

MEDIDOR DE PRESION DE GAS INERGEN EN CENTROS DE DATOS

José Ignacio Vega Luna, Gerardo Salgado Guzmán, Mario Alberto Lagos Acosta
Area de Sistemas Digitales, Dpto. de Electrónica, Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco.
Av. San Pablo 180, Col. Reynosa Tamps.
C.P. 02200, México D.F.
vlji@correo.azc.uam.mx

RESUMEN

En este trabajo se presenta el diseño y construcción de un sistema digital usado para medir la presión de gas inergen empleado en los sistemas contra incendio en centros de datos. Este dispositivo forma parte de un proyecto más grande en el que se tiene como objetivo automatizar el monitoreo y control de variables y dispositivos de centros de cómputo. Variables tales como humedad, temperatura, cantidad de energía eléctrica y cantidad de agua consumidas. Dispositivos como ventiladores, cámaras de video, puertas de acceso, medidores de inclinación y por supuesto sistemas de enfriamiento.

El objetivo particular de este trabajo fue diseñar y construir un sistema de control remoto a distancia, inalámbrico, para medir la presión de gas inergen. El trabajo fue a solicitud de una empresa en la que se pidió que el sistema cumpliera con las siguientes características: que sea confiable, sencillo de mantener y operar, de bajo costo, de tamaño compacto y preciso.

1. INTRODUCCIÓN

Cada vez más las aplicaciones y bases de datos de instituciones y empresas están creciendo en tamaño y en complejidad, se hacen más sofisticadas ya que día con día usan más espacio en disco y están más orientadas a la multimedia e Internet, permitiendo a los usuarios realizar sus transacciones de forma más fácil, rápida y eficientemente. Esto ha hecho que sean más demandantes de los tres recursos principales que usa una aplicación: poder de cómputo, capacidad de almacenamiento y velocidad de redes de datos y telecomunicaciones [1].

Empresas especializadas en realizar estudios de mercado y tendencias de la tecnología, como IDC, indican que de un año a otro, o al menos cada dos años, las aplicaciones demandan el doble de capacidad de estos recursos.

Todo esto hace que una empresa deba contar con las instalaciones necesarias, confiables, seguras y robustas para alojar sus equipos de cómputo. Estos equipos son servidores, arreglos de discos, infraestructura de redes y telecomunicaciones (hubs, switches, ruteadores y paneles de parcheo), conmutadores telefónicos y equipos de respaldos (cintas, robots y manejadores de DVDs). El acceso a todo este tipo de equipo, tanto físico como al software, debe ser confiable y seguro, es decir solo debe entrar personal autorizado de manera rápida y eficiente. La operación del equipo debe ser robusta ya que debe ser tolerante a casi cualquier tipo de falla por muy pequeña que esta sea, ya que las aplicaciones deben estar disponibles a los usuarios las 24 horas del día, los 365 días del año [1].

Para que el equipo de cómputo cumpla con las demandas operacionales anteriores es necesario que la empresa o institución cuente con al menos un centro de cómputo. Un centro de cómputo, por muy pequeño y sencillo que sea, debe tener la infraestructura física, eléctrica, ambiental y de acceso acorde a la cantidad de equipo que aloja. Todo esto representa costos significativos de inversión y operación. Además que debe contarse con el personal suficiente, necesario y capacitado para mantenerlo trabajando. Tal vez lo más importante es la operación, ya que debe contar con las instalaciones eléctricas para alimentar el equipo, así como las instalaciones de respaldo en caso de algún daño a las instalaciones de alimentación primaria. Lo mismo aplica a las instalaciones que controlan el ambiente en el centro de cómputo, instalaciones de aire acondicionado y enfriamiento; instalaciones de control de humedad; instalaciones de filtros de aire y ventiladores y sistemas contra incendios. Existe también infraestructura y sistemas de seguridad que deben operarse y monitorearse como son: cámaras de video, control de puertas de acceso, sistemas de validación de usuarios autorizados (torniquetes, verificación de huellas

dactilares y de retina y lectores de tarjetas e identificadores) y tuberías de gases, de agua y alumbrado.

