

U.D. 6 sensores pneumáticos



INDICE:

- 1- Clasificación de sensores.
- 2- Elección do sensor.
- 3- Captadores de información:
 - 3.1 Obturación de fuga.
 - 3.2 Detectores de final de carreira.
- 4- Captadores de información por presenza física:
 - 4.1 Detección por reflexión.
 - 4.2 Detectores de barreira.
 - 4.3 Detectores de horquilla.
 - 4.4 interruptor pneumático de proximidade.
- 5- Amplificadores de sinal:
 - 5.1 Amplificadores de unha etapa.
 - 5.2 Amplificadores de dúas etapas.
 - 5.3 Aplicación dos amplificadores: control de niveis.
- 6- Sensores eléctricos:
 - 6.1 Finais de carreira.
 - 6.2 Detectores indutivos.
 - 6.3 Detectores capacitivos.
 - 6.4 Detectores ultrasónicos.
 - 6.5 Detectores fotoeléctricos.

En calquera proceso é necesario recibir información sobre o traballo que se esta desenrolando, para así poder actuar en consecuencia. Nun automatismo, os encargados de recoller e transmitir esta información son os **sensores**. A súa función é importantísima, pois deles depende boa parte do correcto funcionamento do equipo.

Unha vez que os sensores transmitiron a información, o elemento de traballo correspondente actuara en función de dita información.

Un sensor é un tradutor ou convertedor de sinais. É capaz de interpretar unha sinal física (temperatura, presión, tempo, posición, etc) e transformala en outra diferente, máis sinxela de evaluar por o sistema neumático (unha sinal eléctrica ou pneumática, na maioría dos casos).

Nos automatismos pneumáticos, as variables que inflúen con máis frecuencia nos procesos son: tempo e posición.

1. Clasificación dos sensores.

Os elementos captadores de información divídense, segundo a súa actuación, en tres grupos:

- Captadores de información por suposición.
- Captadores de información por contacto físico.
- Captadores de información por presenza física.

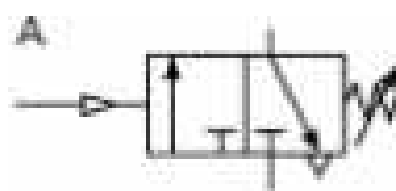
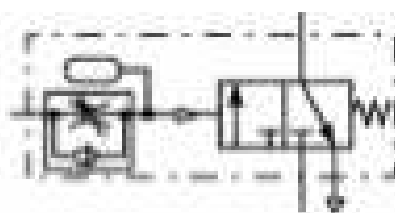
1. Captadores de información por suposición

Estes captadores entenden que se realizou determinada operación en base a unha dedución. Non necesitan determinar a posición dun determinado corpo ou peza para enviar unha sinal.

Esta suposición pode basearse no tempo transcorrido dende un determinado momento ou ben nunha variación da presión nun punto do sistema.

A súa función non é moi fiable, por o que o seu uso irá precedido dun estudo de posibles danos que terán lugar na instalación no caso de que se produza un erro de sinal, Aínda así, o seu uso esta moi estendido e son válidos para boa parte dos casos que se presentan en pneumática.

Pertencen a este grupo os **temporizadores** e as **válvulas de secuencia**.

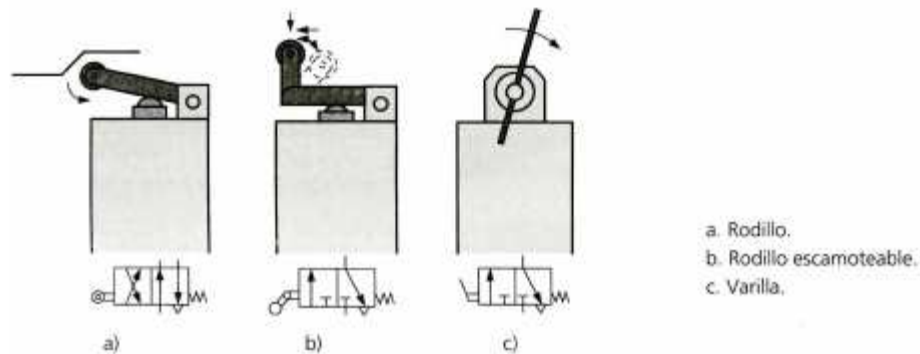


2. Captadores de información por contacto físico.

Son aqueles que, ao entrar en contacto con un determinado elemento dun automatismo, envían unha sinal que informa da posición de dito elemento.

O seu funcionamento é absolutamente fiable, razón por a cal se utilizan con moita frecuencia.

Dentro de este grupo encóntranse as válvulas de accionamento mecánico, coñecidas como **finais de carreira**.



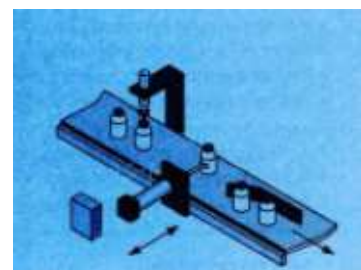
Distintos tipos de accionamento por contacto.

3. Captadores de información por presenza física.

Poñen de manifesto a presenza dun elemento, que indica a realización dunha determinada manobra. Aínda que non chegan a tocar o corpo que detectan, a súa presenza é indispensable para que exista transmisión de sinal. O seu funcionamento é tan fiable como o anterior e a súa utilización dependerá do entorno que rodea o automatismo.

Dentro de este grupo engóbanse os detectores pneumáticos de baixa presión, detectores indutivos, detectores capacitivos, fotocélulas, detectores magnéticos, etc.

Ex. de detector indutivo, ca misión de verificar a colocación dos tapóns nas botellas.



2. Elección do sensor.

A hora de elixir o sensor axeitado para cada aplicación debemos ter en conta as seguintes variables:

MATERIAL DEL OBJETO A DETECTAR	<ul style="list-style-type: none"> • Materiales conductores de la electricidad. • Materiales no conductores de la electricidad. Naturaleza. • Tamaño y forma.
CONDICIONES PARA LA DETECCIÓN DE OBJETOS	<ul style="list-style-type: none"> • Con o sin contacto. • Distancia requerida entre el sensor y el objeto. • Velocidad del objeto en el caso de que se mueva. • Posición constante o variable del objeto. • Resolución.
CONDICIONES DE LA INSTALACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Espacio disponible alrededor del área de detección. • Necesidad de un montaje enrasado. • Distancia entre sensores.
CONSIDERACIONES MEDIOAMBIENTALES	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura ambiente. • Efectos del polvo, suciedad, partículas, chorros de agua, ... • Influencia de los campos magnéticos o eléctricos. • Influencia de las emisiones de luz externas. • Zonas con riesgo de explosión. • Requerimientos de higiene o esterilización. • Aplicaciones en condiciones de alta presión o de vacío.
APLICACIONES DE SEGURIDAD	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicaciones en áreas con riesgo de explosión. • Aplicaciones con fines de prevención de accidentes. • Aplicaciones donde se requieran medidas de seguridad ante paros..

