

SISTEMA DE MEDICIÓN PARA PRÁCTICAS CON TRANSDUCTORES INDUSTRIALES

M. JIMÉNEZ¹, J. A. VERA¹ y M. MORENO²

¹ Departamento de Tecnología Electrónica. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales. Universidad Politécnica de Cartagena. Campus Muralla del Mar, s/n. 30202 Cartagena

² Departamento de Informática y Sistemas. Facultad de Informática. Universidad de Murcia

El estudio de la transformación de los parámetros y variables físicas que nos rodean en el mundo real en magnitudes eléctricas es imprescindible en la actualidad para todo tratamiento de datos o sistemas de control, es la base o el comienzo para la automatización y robotización de sistemas, y por supuesto, el soporte de cualquier sistema de medida. La idea para la realización de este equipo de prácticas de bajo costo surge ante la necesidad de cubrir el hueco existente en la docencia práctica sobre el manejo de sensores, dado elevado coste de los equipos comerciales. Este sistema se presenta con el objeto de servir como herramienta en el difícil y amplio campo de los sensores y transductores, e intenta hacer ver a los que se inician, de la forma más sencilla posible, cómo el denominado mundo real puede ponerse a nuestro alcance haciendo uso de la electrónica.

1. Introducción

El sistema consta de cinco módulos independientes y un programa desarrollado en “G” en el entorno de programación gráfica LabVIEW. En torno a estos elementos se ha confeccionado una serie de prácticas. A fin de explicar el funcionamiento de cada módulo y el desarrollo de las prácticas, de modo que se facilite la realización de las mismas, se incluye una guía con la descripción de cada una de ellas, las disposiciones circuitales y diagramas y tablas necesarios, y una serie de cuestiones a resolver por el alumno.

Cada módulo consta de una maqueta de simulación del parámetro físico y una placa implementada para el acondicionamiento de señal y la visualización de datos.

Dicha placa, posee una serie de regletas de alimentación y toma de datos, así como unos interruptores que conmutan distintas disposiciones circuitales que servirán para la calibración de los sensores a través de unas resistencias ajustables multivoltas por parte del alumno.

Por último, el programa confeccionado en LabVIEW permite la monitorización simultánea de los datos procedentes de los transductores de cada uno de los módulos, abriendo las puertas a posibles programas de control y mostrando al alumno las aplicaciones reales de un sistema de instrumentación, completando así un verdadero Sistema de Adquisición de Datos.

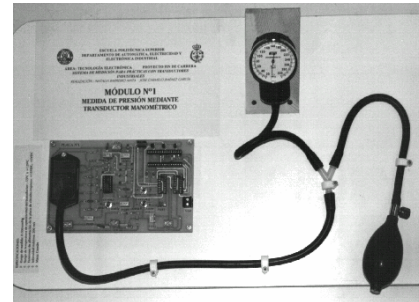
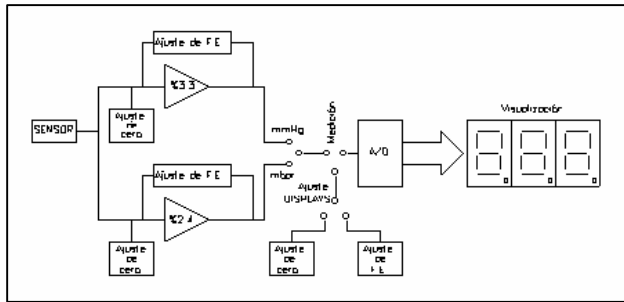


Figura 1: Disposición circuital y equipo para la medida de presión

2. Medida de presión mediante transductor manométrico

La magnitud física a medir en este ensayo es la presión. El transductor que se utilizará para dicha medición es un dispositivo piezorresistivo de estado sólido (142PC30G de Microswitch). Éste se basa en un chip sensor de silicio con un diafragma sensitivo sobre cuya superficie se difunde el puente de galgas extensiométricas y donde también se integran las resistencias de compensación y ajuste térmico. Este tipo de dispositivo ofrece todas las ventajas de un circuito integrado híbrido por su robustez, fiabilidad y linealidad, por lo que encuentra multitud de aplicaciones tanto en la industria como en la instrumentación médica.

