

Tecnología REED

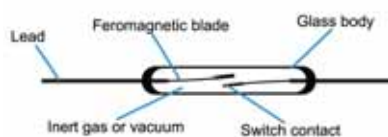
(REED Switch)

Autor: Josep Molina



Un reed switch es un interruptor eléctrico que se activa mediante la presencia de un campo magnético. Fue inventado por los laboratorios Bell en 1936 y en los años 40 empezó a utilizarse como sensor y relé (Reed Relay).

A lo largo de los años, el reed ha sufrido cambios y se ha pasado de ampollas de unos 50mm (2 pulgadas) a tamaños de 6mm (0.24 pulgadas). La posibilidad de construir tamaños tan reducidos ha abierto innumerables aplicaciones, como en radio frecuencia.



Hoy en día esta tecnología se utiliza en todo tipo de mercados: equipos de test y medida, equipos médicos, telecomunicaciones, automoción, seguridad, aplicaciones generales, etc.

Puede ser usado en cualquier tipo de entorno.

Conceptos básicos

El reed switch consiste en un par de láminas ferromagnéticas (generalmente compuestas de hierro y níquel) herméticamente cerradas en una cápsula de cristal. Las láminas están puestas una delante de la otra a una cierta distancia entre sí. Cuando aparece un campo magnético generado por un imán permanente o por una bobina, éste se mueve haciendo con-

tacto. El área de contacto tiene un baño de un metal precioso, normalmente Rhodium o Ruthenium. Éste tipo de metal hace que el contacto del switch sea mucho más resistente y aumente la durabilidad del producto.

El gas que hay dentro de la cápsula es el Nitrógeno o algún gas inerte equivalente, aunque en algunos reed switches se genera vacío dentro de la cápsula para incrementar sus características.

Cuando el campo magnético desaparece, los contactos vuelven a su posición inicial.

“ Reed Switch: 2 láminas ferromagnéticas herméticamente cerradas en una cápsula de cristal

Hay 3 tipos de contactos en los reed (también denominadas comúnmente “ampollas reed”):

- N.O. (o normalmente abierto, Normally Open): Los contactos inicialmente están abiertos y se cierran con presencia de campo magnético.
- N.C. (o normalmente cerrado, Normally Closed): Los contactos inicialmente están cerrados y se abren

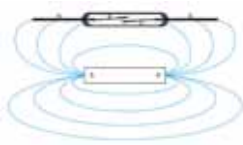
con presencia de campo magnético. Son poco comunes por su dificultad al fabricarlos.

- **CONMUTADO:** Se trata de una combinación de las dos anteriores, con un contacto abierto y otro cerrado.

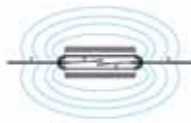


Ampolla Reed conmutada

Para cerrar, o mover los contactos del reed switch existen dos métodos:



Mediante Imán



Mediante Bobina

Cada método provoca campos magnéticos que mueven los contactos. Las ampollas se fabrican con una sensibilidad determinada. Dependiendo de la aplicación y del tipo de solución para generar el campo magnético se tendrá que usar un reed con una sensibilidad u otra.

Las sensibilidades se mueven dentro de un rango de medida (normalmente en AT, Ampere-Turns). Si la aplicación requiere mucha precisión, se utilizan rangos pequeños para evitar dispersiones. Si por lo contrario, el reed no tiene que tener mucha precisión, se puede escoger un rango más ancho.

“ Para generar el campo magnético se tendrá que usar un reed con una sensibilidad u otra

Parámetros eléctricos

- **Pull-In (PI):** es el punto donde los contactos se cierran. Usando un imán usualmente se mide la distancia entre el propio imán y la ampolla en mm (o pulgadas) o en campo de fuerza AT, mTesla, o Gauss. En una bobina se mide mediante voltaje a través de una bobina, mA que pasa en la bobina, o amperios-vuelta (AT).

- **Drop-Out (DO):** es el punto donde los contactos se abren. Tiene las mismas características que PI.

- **Hysteresis:** una ampolla no tiene el PI y DO en el mismo punto, ya que si lo fuera, la conmutación sería constante. Esta diferencia entre la distancia de activación-desactivación es la histéresis.

- **Switching Voltaje:** es el valor máximo en voltios DC o voltios de pico que puede tener entre los contactos en el momento de la conmutación. Valores más altos pueden provocar arcos de corriente entre los contactos y reducir la vida de la ampolla.

