



INTERNATIONAL TRAINING

FMS-200 Módulo de Formación 7:
Sensores industriales

FMS-200





INDICE

Indice:

1.- Introducción

**2.- Sensores industriales
convencionales**

3.- Sensores industriales avanzados

4.- Preguntas



Introducción

➤ DESCRIPCIÓN (I).

Un **sensor** es un aparato capaz de transformar magnitudes físicas o químicas, llamadas variables de instrumentación, en magnitudes eléctricas. Las variables de instrumentación dependen del tipo de sensor y pueden ser por ejemplo: temperatura, intensidad lumínica, distancia, aceleración, inclinación, desplazamiento, presión, fuerza, torsión, humedad, pH, etc. Una magnitud eléctrica obtenida puede ser una resistencia eléctrica (como en una RTD), una capacidad eléctrica (como en un sensor de humedad), una tensión eléctrica (como en un termopar), una corriente eléctrica (como un fototransistor), etc.





Introducción

➤ DESCRIPCIÓN (II).

Un sensor se diferencia de un transductor en que el sensor está siempre en contacto con la variable a **medir o a controlar**. Hay sensores que no solo sirven para medir la variable, sino también para convertirla mediante circuitos electrónicos en una señal estándar (4 a 20 mA, 1 a 5VDC...) para tener una relación lineal con los cambios de la variable medida dentro de un rango (span), para fines de control de dicha variable en un proceso.

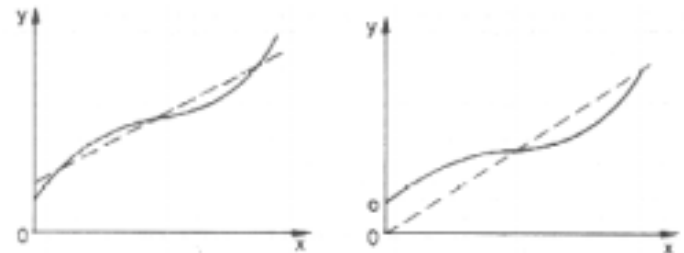
Puede decirse también que es un dispositivo que aprovecha una de sus propiedades con el fin de adaptar la señal que mide para que la pueda interpretar otro dispositivo. Como por ejemplo el termómetro de mercurio que aprovecha la propiedad que posee el mercurio de dilatarse o contraerse por la acción de la temperatura. Un sensor también puede decirse que es un dispositivo que convierte una forma de energía en otra.

Introducción

➤ CARACTERÍSTICAS GENERALES (I).

Entre las características técnicas típicas de un sensor destacan las siguientes:

- **Rango de medida:** dominio en la magnitud medida en el que puede aplicarse el sensor.
- **Precisión:** es el error de medida máximo esperado.
- **Offset o desviación de cero:** valor de la variable de salida cuando la variable de entrada es nula. Si el rango de medida no llega a valores nulos de la variable de entrada, habitualmente se establece otro punto de referencia para definir el *offset*.
- **Sensibilidad de un sensor:** relación entre la variación de la magnitud de salida y la variación de la magnitud de entrada.
- **Linealidad o correlación lineal:** tiene que ver con el grado de coincidencia entre la curva de calibración y una línea recta determinada.





Introducción

➤ CARACTERÍSTICAS GENERALES (II).

- **Resolución:** mínima variación de la magnitud de entrada que puede apreciarse a la salida.
- **Rapidez de respuesta:** puede ser un tiempo fijo o depender de cuánto varíe la magnitud a medir. Depende de la capacidad del sistema para seguir las variaciones de la magnitud de entrada.
- **Derivas:** son otras magnitudes, aparte de la medida como magnitud de entrada, que influyen en la variable de salida. Por ejemplo, pueden ser condiciones ambientales, como la humedad, la temperatura u otras como el envejecimiento (oxidación, desgaste, etc.) del sensor.
- **Repetitividad:** error esperado al repetir varias veces la misma medida.

Sensores industriales convencionales

➤ **SENSORES MAGNÉTICOS FINAL DE CARRERA**

Existen dos tipos principales de detectores magnéticos para actuadores neumáticos:

+ **Tipo Reed:** Conmutador con contactos mecánicos. Los actuadores neumáticos internamente tienen un anillo magnético, el contacto del detector consiste en una chapa metálica que ante la proximidad del campo magnético generado por el anillo del actuador es atraída hacia él, cerrando el contacto.

+ **Tipo estado sólido:** Contienen una resistencia magneto-sensible que reacciona ante un campo magnético de la misma manera que la resistencia de un elemento fotosensible cuando recibe la influencia de la luz. Un circuito electrónico convierte el cambio de resistencia en un comportamiento ON/OFF. Estos detectores pueden ser de 2 ó 3 hilos, clasificándose estos últimos en tipo PNP y NPN. La diferencia fundamental entre los tipos reside en la forma de conexión de la carga de los mismos.



