



# Desarrollo de un ruptor de seguridad intrínseca para certificación de material eléctrico para atmósferas potencialmente explosivas

Daniel Gazpio; Fernando Ferdeghini

## INTRODUCCIÓN

Cuando se utiliza material eléctrico en áreas con riesgo de explosión se deben aplicar medidas de protección para reducir la probabilidad de explosión. La ignición de una atmósfera explosiva puede originarse por arcos eléctricos o cuerpos a alta temperatura

Para disminuir en forma efectiva dichos riesgos, pueden emplearse tres tipos de soluciones:

- ✓ Reducir la energía o impedir su aporte en forma de arcos, chispas o calentamientos excesivos.
- ✓ Separar la atmósfera explosiva del aporte energético.
- ✓ Confinar la eventual explosión controlando sus efectos.

## SEGURIDAD INTRÍNSECA

Los modos de protección están basados en la implementación de las soluciones antes mencionadas y se definen como una serie de requisitos técnicos aplicables en el diseño, producción y control de los equipos, de forma tal que sean seguros para operar en una atmósfera potencialmente explosiva.

La Seguridad Intrínseca es un modo de protección que consiste en impedir, a través de medidas de conexión o construcción, que el aparato eléctrico pueda producir la ignición de la atmósfera explosiva, ya sea por la energía máxima puesta en juego en el circuito o por partes calientes.

## EL RUPTOR

El principal problema consiste en cuantificar el aporte energético mínimo requerido para producir la ignición de una mezcla explosiva dada. Al ser imposible contemplar en la normativa el análisis de todos los circuitos electrónicos, en algunos casos es necesario verificar experimentalmente que la máxima energía que aporta un circuito dado, ya sea por apertura o cierre de alguna parte del mismo, sea inferior a la mínima necesaria para producir la ignición. Para realizar este análisis, se utiliza el aparato de control de chispa estandarizado (ruptor).

Determinar si el circuito produce o no la ignición de la mezcla explosiva mediante el ruptor es un trabajo repetitivo y de larga duración el cual requiere que una persona esté presente en todo momento mientras se realiza el ensayo para poder evaluar los resultados. Por este motivo se decidió automatizar el ruptor logrando de esta manera implementar un sistema capaz de realizar las distintas etapas que conforman el ensayo, indicando los resultados al operador.



## DESARROLLO

El desarrollo se basó en un microcontrolador PIC16C73. El sistema permite controlar la velocidad de giro del ruptor (fijando la frecuencia de apertura/cierre del circuito), para lo cual sensa la velocidad y realiza un control por modulación de ancho de impulso.

Posee un circuito que permite sensar y detectar la ignición de la atmósfera presente en el ruptor, y también cuenta con un display de cuatro dígitos e indicadores luminosos que facilitan la interpretación de los resultados.

La secuencia lógica que sigue el sistema es la siguiente:

- ✓ Calibrar el explosor
- ✓ Llenar la cámara del ruptor con la mezcla explosiva
- ✓ Iniciar la secuencia de apertura/cierre
- ✓ En caso de producirse la ignición de la atmósfera explosiva detener el motor, indicar que hubo explosión e indicar el número de vueltas antes de la ignición.
- ✓ Si no hubo ignición durante el ensayo, detener el motor e indicar que el ensayo fue satisfactorio.
- ✓ Volver a calibrar el explosor
- ✓ En caso de que la calibración sea inválida repetir la secuencia, caso contrario dar por válido el ensayo.