El operar y mantener un centro de cómputo resulta una tarea compleja, razón por la cual, durante los últimos años, han surgido en el mundo empresas que proporcionan servicios de administración de equipos de cómputo y datos. Estas empresas le facilitan y garantizan a los usuarios o clientes el acceso y disponibilidad de sus aplicaciones y bases de datos de manera confiable y segura. El usuario no se preocupa por construir ni operar su centro de cómputo y en algunos casos ni se preocupa por el mantenimiento del hardware y software de sus equipos. En el caso más completo los clientes envían sus equipos a los grandes centros de cómputo o centros de datos construidos por estas empresas especializadas, las cuales le proporcionan al cliente canales de comunicación o redes de alta velocidad, seguras y confiables para que el cliente, sus proveedores y usuarios accedan a su información desde sus propias instalaciones, por medio de redes privadas virtuales (VPNs) o Intranets [2].

En México existen algunas de este tipo de compañías que proporcionan servicios propios de los centros de datos, equipados con las últimas tecnologías. Estos centros de datos son grandes naves construidas con varias paredes paralelas de concreto reforzado divididas, cada una, en varias secciones llamadas bunkers. Cada bunker está dividido también en áreas de diferente tamaño. Cada una de estas áreas es asignada a un cliente en particular. Los clientes o dueños del equipo o aplicaciones pueden entrar cuando así lo necesiten al área donde se encuentra su equipo. Cada bunker cuenta con todas las instalaciones eléctricas, hidráulicas, de acceso, seguridad y ambientales necesarias y presentes en cualquier centro de datos de calidad mundial.

De manera paralela, ha surgido la necesidad de automatizar los procesos usados para implantar muchos de los servicios del centro de datos, así como medir su rendimiento para hacerlos más eficientes y monitorearlos constantemente. Esta necesidad ha generado el planteamiento de un proyecto

El control, medición y automatización de las diferentes variables se realiza de manera similar para cada bunker, desde una oficina exterior

existente, ya que las condiciones ambientales y de ruido no permiten que una o varias personas permanezcan en el bunker durante mucho tiempo.

En cuanto a los sistemas contra incendio, uno de los materiales usado hoy es el gas inergen. Inergen es el nombre comercial (y marca registrada por la empresa Wormald Mather+Platt) de un gas diseñado para la extinción de incendios. Está indicado para fuego eléctrico en estancias cerradas. Se emplea habitualmente en centros de proceso de datos, bibliotecas, archivos de documentación y filmotecas. El gas inergen es una mezcla de gases en la siguiente proporción: nitrógeno 52%, argón 40% y dióxido de carbono: 8%. Los depósitos del gas cuentan con válvulas de apertura rápida, un manómetro y disparadores que envían el gas a las tuberías que pasan por cada bunker. Por norma y certificación, la presión de este gas debe estar dentro de un rango que periódicamente es auditado en los centros de datos.

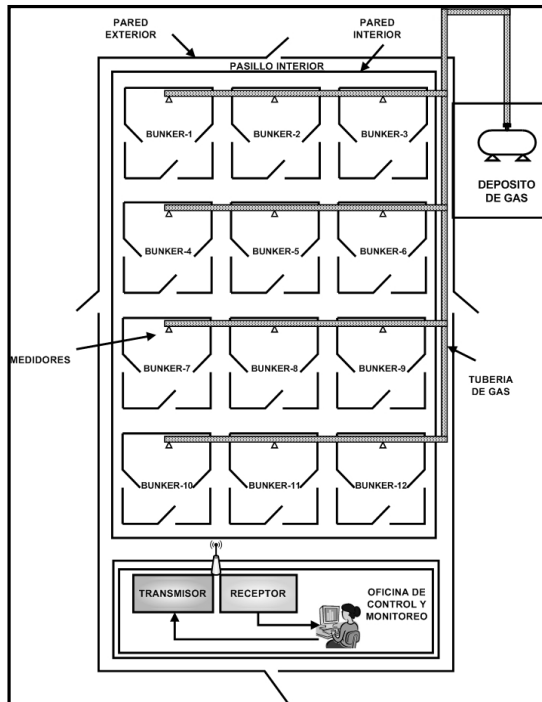


Figura 1. Distribución de bunkers y medidores en el centro de datos

2. DESARROLLO

El sistema diseñado en este trabajo consiste de medidores de presión de gas inergen ubicados en cada bunker. Cada medidor está conectado a un microcontrolador, quien los monitorea