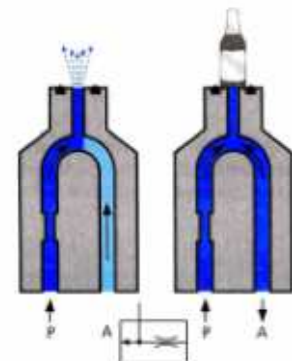
3. Captadores de información por contacto físico.

Neste grupo de captadores inclúense as válvulas de accionamento mecánico e muscular: por rodillo, por leva, antena, palanca, pulsador, etc. Tamén forman parte deste grupo os elementos de accionamento eléctrico que actúan por contacto físico coa peza.

1) Obturación de fuga.

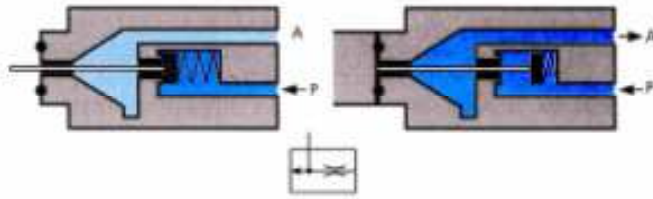
Os detectores por obturación de fuga consisten nunha peza, normalmente metálica, que dispón dun burato de alimentación de presión (P), unha saída a escape libre e unha saída de sinal de pilotaxe.

O aire que alimenta esta válvula circula libremente a través dela mentres non exista ningún elemento que tape a saída. Cando unha peza impide a circulación normal de fluído, este retrocede e manda unha sinal de pilotaxe, que é captada por A.



Estes elementos conéctanse a presión sen máis limitacións que a presión utilizábel por os elementos que reciben a súa sinal. Tampouco a temperatura é problema, xa que non posúe pezas sensibles.

Outro tipo de detector, neste caso a peza a detectar tocará a varilla de accionamento, a cal provoca o cambio de posición do asento, permitindo o paso do aire de P cara A.



2) Detectores de final de carreira.

Un dos problemas de mando habituais consiste en comprobar si un obxecto esta ou non presente. A maneira máis sinxela de resolvelo consiste en montar un final de carreira sobre unha válvula distribuidora.

Funcionamento: o accionar a leva, modifícase a posición de traballo. O sistema empregado para conmutar o sensor pode ser manual ou ben realizado por unha parte da máquina.



4. Captadores de información por presenza física.

Son captadores que non precisan contacto coa peza, pero si a súa presenza. Analizaremos o comportamento dos captadores pneumáticos de baixa presión.

Estes elementos actúan nunha banda de presións que se move entre 0,1 e 0,2 bar. Non teñen pezas móbiles e están exentos de mantemento.

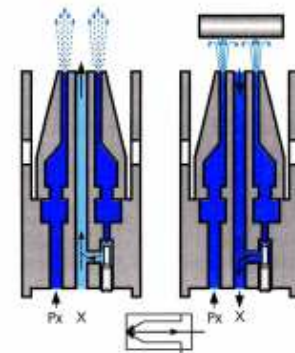
Actúan baixo tres principios:

- Detectores por reflexión.
- Detectores por barreira.
- Detectores de horquilla.

1) Detectores por reflexión.

Son pezas de construción moi sinxela. Constan, basicamente, dun elemento **emisor** e dun elemento **transmisor**.

O emisor é un canal anular por o que circula normalmente o aire. Esta rodeando unha tobeira, que é o elemento receptor. Senón existe ningún elemento que impida o fluxo de aire, este flúe libremente a través do anel emisor. No momento no que un obxecto se aproxima o detector, o choro de aire rebota contra el, causando unha sobrepresión a saída da tobeira e comezando a circular a través dela cara a saída X.



Esta sinal é a encargada de pilotar as válvulas de mando correspondentes.

A distancia máxima a que o sensor detecta o obxecto varia segundo o deseño. Xeralmente é inferior a 10 mm, aínda que é posible configurar para mais alcance.

Estes detectores presentan as seguintes **vantaxes**:

- Insensibilidade as ondas sonoras, luminosas e os campos magnéticos.
- Posibilidade de traballar na escuridade.
- Non se ben afectados por a sucidade nin a temperatura.

O seu principal **inconveniente** é a súa sensibilidade as correntes de aire.

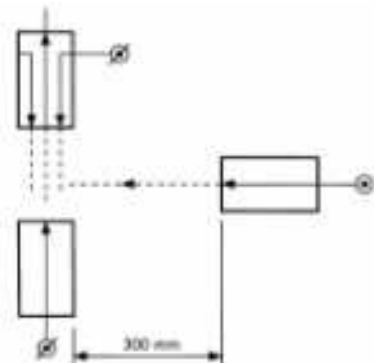
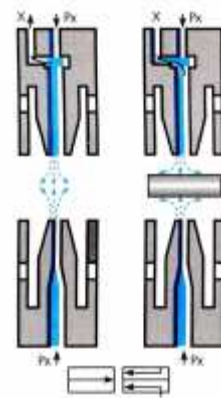
2) Detectores de barreira.

O detector consta dunha boquilla anular emisora e outra receptora, montadas sobre distintos corpos. O aire sae libremente a través de ambas boquillas, formando unha barreira que se mantén mentres non exista ningún obxecto que a interrompa. No corpo da tobeira receptora existe unha saída (X) que envía unha sinal de ausencia de peza durante o tempo que permaneza a barreira.

No momento en que a barreira se interrompe, o elemento receptor deixa de enviar a sinal de ausencia de peza, información que será recibida por o dispositivo axeitado. O chorro de aire que forma a barreira tamén pode ser cortado por outro chorro de aire (**barreira de chorro intermitente**).

Un dos problemas que presenta este tipo de sensores é que a corrente de aire arrastra as partículas de sucidade que hai no ambiente, depositándoas sobre a boquilla receptora. Para reducir este problema, algúns receptores constan dun dispositivo que desvía o chorro, de xeito que o aire escapa a ambos lados da barreira. O campo de detención movese en torno os 100 mm.

Unha variante, con boquilla emisora a 6 bar, pode permitir deteccións de ata 300 mm.



O detector de barreira presenta as mesmas vantaxes que os de reflexión, pero son máis sensibles as correntes de aire. Esta sensibilidade aumenta coa distancia, por o que a súa fiabilidade queda limitada.

Este detector utilízase:

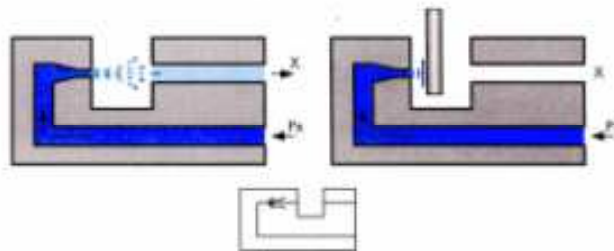
- Supervisión de ferramentas en ambientes onde os detectores ópticos non son adecuados debido a sucidade do ambiente.
- Comprobación de perforacións.
- Cónteo de materiais transparentes.

