



Sensores

Eunea

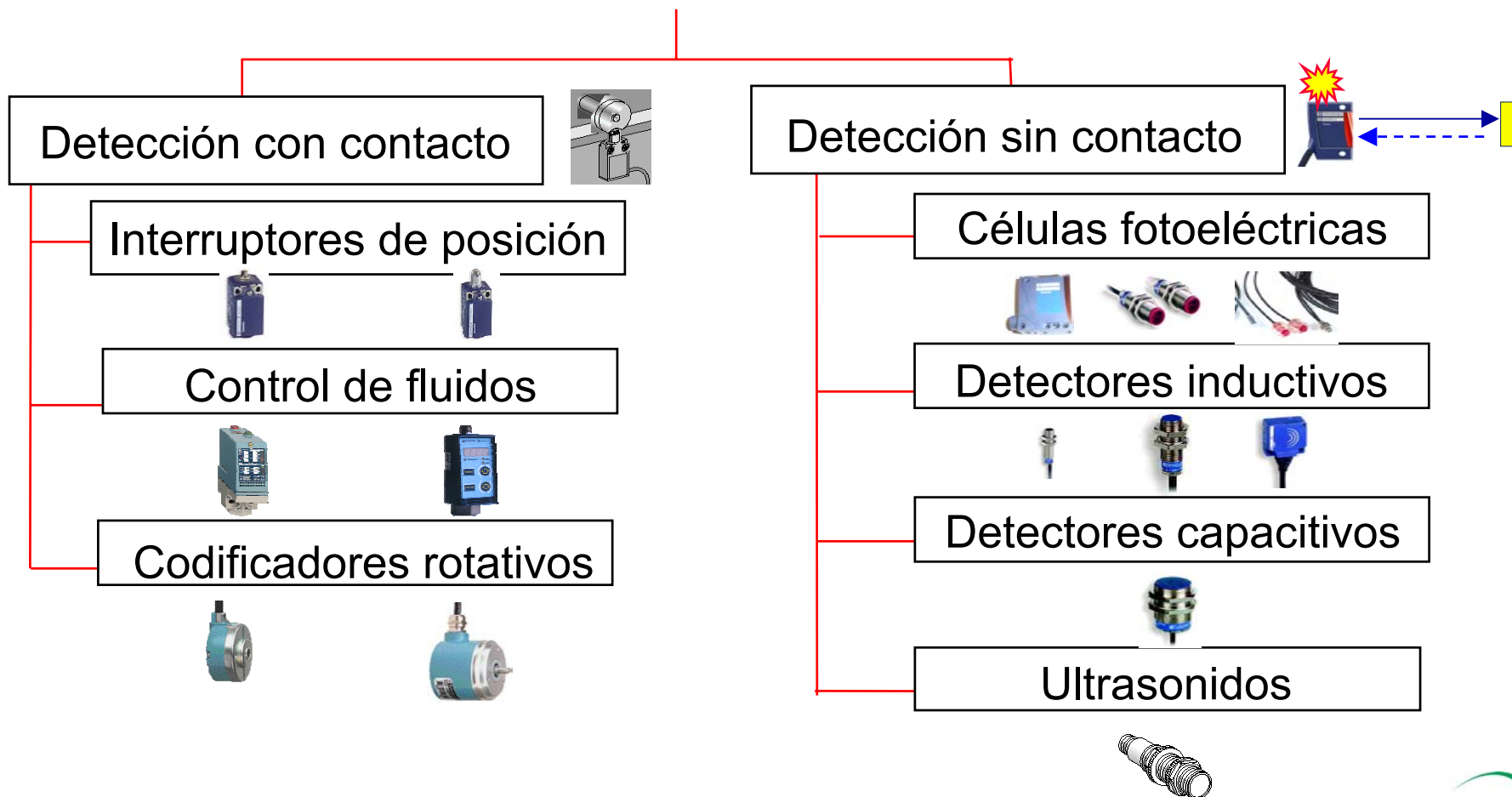
Merlin Gerin

Square D

Telemecanique

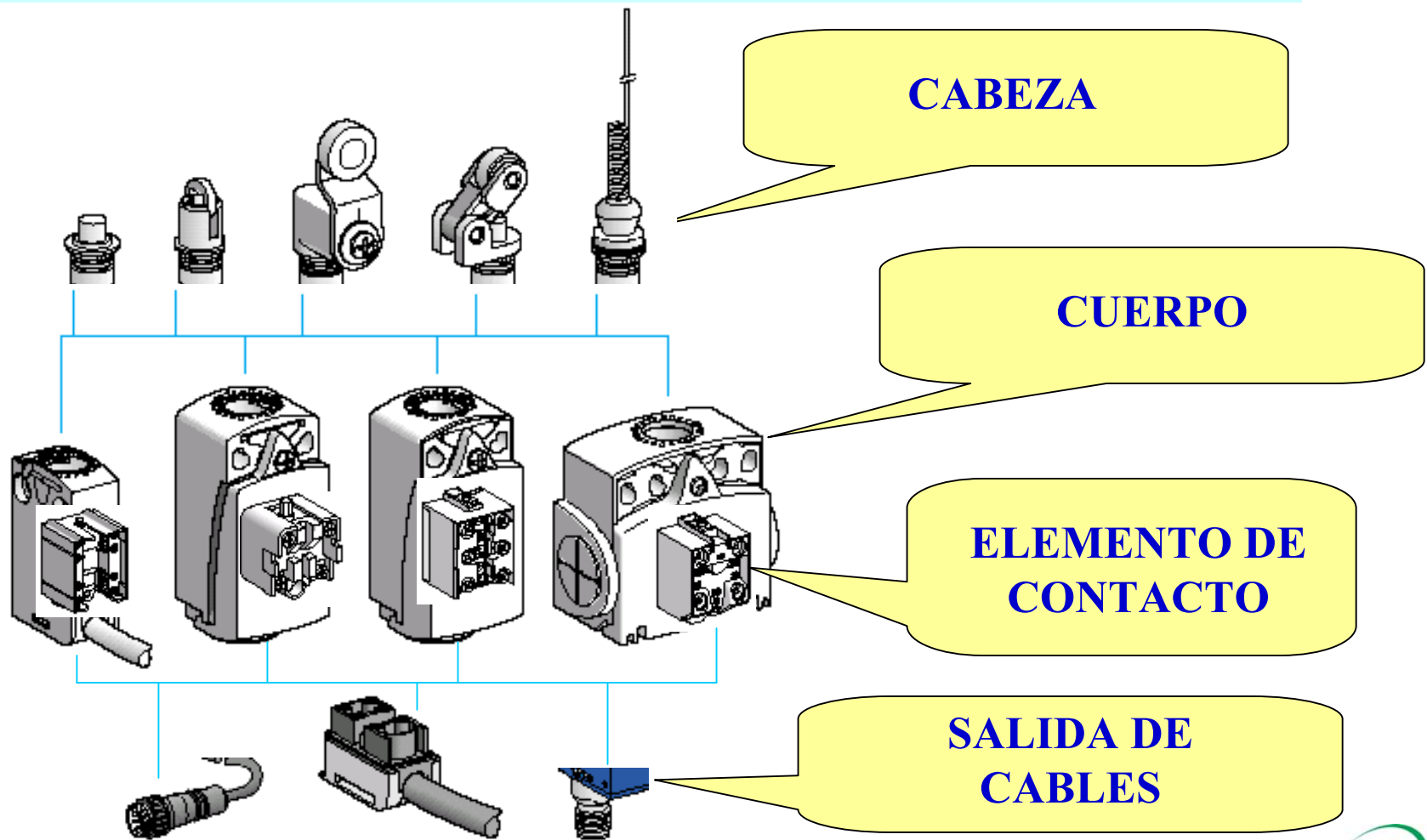
Constituyentes de un sistema automatizado

