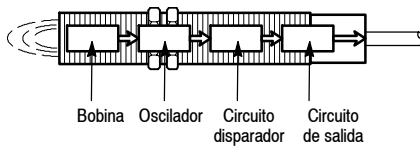
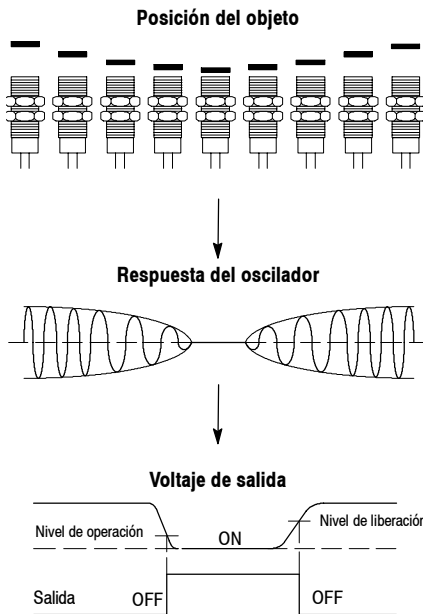


Principios de operación para sensores de proximidad inductiva

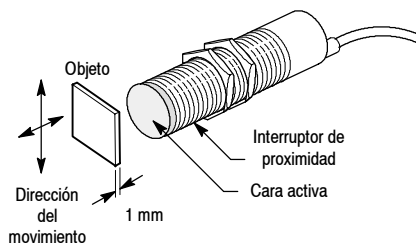


Los sensores de proximidad inductiva están diseñados para funcionar mediante la generación de un campo electromagnético y la detección de pérdidas de corrientes parásitas generadas cuando los objetos metálicos férricos y no férricos que se van a detectar ingresan al campo. El sensor consta de una bobina en un núcleo de ferrita, un oscilador, un detector de nivel de disparador de señal y un circuito de salida. Cuando un objeto metálico se introduce en el campo, se inducen corrientes parásitas en el objeto. El resultado es una pérdida de energía y una menor amplitud de oscilación. El circuito detector reconoce entonces un cambio específico de amplitud y genera una señal que “activará” o “desactivará” la salida del dispositivo de semiconductores.



Quando un objeto metálico se acerca a un sensor de proximidad inductiva (arriba), absorbe la energía generada por el oscilador. Cuando el objeto está en un rango cercano, la reducción de energía detiene el oscilador y cambia el estado de la salida.

Objeto normal para sensores de proximidad inductiva



La cara activa de un interruptor de proximidad inductivo es la superficie en la que emerge un campo electromagnético de alta frecuencia. El objeto normal es un cuadrado de acero dulce de 1 mm de espesor con medidas laterales iguales al diámetro de la cara activa o 3 veces la distancia nominal de conmutación, lo que sea mayor.

Factores de corrección de objeto para sensores de proximidad inductiva

Para determinar la distancia de detección para materiales distintos del acero dulce normal, se utiliza un factor de corrección. La composición del objeto tiene un gran efecto en la distancia de detección de los sensores de proximidad inductiva. Si se usa un objeto construido a partir de uno de los materiales listados, multiplique la distancia de detección nominal por el factor de corrección listado a fin de determinar la distancia de detección nominal para dicho objeto. Note que los sensores selectivos férricos no detectarán latón, aluminio o cobre, en tanto que los sensores selectivos no férricos no detectarán acero ni aceros inoxidables de tipo férrico.

Los factores de corrección listados a continuación pueden usarse como pauta general. Los materiales comunes y sus factores de corrección específica se listan en la página de especificaciones de cada producto.

$$(\text{Rango de detección nominal}) \times (\text{Factor de corrección}) = \text{Rango de detección.}$$

Factores de corrección	
Material del objeto	Factor de corrección aproximado
Acero dúctil	1.0
Acero inoxidable	0.85
Latón	0.50
Aluminio	0.45
Cobre	0.40