3. Medida de temperatura mediante resistencia termométrica

La temperatura es uno de los parámetros que con más frecuencia aparecen en los sistemas de instrumentación y control. La medida de este parámetro se puede realizar con diferentes sensores, de los que destacan las RTDs por su popularidad. En esta segunda práctica se realiza un estudio de estos sensores de temperatura y su utilización, así como el método de calibración de los mismos.

El sensor RTD empleado en es el modelo TD4A con 2 terminales, encapsulado de aluminio anodizado, para medición de temperatura de líquidos y parcialmente sumergible, con un valor nominal de 2000Ω a 20°C .

La no linealidad de este tipo de disposición obliga a introducir una etapa linealizadora, tal como se aprecia en la figura 2.

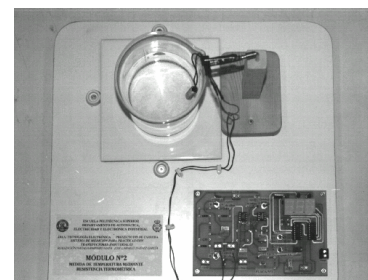
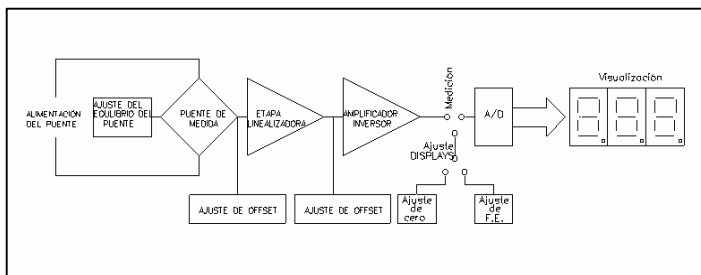


Figura 2: Disposición circuital y equipo para la medida de temperatura

4. Medida de pH mediante electrodo combinado

La medida del pH es quizás una de las más aplicadas hoy día en la Industria en general, particularmente en aquellos procesos donde el agua forme parte del proceso químico la medida del pH será imprescindible.

El sistema de medida de pH, consta de una sonda compuesta de un electrodo de medida y un electrodo de referencia. El electrodo utilizado es un Electrodo Combinado, que aúna en un solo electrodo el de medida y el de referencia, con las inherentes prestaciones que ello comporta. En esta práctica, se simulan las posibles disoluciones en el proceso mediante probetas con disoluciones de distinto pH, calibradas con un pH-metro Industrial.

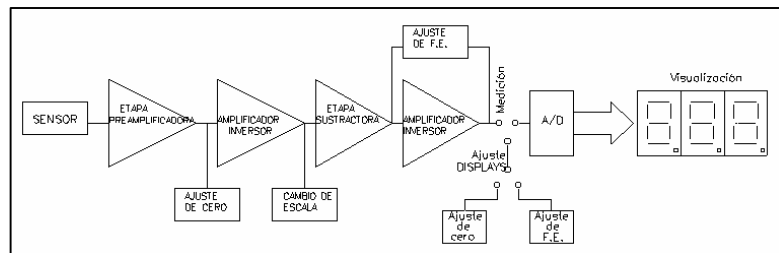


Figura 3: Equipo y disposición circuital para la medida de pH

La salida del sensor se recoge con una etapa preamplificadora de alta impedancia, dada la elevada impedancia de salida de la sonda. Dicha señal se acondiciona posteriormente para el circuito de visualización, con la conmutación de distintas disposiciones circuitales que permitan los ajustes y calibraciones necesarias.

5. Medida de fuerza mediante galgas extensiométricas

El objetivo principal de esta práctica, es poner en conocimiento del que las realiza el efecto piezoresistivo, para ello se hará uso de unas galgas extensiométricas. Se estudiará su funcionamiento de una manera práctica. Se trata simplemente de corroborar los resultados teóricos con los obtenidos mediante la experiencia propia.