ADQUISICIÓN DE DATOS





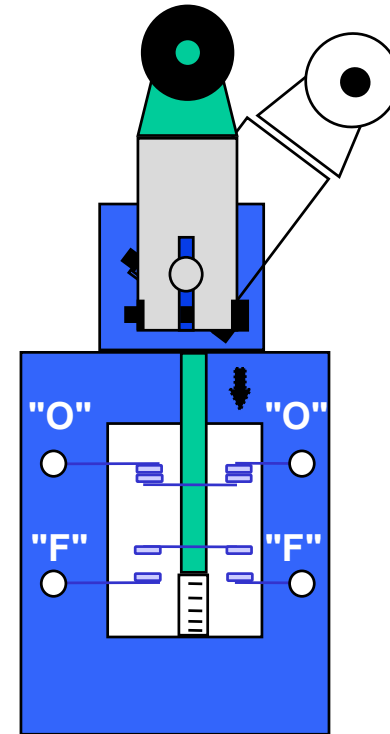
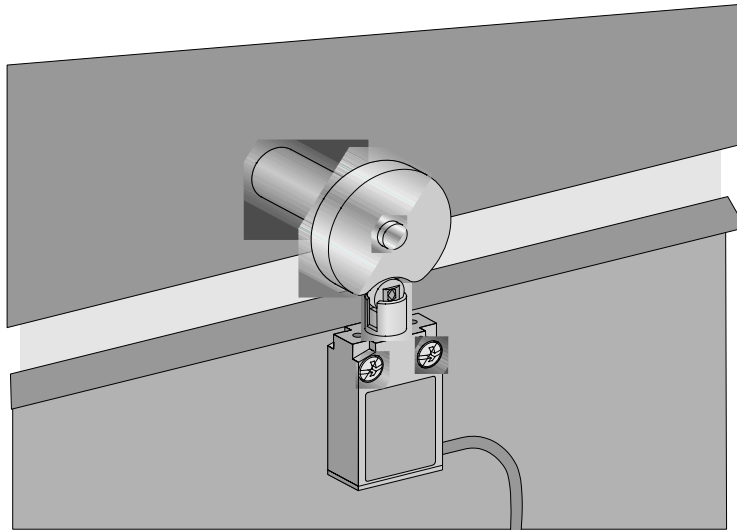
Composición de la detección electromecánica

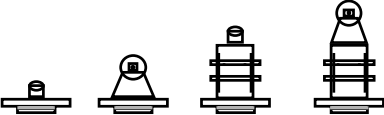

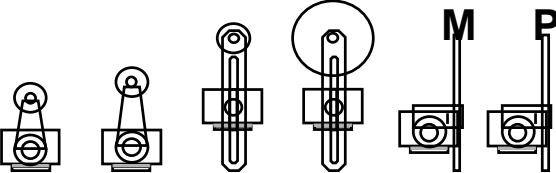
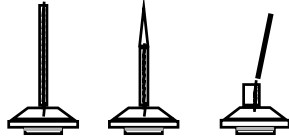




Constituyentes de un sistema automatizado

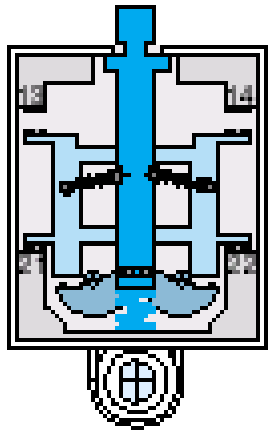
El interruptor de posición: el ejemplo típico



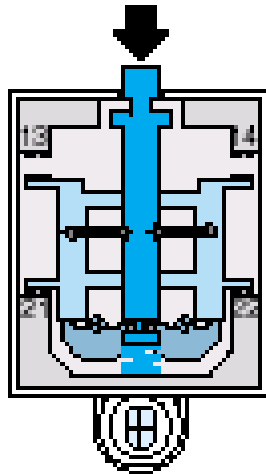
			
Con pulsador	Con palanca a rodillo	Con movimiento angular	Multidirección



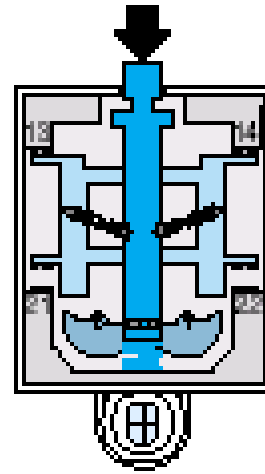
Contacto de ruptura



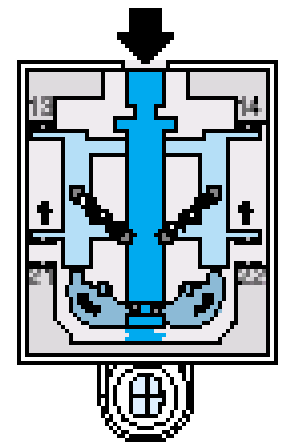
Estado de reposo



Recorrido
de aproximación



Basculamiento
del contacto



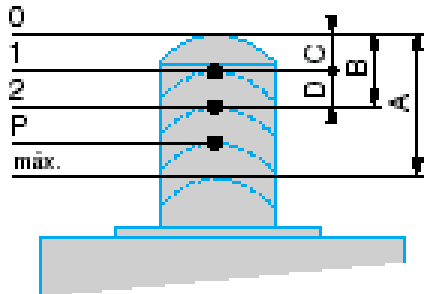
Apertura positiva

- Se caracteriza por puntos de acción y de liberación no confundidos
- La velocidad de desplazamiento de los contactos móviles es independiente de la velocidad del órgano de control.
- Esta particularidad permite obtener un rendimiento eléctrico satisfactorio incluso en caso de baja velocidad de desplazamiento del órgano de control.

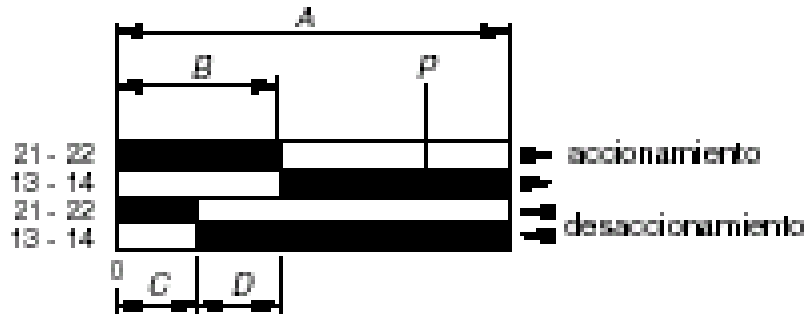


Contacto de ruptura

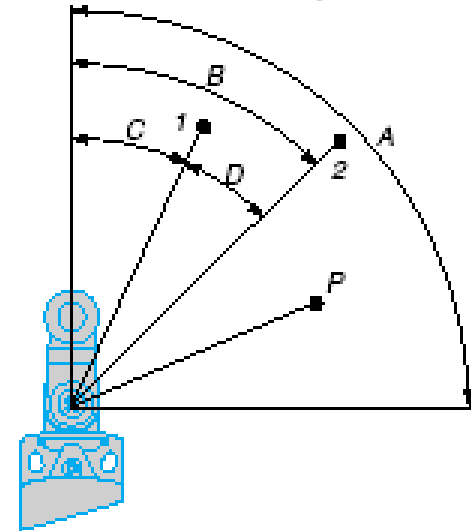
Movimiento rectilíneo



Ejemplo : “NC + NA”