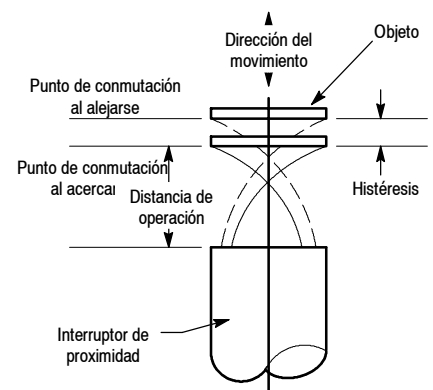
El tamaño y forma del objeto también puede afectar la distancia de detección. Se debe usar lo siguiente como pauta general a corregir de acuerdo al tamaño y forma de un objeto:

- Se prefieren los objetos planos
- Los objetos redondeados pueden reducir la distancia de detección
- Los materiales no férricos normalmente reducen la distancia de detección de todos los modelos de detección de todos los metales
- Los objetos más pequeños que la cara de detección típicamente reducen la distancia de detección
- Los objetos más grandes que la cara de detección pueden aumentar la distancia de detección
- Las láminas metálicas pueden aumentar la distancia de detección

Histéresis (recorrido diferencial)

La diferencia entre los puntos de operación y de liberación se conoce como histéresis o recorrido diferencial. Al seleccionar las ubicaciones del objeto y el sensor, se debe tener en cuenta la cantidad de recorrido del objeto que se requiere para la liberación tras la operación. La histéresis es necesaria para ayudar a prevenir la vibración de contacto (encendido y apagado rápido) cuando el sensor se ve sometido a impactos y vibraciones o cuando el objeto se mantiene quieto a la distancia de detección nominal.

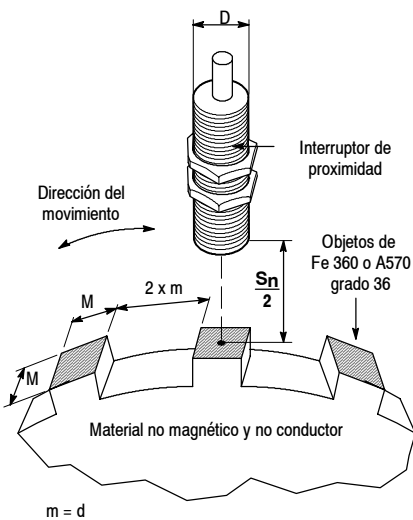
Las amplitudes de vibración deben ser más pequeñas que la banda de histéresis para evitar la vibración de contacto.



Introducción

Frecuencia de conmutación

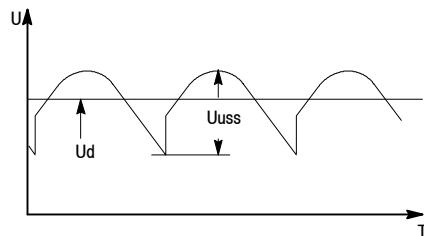
La frecuencia de conmutación es la velocidad máxima a la que un sensor generará pulsos individuales discretos cuando el objeto entre o abandone el campo de detección. Este valor depende siempre del tamaño del objeto, la distancia respecto a la cara de detección, la velocidad del objeto y el tipo de interruptor. Esto indica el número máximo posible de operaciones de conmutación por segundo. El método de medida para determinar la frecuencia de conmutación con objetos normales está especificado por la norma IEC 60947-5-2.



Fluctuación

La fluctuación es el voltaje alternante superpuesto en el voltaje de CC (cresta a cresta) expresado en porcentaje.

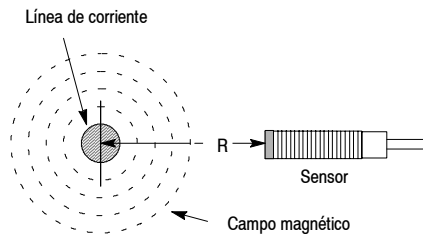
Para la operación de interruptores de voltaje de CC, se requiere de un voltaje de CC filtrado con una fluctuación máxima del 10% (de acuerdo a la norma DIN 41755).



