

Sistema de adquisición de datos a través de protocolo Hart.

Pablo F. Chemes¹ & Luis S. Comas²

(1) *Laboratorio de Instrumentación Industrial, Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías, Universidad Nacional de Tucumán.*
pchemes@metrologiaindust.com.ar

(2) *Laboratorio de Instrumentación Industrial, Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías, Universidad Nacional de Tucumán.*
sebacomas@hotmail.com

RESUMEN: Se desarrolló un sistema de adquisición y registro automático de datos destinado al monitoreo y reporte de cambios de condiciones ambientales. Dicho sistema consta principalmente de un microcontrolador de la línea PIC de Microchip, una memoria EEPROM serie para el almacenamiento de datos y la posibilidad de conexión con la PC a través del puerto USB. Fue diseñado para trabajar respetando el protocolo de comunicación HART, utilizando transmisión inalámbrica por medio de la implementación de módulos Xbee, con lo que se obtiene una alternativa económica de comunicación digital. La lectura de datos se efectúa mediante un display de LCD ó una PC, comunicándose por su puerto USB. El usuario puede ingresar y configurar el tipo de sensor que desee. Puede programarse su lectura en intervalos de 1 a 60 minutos. Posee una interfaz gráfica de trabajo, completa y de fácil manejo, utilizando como software la versión LabView 2010 de la firma National Instruments, el cual permite la visualización y registros de datos mediante gráficas y tablas en tiempo real. En este trabajo se presentan las características generales del dispositivo desarrollado, las características del protocolo implementado, y las oportunidades de mejoras que permitirán el crecimiento futuro del sistema logrado.

INTRODUCCIÓN

El Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM), establece normas técnicas como base de la calidad, promoviendo las actividades de certificación de productos y de sistemas de la calidad en las empresas para brindar seguridad al consumidor. La norma IRAM 301 es la adopción de la norma ISO/IEC 17025:2005 la cual establece los requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración. Los requerimientos exigidos por el punto 5.3 de la norma IRAM 301: “Instalaciones y Condiciones Ambientales”, establecen en parte que:

“Las instalaciones de ensayos o de calibraciones del laboratorio, deben facilitar la realización correcta de los ensayos o de las calibraciones”.

“El laboratorio debe asegurarse de que las condiciones ambientales no invaliden los resultados ni comprometan la calidad requerida de las mediciones”.

“El laboratorio debe realizar el seguimiento, controlar y registrar las condiciones ambientales según lo requieran las especificaciones y procedimientos correspondientes.”

Formando parte de los procedimientos Técnicos internos del laboratorio para los diferentes ensayos de calibración, el ítem C correspondiente a la sección de equipos y materiales, hace referencia a que se deben tener registradores de condiciones ambientales adecuados para el margen de temperatura y humedad a las que habitualmente se encuentra el laboratorio. Estableciendo que las condiciones ambientales para el recinto de calibración estén comprendidas en los siguientes rangos:

Temperatura: $25 \pm 10^\circ\text{C}$

Humedad Relativa: no superior al $80 \% \pm 1\%$

Un Data Logger es un dispositivo electrónico que registra mediciones ordenadas en el tiempo, provenientes de diferentes sensores. Luego cada medición es almacenada en una memoria, junto con su respectiva fecha y hora. En general los Data Loggers están conformados por un

microprocesador, una memoria para el almacenamiento de los datos y diferentes sensores. La mayoría utilizan a la PC como interfaz para programar al dispositivo y leer la información recolectada.

OBJETIVOS

Desarrollar un sistema de adquisición y registro automático de datos destinado al monitoreo y reporte de cambios en las condiciones ambientales, utilizando el protocolo Hart el cual se utiliza para aplicaciones de comunicación entre sistemas de tiempo real y automatizaciones industriales.

MATERIALES Y MÉTODOS

Luego de realizar estudios de diferentes protocolos de comunicación, se optó por la utilización del protocolo Hart, por tratarse de un protocolo híbrido y abierto.

Se desarrollaron prototipos para las diferentes etapas., los mismos fueron sometidos a pruebas independientes y partir de los resultados obtenidos se arribó a la elección de los componentes utilizados.