Movimiento angular



1 - Punto de desactivación del elemento de contacto

2 - Punto de accionamiento del elemento de contacto

A - Recorrido máximo del órgano de control en mm o en grados

B - Recorrido de acción del elemento de contacto

C - Recorrido de desactivación del elemento de contacto

D - Recorrido diferencial = B - C

P - Punto a partir del cual se realiza la apertura positiva



Ventajas de la detección electromecánica

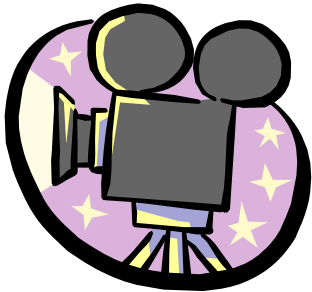
- **Sencillez de instalación**
- *Desde el punto de vista mecánico*
 - **Apertura positiva de los contactos.**
 - **Gran resistencia a los diversos entornos industriales (ensayos normalizados y específicos en laboratorio).**
 - **Buena fidelidad, hasta 0,01 mm en los puntos de activación**



Ventajas de la detección electromecánica

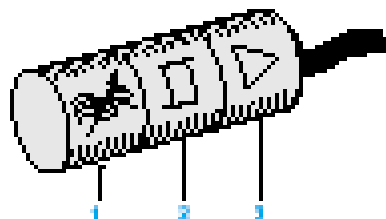
- Desde el punto de vista eléctrico
 - **Separación galvánica de los circuitos.**
 - **Muy buena aptitud para conmutar corrientes de baja carga, según el modelo, combinada con una gran resistencia eléctrica.**
 - **Muy buena resistencia a los cortocircuitos en combinación con los fusibles adecuados.**
 - **Inmunidad total a los parásitos electromagnéticos.**
 - **Tensión de empleo elevada.**

VIDEO

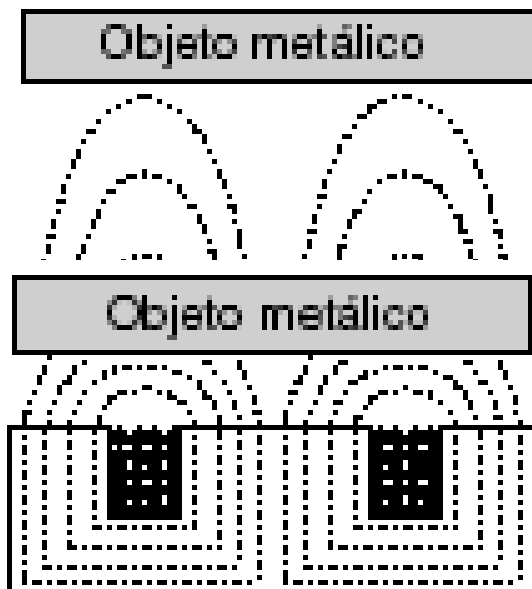




Detectores de proximidad inductivos. Principio de funcionamiento



1. **Oscilador** cuyos bobinados constituyen el lado sensible.
Delante se crea un campo magnético alternativo
2. **Etapas de tratamiento**
3. **Etapas de salida**



Cuando se coloca una placa metálica en el campo magnético del detector, las corrientes inducidas constituyen una carga adicional que provoca la parada de las oscilaciones.

Después del tratamiento, se genera una señal de salida correspondiente a un contacto de cierre NA, de apertura NC o complementaria NA + NC.



Alcances

Alcance nominal (S_n): Alcance convencional que sirve para designar el aparato. No tiene en cuenta las dispersiones (fabricación, temperatura, tensión)

Alcance real (S_r): Se mide con la tensión de alimentación asignada (U_n) y a la temperatura ambiente asignada (T_n). Debe estar comprendida entre el 90% y el 110% del alcance nominal (S_n): $0,9 S_n < S_r < 1,1 S_n$.

Alcance útil (S_u): Se mide dentro de los límites admisibles de la temperatura ambiente (T_a) y de la tensión de alimentación (U_b). Debe estar comprendida entre el 90% y el 110% del alcance real: $0,9 S_r < S_u < 1,1 S_r$.

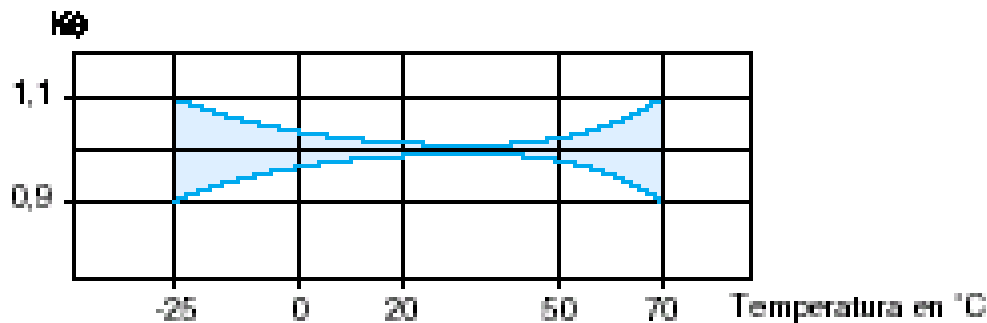
Alcance de trabajo (S_a): Es el campo de funcionamiento del aparato. Está comprendido entre el 0 y el 81% del alcance nominal (S_n): $0 < S_a < 0,9 \times 0,9 \times S_n$.



Factores de corrección del alcance de trabajo

- Las piezas que se van a detectar son generalmente de acero y tienen unas dimensiones iguales o superiores a la cara sensible del detector.
- Para calcular el alcance en condiciones diferentes de utilización, es preciso tener en cuenta los parámetros siguientes, que influyen en el alcance.

Variación de la temperatura ambiente

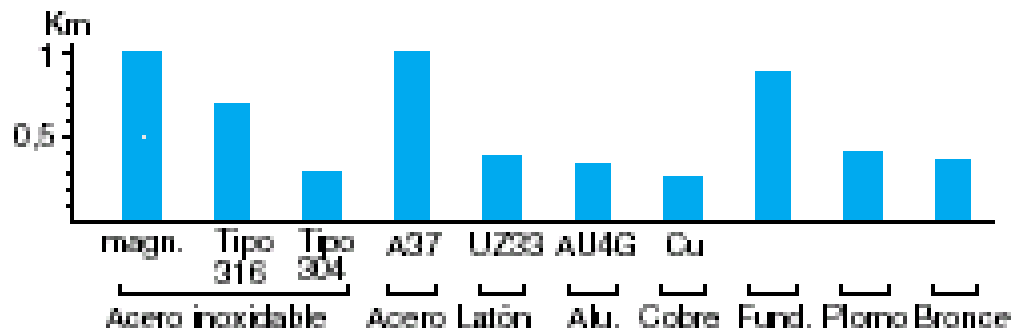


Aplicar un coeficiente de corrección Kq según la curva

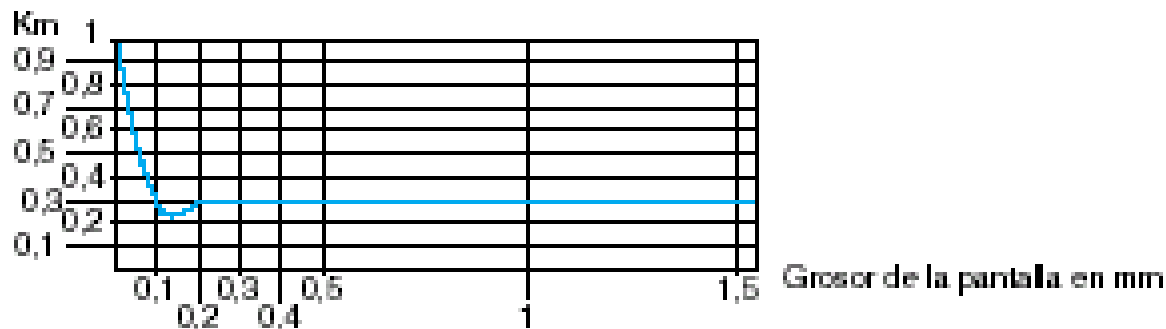


Factores de corrección del alcance de trabajo

Material del objeto que se va a detectar



Aplicar un coeficiente de corrección K_m que se determinará en función de la tabla.



