



# DETECTORES INDUCTIVOS

Aplicaciones e información básica.  
(1ª parte)

Pasados los primeros años, de ser introducidos por primera vez en aplicaciones industriales, los Detectores Inductivos actuales, en su inmensa mayoría son muy fiables, siempre que estén bien aplicados, para resolver cada situación concreta.

Básicamente se podrían agrupar en dos grandes familias, los que trabajan mediante corriente continua, y los que se pueden utilizar en corriente alterna, frecuentemente directamente a las redes de 230 Vca. También hay otras familias, como son los del tipo Namur, que instalados en serie, ofrecen un grado de resistencia propia variable, y dependiente de la distancia del actuador, pero éstos son una muy pequeña minoría.

Al efectuar un nuevo diseño, para una determinada aplicación, se suele presentar la duda sobre que tipo de familia se va a aplicar, y ésta decisión, a largo o medio plazo puede ser muy importante, ya que las eventuales incidencias, o la falta de fiabilidad, pueden depender de ésta decisión.

Generalmente, se debe preferir utilizar los detectores previstos para trabajar en corriente continua (DC), y a tensiones bajas, del orden de 10 a 30 Vdc.

Dentro de ésta gama, los detectores previstos para c.c., se fabrican en dos versiones, los llamados PNP y lo NPN, según el tipo de salida que presentan.

Los tipos PNP, ofrecen una salida por transistor PNP, que (al excitarse) dá tensión positiva a la carga, la cual está conectada a negativo (0 V).

Los del tipo NPN, a la inversa, dan salida negativa a la carga, que debe estar conectada a positivo.

Ambos tipos ofrecen un grado de fiabilidad muy similar, sin preferencia por un tipo determinado, excepto la facilidad del diseñador a conectar la carga, bien sea a negativo (0 V), o bien a positivo, por ejemplo +24 Vdc..

Actualmente, la mayoría de éstos detectores vienen protegidos contra cortocircuitos y / o sobrecargas, evitando así su destrucción en caso de un eventual error de conexionado.

Naturalmente hay que evitar imperativamente alimentar éstos detectores previstos para c.c., con corriente alterna, o con tensiones superiores a las que admiten en sus características, publicadas por el fabricante.

Utilizando c.c. se pueden obtener muchas ventajas, al efectuar nuevos diseños, ya que gran número de circuitos son de fácil solución en c.c., y frecuentemente no son realizables en c.a.

Actualmente, no resulta excepcional sustituir limitadores electro-mecánicos (finales de carrera), por detectores inductivos, ya que éstos permiten eliminar los problemas de accionamiento mecánico, sus desgastes, y su posible complicación mecánica, y también es importante considerar la fiabilidad añadida por ser prácticamente inmunes a la suciedad, ambientes agresivos, polvo, humos, arenas, etc.

En algunos casos de sustitución de dispositivos electro-mecánicos por los inductivos, hay que tener en cuenta la existencia de unos circuitos simplificados (tipos IFL-P / IFL-N) que permiten obtener un contacto conmutado inversor, de salida de un relé, con la que se puede sustituir la función del circuito antiguo, sin ningún tipo de problema, y de forma muy fácil.

A diseñar nuevos sistemas utilizando los detectores inductivos, hay que tener en cuenta que la sensibilidad del detector, depende del tipo de material del actuador, así es posible seguir utilizando un antiguo actuador, siempre que sea metálico, y preferentemente de hierro o de acero, ya que otros metales afectan de forma importante a la distancia de accionamiento nominal del detector.

Si se trata de materiales no conductores, hay que procurar insertar algún tipo de palanca, puerta, varilla, etc., capaz de dar al detector una información válida a su sensibilidad inductiva.

Según la sensibilidad nominal de cada detector, se puede obtener una respuesta muy variable en su comportamiento, así, un detector con una sensibilidad elevada, por ejemplo 30 m/m, tendrá un diferencial de respuesta mucho mayor que uno de 1 m/m .

Se entiende como "recorrido diferencial" la distancia necesaria para volver a la situación de reposo, una vez desexcitado el detector.

Un ejemplo clásico, puede ser la detección de una dilatación, o de una deformación, muy pequeña, por ejemplo de 0,2 m/m y su recuperación en la respuesta eléctrica del detector, al regresar a su punto original.

Este caso, puede llegar a resolverse favorablemente mediante un detector previsto para una distancia de 2 m/m o de 1 m/m, ya que su respuesta de diferencial está cerca del 10% de su distancia nominal.

También se suele denominar Histéresis al recorrido diferencial, o sea a la distancia mínima de recorrido para obtener la conmutación eléctrica y su vuelta al reposo.



