical respectivamente. Cada pulso equivale a aproximadamente 0.036° es decir que esa es la resolución mecánica máxima del sistema. Luego se activa el Conversor analógico-digital ubicado en la interface y se computan los niveles de luz detectados por el fotosensor.

Desarrollos Futuros:

Se investigará la posibilidad de realizar un tracking solar continuo mediante varios fotosensores que actúan conjuntamente y se computan en forma diferencial, para indicar previamente al computador hacia donde debe orientar el sistema y obtener un seguimiento, sin la necesidad del posicionamiento por coordenadas y sin tener que hacer una rigurosa instalación inicial del equipo. Se desarrollarán programas a medida, que posibiliten ampliar las utilidades del equipo, no solo para el seguimiento del Sol (cuyos resultados experimentales se muestran en la figura N°2), sino también para hacer un relevamiento global de las intensidades de luz que llegan al aparato desde todas las direcciones del cielo o para medir la distribución luminosa dentro de una habitación. Se realizarán mediciones de las distintas componentes espectrales de la radiación solar y del espesor de la Capa de Ozono, empleando sensores en bandas estrechas de radiaciones UVB, tales como los desarrollados por Tocho [2].

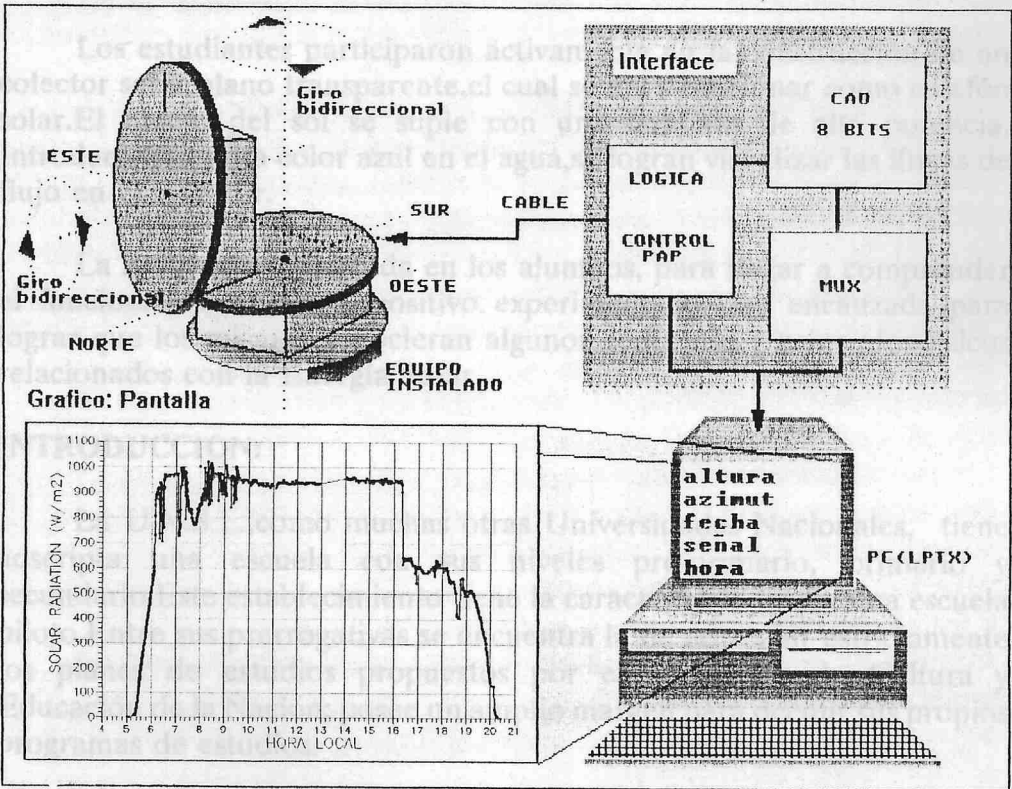


Figura N°2: Sistema Completo y pantalla generada por un programa graficador de los datos típicos obtenidos con el equipo, de la intensidad solar global registrada con sensor fotovoltaico.

- 1.- Piacentini R.D. y Camussi G. Comunicación presentada en el 1er. Seminario sobre Capa de Ozono y Radiación Solar, realizado conjuntamente con la 74a. Reunión de la Asoc. Física Argentina, Rosario, Octubre de 1993. Trabajo enviado a Anales AFA.
- 2.- Tocho J. Comunicación presentada en el 1er. Seminario sobre Capa de Ozono y Radiación Solar, realizado conjuntamente con la 74a. Reunión de la Asoc. Física Argentina, Rosario, Octubre de 1993.