Exemplo: para comprobar a posición dunha broca utilizamos un destes sensores. Cando a posición é correcta, a broca corta a barreira de aire e a boquilla receptora non recibe ningunha sinal. No suposto de erro de posición, a corrente de aire fluiría ininterrompidamente.

3) Detectores de horquilla.

Estes detectores funcionan co principio de barreira de aire. Consta, como nos anteriores, dun elemento emisor e outro receptor, pero neste caso están montados sobre o mesmo corpo.

Cando o aire circula normalmente dende o emisor ata o receptor, emítese unha sinal de ausencia de peza. No momento que unha peza interrompe a barreira, desaparece a sinal, e transmítese a información de presenza de peza.



Na figura mostrase un detector de horquilla pneumático, que detecta as voltas que realiza un elemento rotativo. Este elemento pode ser un motor pneumático. A placa estará montada directamente sobre o eixe de dito motor, de xeito que xira solidaria con el.

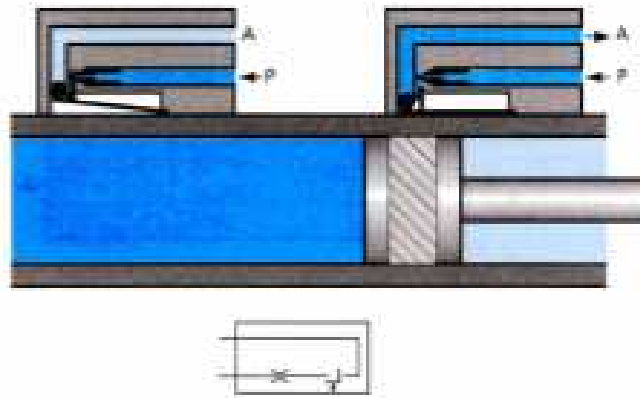
4) Interruptor pneumático de proximidade.

O interruptor pneumático de proximidade montase sobre un cilindro dotado dun anel magnético que se move solidario o embolo. A camisa será dun material que careza de propiedades magnéticas.

O dispositivo consiste nun detector de horquilla cuxa sinal se interrompe por unha lingüeta en L. O anel magnético do embolo atrae esa lingüeta cando entra no seu campo de detección e establece a sinal

de presenza. En tanto non se activa, o aire sae o exterior por un orificio do detector.

Estes detectores traballan a baixa presión, por o que son sensibles a obstrucións tales como as que se provocan si o equipo se somete a chorros de auga ou similares.



5. Amplificadores de sinal

A maioría das sinais procedentes dos captadores son moi débiles (de 0,5 a 12 g/cm²) e, por o tanto, inservibles para pilotaxe das válvulas.

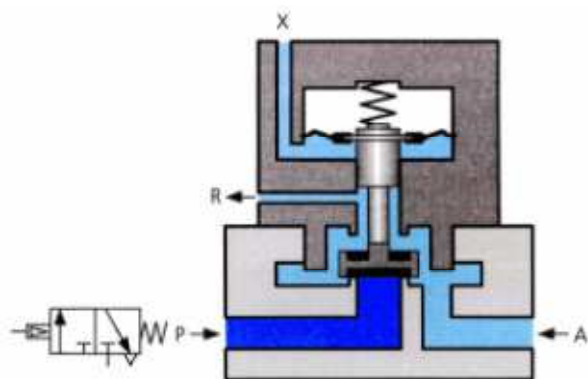
Como se pode resolver este problema?

Estas sinais necesitan ser amplificadas; é preciso aumentar a forza que son capaces de exercer sobre unha válvula.

1- Amplificadores de unha etapa.

Lembrar que a forza de accionamento depende, entre outros factores, da presión do aire e da superficie do embolo de accionamento da válvula. Como xa indicamos, a presión de que dispoñemos é moi pequena. A única solución esta en aumentar a sección do embolo.

O amplificador de presión é unha válvula 3/2 que ten unha membrana de gran superficie no embolo de mando. Na posición de repouso, a válvula esta pechada. O entrar unha sinal por X (pilotaxe), a membrana recibe directamente a presión. Debido a súa gran superficie, a forza exercida por esta sinal de baixa presión é bastante grande ($F = P \cdot A$), sendo capaz de cambiar a válvula de posición. O cesar a sinal, a válvula retorna a súa posición de repouso, poñéndose a escape a través de R.

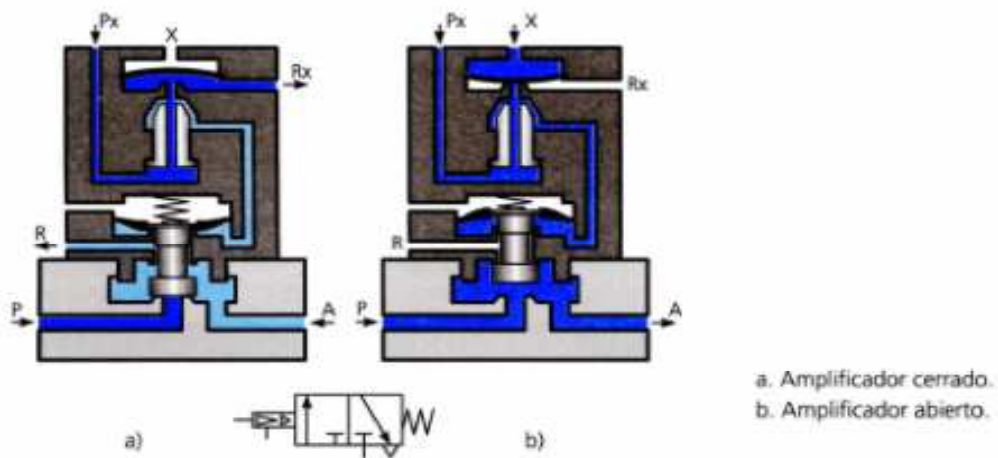


2- Amplificador de dúas etapas.

No caso de que a presión sexa moi pequena, recórrese a amplificadores de dúas etapas. Estas válvulas aliméntanse coas dúas presións que interveñen no circuíto: a presión de traballo, que entra a través de X, e baixa presión, que alimenta a válvula por Px.

A conexión de baixa presión orixina unha fuga permanente (Rx), que só se interrompe o recibir unha sinal de pilotaxe procedente do detector.

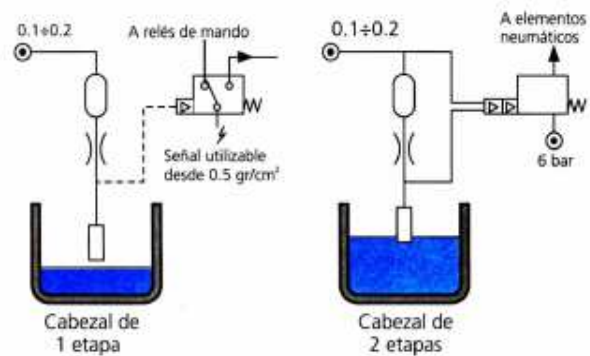
Funcionamento: a sinal de pilotaxe (X) actúa sobre a membrana superior tapando a saída do aire a baixa presión. O aire diríxese cara o cabezal de pilotaxe inferior, que é o que actúa sobre a alimentación principal. Deste xeito, pasa libremente a través da válvula.