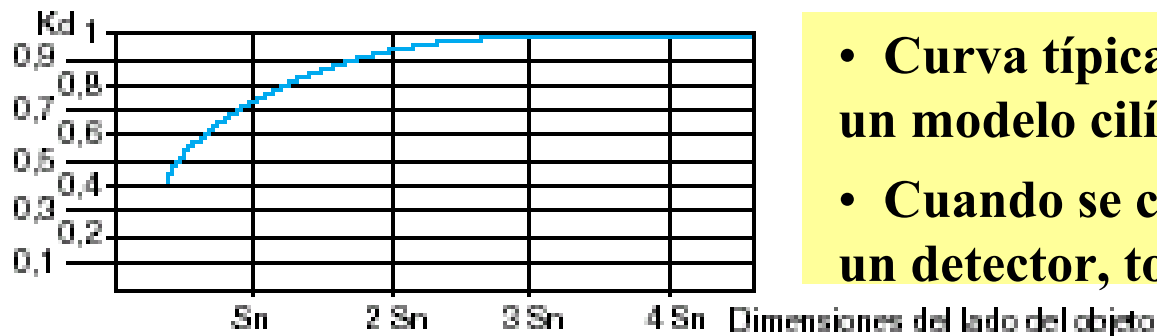
Curva típica para una pantalla de cobre en un modelo cilíndrico de diámetro 18 mm.

Caso particular de placa de material no ferroso, de bajo grosor



Factores de corrección del alcance de trabajo

Dimensiones del objeto que se va a detectar



- Curva típica para una placa de acero en un modelo cilíndrico de diámetro 18 mm
- Cuando se calcula el alcance, para elegir un detector, tomar a priori $K_d = 1$.

Aplicar un coeficiente de corrección K_d que se determinará según la curva

Variaciones de la tensión de alimentación

Aplicar en todos los casos un coeficiente de corrección $K_t = 0,9$



Ejemplos de calculo

Ejemplo de corrección del alcance de un detector

- Datos :**
- Alcance nominal $S_n = 15$ mm.
 - Variación de la temperatura ambiente de 0 a 20 °C.
 - Móvil a detectar: material=acero, dimensiones =30x30x1 mm.

Solución : El alcance de trabajo S_a se determina mediante la formula:

$$S_a = S_n \times K_q \times K_m \times K_d \times K_t = 15 \times 0,98 \times 1 \times 0,95 \times 0,9$$

$$S_a = 12,5 \text{ mm.}$$

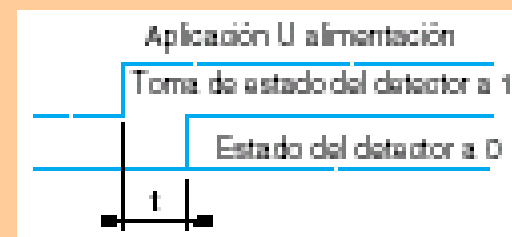
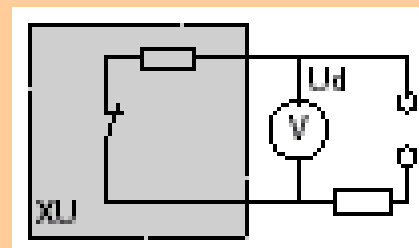
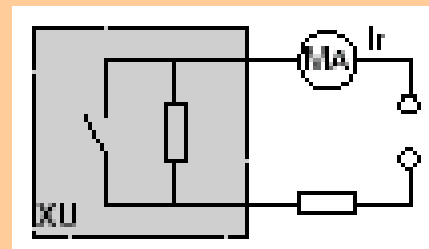


Terminología

Corriente residual (I_r) : Corresponde a la corriente que atraviesa el detector en estado bloqueado.

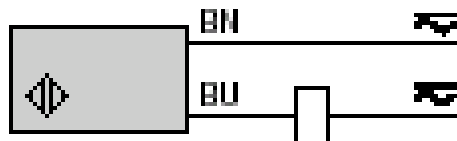
Tensión residual (U_d) : Corresponde a la tensión en las bornas del detector en estado pasante. (valor medido para la corriente nominal del detector)

Retardo a la disponibilidad : tiempo necesario para garantizar la utilización de la señal de salida de un detector en su puesta en tensión.





Técnica de 2 hilos

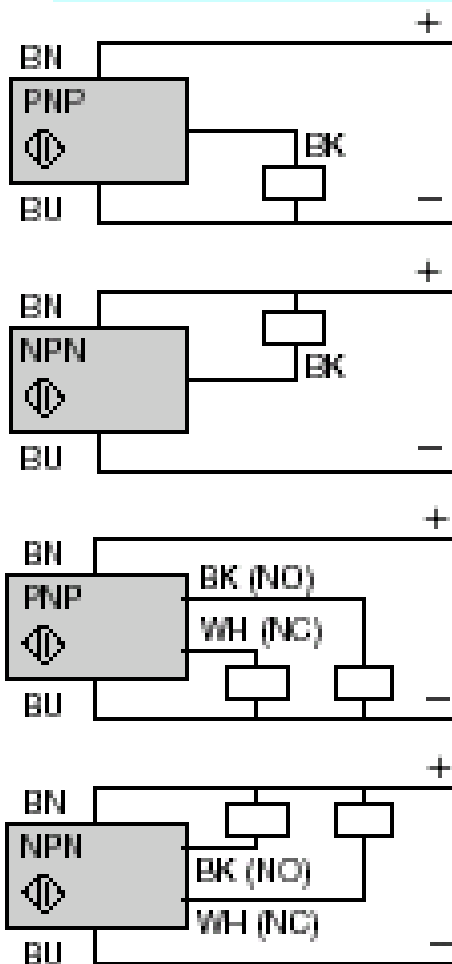


Técnica 2 hilos salida NA o NC

- Se alimentan en serie con la carga que se va a controlar.
- Están sujetos a una corriente residual (en estado abierto) y a una tensión residual (en estado cerrado).
- Se conectan en serie como los interruptores de posición mecánicos.
- La conexión es indiferente en las entradas de lógica positiva (PNP) o negativa (NPN). No hay riesgos de error de conexión.
- Aparatos polarizados: Respetar las polaridades de conexión.
- Aparatos no polarizados: Las polaridades de conexión son indiferentes.



Técnica de 3 hilos / 4 hilos



3 hilos salida NA o NC PNP o NPN

- Incluyen 2 hilos para la alimentación y un hilo para la transmisión de la señal de salida.
- PNP: Conmutación en la carga del potencial positivo.
- NPN: Conmutación en la carga del potencial negativo.
- Adaptabilidad de la señal de salida, sin corriente residual, baja tensión residual.

4 hilos salida NA y NC PNP o NPN

- NA + NC para controlar la coincidencia de entradas estáticas.