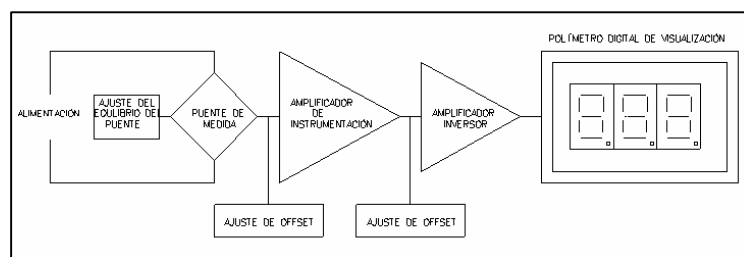
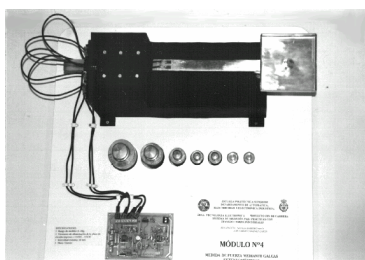


Figura 4: Equipo y diagrama de bloques para la medida de fuerza

6. Medida de intensidad mediante sensor de efecto Hall

El objetivo de esta práctica es la medida de corriente utilizando dispositivos basados en el efecto Hall. Una característica muy importante es que no es necesaria una conexión directa con el circuito donde se va a medir. Además, este tipo de sensor presenta la ventaja de poder

ser utilizado en medidas tanto de corriente c.c. como de c.a. La práctica consistirá en la caracterización del transductor utilizado y posteriormente en la calibración y estudio del amperímetro diseñado para tal fin.

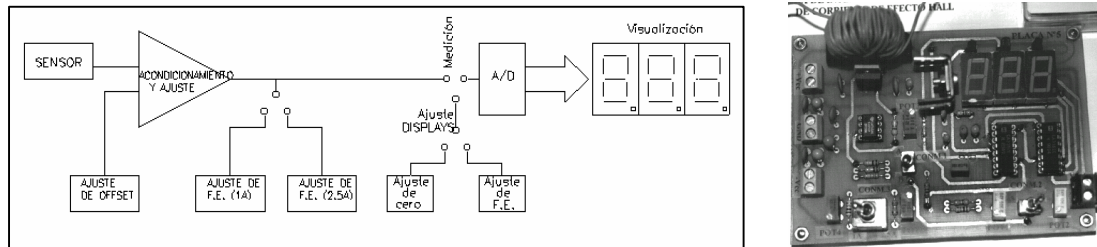


Figura 5: Equipo y diagrama de bloques para la medida de fuerza

7. Sistema de monitorización de datos

Para completar a los componentes de acondicionamiento de señal y visualización descritos, se ha desarrollado un sistema de visualización de las lecturas realizadas en un ordenador personal, a través de una interfaz y un programa realizado en el entorno de programación gráfica LabVIEW. La tarjeta utilizada como interfaz, es la AT-MIO-16D de National Instruments, cuyos *drivers* para LabVIEW están también disponibles.

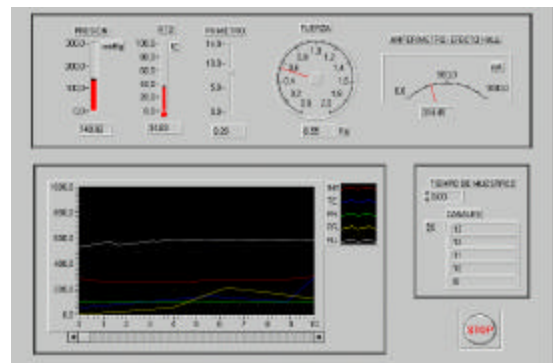


Figura 6: Interfaz de visualización

La figura 6 muestra un ejemplo de interfaz de visualización realizada empleando este entorno.

Se han desarrollado varios instrumentos virtuales que permitan visualizar los datos, incluyendo la configuración de las entradas analógicas y el bucle óptimo de medida a utilizar.

8. Conclusiones

La familiarización del alumno con los fenómenos de transducción de forma práctica es el objeto más inmediato de este equipo de prácticas, y en un segundo término, aunque no menos importante, la entrada en contacto con las técnicas operacionales de acondicionamiento de señal y programas gráficos de instrumentación.

Por otra parte, se ha intentado conseguir la mayor claridad en las maquetas realizadas y en los gráficos representativos del programa realizado, para revisar de la forma más amena y clara posible, los métodos de adquisición de datos de distintos parámetros físicos.

Referencias

[1] R. Pallás: *Transductores y acondicionadores de señal*. Marcombo (1998).