



Documentación

NTP 11: Detectores de posición eléctricos en resguardos de enclavamientos

Electrical limit switches. Their use in interlocking guards
Interrupteurs de position. Application au verrouillage des écrans mobiles

Redactor:

Valentín Estalella Morey
Ingeniero Industrial

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA - BARCELONA

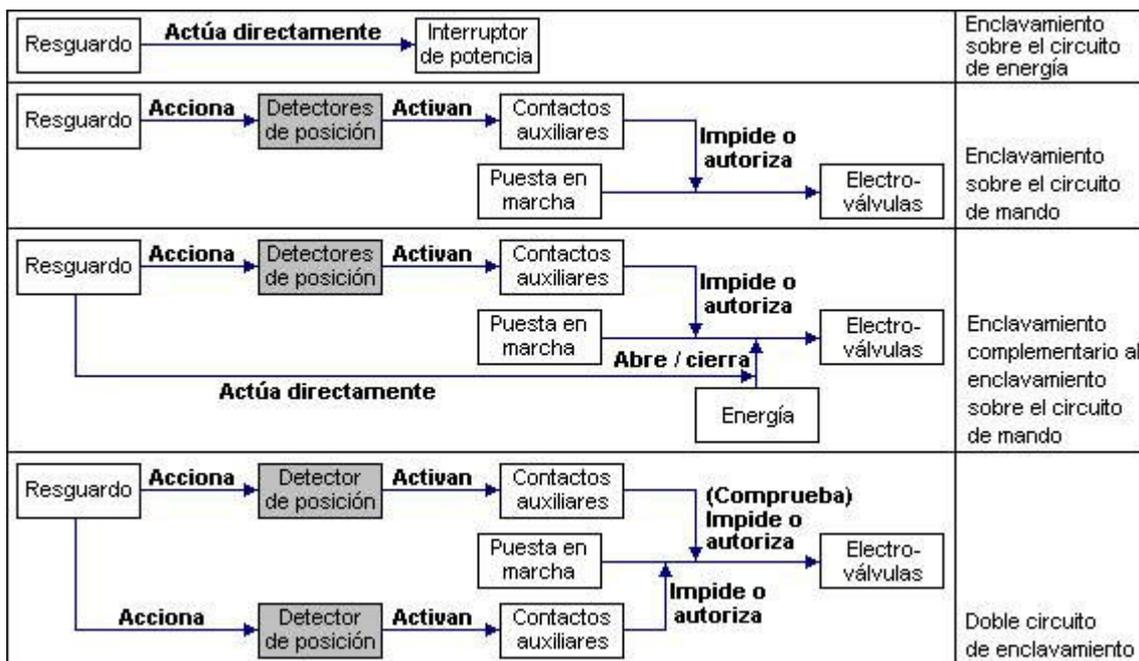
Objetivo

Conocer el uso más adecuado de los detectores de posición (finales de carrera) eléctricos en su aplicación a dispositivos de enclavamiento de resguardos móviles.

Introducción

Los detectores de posición, también llamados interruptores de fin de carrera o interruptores de posición, son los elementos de uso más generalizado para realizar el enclavamiento de resguardos móviles. Por sí solos constituyen únicamente una parte del sistema de enclavamiento; las precauciones a adoptar en los otros componentes del enclavamiento (transmisión y tratamiento de la señal generada por los detectores) no son objeto de esta nota.

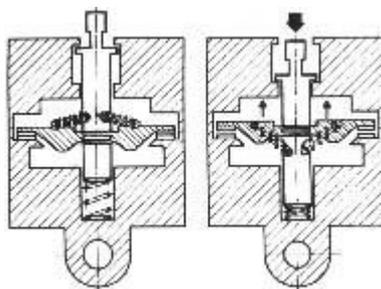
El fallo de un detector de posición es siempre un acontecimiento peligroso por cuanto todo el sistema de enclavamiento del resguardo se basará en una información errónea. Estos fallos son además inevitables si consideramos el trato por lo general duro que reciben tanto los detectores como los resguardos, el poco o nulo mantenimiento de que son objeto y la poca atención que es usual dedicar a las partes no productivas de la máquina.