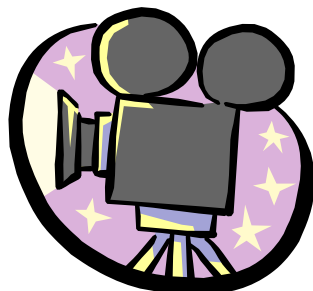
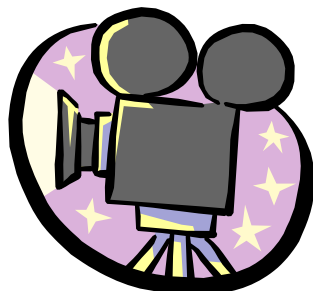


Detectores de proximidad inductivos. Ventajas

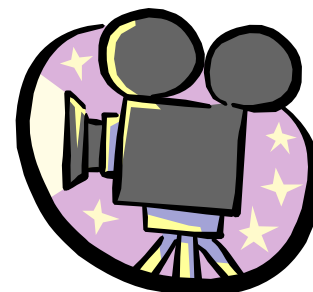
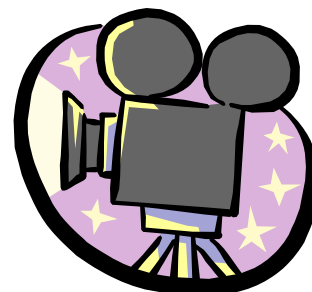
- **Permiten detectar sin contacto exclusivamente objetos metálicos a una distancia de 0 a 60 mm.**
- **Sin contacto físico con el objeto, por lo tanto, sin deterioro y es posible detectar objetos frágiles, o recién pintados.**
- **Cadencias de funcionamiento elevadas.**
- **Consideración de datos de corta duración**
- **Muy buena resistencia a los entornos industriales (productos resistentes completamente encapsulados en resina)**
- **Aparatos estáticos: sin piezas en movimiento dentro del detector, por lo tanto, duración de vida independiente del número de ciclos de maniobras.**
- **Se encuentran en aplicaciones muy variadas tales como la detección de posición de piezas de máquinas (levas, topes...), el conteo de presencia de objetos metálicos...**



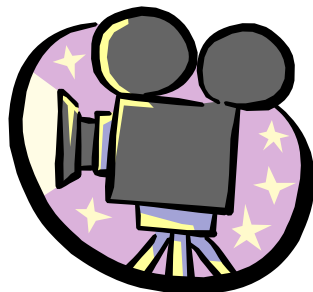
VIDEOS



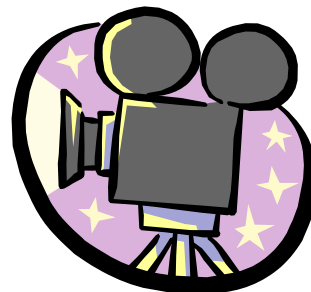
Aprendizaje



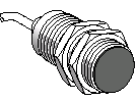
Entorno empotrable



Resumen

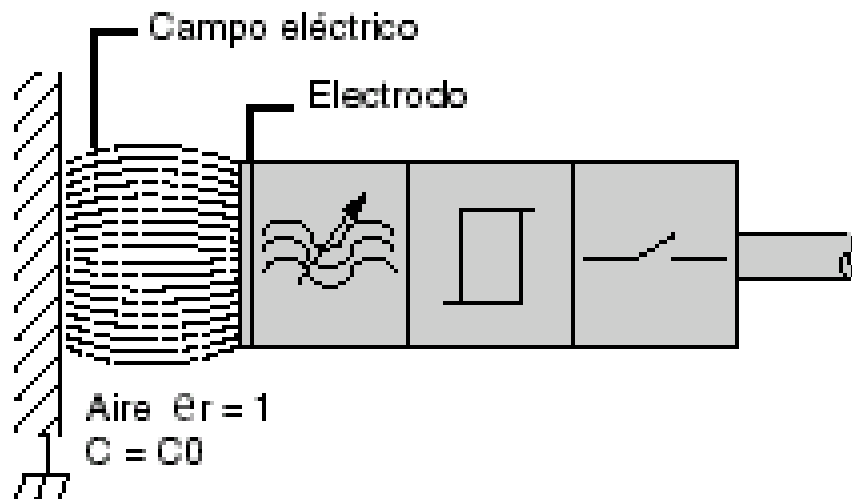


Medidas

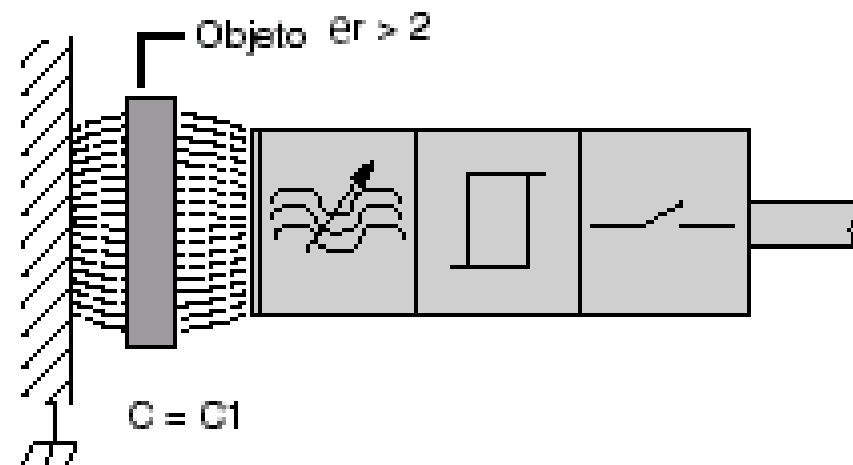


Detectores de proximidad capacitivos. Principio de funcionamiento

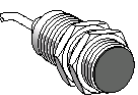
Se compone de un oscilador cuyo condensador está formado por dos electrodos situados en la parte delantera del aparato.



En el aire la constante dieléctrica vale 1, la capacidad del condensador es C_0



Cuando un objeto de cualquier tipo la constante dieléctrica > 2 se encuentra frente a la cara sensible del detector, se produce una variación de la capacidad. Como $C_1 > C_0$ provoca el arranque del oscilador y se suministra una señal de salida.



Distancias de funcionamiento

Se definen en función de la constante dieléctrica del material que se detecta (tabla), cuanto mayor es, más fácilmente se detecta el material

El alcance de trabajo depende de la naturaleza del objeto en cuestión :

$$St = Sn \times Fc$$

St = alcance de trabajo

Sn = alcance nominal del detector (igual que para los detectores inductivos se define mediante una placa de medida cuadrada de acero suave de 1 mm de grosor).

Fc = factor de corrección relacionado con el material del objeto que se detecta

Ejemplo: Calcular el alcance de trabajo de un detector con un objeto de caucho. Sus datos son $Sn = 10 \text{ mm}$, $Fc = 0,3$. El alcance de trabajo será:

$$St = 10 \times 0,3 = 3 \text{ mm.}$$

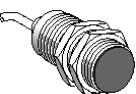
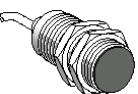
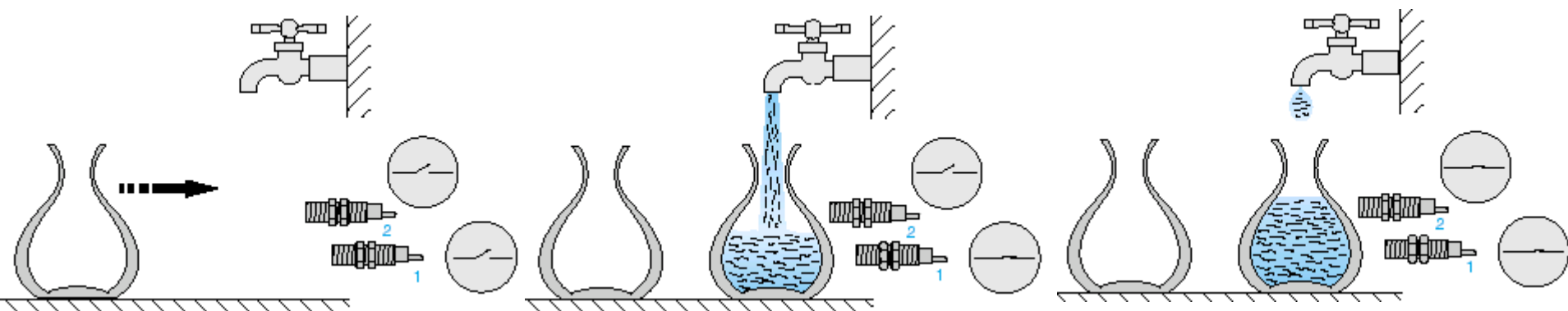


