

Medidor domiciliario de gases tóxicos

Tropea, S.; Roberti, M.

Centro de Investigación y Desarrollo en Telecomunicaciones, Electrónica e Informática (CITEI)

En este trabajo se presenta un medidor de gases tóxicos para uso domiciliario. El mismo puede medir concentraciones de gas metano y monóxido de carbono y por lo tanto usarse en ambientes domiciliario para prevenir la intoxicación por escapes de gas o combustión incompleta en estufas.

REQUERIMIENTOS

Este desarrollo fue llevado a cabo para la empresa IBRA S.R.L. y el producto se denomina *IntelligentGas* modelo 5773.

El cliente necesitaba un medidor de gas que pudiera competir contra productos importados y por lo tanto decidió que el mismo no sólo debía poseer indicaciones luminosas y sonoras, sino también un *display* alfanumérico. Otra condición indispensable es que el medidor pudiera detectar los dos gases que usualmente producen accidentes fatales. Estos gases son el gas natural domiciliario y el monóxido de carbono producido por combustiones incompletas y que es altamente tóxico.

PARTES DEL DESARROLLO

El desarrollo del medidor se dividió en las siguientes tareas:

- Selección y caracterización del sensor a usar. Llevado a cabo por la UTUTUS del CITEI.
- Diseño del gabinete. Llevado a cabo IBRA S.R.L.
- Diseño de la electrónica y el programa llevado a cabo por la UTIC del CITEI con el apoyo de la UTUTUS.

En este trabajo se expone el diseño de la electrónica. Otros aspectos del desarrollo se encuentran expuestos en otro trabajo también presentado en estas jornadas ^[1].

IMPLEMENTACIÓN

Bloques

El desarrollo se implementó utilizando un microcontrolador de bajo costo (*ver Fig. 1*)

La interfaz con el usuario se realizó a través de un *display* alfanumérico de 16 caracteres y un único botón que es utilizado para detener la alarma e ingresar al menú de configuración y características especiales.

El medidor posee indicaciones luminosa y sonora de alarma.

El microcontrolador adquiere valores de concentración de los gases usando un sensor del tipo dual (metano y monóxido) y utiliza un sensor de temperatura para realizar correcciones en la medición de los gases e indicar la temperatura ambiente en el *display*.

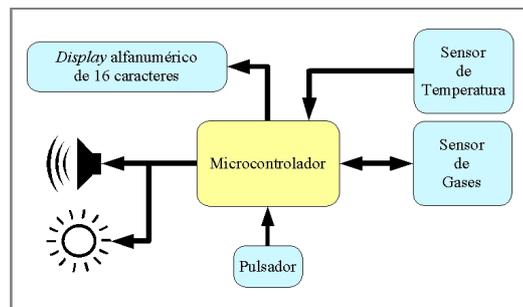


Fig. 1: Diagrama en bloques del medidor

Herramientas de desarrollo

Debido a cuestiones de caracterización del sensor e interfaz de usuario se requería que el programa fuera muy flexible. Cuando se programan microcontroladores tan pequeños como el que se usó en este trabajo debe hacérselo en lenguaje ensamblador. Justamente lo contrario a flexible. El uso de herramientas de alto nivel, como el lenguaje C, es difícil en este caso debido a las restricciones de memoria de estos microcontroladores.

Para solucionar este problema se decidió crear herramientas que ayudaran al desarrollo y que no desperdiciaran recursos. Se usaron dos herramientas:

- **StateM**: generador de máquinas de estado. Ya desarrollado para proyectos anteriores.
- **Mifit**^[2]: Generador de código para aproximar un juego de datos.

En el trabajo *Estrategias de Desarrollo de Proyectos con Microcontroladores Usando Herramientas "Open Source"*^[3] y *Generadores de Código* presentado en estas mismas jornadas se pueden encontrar más detalles sobre las estrategias de desarrollo usada.

El mayor problema lo impuso la complejidad de los cálculos que debían llevarse a cabo y la poca memoria y potencia de cálculo disponible para los mismos. El programa Mifit fue de gran ayuda para resolver esto.

Circuito impreso

Para reducir costos, tamaño y aumentar la confiabilidad del equipo se desarrolló un circuito impreso de montaje superficial.

Tareas del microcontrolador

Las tareas llevadas a cabo por el microcontrolador son las siguientes:

- Medición, linealización e informe de la temperatura ambiente.
- Control de la temperatura de trabajo del sensor dual (heater).
- Medición, cálculo y representación de las concentraciones de ambos gases.
- Comparación de los valores medidos con los niveles de alarma y peligro. Informe de la situación en el display.
- Control de los indicadores luminosos y sonoros de alarma.
- Verificación del correcto funcionamiento del sensor.
- Interfaz de usuario a través del uso del botón.

CARACTERÍSTICAS DEL PROGRAMA

El equipo mide constantemente la concentración de metano, monóxido de carbono, temperatura y realiza una verificación del correcto funcionamiento del sensor. Esta información es presentada al usuario utilizando mensajes explicativos, así si las concentra-

ciones de gases no son peligrosas el equipo informa "Aire Limpio" (ver Fig.2). Sólo cuando los niveles son de alarma o peligro se informan concentraciones.

Para configurar opciones como la luz de fondo o ingresar a modos especiales se usa el botón. Las opciones disponibles son:

- Luz de fondo: encendida o apagada.
- Medición continua de gas (metano). En ese modo muestra la concentración en el display en forma constante.
- Medición continua de monóxido.
- Máximo de monóxido. Valor máximo desde el encendido o borrado.
- Borrar máximo de monóxido.
- Máximo de gas.
- Borrar máximo de gas.
- Prueba de alarma.
- Número de serie.



Fig. 2: Foto del producto terminado

Referencias

[1] L. Fraigi; L. Malatto; S. Tropea; M. Roberti; P. Barbero Transferencia al sector productivo de un detector domiciliario de CH₄ y CO. Presentado en estas jornadas.

[2] S. Tropea, <http://mifit.utic.com.ar/>

[3] Proyecto GNU <http://www.gnu.org/>

Para mayor información contactarse con:

Ing. Salvador E. Tropea - salvador@inti.gov.ar