El microcontrolador es la parte fundamental del sistema. Para este desarrollo se utilizó el microcontrolador PIC18F4550 de Microchip por tener una buena relación entre costo y prestaciones, y poseer interface USB. La memoria de datos utilizada es del tipo EEPROM serie (24LC256 de Microchip).

El sistema sensor utiliza como adaptador de señal al convertor de 24 bits de analógico a digital ads1247 de Texas Instruments y al PIC 16F88 de Microchip los cuales se comunican entre si mediante la interfaz serie SPI. El dato digital es enviado al módulo Xbee, el cual se encuentra configurado como transmisor y receptor, enviando o recibiendo los datos de forma inalámbrica correspondientes para cada sensor.

Para la programación y lectura del Data Logger se desarrolló un software utilizando la versión de LABVIEW 2010, el cual utiliza para la comunicación el puerto USB y proporciona una interfaz gráfica completa de fácil manejo, visualización de datos y registros mediante gráficas y tablas en tiempo real, y permite al usuario exportar la información recogida directamente hacia archivos de Excel de Microsoft office.

RESULTADOS

Se fabricó un equipo que trabaja de la forma Maestro – Esclavo, (figura 1.) en la cual el maestro se comunica de forma inalámbrica con 4

esclavos inteligentes (sensores de temperatura y humedad). El maestro es el encargado de configurar los sensores, y de almacenar en su memoria interna los datos recogidos, para luego ser descargados a la PC a través del puerto USB. La capacidad interna de almacenamiento es de 16000 muestras, y puede programarse su lectura en intervalos de 1 a 60 minutos.

El equipo trabajando en modo conectado con la PC tiene la posibilidad de configuración, monitoreo en tiempo real mediante tablas y graficas, generación automática de archivos diarios y mensuales, y visualización de alarmas. (figura2). Además, permite ampliar el entorno grafico de cada sensor logrando una mejor visión de los datos, y ampliando las opciones de configuración de los mismos.



Figura 1. Presentación final del Equipo Maestro (ubicado a la izquierda) y Equipos Esclavos (ubicados a la derecha).

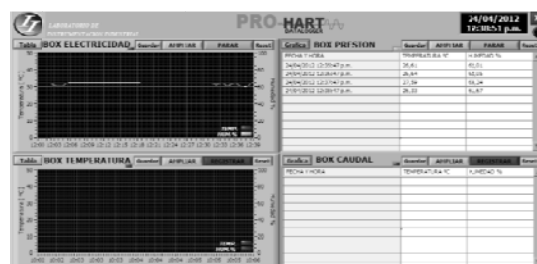


Figura 2. Interfaz grafica general de trabajo para el manejo y visualización de datos.

CONCLUSIONES

Este dispositivo fue diseñado para trabajar respetando el protocolo de comunicación HART, y módulos Xbee inalámbricos lo que implica un ahorro considerable en materiales eléctricos y tiempo de instalación, además posee transmisión simultánea de datos digitales, con lo que se

obtiene una alternativa económica de comunicación digital.

Se consiguió optimizar y automatizar la recolección de datos por lo que dejó de ser necesaria la utilización de personal de laboratorio para los registros de las condiciones ambientales, pudiendo de ahora en más concentrar al personal para otras tareas específicas.

Oportunidad de Mejora: se propone una implementación más completa del protocolo Hart, consiguiendo un mejor manejo de los diferentes sensores, y una expansión a 15 esclavos trabajando de manera simultánea según lo establece el protocolo; además de una actualización del entorno gráfico trabajando en modo conectado para llegar a tal capacidad.

REFERENCIAS

IRAM 301:2005- ISO/IEC 17025:2005.-
CUARTA EDICION 2005-09-05

<http://www.hartcomm.org/>

http://www.datasheetcatalog.com/datasheets_pdf/P/I/C/1/PIC16F88.shtml

<http://www.ti.com/product/ads1247>

<http://freedatasheets.com/datasheet-search/XBEE>

http://www.datasheetcatalog.com/datasheets_pdf/P/I/C/1/PIC18F4550.shtml