

SISTEMA DIDÁCTICO PARA LA ENSEÑANZA PRÁCTICA DE INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL

A. CUSTODIO

Departamento de Ingeniería Electrónica. Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre”. Final Calle China, Alta Vista Sur, Puerto Ordaz. Venezuela. Email: custodio2000@terra.es

Se plantea un sistema que permite aprovechar los recursos existentes en un laboratorio de instrumentación y control, automatizando los procesos y enseñando el funcionamiento, instalación, calibración y mantenimiento de la instrumentación industrial. Para ello, se describen los fundamentos de la medición industrial y se aplican las técnicas para medir los procesos industriales (con o sin ordenador). El sistema planteado es autogestionario.

1. Introducción

En el Departamento de Electrónica de la Universidad Politécnica en Venezuela, existe un vector de formación denominado Instrumentación y Control. Para cumplir con este vector se dictan cátedras asociadas con el tratamiento de la Instrumentación Industrial, ya sean los elementos de medición, como los de control y dirección de procesos. Dentro de estas cátedras se destacan las de Instrumentación Electrónica, y otras tres que se proponen en el nuevo perfil curricular, a saber: Instrumentación Industrial, Componentes de Automatización, y Sistemas de Medición Industrial.

Con el fin de solventar un problema grave asociado con la escasez de laboratorios en las asignaturas del área, se crea el laboratorio de Instrumentación y Control, iniciándose la preparación de prácticas técnicas pero solo en el área de control. Sin embargo, tal como se plantea el vector, el otro brazo fuerte de la formación del estudiante tiene que ver con la Instrumentación, siendo incluso este un elemento al cual se le puede sacar el mayor provecho posible, desde el punto de visto autogestionario.

De la misma manera, a nivel industrial existe la necesidad de formar a sus profesionales con el conocimiento adecuado de la instrumentación. En los actuales momentos, el país se enfrenta al reto de ofrecer tecnología nueva que permita sustituir las importaciones, a la vez de optimizar los recursos existentes, y sacarle mas provecho al proceso desarrollado. El advenimiento de la electrónica en la zona es un elemento clave para este tipo de logro, ya que la enseñanza adecuada de la instrumentación garantiza la optimización del material tratado, y la de los recursos que se utilizan con tal fin.



Figura 1: Pantalla representativa de un proceso automatizado y utilizado como laboratorio

El presente proyecto plantea el desarrollo de un grupo de prácticas, debidamente documentadas (utilizando la bibliografía adjunta [1-3]), que permitirá al estudiante que las aplique, conocer principios de funcionamiento, caracterizar instrumentos, manejar y comprender la instalación de los mismos. El logro del objetivo planteado también permitirá formar profesionales capacitados en el dominio de esta tecnología en el área de electrónica. El sistema también permitirá la autogestión del laboratorio de Instrumentación y Control, ya que estas prácticas no solo agregarán valor a los cursos que se dicten, si no que sentará las base para la investigación aplicada en esta dirección.

2. Alcance del proyecto

Se planteará un sistema de enseñanza didáctico, orientado al desarrollo de prácticas de laboratorio. En el caso de instrumentos de medición se abordarán los utilizados para medir desplazamiento, velocidad, presión, caudal, nivel, temperatura, densidad, peso, peso específico, conductividad, viscosidad y proximidad. En el caso de instrumentos finales de control, se tratarán los motores hidráulicas, cilindros, válvulas direccionales y válvulas neumáticas e hidráulicas.

Las prácticas se montarán para comprender: principio de funcionamiento, instalación, y mantenimiento de los instrumentos. En la mayoría de las situaciones se desarrollará software a medida, para dimensionar los parámetros de algunos equipos.

3. Descripción de laboratorios propuestos

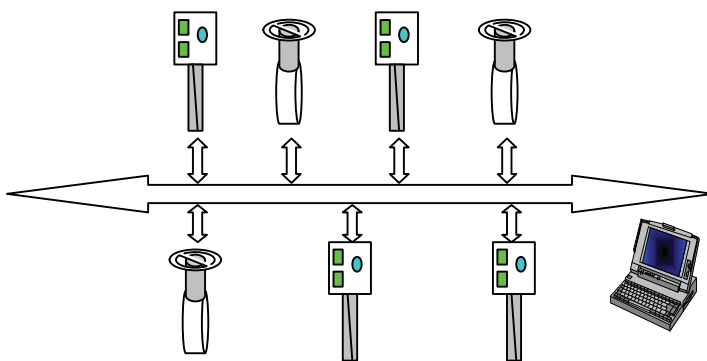


Figura 2: Los instrumentos ubicados en varios departamentos se conectan vía Ethernet

