

## **UN SISTEMA ELECTRONICO DE BAJO COSTE PARA LA DETERMINACION DE PARAMETROS AMBIENTALES DE UTILIDAD EN EL CALIBRADO DEL TOVS**

A. Ayala, J.C. Pérez Darías, F. Herrera Cabello y M. Rodríguez Valido  
*Departamento de Física Fundamental y Experimental*  
*Universidad de La Laguna - Tenerife*  
*Islas Canarias - España*  
*Teléfono: 928, 635480-82, E-Mail: fherrera@ull.es*

**RESUMEN.**- El presente trabajo tiene como objetivo el diseño y puesta a punto de un dispositivo, que haciendo uso de una tarjeta microcontroladora, posibilita la adquisición y almacenamiento de datos referentes a temperatura, presión y humedad ambientales a diferentes alturas en la atmósfera.

**ABSTRACT.**- This paper shows the design and carry out of an electronic system, which joined to a microcomputer board, makes possible the measure and storage of temperature, humidity and pressure data from different atmospheric height.

### **1.- INTRODUCCION**

La obtención de valores cuantitativos para variables ambientales mediante el sistema TOVS instalado en los satélites de órbita polar NOAA, conlleva la determinación previa de datos fiables de las mismas variables que permitan la validación de la información transmitida por el satélite.

Actualmente, existen muchos sistemas que posibilitan efectuar ese calibrado. Entre ellos, destacan los basados en utilizar un globo que arrastra una radiosonda con los sensores apropiados para las magnitudes a medir (temperatura, humedad relativa, presión, etc.). Sin embargo, el alto coste del receptor y la radiosonda (que normalmente no se recupera), lo hacen poco asequible para aquellos grupos o instituciones con escasos recursos. Por otro lado, el lanzamiento desde puntos geográficamente distantes al receptor, podría dar lugar a problemas en la recepción de datos.

El presente trabajo, tiene como objetivo el diseño de un sistema que, haciendo uso de una tarjeta microcontroladora y un globo cautivo, permita la adquisición y almacenamiento de la temperatura, humedad y presión de puntos situados a diferentes alturas en la atmósfera. Para tal fin, el sistema transductor/adquisidor donde se irán almacenando los datos junto con la hora de medida es arrastrado mediante un globo. Cuando el globo llega a tierra, la información es traspasada a un PC para ser procesada a través de un puerto serie.

### **2.- DESCRIPCION DEL SISTEMA**

El dispositivo diseñado posee tres osciladores basados en los integrados 4047 y 555 (Figura

1) (Redacción de Editec/Rede). La frecuencia de cada oscilador es dependiente de uno de los parámetros a estudio.

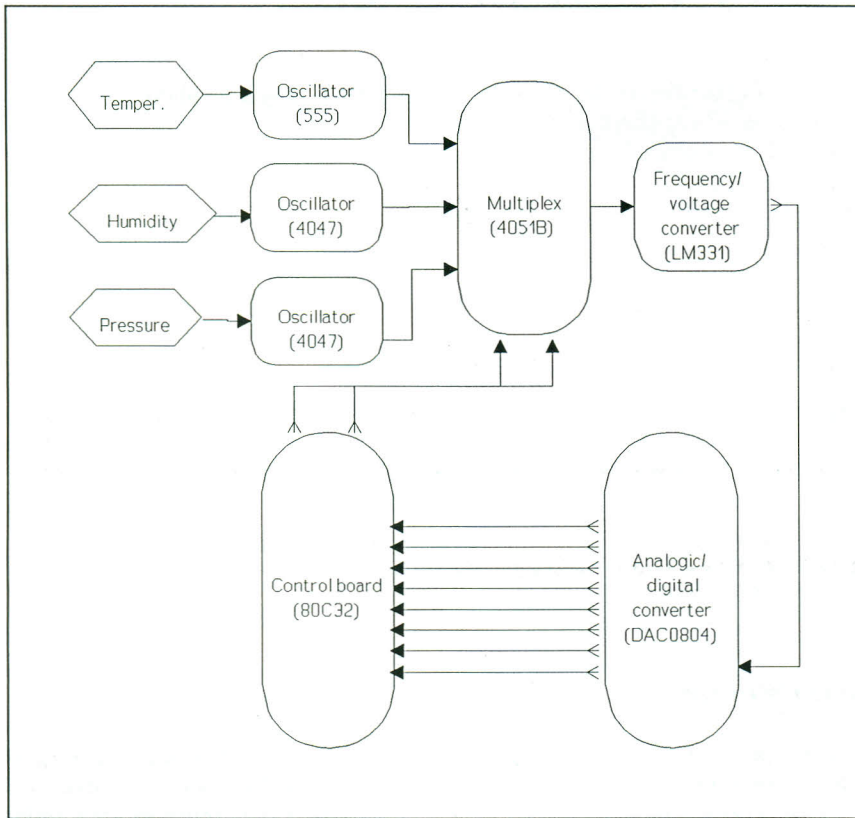


Figura 1.- Diagrama de bloques del sistema.

Como sensores (Figura 2), se han utilizado una NTC para la temperatura (U1) (Norton, H. N.), una célula capacitiva para la humedad (U2) (Copresa, S.A.) y un transductor, de igual tipo, para la presión (U3)(Norton, H. N.).

Las señales provenientes de los osciladores son multiplexadas mediante un 4051 (U4) (Fairchild Semiconductor), y su salida es conectada a un conversor frecuencia-voltaje (U5) (National Semiconductor). Este dispositivo transforma los cambios de frecuencia, debidos a variaciones de la magnitud a estudio, en una tensión que será enviada a un conversor analógico-digital para su digitalización (U6) (Mullard ICs.).