Nota: Son posibles otras realizaciones de enclavamiento de resguardos que no usen detectores de posición. (por ejemplo: enclavamientos por transferencia de llaves, por llaves cautivas, por conexiones mediante diodos)

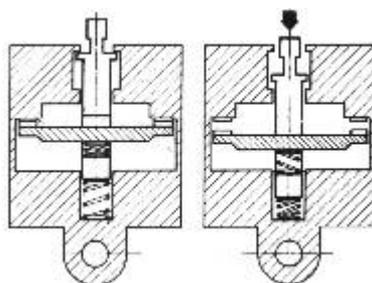
Apertura positiva y brusca

Para obtener una ruptura brusca del contacto muchos detectores de posición abren por la acción de un resorte o una pletina flexible.

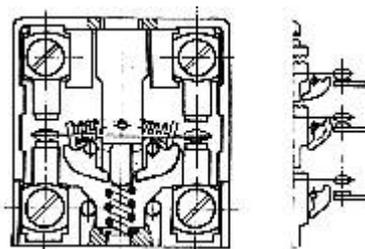


Este accionamiento es desaconsejable por cuanto los resortes y las pletinas se rompen con el uso o son incapaces de despegar unos contactos soldados.

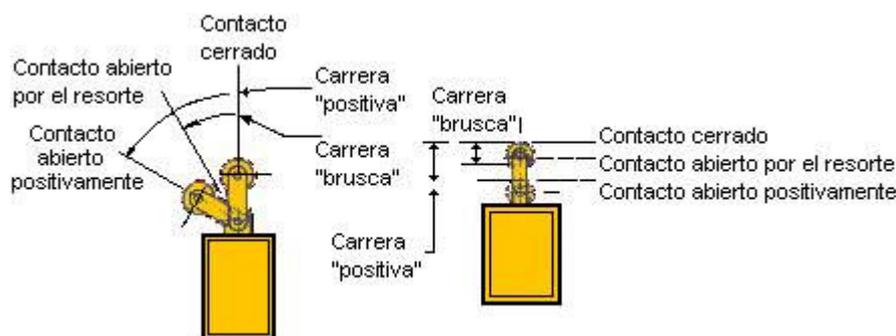
Es más fiable una apertura positiva. Esta apertura se consigue cuando hay una unión indeformable entre los contactos móviles y el vástago del detector al que se aplica la fuerza. Por concepción la velocidad de apertura de contactos es más lenta (proporcional a la del resguardo que acciona el vástago) y los contactos se desgastan más y más rápido.



Las construcciones más aconsejables son las que combinan la apertura positiva y brusca.



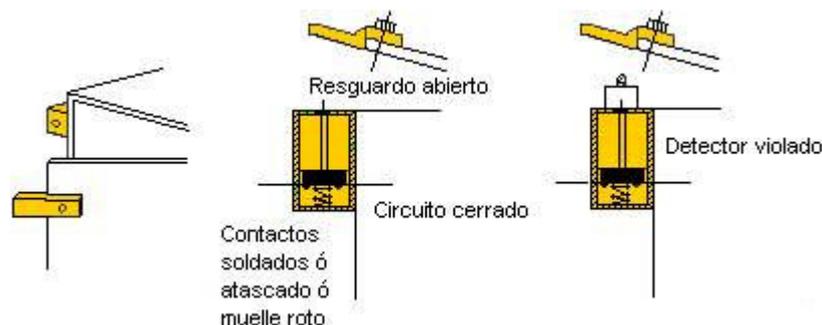
En este caso, debe comprobarse el funcionamiento seguro del sistema para la "carrera positiva" del vástago del detector (tanto en lo referente al desplazamiento como al tiempo requerido) que es en la que descansa la seguridad del conjunto.