Después de evaluar las diversas posibilidades existentes en la Universidad, y realizar el correspondiente soporte teórico, se prepararon veintidós laboratorios donde se tratan todos los temas propuestos en los objetivos y en el desarrollo metodológico. Estos laboratorios incluyen procesos industriales ubicados en otros

departamentos como los de Ingeniería mecánica, química y metalurgia. De esta forma, se aprovechan los recursos sub-utilizados en otros centros, se actualizan los procesos viejos mediante la automatización, y se establecen grupos multidisciplinarios de trabajo. De esta forma, el Laboratorio está conformado por una red de espacios distribuidos en la universidad y coordinados por el sistema.

Un curso de instrumentación basado en el sistema está formado por tres partes:

- a. Un proyecto de instrumentación en el cual el estudiante debe implementar un sistema de medida para la detección de posición y medición de desplazamiento.

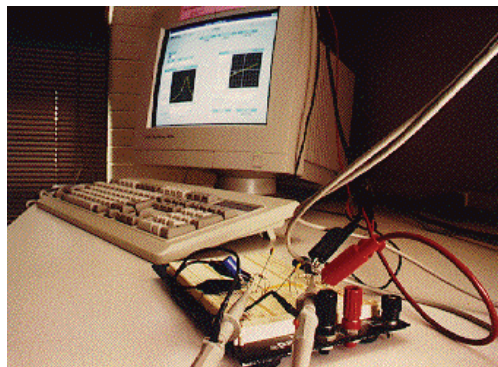


Figura 3: Proyecto para medir desplazamiento usando un ordenador

- b. Desarrollo de prácticas de medición industrial a saber: velocidad, presión (manómetros y transmisores de presión diferencial), caudal (venturi, rotámetro, vertedero, placa orificio, y tubo pitot), nivel (presión hidrostática y empuje del líquido), temperatura (termorresistencia y termopar), densidad y peso específico.

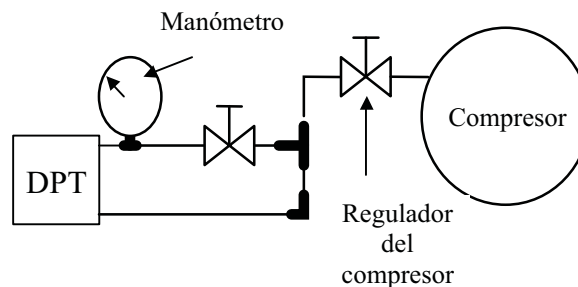


Figura 4: Ejemplo de una práctica simple para la medida de presión con un transmisor inteligente

- c. La tercera fase es sobre elementos finales de control: cilindros, válvulas y motores.

4. Conclusiones

Para lograr una enseñanza efectiva de la instrumentación es muy importante el poder realizar experiencias en la cuales se desarrollen los principios de funcionamiento de estos instrumentos. Con este fin se ha preparado un conjunto de veintidós laboratorios, en los cuales se pone en práctica los conocimientos aprendidos en forma teórica, abarcando tanto los instrumentos de medición (velocidad, posición, desplazamiento, presión, caudal, nivel temperatura, densidad y viscosidad) como instrumentos finales de control (cilindros, motores y válvulas). El sistema completo incluye laboratorios de varios departamentos externos al de electrónica, permitiendo mejorar la enseñanza en las asignaturas que cubren estos tópicos (Instrumentación Electrónica, Componentes de Automatización, Instrumentación Industrial y Sistemas de Medición Industrial, entre otras). Se incluyen procesos manuales y procesos automatizados realizados expresamente con este fin.

Referencias

- [1] A. Creus. *Instrumentación industrial*. Editorial MARCOMBO. Barcelona, España. 1981.
- [2] A. Lazaro y col. *Problemas resueltos de instrumentación y medidas electrónicas*. Editorial PARANINFO. Madrid, España. 1994
- [3] R. Pallas-Areny. *Sensores y acondicionadores de señal*. Editorial MARCOMBO. Barcelona, España. 1994.