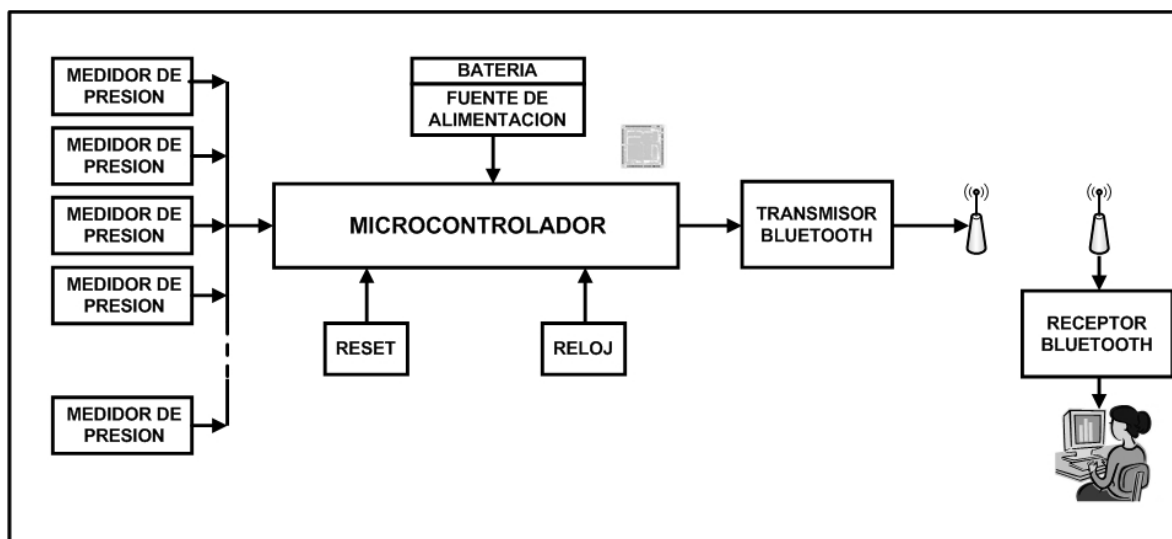


Figura 2. Diagrama de bloques del sistema completo

periódicamente para que la presión del gas sea la adecuada.

La construcción del dispositivo completo está compuesto por los siguientes cinco módulos:

- Un sistema digital con microcontrolador.
- Medidores de presión.
- Interfase de transmisión inalámbrica bluetooth.
- Interfase de recepción inalámbrica bluetooth en la computadora personal.

- Interfase de usuario en la computadora personal para monitoreo y registro de los valores de presión.

El cerebro del sistema es un microcontrolador del fabricante Microchip, PIC16F876 el cual tiene las características que se adecuan para comunicarlo tanto con los medidores de presión como con la interfase bluetooth. Este microcontrolador cuenta con memoria de programa de 8K palabras, 368 bytes de memoria RAM, USART, 21 líneas de entrada/salida y 3 temporizadores de 8 bits [3].

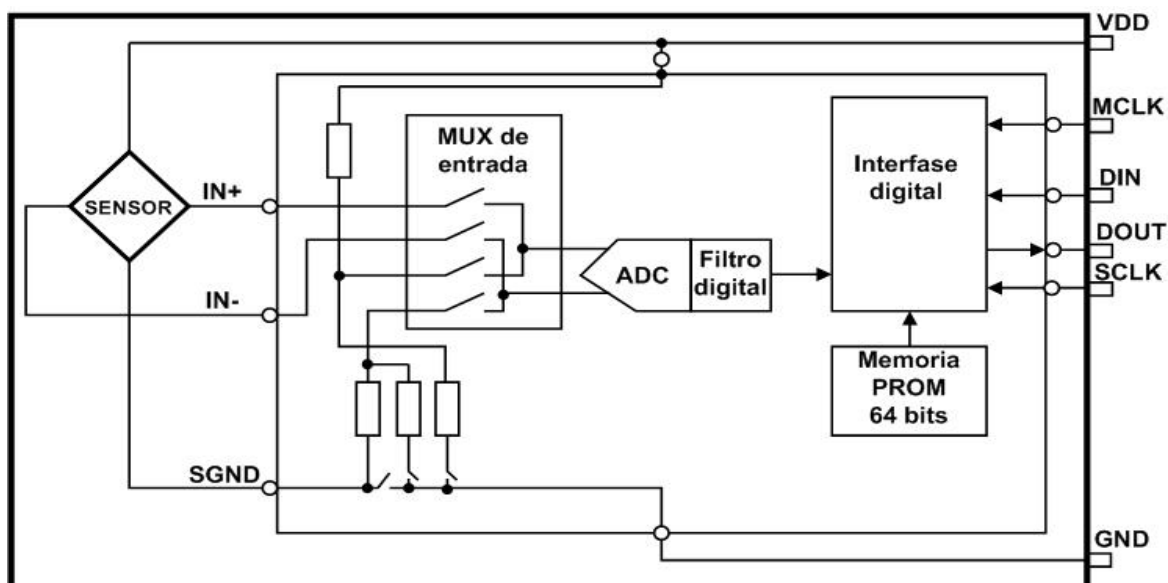
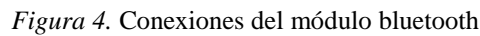