Posibilidades de montaje

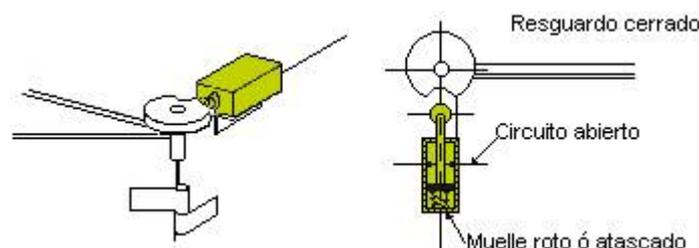
Los siguientes montajes son desaconsejables:

Un único detector de apertura no positiva;



Es fácilmente violable: basta mantener presionado el vástago con cualquier artilugio (pesas, cinta adhesiva, cuñas, etc.). En caso de rotura del muelle, atasco o contactos soldados mantiene el circuito cerrado aún con el resguardo abierto,

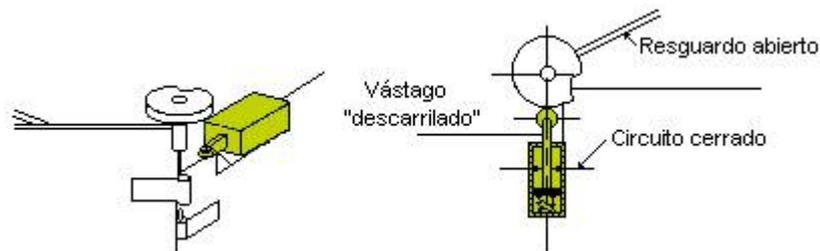
Un único detector de apertura positiva;



No es tan fácilmente violable como en el caso anterior: si se le mantiene presionado no cierra el circuito. Funciona también mejor en caso de rotura de muelles o atasco pues no cierra el circuito aunque se cierre el resguardo. Es decir que el fallo queda detectado.

El soldado de contactos no impide la apertura del circuito al tratarse de una apertura positiva.

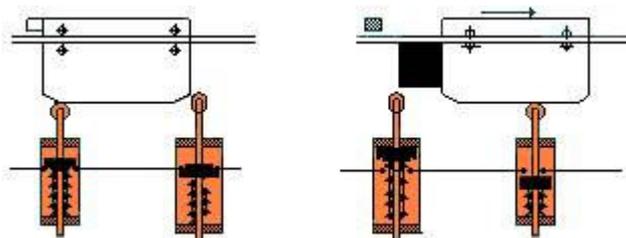
Sin embargo es sensible a defectos de alineación o desgaste de las rampas: si "descarrila" mantiene el circuito cerrado aún con el resguardo abierto. Un efecto semejante se produce si se retira el resguardo por entero.



Un detector de apertura positiva junto con otro de apertura negativa;

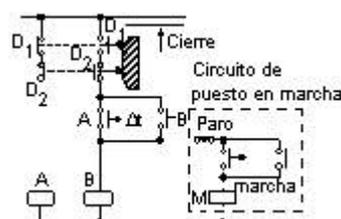
Esta disposición mejora las anteriores: el detector de apertura positiva abre el circuito aunque el detector de apertura negativa esté anulado o descompuesto; si es el detector de apertura positiva el que está "descarrilado" el circuito se abre por la acción de detectar negativo.

Sin embargo es un inconveniente el que el conjunto siga funcionando aparentemente bien aún cuando uno de los dos detectores de hecho está fuera de servicio. Al no detectarse el primer fallo del sistema se convierte en peligroso el siguiente fallo.



Un montaje que supera los inconvenientes anteriores y que resulta por ello aconsejable es el constituido por **dos detectores con contactos dobles**. Cada detector usa uno de los contactos para efectuar una autovigilancia del funcionamiento del conjunto.

Cuando se abre el resguardo se excita el relé A que cierra el contacto A. Al cerrar el resguardo se cierran los contactos D_1 y D_2 y abren el D'_1 y el D'_2 .

