

DISEÑO CONSTRUCCION E IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE ADQUISICION DE DATOS DE TEMPERATURA PARA PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE FÍSICA GENERAL II

Loaiza M. Luis G, Orozco Fernando A¹, Fuentes M. Adán¹ y Neira B. Oscar León^{2*}

¹ *Estudiantes "Semillero Instrumentación", Departamento de Ing. Electrónica.*

² *Departamento de Física, Grupo de Espectroscopia y Láser.*

Universidad Popular del Cesar

(Recibido 11 de Oct.2005; Aceptado 19 de Abr. 2006; Publicado 16 de Jun. 2006)

RESUMEN

Se ha desarrollado un sistema de adquisición de datos que permite monitorear la temperatura de un sistema físico (un líquido o sólido) objeto de estudio del curso de *laboratorio de Física General II* (Fluidos y Termodinámica) en la Universidad Popular del Cesar, con el propósito o verificación de leyes Físicas donde se esté presentado intercambio de calor entre el sistema y el medio circundante. El sistema de adquisición de datos implementado está constituido por un sensor de temperatura, un circuito acondicionador de señal, un conversor análogo digital con conexión a la computadora y una interfaz gráfica de usuario o un visualizador de la temperatura.

Palabras Claves: Sistema de Adquisición de datos, Sensor de Temperatura, Circuito Acondicionador de Señal, Conversor Análogo Digital, Interfaz Grafica de Usuario.

ABSTRACT

There has developed a system of data acquisition, that allows monitorear the temperature of a physical system (liquid or solid) study object of the General Physics II laboratory course (Fluids and Thermodynamic) at Popular University of Cesar, with the intention monitoring or verificating Physical laws where heat interchange is presented between the system and the surrounding way. The system of data acquisition implemented is constituted by a temperature sensor, a circuit signal conditioner, a analogous digital conversor connected to the computer and a graphic user interface or visualizador of the temperature.

Key words: System of data Acquisition, Temperature Sensor, Circuit Signal Conditioner, Análogo Digital Conversor, User Graphic Interface.

1. INTRODUCCION

En muchos procesos (físicos, químicos, biológicos o industriales) que se dan en la naturaleza, donde hay transferencia de calor, la temperatura es una variable, cuyo valor puede ser crítico dependiendo del tipo de proceso^[1-3]. Por eso, determinar con precisión su valor es muy importante; aspecto que explica porque actualmente se dispone de una variedad de sensores y disposi-

* nolneira@telecom.com.co

tivos (analógicos y digitales) que posibilitan monitorear este parámetro y establecer relaciones de proporcionalidad entre los valores transducidos en voltaje, corriente o impedancia y su correspondiente valor en una determinada escala de temperatura (grados centígrados, Fahrenheit, kelvin).

De otro lado, en las prácticas de laboratorio de Fluidos y termodinámica, donde se buscan validar leyes físicas, o realizar prácticas encaminadas a la apropiación de conceptos donde hay transferencia de calor, es importante poder medir con rapidez y precisión la temperatura^[4,6]. Esto muestra lo vital de disponer de una herramienta informática y montajes asistidos por computador, donde se implementen sistemas de adquisición de datos, para determinar con precisión el comportamiento de este parámetro, y de paso facilitarle al usuario manejar la información relevante de esta variable y/o ejercer un control sobre ella en caso de ser necesario.

2. ORIGEN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad el Laboratorio de Física General II de la UPC, no dispone de montajes de prácticas de laboratorio de Fluidos y termodinámica asistidos por computador, dotados de un sistema de adquisición de datos que permita monitorear con rapidez y precisión la temperatura a fin de estudiar procesos de intercambio de calor en un sistema físico. Ante esto surge la necesidad de dotar al laboratorio de Física de la UPC de herramientas adecuadas para la fácil utilización de un sistema de captura de datos, surgiendo el presente trabajo *“Diseño, construcción e implementación de un sistema de adquisición de datos de temperatura para prácticas de laboratorio de física general II”*, con propósitos de crear el espacio pedagógico para que los estudiantes logren un mayor provecho de los experimentos.