Tabla de materiales

Materiales	ϵ_r	Fc	Materiales	ϵ_r	Fc
Aire	1	0	Mica	6...7	0,5...0,6
Alcohol	24	0,85	Nylon	4...5	0,3...0,4
Araldita	4	0,36	Papel	2...4	0,2...0,3
Acetona	20	0,8	Parafina	2...2,5	0,2
Amoniaco	15...25	0,75...0,85	Plexiglas	3,2	0,3
Madera seca	2...7	0,2...0,6	Resina poliéster	2,8...8	0,2...0,6
Madera húmeda	10...30	0,7...0,9	Poliestireno	3	0,3



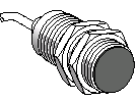
Ejemplo : Llenado de recipientes



La banda transportadora trae los recipientes para su llenado. Detector 1 es para materiales aislantes y detector 2 para materiales conductores

Cuando el recipiente entra en la zona de detección del detector comienza la operación de llenado

Cuando el detector 2 detecta el nivel alcanzado se detiene la operación de llenado

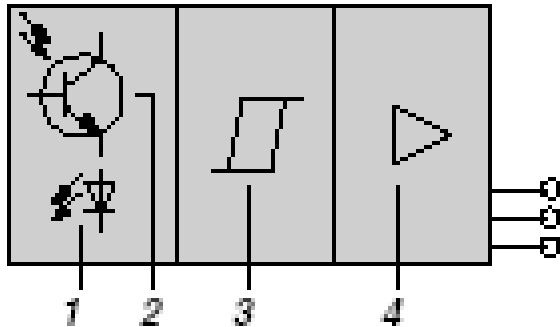


Detectores de proximidad capacitivos. Ventajas

- Sin contacto físico con el objeto que se va a detectar.
- Elevadas cadencias de funcionamiento.
- Producto estático sin piezas en movimiento (duración de vida independiente del número de maniobras).
- Detección de objetos de cualquier naturaleza, conductores o no, como : metales, minerales, madera, plásticos, vidrio, cartón, cerámica, fluidos, etc.



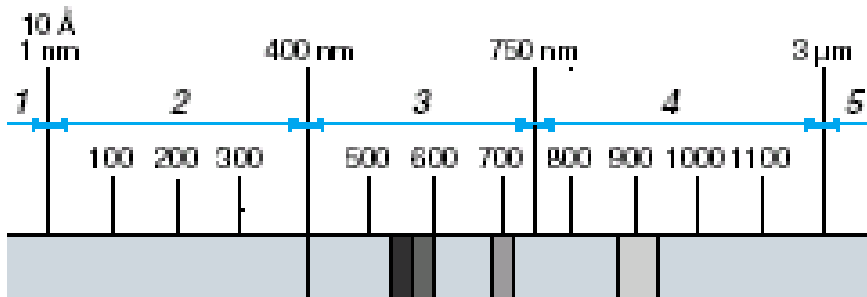
Detector fotoeléctrico. Composición. Espectro luminoso



1. **Emisor de luz** (diodo electroluminiscente, emite luz cuando lo atraviesa una corriente eléctrica)
2. **Receptor de luz** (fototransistor, sensible a la cantidad de luz que recibe)
3. **Etapa de tratamiento de la señal**
4. **Etapa de salida**

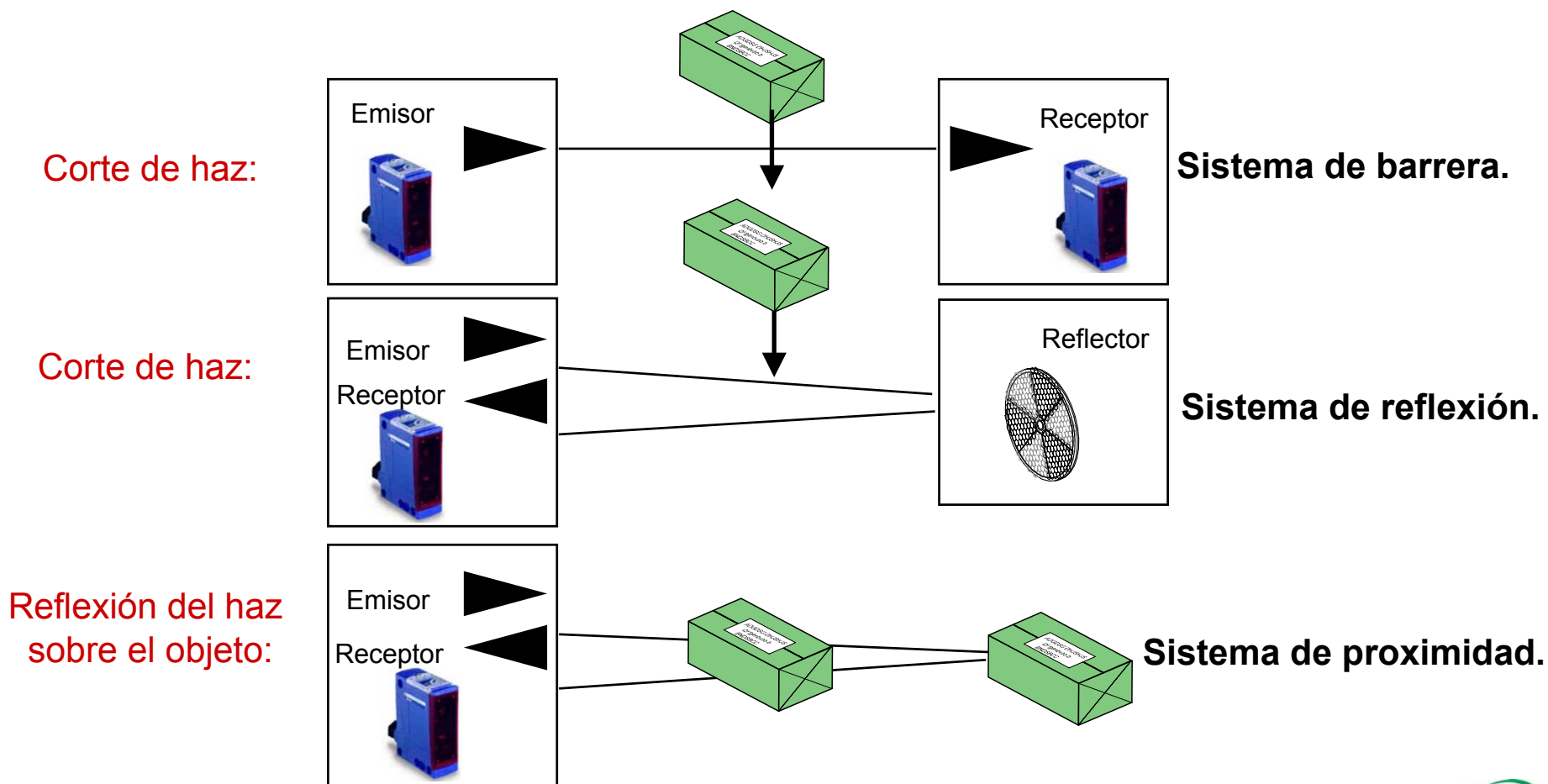
Se produce detección cuando el objeto penetra en el haz luminoso emitido por el detector y modifica de forma suficiente la cantidad de luz que recibe el detector para provocar un cambio de estado de la salida.