- **Switching Current:** es la corriente máxima que puede circular en Amperios DC (o picos AC) en el momento de la conmutación. Valores altos pueden provocar arcos de corriente y reducir la vida de la ampolla.

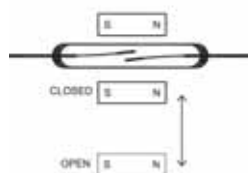
- **Carry Current:** se mide en Amperios DC (picos AC). Es el valor de corriente máximo bajo el que puede trabajar la ampolla con los contactos cerrados. Este valor puede ser superior al valor de switching current, pudiéndose trabajar con corrientes muy pequeñas.

- **Operate Time:** cuando se cierran los contactos se producen unos rebotes. Este parámetro mide el tiempo que transcurre desde la orden de cierre y la estabilización de los rebotes. A mayor AT, el tiempo aumenta.

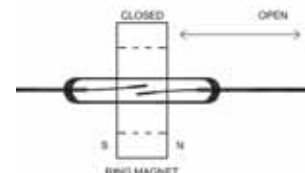
- **Release Time:** es el tiempo que necesitan los contactos para abrirse después de quitar el campo magnético. A mayor AT, el tiempo es menor.

Comportamiento del Reed en presencia de un campo magnético permanente (imán)

Cuando se utilizan Reed Switches generalmente se utilizan imanes para la actuación. Es muy importante entender claramente el correcto funcionamiento entre ambos componentes. La teoría dice que cuando una ampolla es N.A., se cierran los contactos en el momento que se acerca el imán. Cuando se separa el imán, se vuelven abrir.



Activación Imán

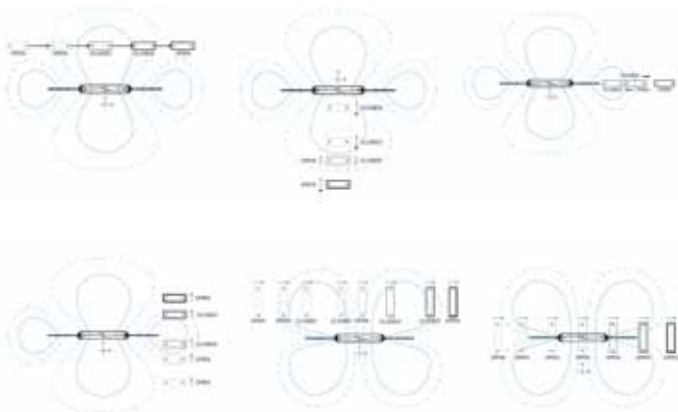


Activación Bobina

Dependiendo de la forma del imán y la posición donde se desea que actúe, se pueden encontrar distintas actuaciones a lo largo del recorrido del imán. Poder activar o desactivar los contactos viene en relación a la polaridad del imán (N-S).

“ Generalmente se utilizan imanes para la actuación. Cuando una ampolla es N.A., se cierran los contactos en el momento que se acerca el imán. Cuando se separa el imán, se vuelven abrir

A continuación, algunos ejemplos de activación mediante imán:



Características:

- Puede llegar a conmutar valores de hasta 10.000 voltios.
- Puede llegar a conmutar valores de hasta 5 amperios.
- Puede trabajar con valores de voltaje de nanovoltios.
- Puede llegar a trabajar con valores de 6 GigaHertz con una mínima pérdida de señal.
- Gran aislamiento entre contactos (hasta 1015 ohms).
- Resistencia de contacto muy baja (50mOhms).
- No requiere alimentación ni circuitería para funcionar.
- Rango de temperatura de trabajo de -55°C a +200°C.
- Puede operar en todo tipo de ambiente.
- Resistente a las vibraciones.
- Larga vida, puede llegar a operar billones de operaciones.

Precauciones cuando se manipula un Reed

- **Cortar y preformar:** una de las modificaciones que se pueden hacer en un reed es la de preformar (doblar los terminales) para adaptarlo a la aplicación. Este proceso puede resultar sencillo pero tiene sus inconvenientes. Si no se hace con las herramientas adecuadas, doblar la pata puede provocar la rotura de la ampolla y modificar las características de operación, resistencia de contacto y la vida. Hay que tener cuidado también en el proceso de corte. Hacer esta operación sin las herramientas oportunas puede provocar la rotura de la misma. Debido a lo delicado que es hacer estos tipos de modificaciones, los fabricantes ofrecen modificar los reed switches con las especificaciones necesarias.