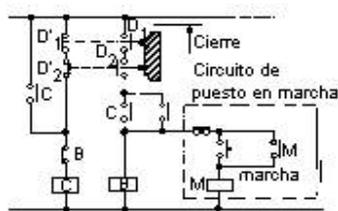


Como A tarda en caer t puede excitarse B que cierra su contacto. Al caer A, B se automantiene y llega corriente al circuito de puesta en marcha.

Si uno de los contactos D no abriera el circuito al abrir el resguardo (por pegado o anulado de D_1 o descarrilado o aflojado de D_2) no cerraría alguno de los contactos D' con lo que no se excitaría el relé A ni cerraría el contacto A.

Al cerrarse el resguardo no podría excitarse el B y no llegaría corriente al circuito de puesta en marcha.

El funcionamiento difiere en cuanto se ha substituido el relé temporizado A por un relé C de abertura más lenta que el cierre de B.



Precauciones en la instalación de detectores

El funcionamiento de los detectores puede verse afectado por:

Vibraciones que pueden hacer perder el contacto del palpador del detector con la leva o la rampa. La vibración puede también aflojar la fijación del detector y reducir la carrera útil del vástago.

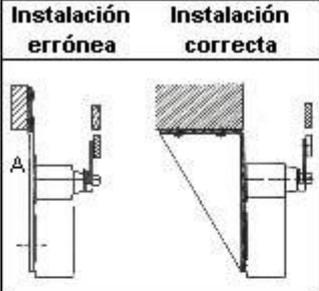
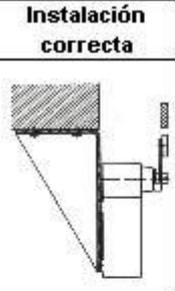
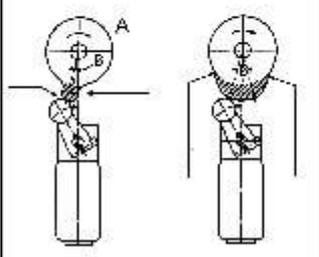
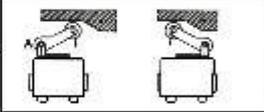
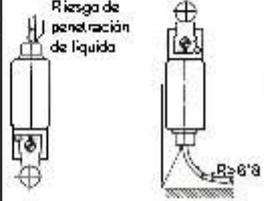
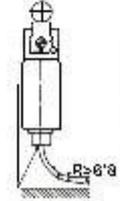
Suciedad que se acumula en las rampas o las rodaduras de los palpadores y es capaz de provocar aperturas y cierres de contactos erráticos.

Cuerpos extraños tanto líquidos como sólidos (virutas, pequeños cables, tuercas) que introducidos en el detector pueden cortocircuitar un contacto.

Pintura que puede reducir huelgos y atascar los palpadores del contactor.

El **diseño pobre** de levas y rampas y su forma de atacar al detector. Un vástago sufre si se le presiona oblicuamente, una palanca con rodillo envejece si no se la acompaña en su movimiento y se la golpea, los contactos se desgastan si no da una cierta holgura, en reposo, entre el palpador y la leva o rampa.

Para todos estos efectos negativos deberán adoptarse las precauciones adecuadas.

Instalación errónea	Instalación correcta		Instalación errónea	Instalación correcta	
		El soporte A puede vibrar y hacer perder el contacto del rodillo con la leva.			La suciedad acumulada en la rampa reduce el huelgo necesario y no permite que el contactor alcance la oposición de reposo (contacto errático).
		La geometría de la leva A golpea el cabezal del detector y lo deja retornar bruscamente			El movimiento de la rampa contra el de la placa produce tensiones excesivas en A.
					La posición invertida favorece la entrada de líquidos (aceites, taladrina, etc.).

Bibliografía

(1) UNE 81600

"Técnicas de protección en máquina" (Propuesta)

1.982

(2) INRS

Annexe Commune aux fiches techniques de sécurité relatives aux machines-outils

Cahiers de notes documentaires

(3) HSE

Electrical limit switches and their applications

Safety Health and Welfare New Series n° 24. HMS0

1.977

(4) UNE 20416

Equipo eléctrico de las máquinas herramienta

1.980