Gracias a ésta ventaja (recorrido diferencial mínimo), se pueden resolver problemas de precisión elevada, que antes resultaban difíciles con medios electro-mecánicos. Con éstos sistemas, se pueden resolver problemas de control de deformación, de control de pesos, de dilataciones, etc., siempre que se estudie correctamente cada nueva aplicación.

Otra circunstancia a tener en cuenta, es la posibilidad de efectuar montajes “enrasados” o “no enrasados” de la zona sensible de cada detector.

En las versiones previstas para montajes “enrasados”, se puede admitir los montajes en que el detector queda completamente rodeado en su soporte, y sólo su zona activa queda accesible por el actuador.

Los del grupo de “no enrasables” deben ser montados de tal forma que la cabeza sensible del detector, quede fuera de la pieza que debe soportarlo, y también a distancia de otros detectores, para impedir su posible interacción mútua.

A tener en cuenta que los modelos enrasables, son menos sensibles (distancia nominal de accionamiento), que los no-enrasables.

Este problema desaparece siempre que el soporte del detector sea no-metálico, por ejemplo de plástico, de fibra, de madera, etc., ya que los materiales no conductores no van a afectar la zona sensible del detector.

Los detectores inductivos, especialmente los previstos para c.c., permiten ser acoplados con otros, tanto en circuitos serie como en circuitos paralelo.

También se pueden conectar en paralelo, o en serie, con otros circuitos de contactos físicos (final de carrera, microruptores, relés, etc.).

Los detalles y las limitaciones de éstos circuitos acoplados en serie / paralelo, exigen una muy elevada extensión de texto, por lo que rogamos nos consulten sus eventuales casos concretos.

La tolerancia a temperaturas ambiente, suele estar comprendida entre los  $-20^{\circ}\text{C}$  y los  $+70^{\circ}\text{C}$ , si bien existen versiones especiales que pueden admitir valores más amplios.

Detectores para corriente alterna: Suelen utilizarse directamente en circuitos de maniobra, frecuentemente a tensiones de 230 Vca, para así obtener directamente una respuesta mediante un relé o un contactor.

Las redes de 230Vca, suelen venir, en ambientes industriales, acompañadas del llamado “ruido eléctrico”, o también de “Transitorios”, lo cual no favorece la fiabilidad de éstos circuitos a medio plazo.

El problema de los llamados “Transitorios” puede afectar de forma importante la aplicación de detectores





inductivos directamente a la red de 230Vca., ya que suelen estar presentes en ambientes industriales, y sus consecuencias suelen ser muy destructivas.

Este tipo de sobretensiones transitorias, se generan especialmente en las desconexiones abruptas de grandes cargas inductivas, como los motores, los transformadores, los electroimanes, las electro-válvulas (hidráulicas), siempre que sean de elevada potencia.

También se generan por descargas atmosféricas cercanas, hasta 1 Km, ya que cualquier conductor o red de conductores eléctricos existentes en ésta zona, generan tensiones muy elevadas y de muy corta duración, al actuar como “secundarios” del rayo o descarga eléctrica atmosférica que resulta actuar como “primario” de un bien real circuito inductivo en la zona afectada.

Los “Transitorios” suelen tener valores del orden de 15...20 KV, con una duración extremadamente corta, inferior al milisegundo, pero suficiente para destruir la electrónica conectada a los circuitos.

Una forma bastante eficaz de protección, pueden ser los “Varistores”, que son capaces de absorber éstas sobretensiones para transformarlas en calor, y ésto con una velocidad de respuesta muy elevada, para así poder “salvar” la electrónica asociada.

La pregunta lógica, podría ser...porque no se incluyen los Varistores en los propios detectores?

Pues la respuesta es afirmativa, pero... hay un problema de espacio físico: se pueden acoplar al interior pequeños varistores, pero su capacidad es muy reducida, y una vez sobrepasada su “duración de vida” ya no ofrecen protección alguna.

Lo peor es que no es posible saber el estado de los varistores internos de un detector, ya que quedan sumergidos en la masa constitutiva de cada detector, y aún abriendo el detector, resulta muy difícil llegar a conclusiones fiables.

Otra posible solución, consiste en proteger los detectores inductivos de c.a. con Varistores exteriores de elevada potencia, por ejemplo de 20 Joules o más, y para tensiones de 300V o superiores.

En casos de Transitorios de gran potencia (tormenta eléctrica muy próxima), el varistor puede llegar a “explotar”, pero aún así, ha protegido el circuito asociado, en la mayoría de los casos. Sin llegar a éste límite (destrucción física del Varistor), una acumulación de respuestas a transitorios, no destructivas, resultan ser acumulativas, así es aconsejable su renovación periódica, en casos que requieran seguridad y fiabilidad elevadas.

No olvidemos que a pesar de estar los circuitos, y sus máquinas desconectados de la red eléctrica, siguen siendo sensibles a éste tipo de descargas, que pueden llegar por via inductiva.