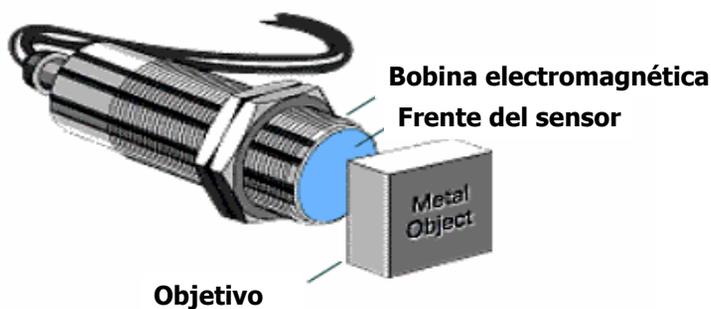


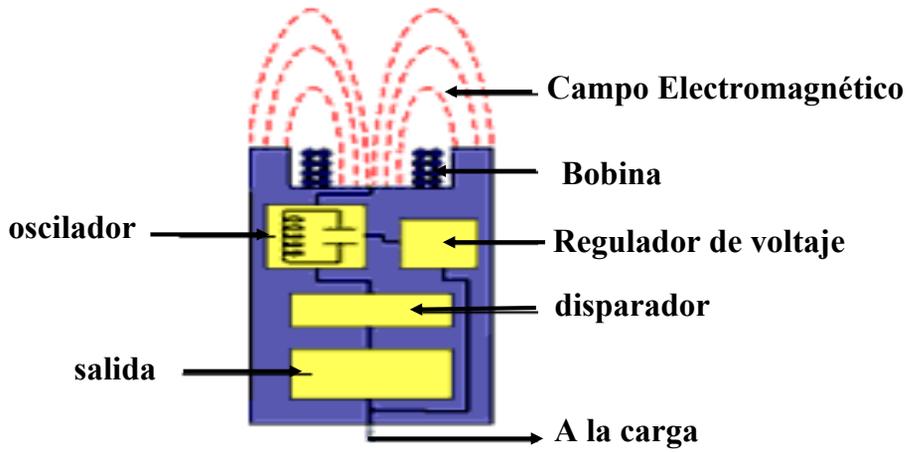
Sensores Inductivos

Bobina electromagnética y objetivo metálico



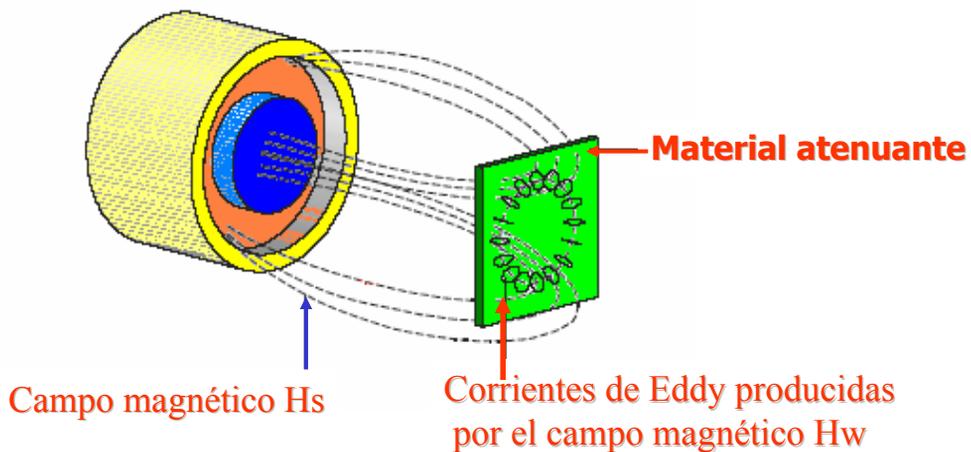
Los sensores de proximidad inductivos incorporan una bobina electromagnética la cual es usada para detectar la presencia de un objeto metálico conductor. Este tipo de sensor ignora objetos no metálicos

COMPONENTES DE UN SENSOR INDUCTIVO

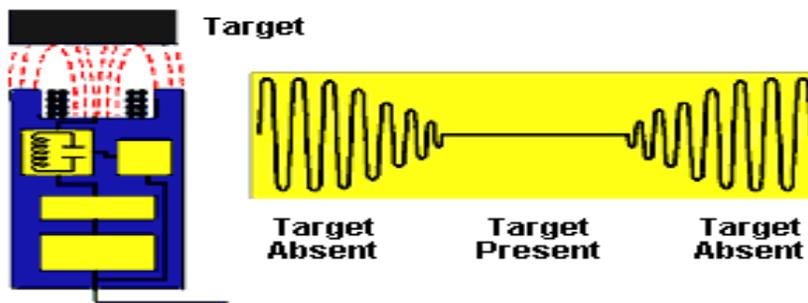


PRINCIPIO DE OPERACIÓN

Cuando un objetivo metálico entra al campo, circulan corrientes de eddy dentro del objetivo.



PRINCIPIO DE OPERACIÓN



Esto aumenta la carga en el sensor, disminuyendo la amplitud del campo electromagnético.

El circuito de disparo monitorea la amplitud del oscilador y a un nivel predeterminado, conmuta el estado de la salida del sensor.

Conforme el objetivo se aleja del sensor, la amplitud del oscilador aumenta. A un nivel predeterminado, el circuito de disparo conmuta el estado de la salida del sensor de nuevo a su condición normal.

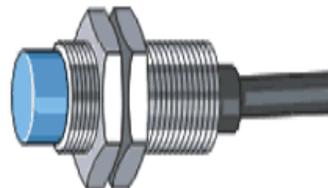


Blindaje

Los sensores de proximidad tienen bobinas enrolladas en núcleo de ferrita. Estas pueden ser blindadas o no blindadas. Los sensores no blindados generalmente tienen una mayor distancia de sensado que los sensores blindados.



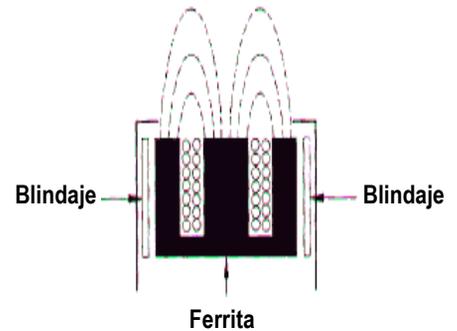
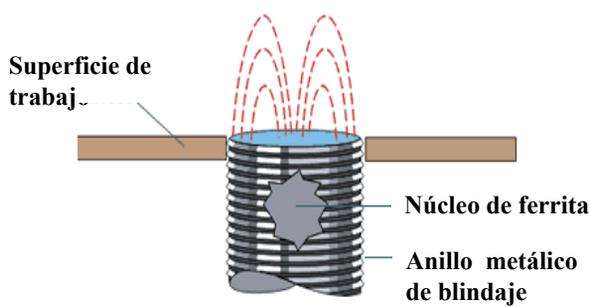
Sensor blindado



Sensor no blindado

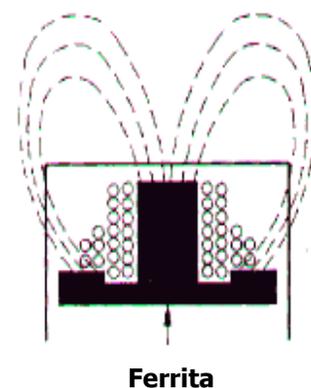
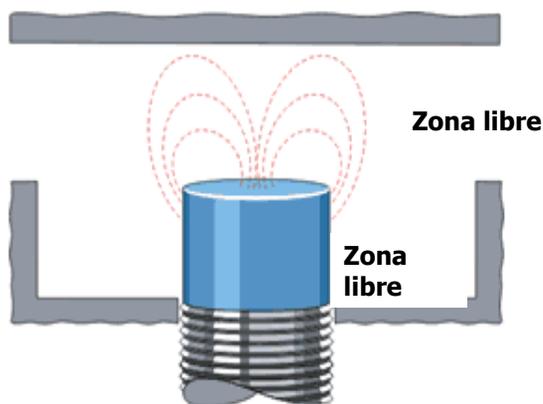


Sensores de proximidad Inductivos blindados



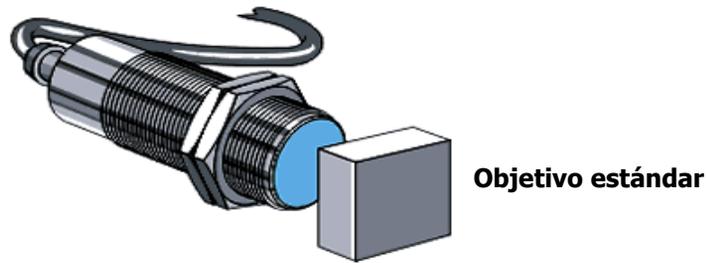
- ❑ El núcleo de ferrita concentra el campo radiado en la dirección del uso.
- ❑ Se le coloca alrededor del núcleo un anillo metálico para restringir la radiación lateral del campo.
- ❑ Los sensores de proximidad blindados pueden ser montados al ras de metal, pero se recomienda dejar un espacio libre de metal abajo y alrededor de la superficie de sensado.

Sensores de proximidad Inductivos no blindados



- Un sensor de proximidad no blindado no tiene el anillo de metal rodeando el núcleo para restringir la radiación lateral del campo.
- Los sensores no blindados no pueden ser montados al ras de un metal.
- Estos deben tener un área libre de metal alrededor de la superficie de sensado.

Objetivo estándar para Sensores Inductivos

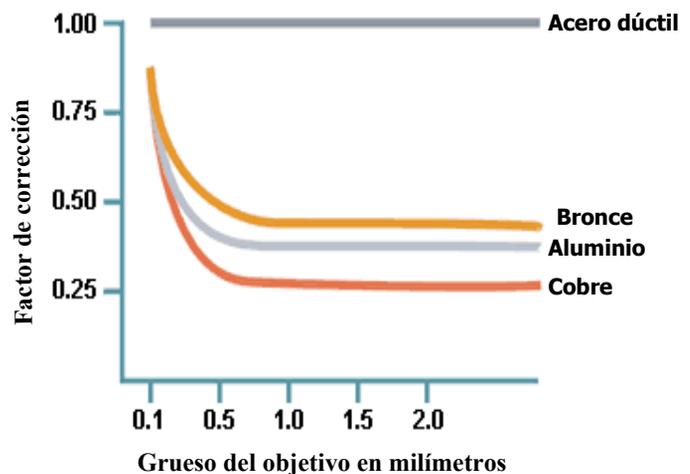


- ❖ Un objetivo estándar es una placa que tiene una superficie plana, liza, hecha de acero dúctil de 1mm de grueso.
- ❖ La longitud de los lados del objetivo estándar es igual al diámetro de la superficie de sensado o tres veces el rango de operación especificada, el cual es mayor.

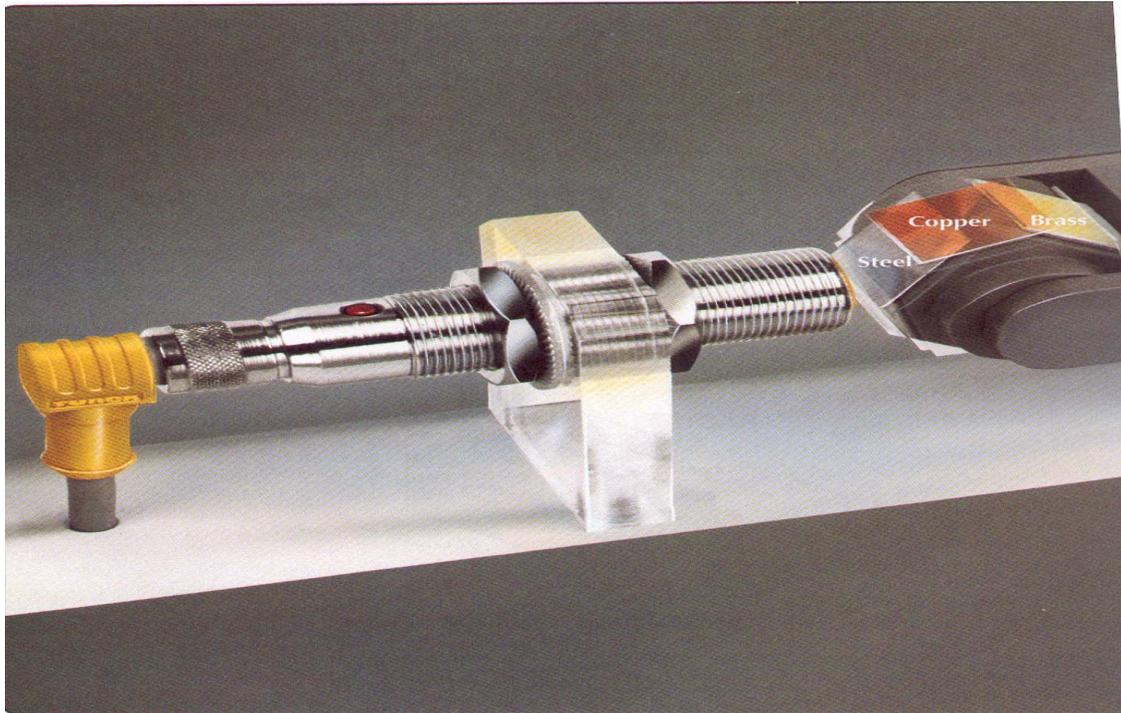


Grueso del objetivo

La distancia de sensado es constante para el objetivo estándar. Sin embargo, para objetivos no ferrosos tal como el bronce, aluminio y cobre, ocurre un fenómeno conocido como "efecto epitelial". Que da como resultado que, la distancia de sensado disminuya conforme el grueso del objetivo aumenta.



Técnica para obtener la respuesta de un sensor inductivo a diferentes materiales

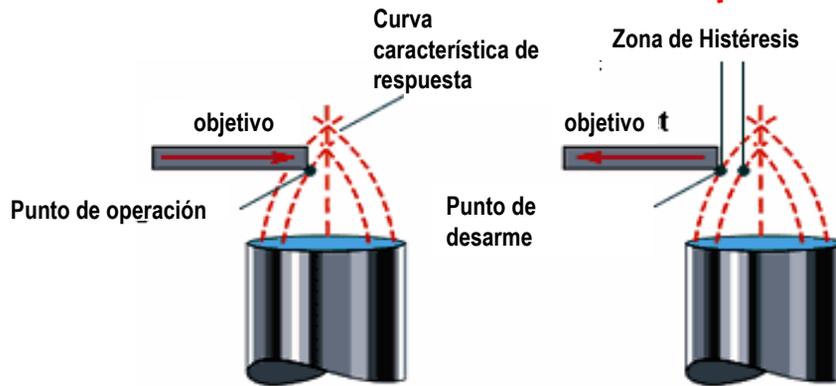


Material del objetivo

Cuando el material a ser sentido no es de acero dúctil, es necesario aplicar un factor de corrección

Material	Factor de corrección	
	Blindado	No Blindado
Acero dúctil, Carbón	1	1
Lámina de Aluminio	0.90	1
Acero inoxidable serie 300	0.70	0.08
Bronce	0.40	0.50
Aluminio	0.35	0.45
Cobre	0.30	0.40

Características de respuesta

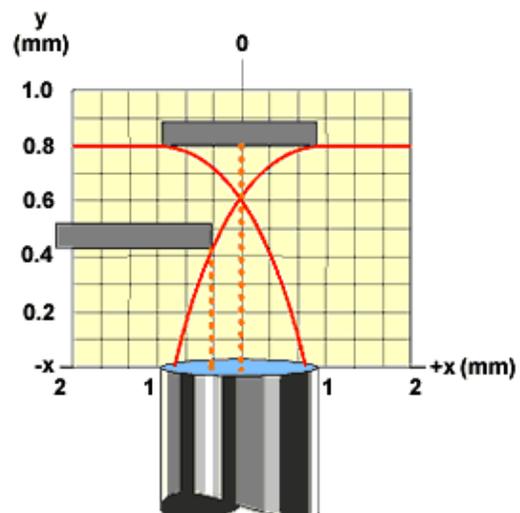


- ✓ Los detectores de proximidad responden a un objeto solo cuando están dentro de un área definida enfrente de la cara de sensado del interruptor.
- ✓ El punto en el cual el interruptor de proximidad reconoce un objetivo entrante es el punto de operación.
- ✓ El punto en el que un objetivo saliendo hace que el dispositivo conmute de nuevo a su estado normal se le conoce como punto de desarme .
- ✓ El área entre estos dos puntos es llamado la zona de histéresis

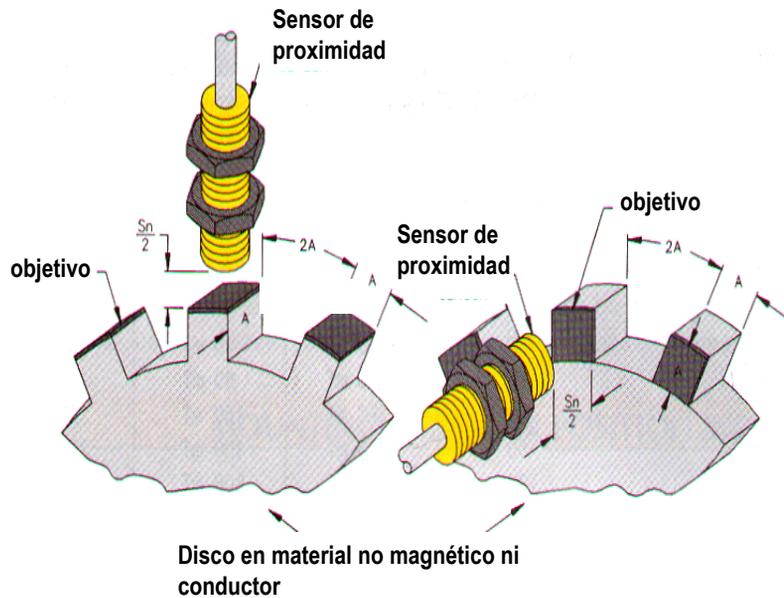
Curva de respuesta

El tamaño y forma de una curva de respuesta depende del interruptor de proximidad específico. La curva mostrada representa un tipo de interruptor de proximidad.

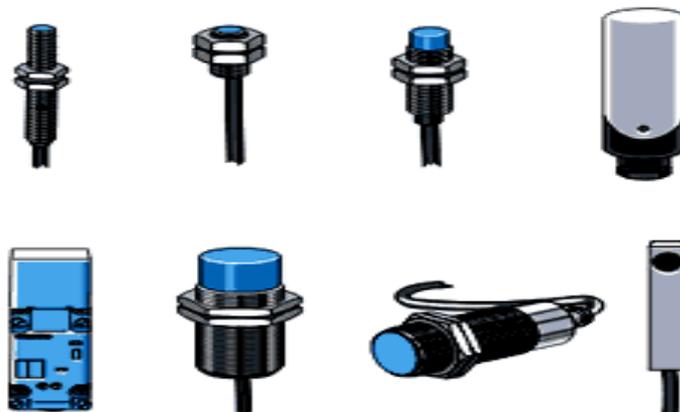
En este ejemplo, un objetivo a 0.45 mm aproximadamente del sensor hará que el sensor opere cuando el objetivo cubra el 25% de la cara del sensor. A 0.8 mm del sensor, el objetivo debe cubrir la cara completa del sensor.



Técnica para medir la Frecuencia máxima de Conmutación de un sensor de proximidad



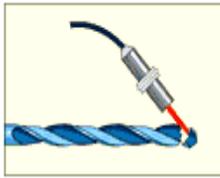
Algunos modelos de sensores inductivos



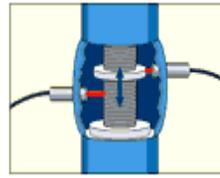
Los sensores inductivos están disponibles en varios tamaños y configuraciones para apegarse a una gran variedad de requerimientos



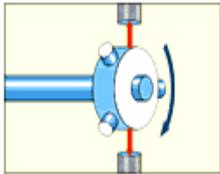
Ejemplos de aplicación de los sensores inductivos



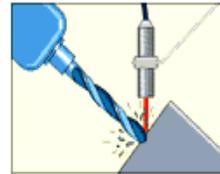
Detección de ruptura de brocas



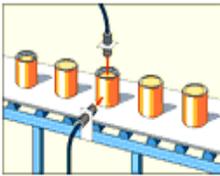
Detección de posición totalmente abiertas o cerradas de válvulas



Detección de tornillos y tuercas para control de dirección y velocidad



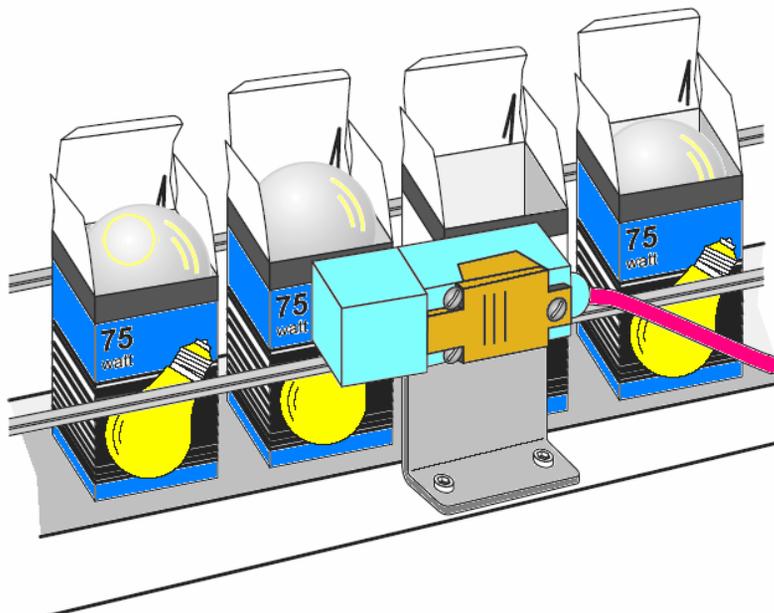
Detección de ruptura de puntas de fresadora



Detección de presencia de latas y tapas

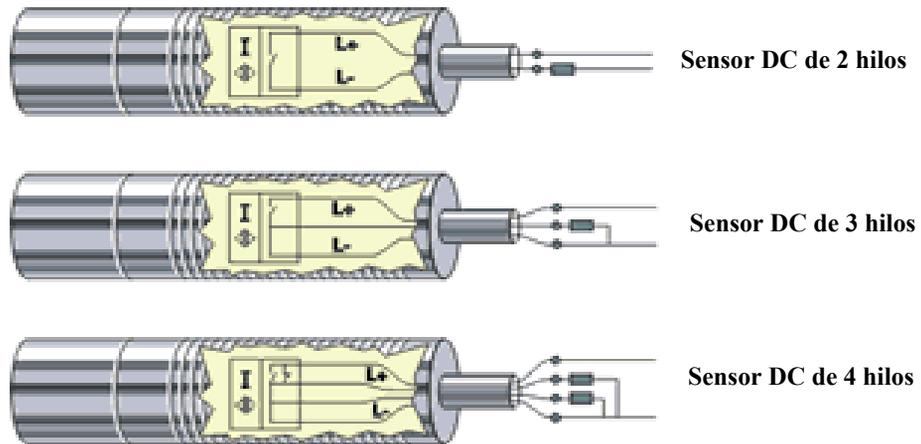


Ejemplos de aplicación de los sensores inductivos

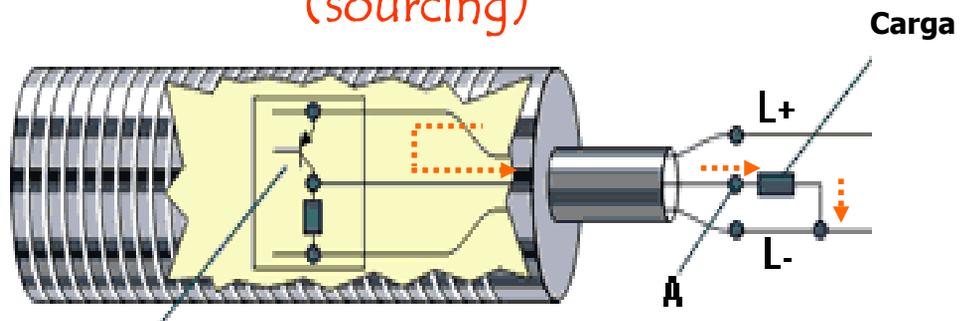


Modelos de sensores de corriente directa

Aunque hay en el mercado algunos dispositivos de 2 hilos de corriente directa (DC). Los modelos de sensores inductivos típicamente son de 3 ó 4 hilos los cuales requieren una fuente de poder separada. Algunos modelos usan de conmutador transistores NPN y otros usan transistores PNP



Operación como suministro de corriente (sourcing)



Transistor PNP

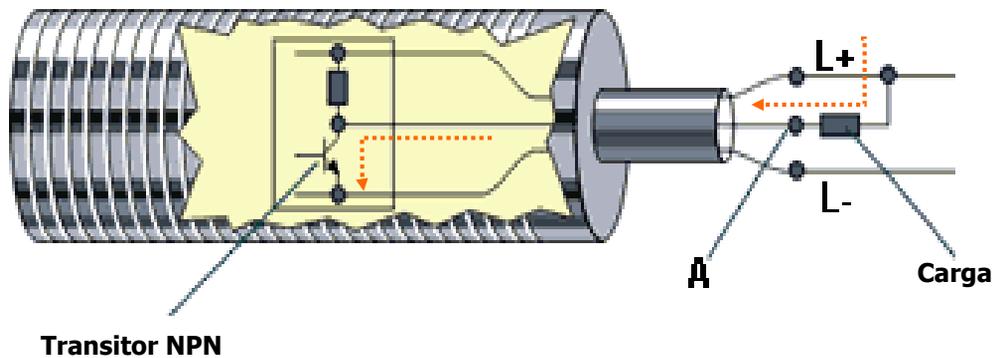
Los sensores de proximidad de DC de 3 hilos pueden ser dispositivos ya sea de suministro de corriente (sourcing) o de "drenado" de corriente (sinking).

Los sensores de tipo suministro (sourcing) usan transistores PNP para conmutar la corriente de carga y los sensores de tipo drenado de corriente (sinking) usan transistores NPN.

El tipo de transistor usado es un factor importante para determinar la compatibilidad del sensor con la entrada del sistema de control (por ejemplo un PLC).

En la ilustración se muestra la etapa de salida de un sensor tipo suministro de corriente. Cuando el transistor PNP se satura, fluye corriente del transistor hacia la carga.

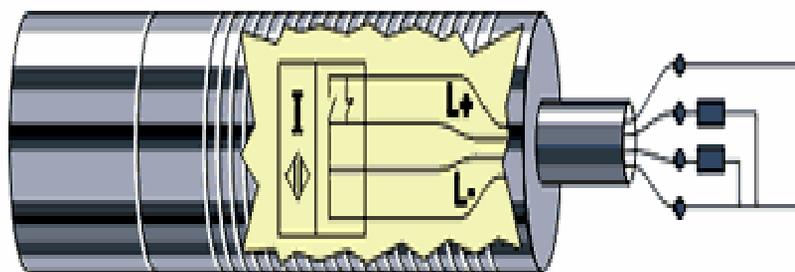
Operación de drenado de corriente (sinking)



En un sensor de tipo drenado de corriente, se usa un transistor NPN . Cuando el transistor se satura , fluye corriente de la carga hacia el transistor .

A esto se refiere cuando se dice que un sensor tiene una salida de drenado de corriente ya que la dirección de la corriente es hacia el sensor

Operación normalmente abierto y normalmente cerrado



Sensor de 4 hilos complementario

Las salidas pueden ser Normalmente abiertas o normalmente cerradas dependiendo de la condición del transistor cuando el objetivo no está ausente. Si , por ejemplo, el transistor de salida esta Off cuando el objetivo está ausente , entonces es un dispositivo Normalmente abierto. Si el transistor de salida está ON cuando el objetivo este ausente éste es un dispositivo normalmente cerrado.

Los transistores también pueden ser dispositivos complementarios (4 hilos). Se dice que un sensor es de salida complementaria cuando tiene tanto operación como Normalmente abierto y normalmente cerrado en el mismo sensor.

Símbolos estándar usados para los sensores de 3 hilos

BN=Brown
BK=Black
BU= Blue



Símbolos estándar usados para los sensores de 2 hilos

BN=Brown
BK=Black
BU= Blue