La emisión se realiza con luz no visible de infrarrojos (caso más habitual) o de ultravioletas (detección de materiales luminiscentes), con luz visible roja o verde(lectores de código de barras) y laser rojo.





Ejemplo: captadores de señales binarias (fotocélulas)

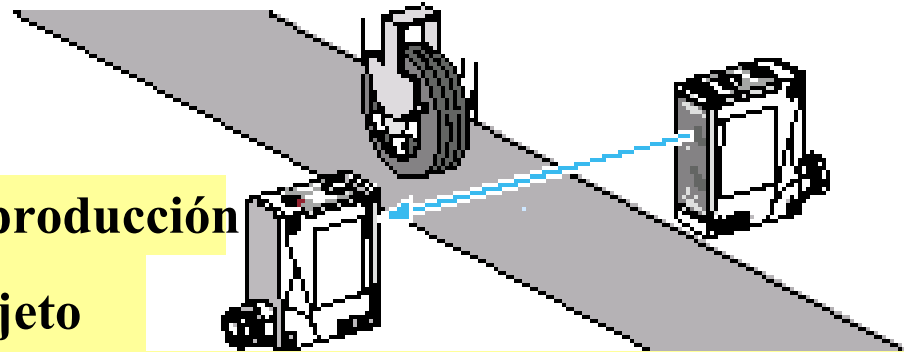




Sistema de barrera

Ventajas:

- Gran alcance (hasta 60m)
- Detección precisa, gran capacidad de reproducción
- Detección independiente del color del objeto
- Buena resistencia a los entornos difíciles (polvo, suciedad, etc)
- Existe accesorio que el detector emite en rojo visible durante la fase de alineación



Desventajas:

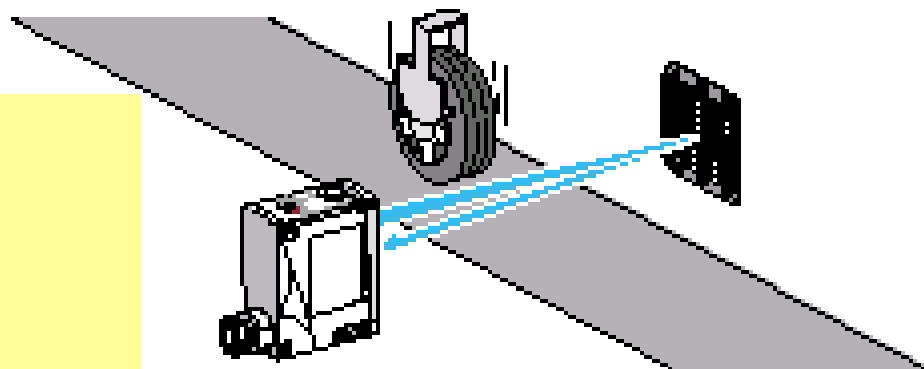
- 2 elementos a cablear.
- El objeto que se va a detectar debe ser opaco
- Debe realizarse una alineación precisa y delicada, ya que el detector emite en infrarrojos (invisible)



Sistema réflex

Ventajas:

- Medio alcance (hasta 15 m).
- Detección precisa
- 1 solo detector para cablear
- Detección independiente del color del objeto
- Emisión de luz roja visible



Desventajas:

- Debe realizarse una alineación precisa
- El objeto que se va a detectar debe ser opaco y más grande que el reflector

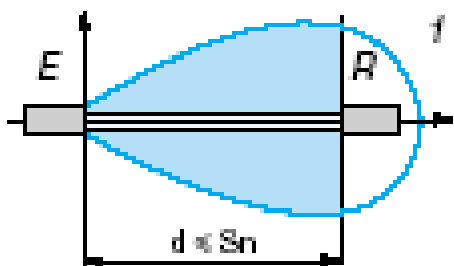


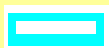
Curvas de detección

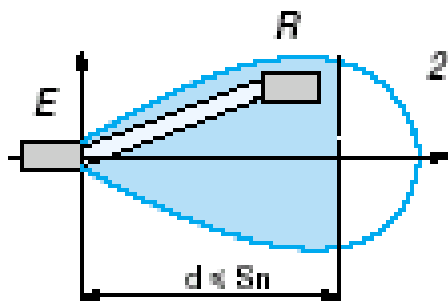
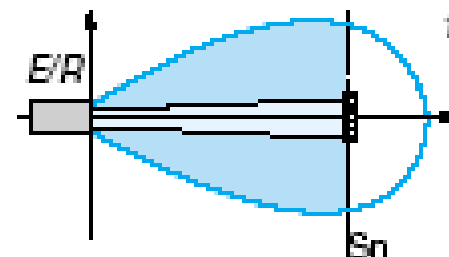
E = emisor / R = receptor


1 – Detección optima

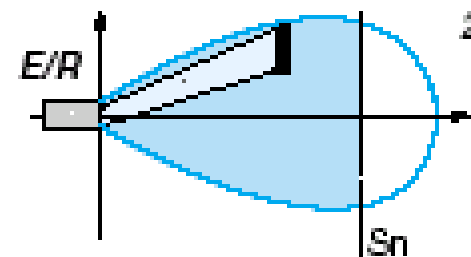
2 – Detección aceptable



La zona  indica la tolerancia de posicionamiento del receptor



La zona  representa la zona útil del sistema. Cualquier objeto opaco que atraviese esta zona cortará el haz y hará conmutar la salida del detector.



Sistema de barrera

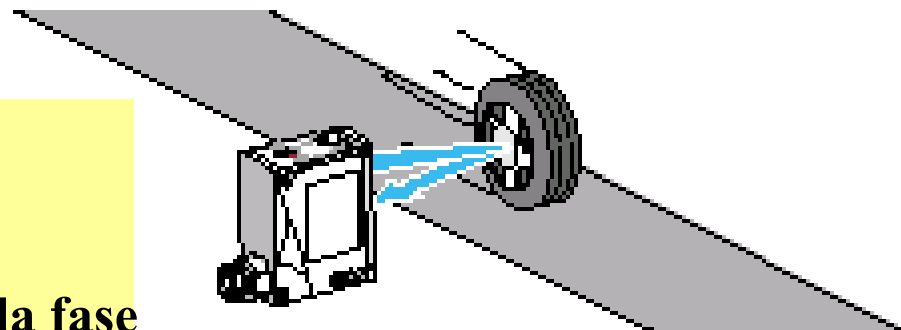
Sistema réflex



Sistema de proximidad

Ventajas:

- Un solo detector para cablear
- El detector emite en rojo visible durante la fase de alineación

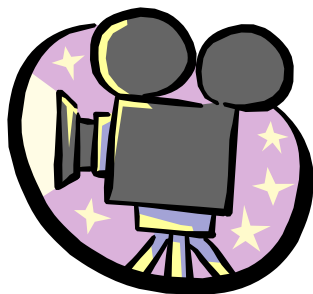


Desventajas:

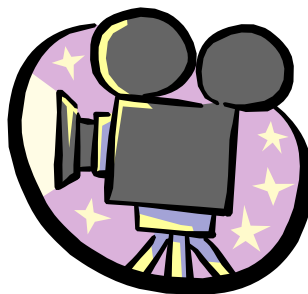
- Bajo alcance
- Sensibilidad a las diferencias de color del objeto o plano posterior
- Orientación del objeto difícil, ya que el detector emite en infrarrojos (invisible)