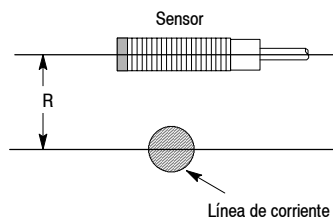
Consideraciones de montaje para proximidades inmunes a los efectos de los campos de soldadura

La operación confiable depende de la fuerza del campo magnético y de la distancia entre la línea de corriente y el sensor.

Montaje perpendicular a la línea de corriente



Montaje paralelo a la línea de corriente



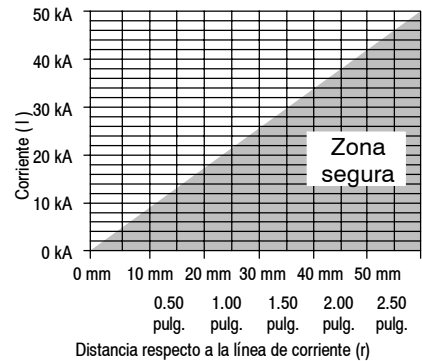
Use las fórmulas o gráfica a continuación para determinar los requisitos de espacio entre la línea de corriente y el sensor de proximidad. Seleccione una distancia que esté dentro de la zona de seguridad.

- $H = \frac{I}{2\pi r}$
- $B = \frac{H}{0.796}$
- Gauss = $10 * B$

donde:

- I = corriente de soldadura (en kA),
- H = intensidad del campo (en kA/m),
- B = inducción magnética (en mT), y
- r = distancia entre el sensor y las líneas que llevan corriente (en metros).

Inmunidad a los efectos de los campos de soldadura



Sensores conectados en serie

Los sensores se pueden conectar en serie con una carga. Para una operación correcta, el voltaje de carga debe ser menor o igual al voltaje mínimo de suministro menos las caídas de voltaje en todos los sensores de proximidad conectados en serie.

Diagrama de cableado para sensores de corriente drenadora conectados en serie (NPN)

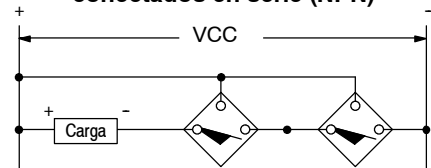
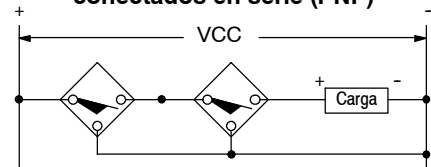


Diagrama de cableado para sensores de fuente de corriente conectados en serie (PNP)



Sensores conectados en paralelo

Los sensores se pueden conectar en paralelo para activar una carga. Para determinar el número máximo permitido de sensores en una aplicación, la suma de la corriente de fuga máxima de los sensores conectados en paralelo deberá ser menor que la corriente máxima en estado desactivado del dispositivo de carga.

Nota: Se debe tener cuidado al diseñar los circuitos de proximidad en paralelo. Si fluye demasiada corriente de fuga al interior de la carga podría ocasionar que la entrada del dispositivo de semiconductores cambiara de estado o que un pequeño relé no saliera. Los sensores conectados en paralelo no proporcionan una alta capacidad de corriente de carga.

Diagrama de cableado para sensores de corriente drenadora conectados en paralelo (NPN)

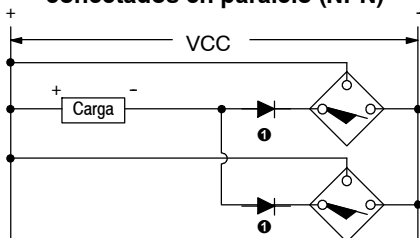


Diagrama de cableado para sensores de fuente de corriente conectados en paralelo (PNP)