3- Aplicación dos amplificadores: control de niveis.

Unha aplicación interesante destes elementos de baixa presión é o control de nivel de líquidos: o líquido a medir introdúcese nun tubo no que se sopra continuamente a baixa presión o gas neutro a través do estrangulador. O aire a baixa presión alimenta o cabezal de pilotaxe e o tubo sonda. Dependendo de que a saída do tubo este libre ou tapada, será posíbel o pilotaxe da válvula de control.

A presión do chorro de aire depende do nivel de líquido; a medida que aumenta o nivel, aumenta a presión. Medindo esta presión, podemos saber cal é o nivel de líquido que hai no recipiente.



Estes dispositivos son adecuados para traballar con líquidos agresivos, sucios, viscosos e espumantes.

6. Sensores eléctricos.

En xeral, convierten unha sinal física non eléctrica en outra eléctrica que, nalgún dos seus parámetros (nivel de tensión, nivel de corrente, frecuencia, ...) contén información correspondente a primeira.

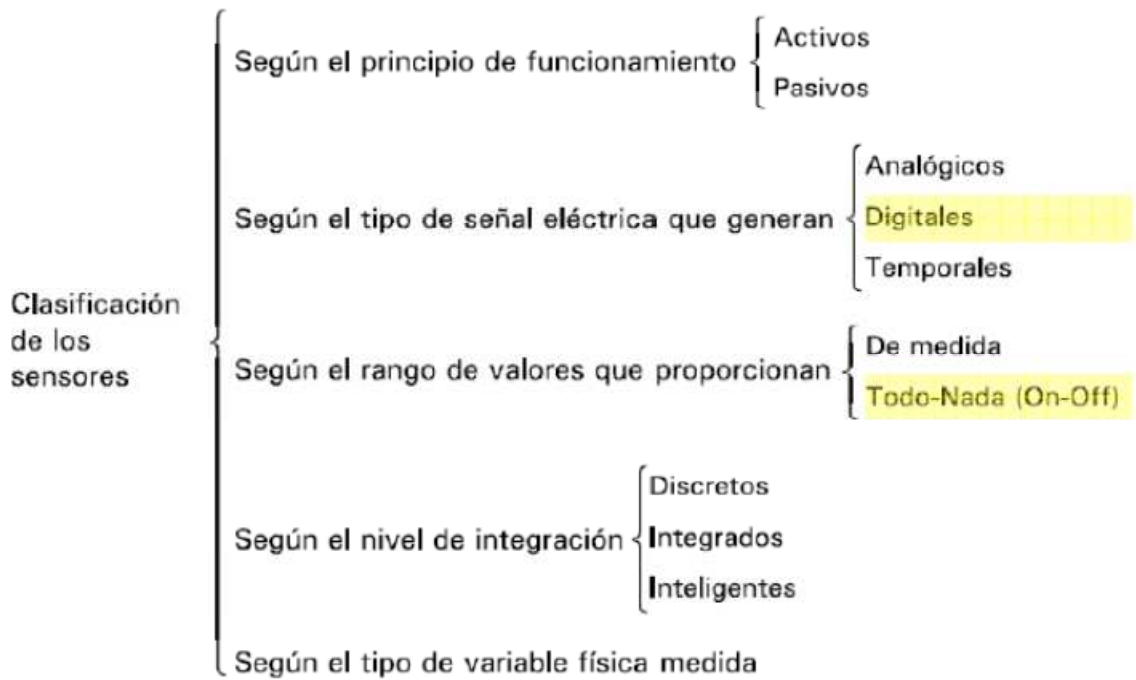
Por outra banda, é necesario utilizar circuítos de acondicionamento co obxecto de que este xere unha sinal eléctrica normalizada.



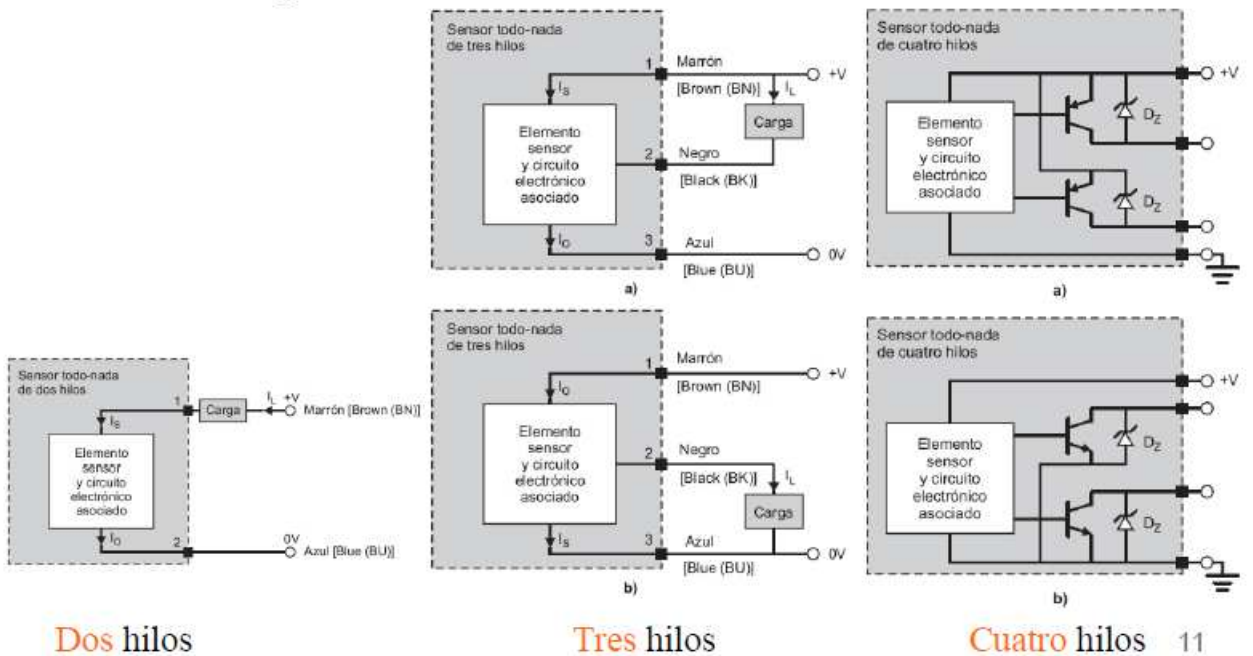
Variables físicas medibles / principio de funcionamento:

		Variable física medida										
		Posición	Desplazamiento	Velocidad	Acceleración	Tamaño	Nivel	Presión	Fuerza	Proximidad	Temperatura	Radiación luminosa
Principio de funcionamiento	Microrruptores	X				X						
	Finales carrera	X										
	Extensiómetros	X	X	X	X			X	X			
	Termorresistivos										X	
	Magnetorresistivos	X	X	X								
	Capacitivos	X	X		X		X	X	X	X		
	Inductivos	X	X	X	X			X	X	X		
	Optoelectrónicos	X	X	X						X		
	Piezoeléctricos		X	X	X			X	X			
	Fotovoltaicos											X
Ultrasónicos	X					X						

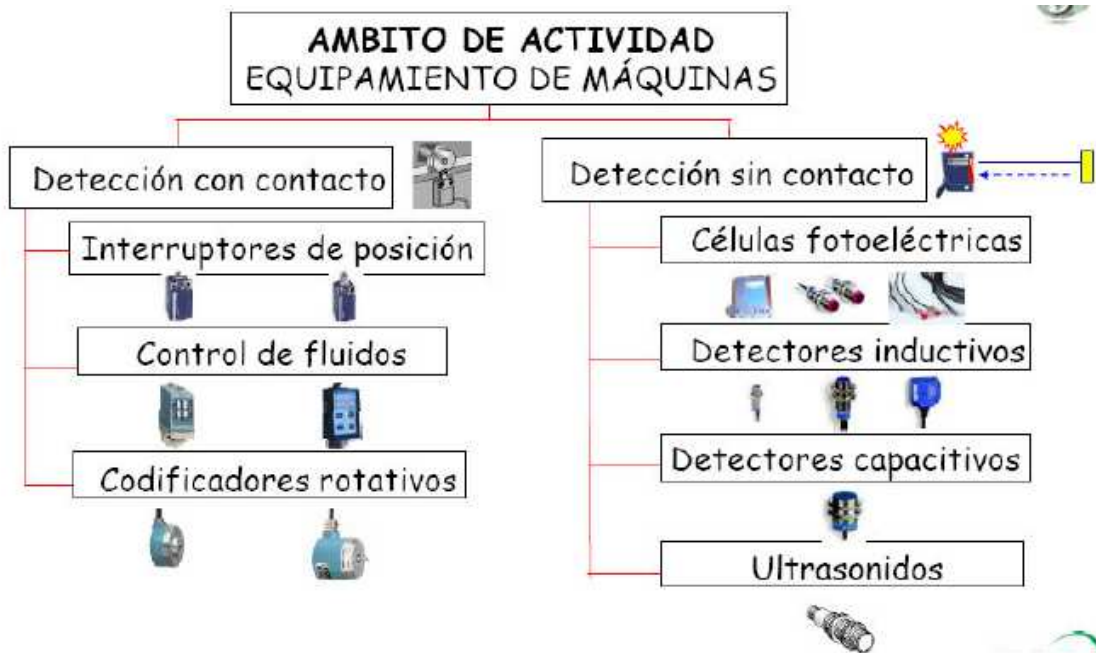
Clasificación dos sensores:



Tipo de sensores de salida todo – nada:



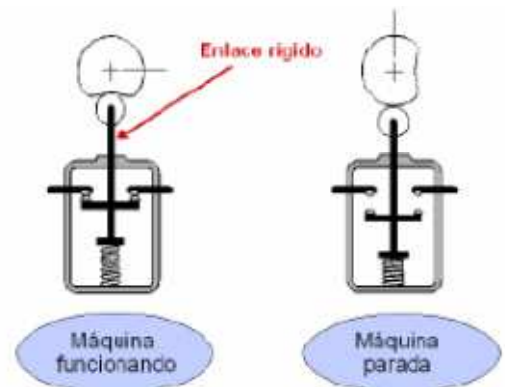
Tipos de detectores:



6.1- Finais de carreira.

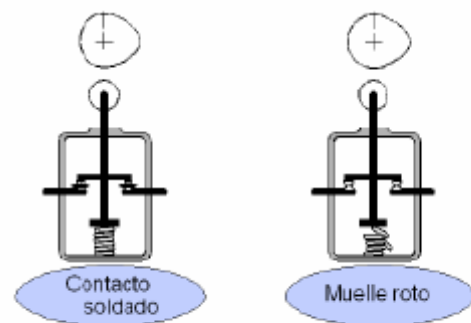
➤ Trabajo en modo positivo

- Por enlace ríxido.
- Máis seguro.
- Fallo de resorte ou soldadura igual a paro.



➤ Trabajo en modo negativo

- Rotura de resorte ou soldadura igual a fallo.

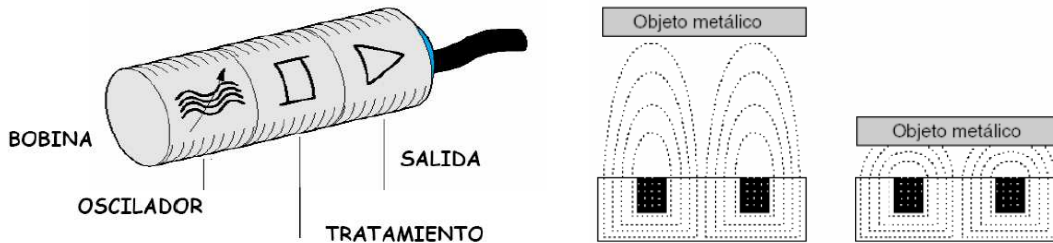


Fallos peligrosos: La máquina continúa funcionando

6.2- Detectores inductivos.

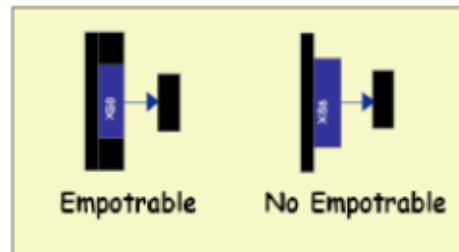
Os detectores de proximidade inductivos permiten detectar, sen contacto, obxectos metálicos a unha distancia de 0 a 60 mm.

Principio de **funcionamento**: cando se coloca unha placa metálica no campo magnético do detector, as correntes inducidas constitúen unha carga adicional que provoca a parada das oscilacións.

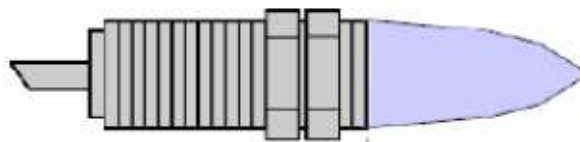


➤ Versións funcionais:

- Empotrable.
- Non empotrable.



- Area de detección fixa



- Area de detección programable:
 - ataque frontal
 - ataque lateral



➤ **Campos de aplicación:**



➤ **Vantaxes:**

- Moi boa adaptación os entornos industriais.
- Estáticos, duración independente do número de manobras.
- Detectan sen contacto físico.
- Exclusivamente obxectos metálicos a unha distancia de 0 a 60 mm.
- Cadencias de funcións elevadas.
- Consideracións de datos de curta duración.

➤ **Incovenientes:**

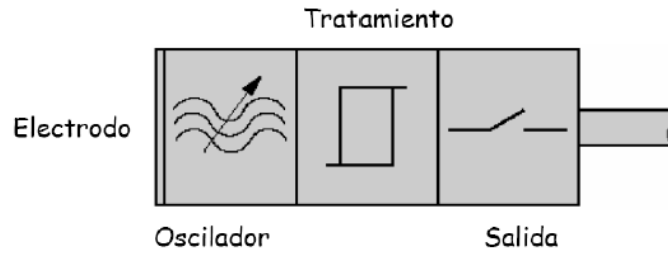
- Detección de só obxectos metálicos.
- Alcance débil.

6.3- Detectores capacitivos.

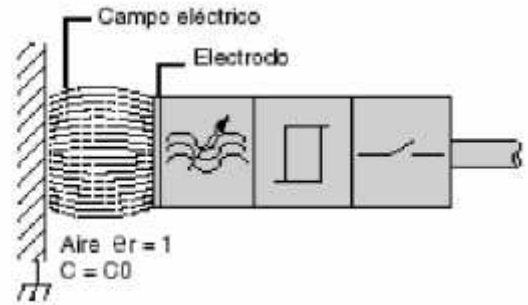
Un detector de proximidade capacitivo basease nun oscilador cuxo condensador esta formado por 2 eléctrodos situados na parte dianteira do aparato.

No aire ($\epsilon_r=1$), a capacidade do condensador é C_0 .

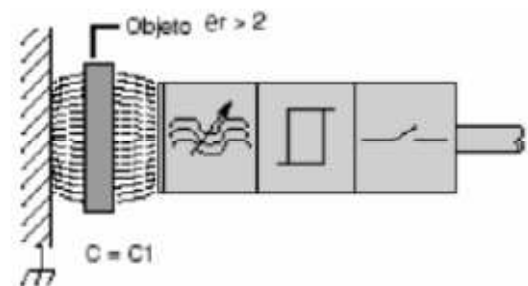
ϵ_r é a constante dieléctrica e depende da natureza do material calquera material cuxa $\epsilon_r > 2$ será detectado.



➤ **Funcionamiento:**
 O detector crea un campo magnético.



A entrada dun obxecto altera o campo, provocando a detención.



➤ **Versións industriais:**

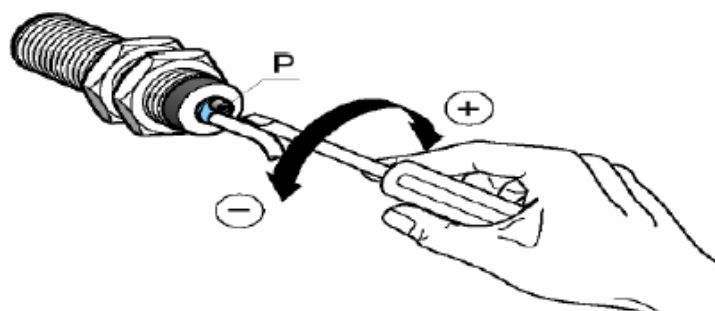
<p>(a)</p>	<p>• NO EMPOTRABLE</p> <p>(a) Campo eléctrico</p>
<p>■ Electrodo principal</p>	
<p>(a)</p> <p>(b)</p>	<p>• EMPOTRABLE</p> <p>(a) Campo de compensación (b) Campo eléctrico</p>
<p>■ Electrodo principal ■ Electrodo de compensación ■ Electrodo de mass</p>	

➤ **Instalación:**

Os detectores cilíndricos de diámetro 18 a 30 mm e paralelepípedos teñen un potenciómetro de axuste (20 voltas) que permite axustar a sensibilidade.

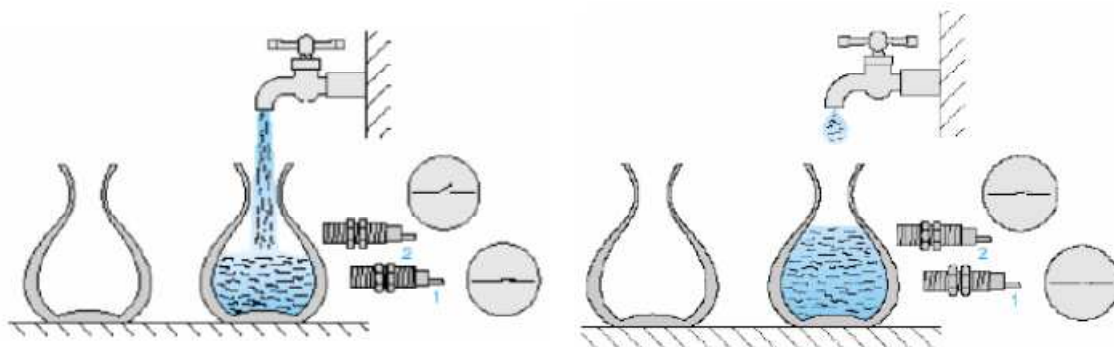
Segundo o tipo de aplicación, será necesario adoptar o axuste, por exemplo:

- Para aumentar a sensibilidade de obxectos de débil influencia (er débil): papel, cartón, vidro, plástico...
- Para manter ou reducir a sensibilidade de obxectos de forte influencia (er forte): metais, líquidos.



➤ **Aplicacións industriais:**

- Detección de obxectos illantes e conductores.
- Detectase a masa do obxecto.
- Pode ser sólido ou líquido.
- O alcance depende da constante dieléctrica do material.



➤ **Vantaxes:**

- Detectan sen contacto físico, calquera obxecto.
- Moi boa adaptación os entornos industriais.
- Estáticos, duración independente do número de manobras.

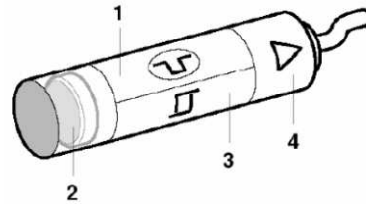
- Cadencias de funcionamento elevadas.

➤ **Inconvenientes:**

- Posta en servizo.
- Alcance débil.
- Depende da masa.

6.4- Detectores ultrasónicos.

O principio da detección ultrasónica basease na medida do tempo entre a emisión dunha onda ultrasónica e a recepción do seu eco.

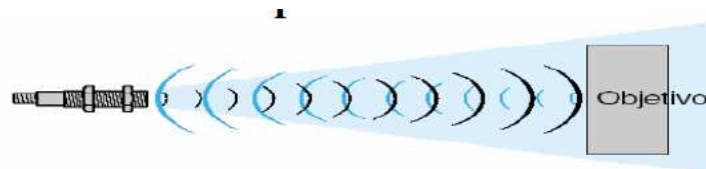


1. Generador
2. Transdutor
3. Tratamiento
4. Salida

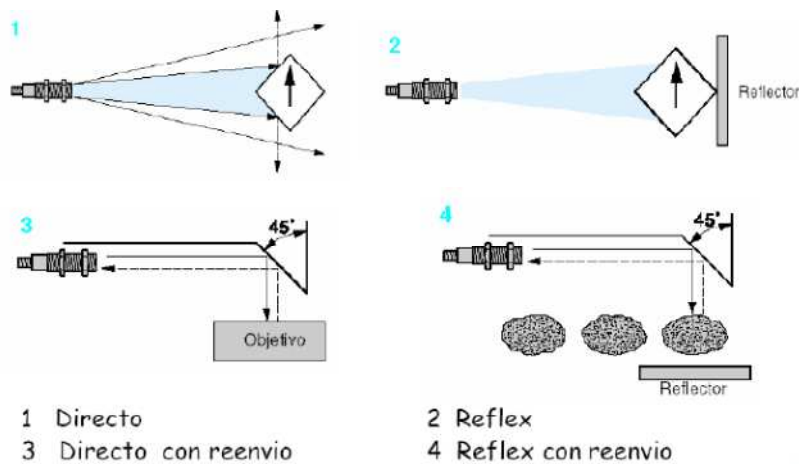
➤ **Funcionamento:**

O trasdutor (emisor-receptor) xera unha onda ultrasónica pulsada (de 200 a 500 kHz segundo o produto) que se despraza no aire ambiente a velocidade do son.

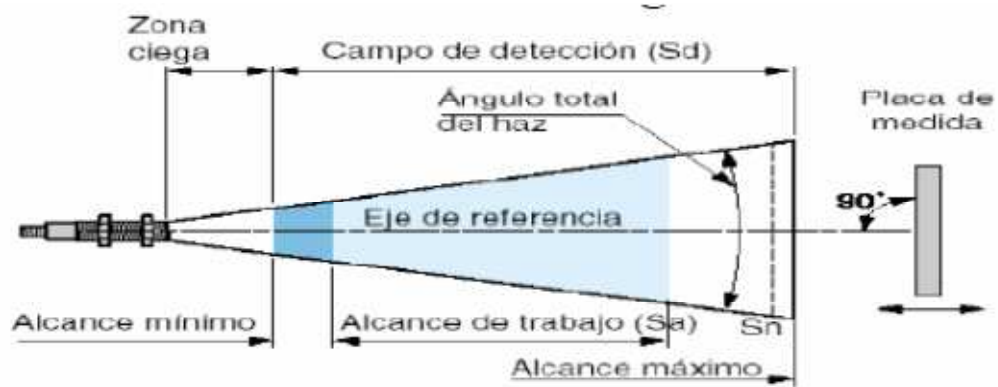
No momento no que a onda encontra un obxecto, unha onda reflexada (eco) volve cara o trasdutor. Un microcontrolador analiza a sinal recibida e mide o intervalo de tempo entre a sinal e o eco.



➤ **Estruturas funcionais:**



➤ Terminoloxía:



Alcance nominal (S_n): valor convencional para designar o alcance.

Zona ciega: zona comprendida entre o lado sensible do detector e o alcance mínimo no que ningún obxecto pode detectarse de xeito fiable.

➤ Aplicacións industriais:

- Os detectores por ultrasóns permiten detectar, sen contacto, calquera obxecto con independencia:
 - Do material (metal, plástico, madeira, cartón, ...)
 - Da natureza (sólido, líquido, po,...)
 - Da cor.
 - De grao de transparencia.
- Utilízanse en aplicacións industriais para detectar, por exemplo:
 - A posición das pezas da máquina.
 - A presenza de parabrisas cando se monta un automóbil.
 - O paso de obxectos en cintas transportadoras: botellas de vidro, embalaxes de cartón, pasteis,...
 - O nivel:
 - De pintura de diferentes cores.
 - De granulados plásticos en tolvas de máquinas de inxección.

➤ **Vantaxes:**

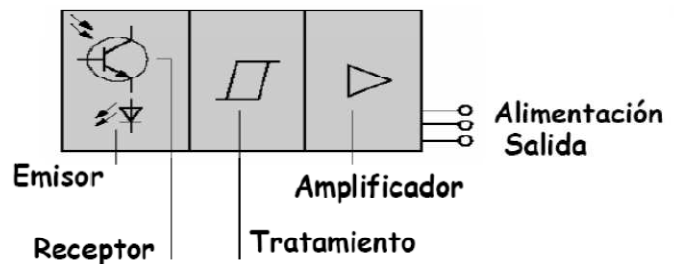
- Sen contacto físico co obxecto, posibilidade de detectar obxectos fráxiles, con pintura fresca.
- Detección de calquera material, independentemente da cor, o mesmo alcance, sen axuste nin factor de corrección.
- Función de aprendizaxe para definir o campo de detección.
- Aprendizaxe de alcance mínimo e máximo, precisión ± 6 mm.
- Moi boa resistencia os entornos industriais.
- Aparatos estáticos, sen desgaste.

➤ **Inconvenientes:**

- Zona cega.
- Algúns dan falsas alarmas.

6.5- Detectores fotoeléctricos.

Un detector fotoeléctrico componse basicamente dun emisor de luz asociado a un receptor sensíbel a cantidade de luz recibida.



Detecta cando o obxecto penetra no haz luminoso emitido e modifica de xeito suficiente a cantidade de luz que recibe o detector para provocar un cambio de estado da saída.

Existen dúas tecnoloxías:

- Tradicional: unha fotocelula para cada modelo e sistema de detección, diferentes formas de emisión.
- Osiconcept: unha fotocelula por modelo, sistema de detección programable, forma de emisión única.

➤ **Principios de funcionamento: emisión.**

• **Tradicional:**

- Os detectores fotoeléctricos utilizan díodos LED que transforman a sinal en luz monocromática.
- Para insensibilizar o sistema a luz ambiente, a corrente que atravesa o LED modúlase para obter unha emisión de luz pulsada.

- **Osiconcept:**

- En Osiconcept utilizamos díodos dicromáticos que emiten impulsos de luz de dúas lonxitudes de onda diferentes.
- Emiten luz vermella de 660 nm e luz infravermella 890 nm.
-

- **Principios de funcionamento: recepción.**

- **Tradicional:**

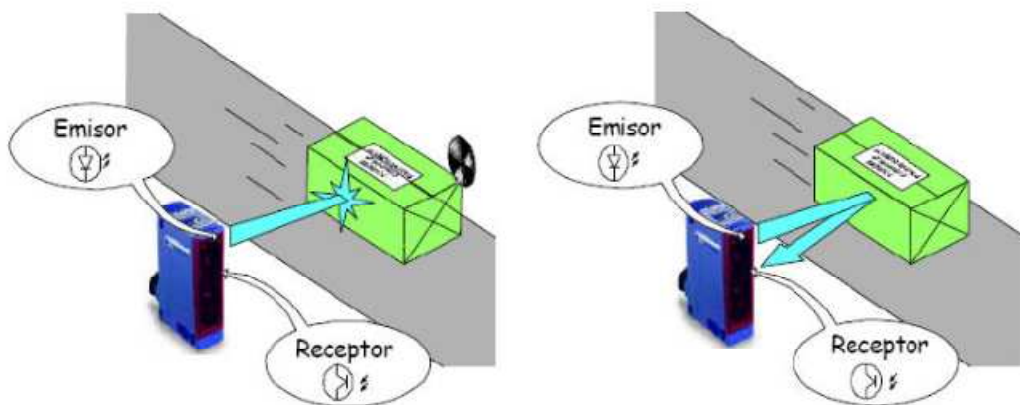
- A partir dun efecto de fotoluminiscencia xerase unha corrente eléctrica dentro do fotodíodo ou o fototransistor.
- O fototransistor utiliza só a sinal pulsada, que se trata para controlar a carga.

- **Osiconcept:**

- Utilizamos un compoñente específico, un OPIC (Optical Integrted Circuit)

- **Procedementos de detección.**

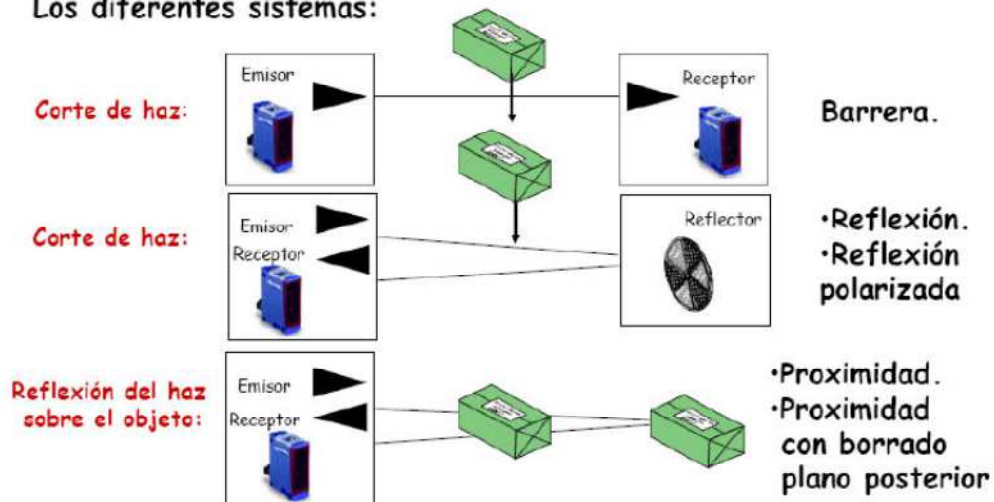
Dous procedementos de detección fotoeléctrica:



Por bloqueo da luz emitida

Por reenvío da luz emitida

Los diferentes sistemas:



➤ **Opcións comerciais:**

• **Tradicional:**

- 5 referencias para cada modelo.
- Referencias para: barreira, proximidade, réflex, réflex polarizada e proximidade con borrado plano posterior.
- A emisión-recepción non é sempre a mesma.

• **Osiconcept:**

- 1 referencia por modelo: réflex, réflex polarizada, proximidade e proximidade con borrado plano posterior.
- 1 referencia para emisor de barreira
- A emisión é sempre a mesma.
- A recepción actúa segundo programación.

• **Fibras ópticas:**

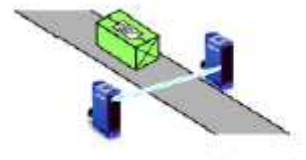
- A fibra comportase como un condutor de luz.
- Os raios de luz que entran con un determinado ángulo diríxense ata o lugar desexado con un mínimo de perdas.
- O amplificador encontrase a distancia.
- As dimensións son mínimas.
- Este sistema permite detectar obxectos moi pequenos (do orde de mm) e a propia detección é moi precisa.
- Segundo a aplicación utilízanse fibras de plástico ou vidro.

➤ **Vantaxes e inconvenientes dos diferentes tipos:**

❖ **Detección por barreira:**

- **Vantaxe:**

- Gran alcance (ata 60 m).
- Detección precisa, gran capacidade de reprodución.
- Detección independente da cor do obxecto.
- Boa resistencia a entornos difíciles (po, sucidade,).



- **Inconvenientes:**

- 2 elementos a cablear.
- O obxecto a detectar debe ser opaco.
- Debe realizarse unha alineación precisa e delicada, xa que o detector emite en infravermello (invisible).

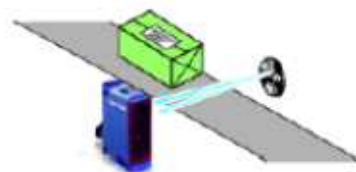
- **Vantaxes do Osiconcept:**

- Fácil alineación:
 - O detector emite en vermello visible durante a alineación.
 - 3 díodos de axuda a instalación.

❖ **Detección por espello:**

- **Vantaxe:**

- Medio alcance (ata 15 m).
- 1 só detector para cablear.
- Emisión de luz vermella visible.
- Detección precisa e independente da cor do obxecto.



- **Inconvenientes:**

- Debe realizarse unha alineación precisa.
- O obxecto debe ser opaco e máis grande co reflector.

- **Vantaxes Osiconcept:**

- Fácil alineación: 3 díodos de axuda a instalación.
- A función contra interferencias permite utilizar 2 detectores sen precaucións de alineación concretas.
- Detección posible de obxectos semitransparentes grazas o autoaprendizaxe Osiconcept do obxecto.

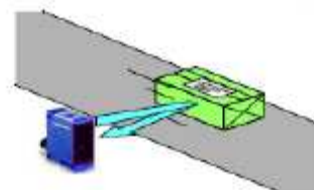
❖ **Detección contra obxecto:**

- **Vantaxes:**

- 1 só receptor para cablear.

- **Inconvenientes:**

- Baixo alcance.
- Sensibilidade as diferentes cores ou plano posterior.
- Orientación do obxecto difícil, xa que o detector emite en infravermello (invisible).



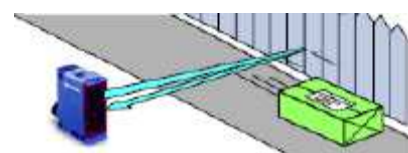
- **Vantaxes de Osiconcept:**

- Fácil alineación.
- O detector emite en vermello visible durante a fase de alineación.
- 3 díodos de axuda a instalación.
- A función contra intererencias permite utilizar 2 detectores sen precaucións de alineación concretas.
- Detección precisa.
- É posible detectar a posición do obxecto por autoaprendizaxe.

❖ **Detección con borrado plano posterior:**

- **Vantaxes:**

- 1 só detector para cablear.
- Detección independente da cor e plano posterior.



- **Inconvenientes:**
 - Baixo alcance.
 - Orientación do obxecto difícil, xa que emite en infravermello.
- **Vantaxes Osiconcept:**
 - Fácil alineación:
 - Detector emite en vermello visible durante a alineación.
 - 3 díodos de axuda a instalación.
 - A función contra intererencias permite utilizar 2 detectores sen precaucións de alineación concretas.
 - Efecto visera reducido por autoaprendizaxe do plano posterior.
 - Detección precisa: autoaprendizaxe da posición do obxecto.