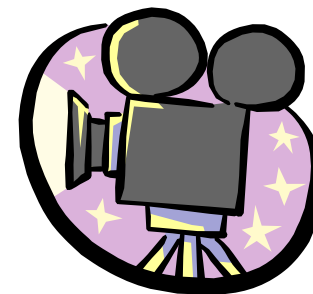
VIDEOS



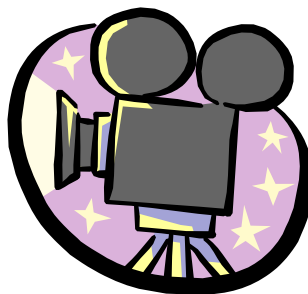
Barrera



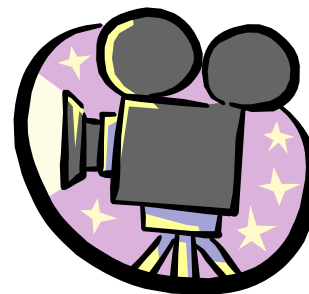
Reflex



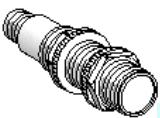
Proximidad



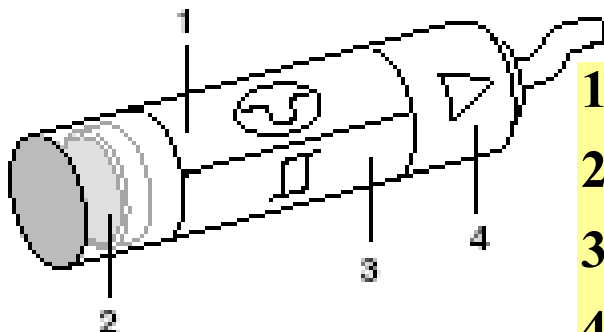
Resumen



Con plano posterior

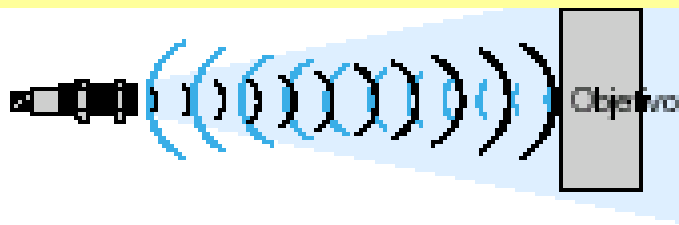


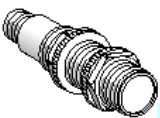
Principio de funcionamiento detección ultrasonido



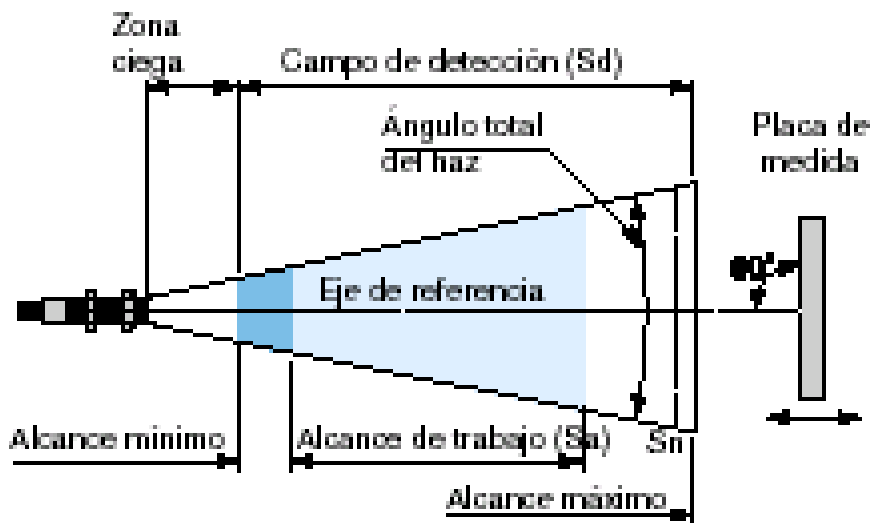
- 1 – Generador de alta tensión**
- 2 – Transductores piezoeléctricos (emisor y receptor)**
- 3 – Etapa de tratamiento de la señal**
- 4 – Etapa de salida**

Activado por el generador de alta tensión 1, el transductor genera una onda ultrasónica pulsada (de 200 a 500 KHz según el producto que se desplaza en el aire a la velocidad del sonido. Cuando la onda encuentra un objeto se refleja una onda (eco) hacia el transductor, se mide el tiempo de emisión y recepción y se controla el estado de las salidas.





Terminología



Alcance nominal (S_n): Valor convencional para designar el alcance

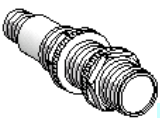
Campo de detección (S_d): Campo en el que el detector es sensible a los objetos

Alcance mínimo : Límite inferior del campo de detección especificado.

Alcance máximo : Límite superior del campo de detección especificado.

Alcance de trabajo (S_a) : Campo de funcionamiento del detector (activación de las salidas), está incluido en el campo de detección.

Zona ciega : Compreendida entre el lado sensible del detector y el alcance mínimo en el que ningún objeto puede detectarse de forma fiable.



Ventajas de la detección ultrasonido



Sin contacto físico con el objeto
Detección de cualquier material, independientemente del color, al mismo alcance, sin ajuste ni factor de corrección

Muy buena resistencia a los entornos industriales

Aparatos estáticos: sin piezas en movimiento dentro del detector, por lo tanto, duración de vida independiente del número de ciclos de vida

Ejemplos de aplicaciones industriales:

Posición de las piezas de la máquina

Presencia de parabrisas cuando se monta el automóvil.

Nivel de pintura de diferente color en botes

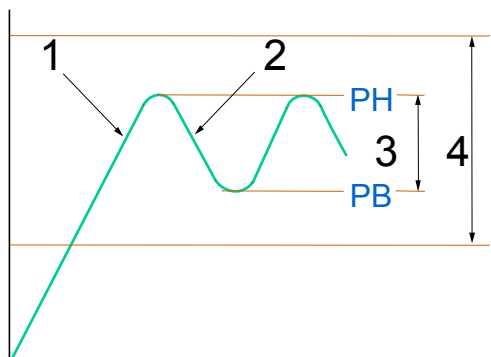
Paso de objetos en cintas transportadoras: botellas de vidrio, pasteles...



Ejemplo: captadores de señales continuas (presostatos, vacuostatos)

Presostatos:

Presión

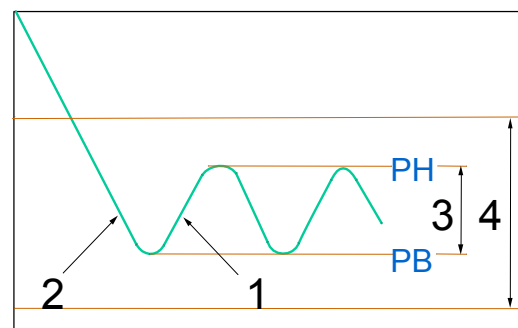


Tiempo

- 1 - Presión ascendente
- 2 - Presión descendente
- 3 - Distancia
- 4 - Campo de regulación
- PB - Punto bajo
- PH - Punto alto

Vacuostatos:

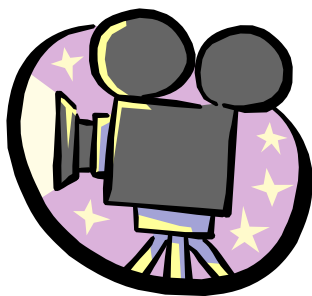
Presión



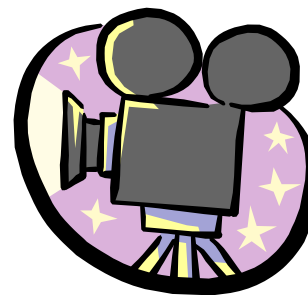
Tiempo



VIDEOS



Configuración



Robustez

Ejemplo: captadores de señales “especiales”