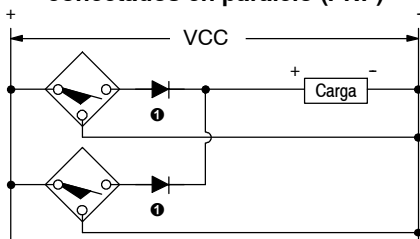
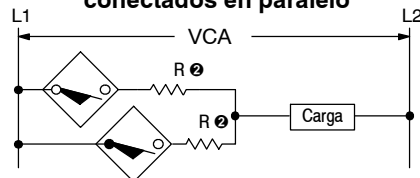
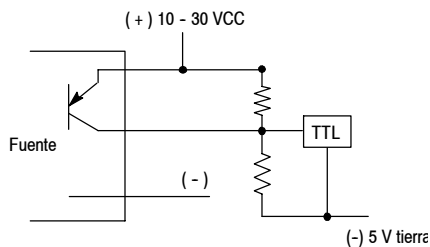
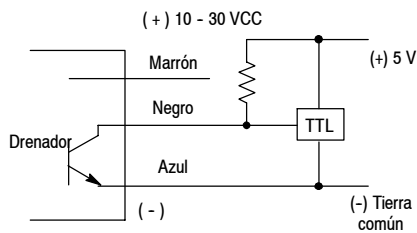


Diagrama de cableado para sensores de CA conectados en paralelo



- ❶ Agregue un diodo a cada salida, como se muestra, para mantener la función de indicadores de salida independientes.
- ❷ Agregue R en serie con el sensor para mantener el voltaje mínimo cuando el sensor esté conmutando.

Cableado TTL



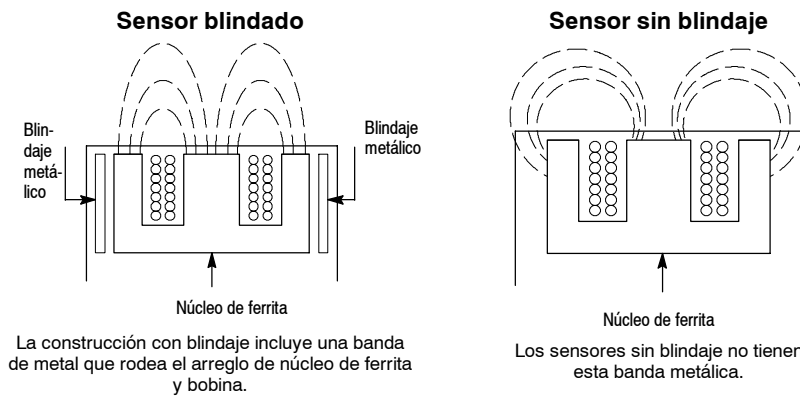
Nota: Cuando se usen salidas de surtidor, la tierra debe ser flotante y no puede ser común, de lo contrario se producirá un cortocircuito.

Cableado PLC

Para obtener información sobre el cableado PLC para sensores inductivos y capacitivos, consulte la publicación 871-4.5, de junio de 1996.

Introducción

Comparación de sensores inductivos blindados y no blindados



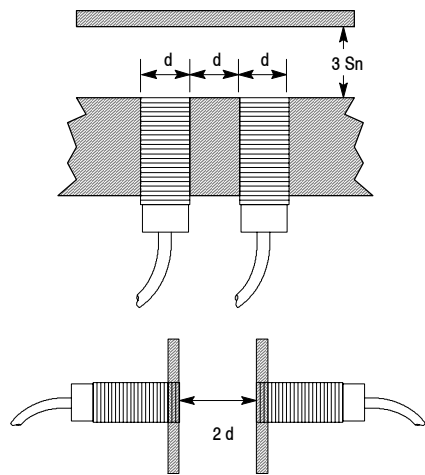
Espacios entre los sensores blindados (montables al ras) y las superficies metálicas cercanas

Los sensores de proximidad blindados permiten que el campo electromagnético se concentre al frente de la cara del

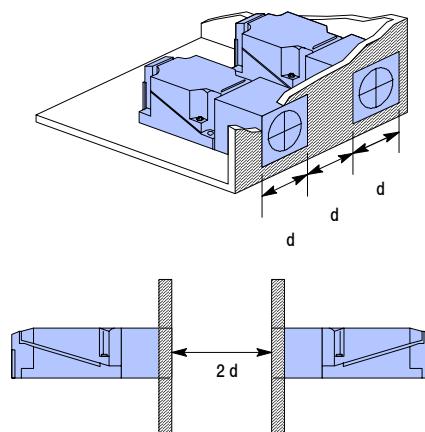
sensor. La construcción con blindaje permite que la proximidad sea montada

al ras en el metal de alrededor sin que produzca una activación falsa.