La tarjeta microcontroladora, basada en el 80C32 de Intel (González Vázquez, J.A.), es la encargada de seleccionar para cada punto de medida, y a través de las entradas de control del multiplexor, las señales correspondientes a las variables a estudio. Éstas, tras ser digitalizadas por el CAD, son almacenadas en la memoria RAM de la tarjeta como una palabra de ocho bits y leídas cuando el globo regresa a tierra (Figura 1). Finalmente, los valores cuantitativos son obtenidos mediante la aplicación del respectivo calibrado.

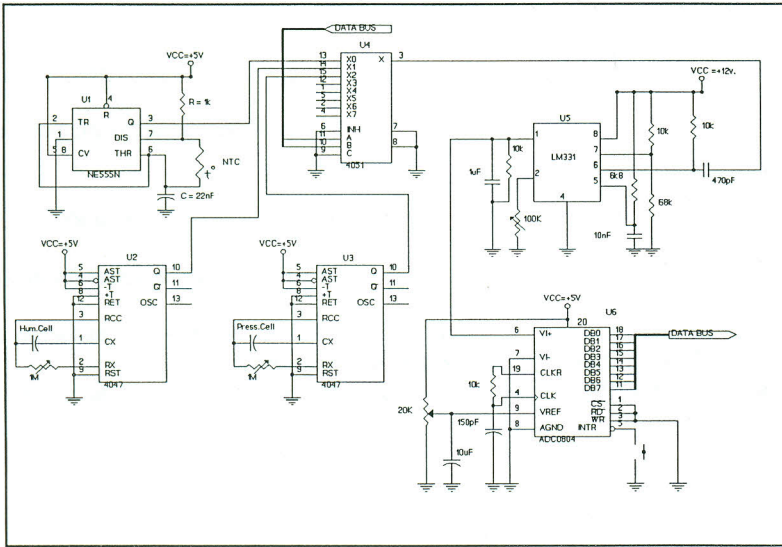


Figura 2.- Esquema del circuito interfase

### 3.- RESULTADOS EXPERIMENTALES

El sistema implementado, ha sido testeado durante varias campañas en aguas de las Islas Canarias, mostrando un comportamiento altamente satisfactorio. La Figura 3 muestra, a modo de ejemplo, datos obtenidos mediante este dispositivo en donde son representados valores de temperatura y humedad relativa frente a otros de presión.

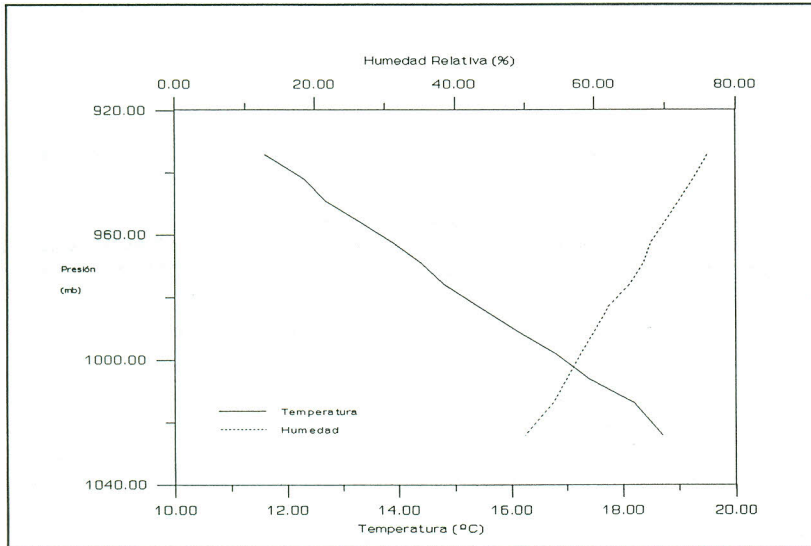


Figura 3.- Variación de la presión respecto de la temperatura y la humedad relativa

#### 4.- CONCLUSIONES

El presente dispositivo presenta como característica fundamental su bajo costo, consecuencia de los siguientes factores:

- No es necesaria la utilización de una radiosonda en cada lanzamiento ni, por tanto, el empleo de su correspondiente receptor.
- Todo el equipo, incluido el globo, son recuperables.
- En la construcción se han empleado componentes electrónicos muy comunes.

Entre las ventajas a destacar:

- El número de parámetros a determinar es fácilmente incrementable hasta un máximo de ocho.
- La capacidad de memoria de la tarjeta microcontroladora, posibilita el muestreo durante largos periodos, dependientes de la frecuencia de los mismos.
- La utilización de un globo cautivo, permite analizar una misma altura durante el tiempo que se estime conveniente.

#### 6.- REFERENCIAS

- Copresa, S.A.1989. *Components and materials. Part II*. Barcelona xxx p.
- Fairchild Semiconductor 1975. *Mos/ccd data book*.
- González, J. A. 1992 *Introducción a los microcontroladores*. McGraw-Hill. Madrid.
- Mullard ICs. Book 4, Part 6, 1988. *Linear Products*. London .
- National Semiconductor 1986. *Linear Applications Handbook*, Santa Clara, USA.
- Norton, H. N. 1984. *Sensores y Analizadores*. Gustavo Gili, S.A. Barcelona.
- Redacción de Editec/Rede.1988. *Teoría y práctica de los osciladores*. Rede. Barcelona.