- **Soldadura:** la mayoría de las veces es necesario soldar el reed en la aplicación. El problema de este proceso está en la temperatura, ya que requiere aplicar elevada temperatura al terminal. Esto provoca un gradiente de temperatura a lo largo del terminal, y si el punto está cerca de la ampolla, se puede generar una temperatura muy elevada y provocar daños de

operación. La mejor manera de evitar daños, es utilizando un disipador de calor o haciendo un pre-estañado previo al ensamblaje.

- **Montaje en PCB:** algunas veces surgen problemas al montar los relés reed en la PCB. Durante el proceso de soldadura por ola, los pines del componente se pueden doblar ligeramente, con lo que al desaparecer la ola, existirán ligeras diferencias entre los pads. Si no se tienen en cuenta estas diferencias, el relé reed puede llegar a romperse debido a que será éste componente el que absorba el diferencial de posición.

- **Golpes en la manipulación:** los reed switch son objetos delicados, ya que soportan impactos inferiores a 200Gs. Por tanto, el simple hecho de que un reed caiga al suelo a una distancia de unos 20cm, puede provocar su destrucción. No sólo se puede romper el cristal sino que las láminas pueden quedar afectadas, aunque visualmente no se perciba daño alguno.

Sensor Reed

El "Sensor Reed" es simplemente una ampolla reed introducida en un encapsulado especial.

De esta forma, se facilita la integración de dicha tecnología en aplicaciones donde sería complicado o delicado el manejo directo.

Cada fabricante tiene sus propios encapsulados. A continuación se pueden ver unos ejemplos:



Algunos de los encapsulados son específicos para una determinada aplicación, como los sensores de nivel de líquido. Las prestaciones de estos sensores vienen determinadas por las características eléctricas de la ampolla reed. El principio de funcionamiento es el mismo que el de la ampolla suelta: activación mediante campo magnético.

“ Sensor Reed: es una ampolla reed introducida en un encapsulado especial

Relé Reed

Otra variante donde se utiliza la ampolla reed es la de los "relés reed". La tecnología es la misma, pero además se integra una bobina en el encapsulado para mover el contacto interno. A diferencia del sensor, aquí se obtiene un relé con el mismo principio de funcionamiento que un relé mecánico convencional.

Esta variante ofrece muchas ventajas debido a la inexistencia de un contacto mecánico, evitando problemas que pueden presentar dichos contactos. La ampolla se controla mediante la activación de la bobina (tensiones nominales de 5, 12, 15 y 24 voltios), obteniendo las prestaciones de las ampollas reed y, ade-

más, todo encapsulado. Se pueden conseguir tamaños muy pequeños.



Relé Reed 1



Relé Reed 2



Relé Reed 3

Aplicaciones

Actualmente este tipo de tecnología se utiliza en innumerables aplicaciones como parte de un circuito eléctrico, sustituyendo los pequeños interruptores semi-conductores o electromecánicos. Con respecto a estos últimos, la tecnología reed ofrece unos mayores niveles de fiabilidad y tiempo de vida. Algunos mercados y aplicaciones donde más se utilizan son:

- TELECOMUNICACIONES (módem, equipos de medida, antenas de móviles...)
- INSTRUMENTACIÓN (adquisición de datos, escáners, impresoras, multímetros...)
- SEGURIDAD (detectores de infrarrojos, detectores ultrasónicos, alarmas de fuego y humo...)
- ELECTRODOMÉSTICOS (sensores de nivel, sensores de posición, sensores de apertura, cierre de puerta)
- AUTOMOCIÓN (sensor de nivel de depósitos, cierres automáticos de puertas y ventanas, final de carrera, etc) <<

www.monolitic.com



Sistemas y tecnologías de visualización

Monolitic le proporciona todos los sistemas y tecnologías de visualización disponibles actualmente en el mercado. Una gama completa de displays LCD, módulos de Vacuum, pantallas TFT, sistemas industriales completos de LCD y controladoras audio-video, entre otros accesorios.

ESTE Tel. 93 285 92 92
CENTRO Tel. 91 572 03 28
NORTE Tel. 94 411 62 49
SUR Tel. 95 223 63 42
PORTUGAL Tel. +351 21 922 19 18



www.monolitic.com