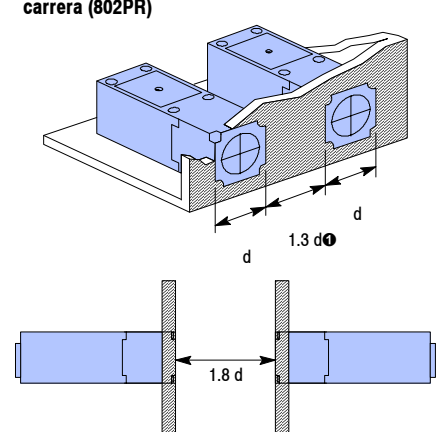
Tipo tubular



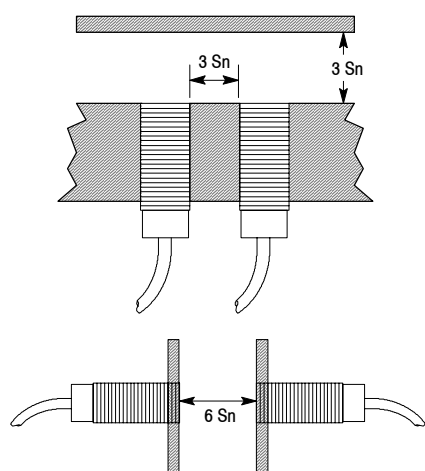
Tipo interruptor de final de carrera (871L y 872L)



Tipo interruptor de final de carrera (802PR)



Detección extendida tipo tubular (872C)



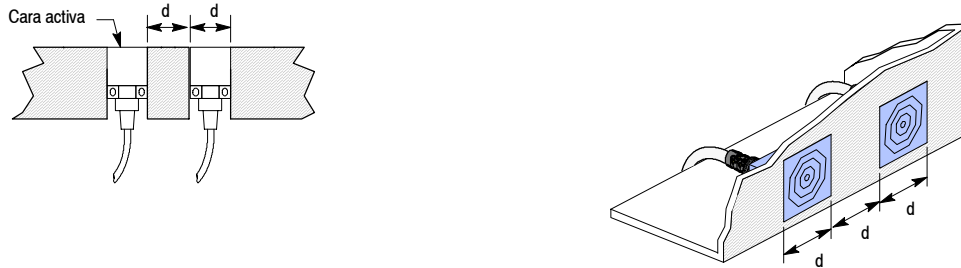
d = diámetro o anchura de la cara de detección activa

S_n = distancia de detección nominal

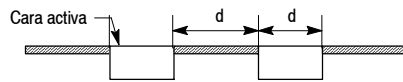
❶ El 802PR-LB o el 802PR-XB pueden montarse lado a lado.

Espacios entre los sensores blindados (montables al ras) y las superficies metálicas cercanas (continuación)

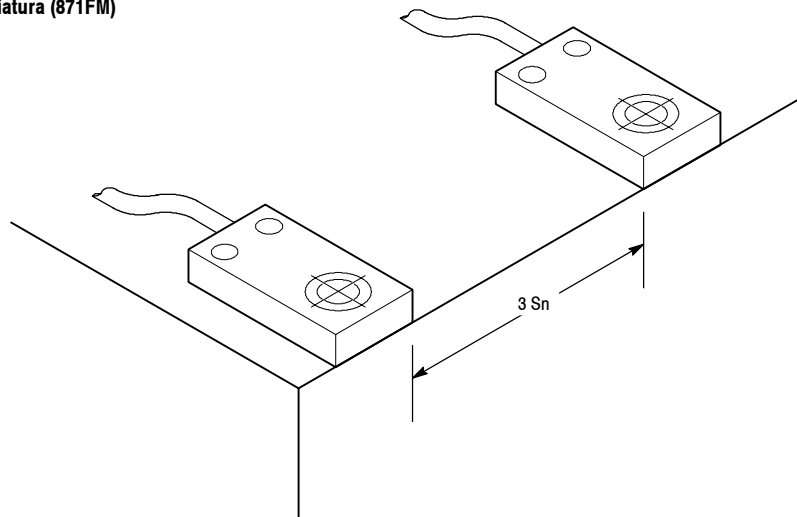
Tipo cubo (871P VersaCube)



Tipo encapsulado plano (871F)



Tipo encapsulado plano miniatura (871FM)



d = diámetro o anchura de la cara de detección activa
 Sn = distancia de detección nominal

Introducción

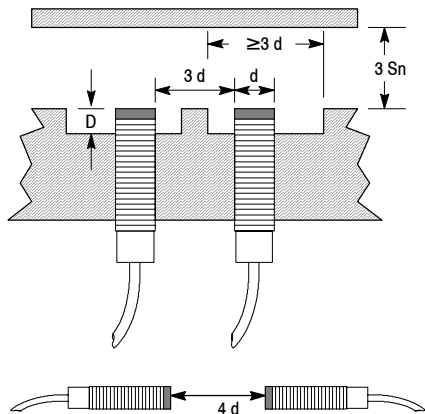
Espacios entre los sensores no blindados (no montables al ras) y las superficies metálicas cercanas

Se pueden obtener distancias de detección mayores empleando un sensor sin blindaje. Los sensores de proximidad sin blindaje requieren de

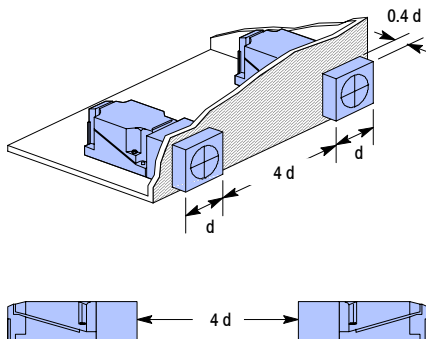
una zona libre de metales alrededor de la cara de detección. El metal que se encuentra en el lado opuesto inmediato a la cara de detección no debe más

cerca de 3 veces la distancia de detección nominal del sensor.

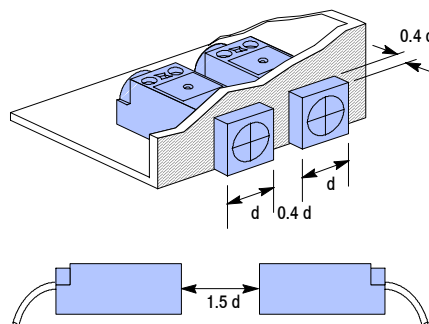
Tipo tubular



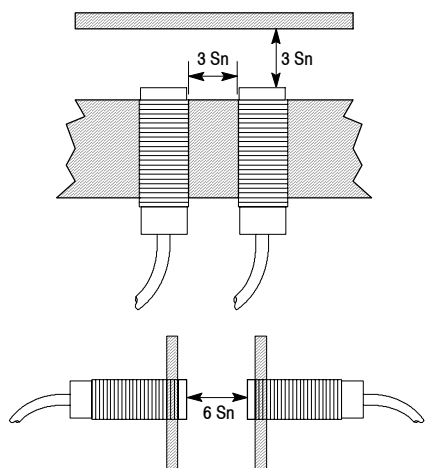
Tipo interruptor de final de carrera (871L y 872L)



Tipo interruptor de final de carrera (802PR)

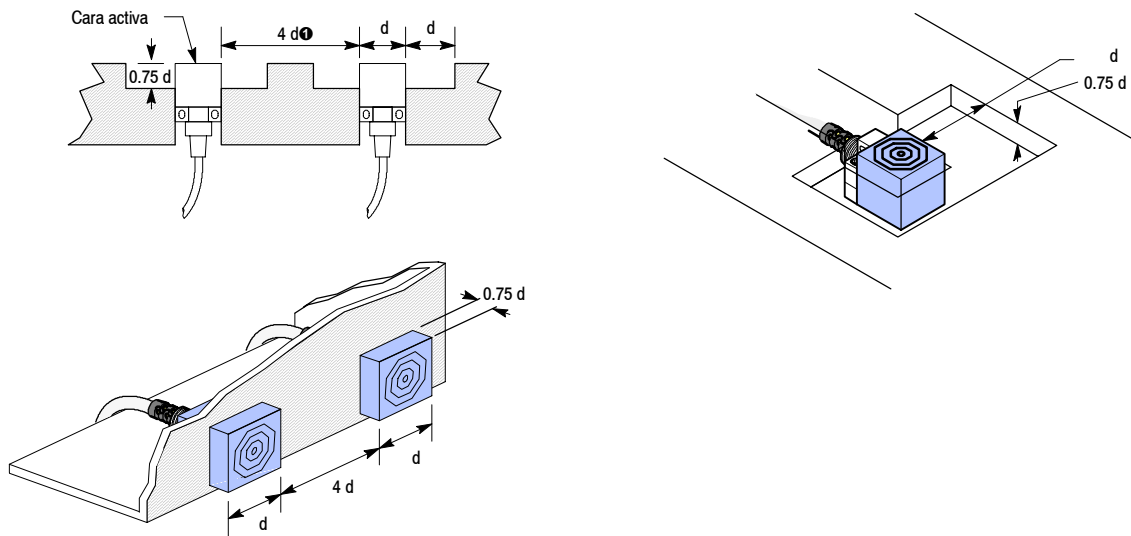


Detección extendida tipo tubular (872C)

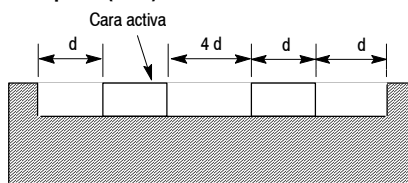


Espacios entre los sensores no blindados (no montables al ras) y las superficies metálicas cercanas (continuación)

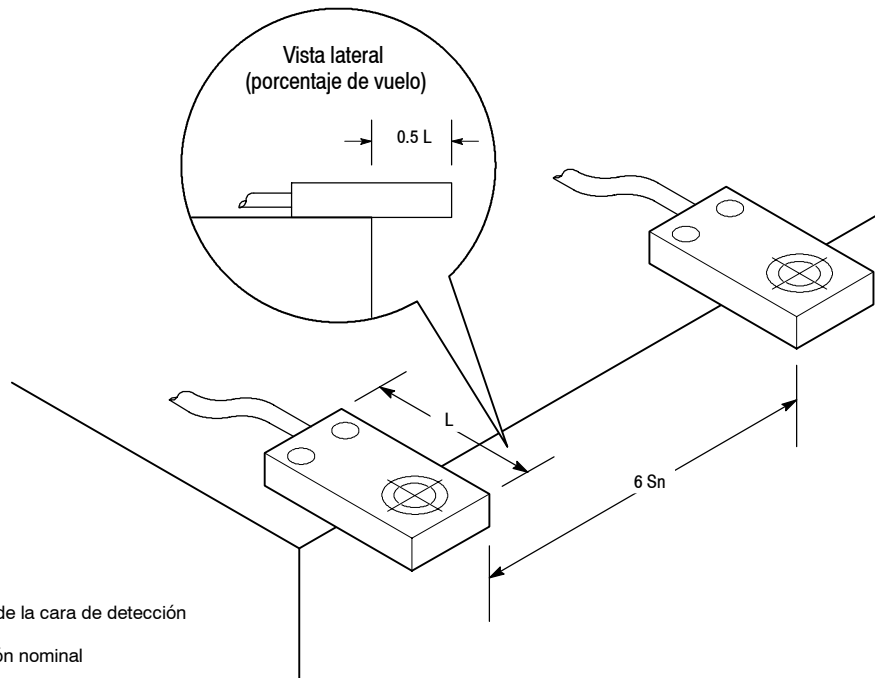
Tipo cubo (871P VersaCube)



Tipo encapsulado plano (871F)



Tipo encapsulado plano miniatura (871FM)



d = diámetro o anchura de la cara de detección activa

S_n = distancia de detección nominal

- ❶ $3d$ para modelos inmune a los efectos de los campos de soldadura.