3. METODOLOGÍA DE SOLUCIÓN DEL PROBLEMA PLANTEADO

El primer paso para resolver el problema es la elección de una buena metodología; la cual contempló como **Objetivo general:** Desarrollar *un sistema de adquisición de datos de temperatura para prácticas de laboratorio de física general II* y como **Objetivos específicos:** Revisar las practicas de laboratorio con sus equipos disponibles en el Laboratorio de de Fluidos y termodinámica en la Universidad Popular del Cesar, a fin de poder implementar sistemas de captura de señales analógicas y estudiar algunos procesos de transferencia de calor en objetos^[5,6].

El primer paso para resolver el problema, tomando a la temperatura como la variable importante, fue la elección del sensor adecuado, para que se ajuste a lo parámetros (precisión, rango de temperaturas etc.). El segundo paso, la elección del conversor análogo-digital adecuado para realizar la transmisión por el puerto paralelo del computador la información, de tal manera que mediante una *interfaz grafica de usuario* se pueda visualizar la temperatura. Luego se procede a realizar la implementación del circuito y las pruebas que determinaran los ajustes para que nuestro sistema de adquisición de datos sea lo más preciso posible.

4. DESCRIPCION DEL SISTEMA DE ADQUISICION DE DATOS

El *Sistema de adquisición de datos* desarrollado está constituido por un sensor de temperatura integrado LM35), un circuito acondicionador de la Señal (pin 9 y potenciómetro de 10 k), un Convertidor análogo digital (ADC0804), un Conector DB25 y la interface de usuario en VisualBasic que permite la comunicación entre el programa y el usuario, ofreciéndole una interacción flexible con el programa en sí. El código de la aplicación ha implementado un algoritmo permite tomar la información que surge de la conversión digital de la señal a través del puerto paralelo de la PC.

4.1 El Sensor de temperatura mide la temperatura mediante la digitalización del valor de tensión proporcional a la temperatura entregado por un transductor. Se usó el sensor de temperatura **LM35D** de *National Semiconductors* (Fig.1) cuya tensión de salida es linealmente proporcional con la temperatura en la escala Celsius (centígrada), con una precisión aceptable para la aplicación requerida, no necesita calibración externa, posee sólo tres terminales y de bajo costo.

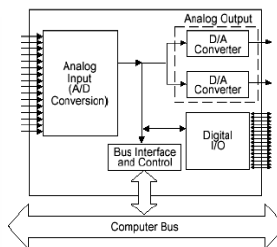
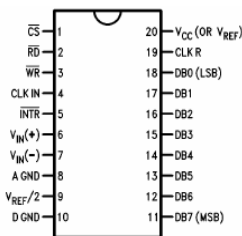
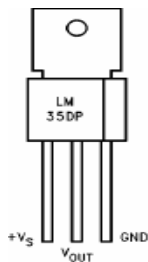


Fig. 1 Sensor de Temperatura LM35D **Figura 2.** Conversor ADC0804 y conexión a PC

Características del Sensor de Temperatura: Factor de escala: 10mV/°C (garantizado entre 9,8 y 10,2mV/°C), rango de utilización: 0°C < T < 100°C. , precisión de: 1,5°C (peor caso) y no linealidad: 0,5°C (peor caso).

4.3. La conversión análogo–digital se hizo con el integrado ADC0804 (Fig. 2), convertidor análogo-digital monolítico de 8bits de tecnología MOS (*P-channel ion-implanted*), comparador de impedancia alta en la entrada, 256 resistores en serie e interruptores, lógica de control y cierres análogos de salida. Este dispositivo realiza la conversión usando la técnica de aproximaciones sucesivas donde el voltaje análogo desconocido se compara a los puntos del lazo del resistor utilizando los interruptores análogos. Luego de realizada la conversión enviamos la señal al PC a través del puerto paralelo. Debido a que el convertidor análogo digital tiene una alta impedancia de entrada y nos permite ajustar la resolución, es posible conectar nuestro sensor directamente al convertidor análogo digital, tal como se muestra en la figura 3 donde se ilustra el esquemático de nuestro sistema de adquisición de datos:

