

**INSTITUTO SUPERIOR POLITECNICO CORDOBA**  
**TECNICATURA EN TELECOMUNICACIONES**

**MATERIA:** SENSORES Y ACTUADORES

**PROFESOR:** ING. JORGE MORALES

**ALUMNO:** JOSE MAXIMILIANO GIMENEZ

**AÑO:** 2023

**MODULO II: SENSORES GENERADORES Y DIGITALES – SENSORES INTELIGENTES**

**EJERCICIO N°1 - ACTIVIDAD:**

A) Explique que es un Sensor Smart de Proximidad. ¿Cómo se utilizaría?

Muchas aplicaciones de automatización industrial (AI) requieren la capacidad de detectar la presencia y/o la posición de un objeto o persona sin establecer contacto físico para evitar restringir o limitar el movimiento del objeto detectado. El sensor de proximidad es ideal para esta función. Pero los sensores de proximidad son muy variados, como los magnéticos, los capacitivos, los inductivos y los ópticos, y la composición del material del objeto que se detecta puede afectar a la capacidad de un sensor para detectar su presencia.

Algunos sensores de proximidad son útiles para detectar metales ferrosos, mientras que otros pueden detectar cualquier tipo de metal, y otros pueden detectar cualquier tipo de objeto e incluso personas. Los usuarios potenciales de los sensores de proximidad en una aplicación de AI deben conocer los diferentes tipos de tecnología de sensores de proximidad y su aplicabilidad a situaciones de detección específicas.

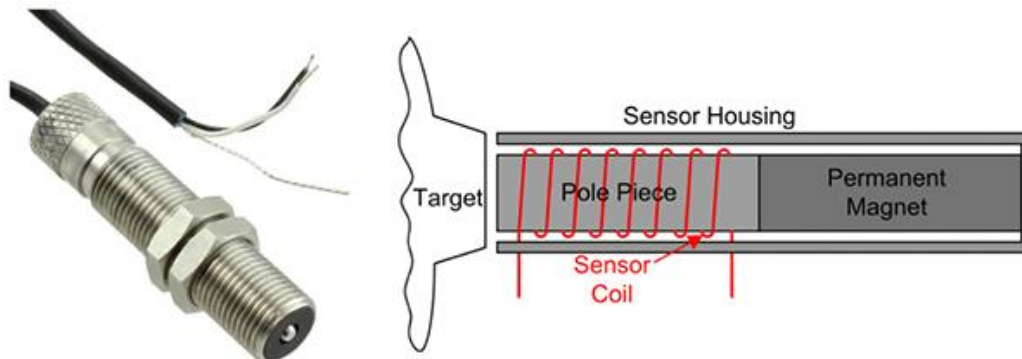
**Sensores de proximidad inductivos:**

Los sensores de proximidad inductivos detectan la presencia de objetos conductores (es decir, metálicos) y tienen un rango de detección que depende del tipo de metal detectado. Estos sensores funcionan con un campo magnético de alta frecuencia generado por una bobina en un circuito de oscilación. Un objetivo conductor que se acerca al campo magnético tiene una inducción o corriente de Foucault inducida en él, creando un campo magnético opuesto que reduce efectivamente la inductancia del sensor inductivo.

Los sensores de proximidad inductivos funcionan mediante dos métodos. En el primer método operativo, a medida que el objetivo se acerca al sensor, el flujo de corriente de inducción aumenta, lo que incrementa la carga en el circuito de oscilación haciendo que su oscilación se atenúe o se

Utilizados para medir la posición y la velocidad de componentes metálicos en movimiento, los detectores de proximidad magnéticos pueden ser dispositivos activos, como un sensor de efecto Hall, o pasivos, como un sensor de reluctancia variable (VR), como el captador magnético roscado

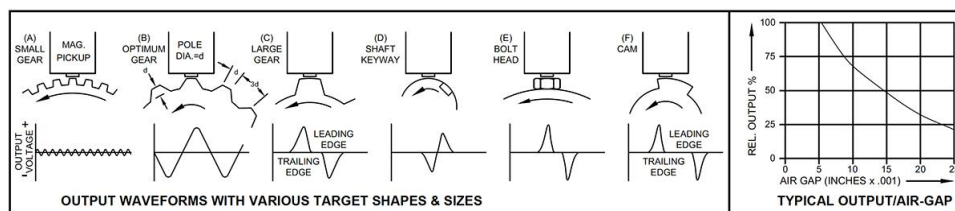
[MP62TA00](#) de Red Lion Controls (figura 2, izquierda). El sensor de proximidad VR mide los cambios en la reluctancia magnética -que es análoga a la resistencia eléctrica en un circuito eléctrico- y consta de un imán permanente, una pieza polar y una bobina de detección encerrada en una caja cilíndrica.



*El captador magnético VR (izquierda) es un sensor pasivo que detecta el cambio del campo magnético entre la pieza polar y la carcasa del sensor (mostrada a la derecha). (Fuentes de la imagen: Art Pini, con la imagen MP62TA00 de Red Lion Controls)*

Un objeto ferromagnético que pasa cerca del polo provoca una variación del campo magnético. Esta variación genera a su vez una tensión de señal en la bobina de señal. La magnitud de la tensión de la señal depende del tamaño del objeto objetivo, de su velocidad y del tamaño del hueco entre la pieza polar y el objeto. El objeto objetivo debe estar en movimiento para ser detectado por el SRV. El captador magnético roscado MP62TA00 es un sensor VR de proximidad encapsulado en epoxi con un rango de temperatura de funcionamiento de -40 a +107 °C. Tiene una longitud de una pulgada (25.4 milímetros (mm)) con un cuerpo roscado de ¼ - 40 UNS.

Los sensores de RV son dispositivos pasivos, por lo que no necesitan una fuente de alimentación. Por ello, suelen tener aplicación en la medición de máquinas rotativas. Por ejemplo, los captadores VR como el MP62TA00 se utilizan ampliamente para detectar el paso de los dientes en un engranaje ferroso, una rueda dentada o una rueda de la correa de distribución. También pueden utilizarse para detectar cabezas de tornillos, chavetas u otros objetivos metálicos de movimiento rápido



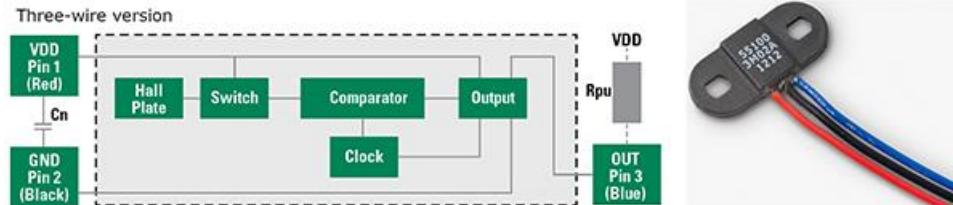
*Los sensores de RV se utilizan ampliamente para detectar los dientes de los engranajes, las levas y los chaveteros en la maquinaria rotativa. (Fuente de la imagen: Red Lion Controls)*

Se emplean como tacómetros para medir la velocidad de rotación y también se aplican por parejas para medir la excentricidad del eje giratorio.

El segundo tipo de sensor magnético utiliza el efecto Hall para detectar la presencia de un campo magnético. El efecto Hall describe la interacción de un conductor portador de corriente y un campo magnético perpendicular al plano del conductor. Cuando un conductor portador de corriente se coloca en un campo magnético, se genera una tensión (tensión Hall) perpendicular a la corriente y al

campo. La tensión Hall es proporcional a la densidad de flujo del campo magnético y requiere un blanco que esté magnetizado.

El [55100-3H-02-A](#) de Littelfuse Inc. es un sensor de efecto Hall de montaje en brida que está disponible con una salida digital o una salida de tensión analógica programable



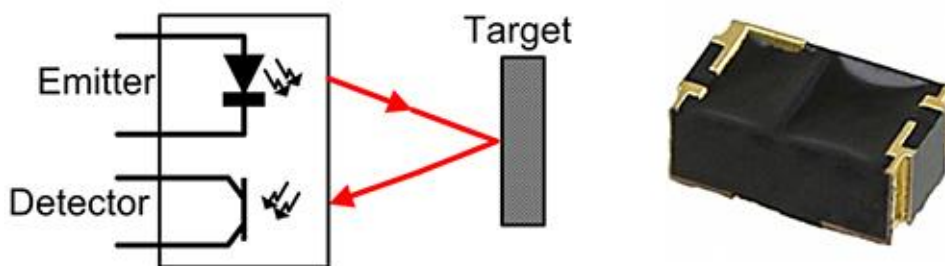
*Diagrama de bloques y foto del sensor de proximidad de efecto Hall con brida 55100-3H-02-A con salida de tensión. (Fuente de la imagen: Littelfuse Inc.)*

El 55100-3H-02-A mide 25.5 x 11 x 3 mm y está disponible con una salida de tensión de tres hilos o una salida de corriente de dos hilos. Cualquiera de las dos versiones ofrece sensibilidad media (130 Gauss), alta (59 Gauss) o programable. El dispositivo tiene una alta sensibilidad y un rango de activación de 18 mm (0.709 pulgadas) utilizando un imán específico. La salida de pulldown puede absorber hasta 24 voltios CC y 20 miliamperios (mA).

Este sensor puede funcionar a velocidades de conmutación de hasta 10 kilohercios (kHz) y puede detectar campos magnéticos tanto dinámicos como estáticos. La capacidad de detectar campos magnéticos estáticos es una de las principales ventajas del sensor de efecto Hall, ya que puede utilizarse para detectar una puerta cerrada o un objeto en una posición fija.

### Sensor óptico de proximidad:

Los sensores ópticos de proximidad utilizan luz -infrarroja o visible- para detectar objetos. Tienen la ventaja de que no es necesario que el objetivo sea magnético o metálico, solo tiene que obstruir o reflejar la luz. Básicamente, los sensores ópticos emiten luz y controlan la luz reflejada en el objeto objetivo



*El sensor óptico de proximidad localiza el objeto objetivo emitiendo un haz de luz y detectando el reflejo en el mismo. (Fuente de la imagen: Art Pini)*

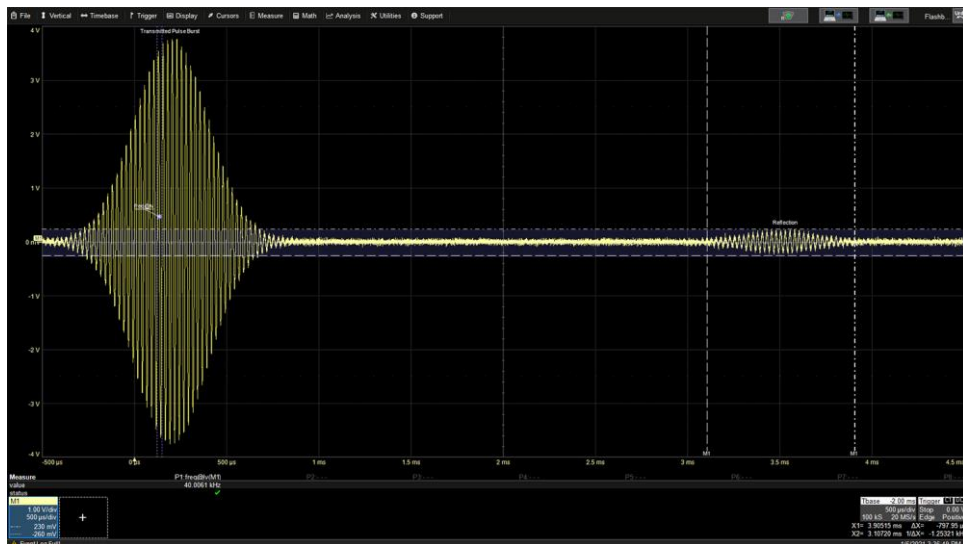
El [EE-SY1200](#) de Omron Electronics Inc. es un buen ejemplo de sensor óptico de proximidad (Figura 5, derecha). Se trata de un fotosensor ultracompacto montado en una pequeña placa de circuito impreso que funciona a una longitud de onda infrarroja de 850 nanómetros (nm). Se compone de un emisor LED y un par de fototransistores en un encapsulado de montaje superficial con unas dimensiones de

1.9 x 3.2 x 1.1 mm (0.0748 x 0.126 x 0.043 pulgadas), que funciona en un rango de temperatura de -25 a +85 °C. Su rango de distancia de detección recomendado es de 1.0 a 4.0 mm (0.039 a 0.157 pulgadas).

Su pequeño tamaño de montaje a bordo lo hace ideal para aplicaciones como la alineación de material mylar metalizado en una máquina envolvente automática.

### Sensores de proximidad ultrasónicos:

Los requisitos de distancias de detección mayores, como la detección de coches en una ventanilla de autoservicio, pueden manejarse con sensores de proximidad basados en ultrasonidos. Estos sensores detectan objetos de cualquier tipo a distancias de hasta varios metros (m). La base de la medición es el tiempo de vuelo de un impulso ultrasónico emitido por el transmisor del sensor que se refleja en el objeto objetivo y es captado por el receptor del sensor



*La localización del alcance mediante ultrasonidos mide el tiempo transcurrido desde la ráfaga ultrasónica del transmisor (izquierda) hasta el tiempo de llegada del pulso reflejado (derecha). Este tiempo es el doble del tiempo de vuelo de la ráfaga inicial desde el sensor hasta el objeto objetivo.*  
(Fuente de la imagen: Art Pini)

El tiempo que transcurre desde el impulso transmitido hasta el reflejo recibido representa el tiempo de vuelo desde el sensor hasta el objeto objetivo y de vuelta. Conociendo la velocidad de propagación y el tiempo de vuelo, se puede calcular la distancia. En el ejemplo mostrado, el tiempo de vuelo es de 3.1 milisegundos (ms). En el caso del aire, a 70 °F la velocidad del sonido es de 1128 pies por segundo, por lo que la distancia total hasta el objeto y de vuelta es de 3.96 pies. El alcance del sensor al objeto es la mitad del tiempo de vuelo o 1.98 pies.

El [MB1634-000](#) de MatBotix Inc. es un sensor de proximidad ultrasónico con un rango de medición de 5 m (16.4 pies). Requiere una fuente de alimentación de 2.5 a 5.5 voltios. Funcionando a una frecuencia de 42 kHz, emite el rango al objetivo como un voltaje analógico, un ancho de pulso o un flujo de datos en serie con lógica de transistores (TTL). Cuenta con compensación de la variación del tamaño del objetivo, de la tensión de funcionamiento y de la temperatura interna (compensación

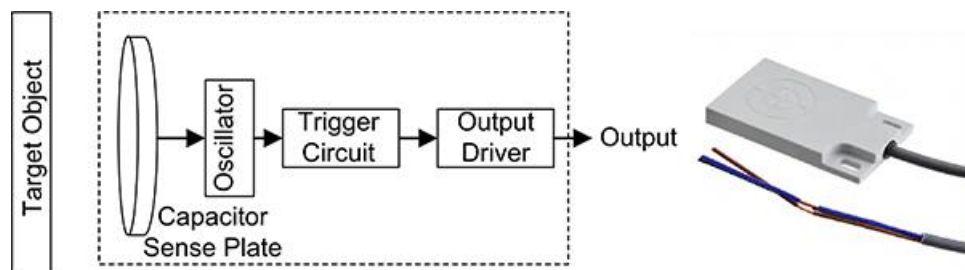
opcional de la temperatura externa), todo ello en un paquete de menos de una pulgada cúbica: 22.23 x 38.05 x 14.73 mm (0.875 x 1.498 x 0.58 pulgadas)



*El MB1634-000 es un conjunto de telémetro ultrasónico con transductores de emisión y recepción y un alcance de 5 m. (Fuente de la imagen: MaxBotix Inc.)*

#### Sensores de proximidad capacitivos:

Los sensores de proximidad capacitivos pueden detectar objetivos metálicos y no metálicos en forma de polvo, granulado, líquido y sólido. Un buen ejemplo es el [CD50CNF06NO](#) de Carlo Gavazzi (Figura 8). Los dispositivos son generalmente similares a los sensores inductivos, excepto que las bobinas de detección del sensor inductivo se sustituyen por una placa de detección capacitiva. Se utilizan sobre todo para detectar los niveles de líquido en los depósitos de almacenamiento.



*En un sensor de proximidad capacitivo genérico (izquierda), la placa de detección del condensador forma un condensador con el objeto objetivo externo; el valor de la capacitancia determina la frecuencia del oscilador. El CD50CNF06NO de Carlo Gavazzi (derecha) es un sensor de proximidad capacitivo destinado a controlar los niveles de líquido. (Fuente de la imagen: Art Pini)*

La placa sensora del sensor forma un condensador con el objeto objetivo y la capacitancia varía con la distancia al objeto. La capacitancia de detección determina la frecuencia del oscilador, que se controla para conmutar el estado de salida cuando se cruza un umbral de frecuencia.

El CD50CNF06NO está destinado a controlar los niveles de líquido. Es un sensor de tres hilos con un transistor NPN de colector abierto configurado en modo normalmente abierto. Requiere una fuente de alimentación de 10 a 30 voltios CC. Se presenta en un paquete de 50 x 30 x 7 mm (1.97 x 1.18 x 0.28 pulgadas) y tiene un rango de detección de 6 mm (0.24 pulgadas). En su aplicación normal de detección de nivel, se atornilla o pega al exterior de un depósito no metálico.

### Conclusión:

Los sensores de proximidad emplean múltiples tecnologías que se adaptan a diversas aplicaciones. Dependiendo del tipo de sensor, pueden detectar objetivos metálicos y no metálicos con una distancia de detección que va desde milímetros hasta cinco o más metros. Son lo suficientemente compactas como para funcionar en espacios reducidos y muchas son capaces de funcionar en entornos difíciles. Esta gama de tecnologías ofrece al usuario una gran variedad de opciones para satisfacer una gran cantidad de requisitos de detección de proximidad.