Figura 3. Diagrama de bloques del módulo MS5535-30C



Los valores de presión son también registrados en una bitácora en esta computadora [6].

Antes de entrar en operación, se realizó una cantidad de pruebas del sistema en algunos bunkers vacíos, sin equipo de cómputo ni de comunicaciones, donde se aumento la presión de gas por arriba de su límite y se disminuyó por debajo del mismo. Las pruebas tuvieron como resultado algunos ajustes menores de programación del sistema. Actualmente el microcontrolador tiene conectados 12 medidores para sus correspondientes bunkers y la oficina de monitoreo esta localizada a 15 metros aproximadamente en línea de vista del microcontrolador, sin obstáculos. Se pueden incorporar más medidores al microcontrolador siendo el límite la cantidad de líneas de entrada del mismo. El alcance de las interfaces de comunicación bluetooth clase 1, con los circuitos usados en este trabajo es de 100 metros y comúnmente las oficinas de monitoreo no están mas allá de esta distancia.

4. CONCLUSIONES

Aunque el sistema aquí diseñado y construido es relativamente sencillo, lo más importante es que fue hecho para cumplir con una necesidad real y solicitado por una empresa. Es decir, no se quedó a nivel prototipo, sin utilizarse y cumple con los

cinco requisitos solicitados: confiable, sencillo de mantener y operar, bajo costo, compacto y preciso. El trabajo se esta instalando en este momento en otros centros de computo de la misma empresa. Todo esto permite que la industria y las Universidades e instituciones de educación tengan una relación más estrecha y de confianza, con lo que poco a poco se pueden realizar trabajos más grandes y trascendentes.

5. REFERENCIAS

- [1] Fukuda, S.; Ohmi, T. Sugawa, S. ***Development and Practical Application of High-efficiency Fire Control System for the Clean Room.*** ISSM 2006. IEEE International Symposium on Semiconductor Manufacturing, 2006. pp. 243-246. Sept. 2006. Tokyo, Japan.
- [2] Balaji, P.; Vaidyanathan, K. Narravula, S. ***Designing next generation data-centers with advanced communication protocols and systems services.*** IPDPS 2006. 20th International Parallel and Distributed Processing Symposium. April 2006. Ohio, USA.
- [3] Rodriguez, M.G.; Ortiz, L.E. Yi Jia. ***Wireless sensor network for data-center environmental monitoring.*** 2011 Fifth International Conference on Sensing Technology (ICST). pp. 533-537. Dec. 2011. Mayaguez, Puerto Rico.
- [4] Dethe, C.; Wakde, D. ***Bluetooth Based Sensor Networks Issues and Techniques.*** AMS '07. First Asia International Conference on Modelling & Simulation, 2007. pp. 145-147. March 2007.
- [5] Godoy, E.P.; Scorzoni, F. ***Using serial Bluetooth converters as a sensor link in networked control systems.*** 2011 9th IEEE International Conference on Control and Automation (ICCA). pp. 461-466. Dec. 2011. Sorocaba, Brazil.
- [6] Gardner, J.W.; Guha, P.K.; Udrea, F. ***CMOS Interfacing for Integrated Gas Sensors: A Review.*** IEEE Sensors Journal. Vol. 10 Issue 12. pp. 1833-1848. Dec. 2010.