Sensores industriales convencionales

➤ **SENSORES CAPACITIVOS**

Los **sensores capacitivos** son un tipo de sensor eléctrico. La función del detector capacitivo consiste en señalar un cambio de estado, basado en la variación del estímulo de un campo eléctrico. Los sensores capacitivos detectan la presencia de objetos metálicos, o no metálicos, midiendo el cambio en la capacitancia, la cual depende de la constante dieléctrica del material a detectar, su masa, tamaño, y distancia hasta la superficie sensible del detector.



Cuando un objeto conductor se acerca a la cara activa del detector, el objeto actúa como un condensador. El cambio de la capacitancia es significativo durante una larga distancia. Si se aproxima un objeto no conductor, (>1) solamente se produce un cambio pequeño en la constante dieléctrica, y el incremento en su capacitancia es muy pequeño comparado con los materiales conductores. Hay que tomar nota de los factores de corrección, al comparar las distintas distancias de detección.

Sensores industriales convencionales

➤ **SENSORES INDUCTIVOS**

Los **sensores inductivos** son un tipo de sensor eléctrico. Sirven para detectar materiales metálicos ferrosos. Son de gran utilización en la industria, tanto para aplicaciones de posicionamiento como para detectar la presencia de objetos metálicos en un determinado contexto (control de presencia o de ausencia, detección de paso, de atasco, de posicionamiento, de codificación y de conteo).

Han sido diseñados para trabajar generando un campo magnético y detectando las pérdidas de corriente de dicho campo generadas al introducirse en él los objetos férricos y no férricos. El sensor consiste en una bobina con núcleo de ferrita, un oscilador, un sensor de nivel de disparo de la señal y un circuito de salida. Al aproximarse un objeto "metálico" o no metálico, se inducen corrientes de histéresis en el objeto. Debido a ello hay una pérdida de energía y una menor amplitud de oscilación. El circuito sensor reconoce entonces un cambio específico de amplitud y genera una señal que conmuta la salida de estado sólido o la posición "ON" y "OFF".



Sensores industriales convencionales

➤ **SENSORES FOTOELÉCTRICOS - PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO**

Los **sensores fotoeléctricos** son un tipo de sensor eléctrico. Un sensor fotoeléctrico es un dispositivo electrónico que responde al cambio en la intensidad de la luz. Estos sensores requieren de un componente emisor que genera la luz, y un componente receptor que “ve” la luz generada por el emisor (fotodetectores).



La construcción de este tipo de sensores, se encuentra basada en el empleo de una fuente de señal luminosa (lámparas, diodos LED, diodos láser etc.) y una célula receptora de dicha señal, como pueden ser fotodiodos, o fototransistores. Según la forma en que se produzca esta emisión y detección de luz, podemos dividir este tipo de sensores en: sensores por barrera, o sensores por reflexión. Los sensores por barrera detectan la existencia de un objeto porque interfiere la recepción de la señal luminosa. En los sensores por reflexión la señal luminosa es reflejada por el objeto, y esta luz reflejada es captada por el captador fotoeléctrico, lo que finalmente indica al sistema la presencia de un objeto.

Sensores industriales convencionales

➤ **SENSORES FOTOELÉCTRICOS – TIPOS (I)**

Existen diferentes variantes de sensores fotoeléctricos en base a su medio físico y formato de presentación. Algunos de ellos son:

+ Cilíndricos M18: Existen tanto en versión de barrera como en versión de reflexión; tanto sobre espejo como sobre objeto. Sus principales características son:

- IP67, IP69K para la máxima resistencia al agua
- Alta inmunidad al ruido electromagnético y a la luz ambiental
- Modelos de barrera especiales
- LED de alta potencia para compensar la suciedad en el ambiente y la alineación incorrecta



Sensores industriales convencionales

➤ **SENSORES FOTOELÉCTRICOS – TIPOS (II)**

+ **Ultracompactos:** Existen tanto en versión de barrera como en versión de reflexión; tanto sobre espejo como sobre objeto. Su encapsulado es en miniatura y de plástico, ofreciendo una solución ideal para detección cuando el espacio es mínimo. Sus principales características son:

- Tamaño compacto: Dimensiones del modelo plano: 19 alt. x 12 anch. x 3.5 prof. (mm)
- Rayo rojo visible: Simplifica la alineación para la instalación y el servicio
- Circuito integrado fotoeléctrico en una pastilla
- Capaz de detectar objetos extremadamente pequeños, con preciso rayo de 0.8 mm
- Modelo coaxial retrorreflectante
- Alojamiento IP67



Sensores industriales convencionales

➤ **SENSORES FOTOELÉCTRICOS – TIPOS (III)**

+ Fibra óptica: Existen tanto en versión de barrera como en versión de reflexión; tanto sobre espejo como sobre objeto. Se usan en entornos donde se necesita trabajar a altas temperaturas y con sustancias químicas agresivas, caracterizados por una combinación de necesidades de alta precisión con espacio de montaje limitado. Sus principales características son:

- Detección de objetos de alta precisión muy fiable
- Instalación sencilla
- Larga vida útil del sensor para todas las aplicaciones comunes.
- Fibras de alta flexibilidad y salida de cable de 90° para evitar roturas
- Modelos hexagonales para un montaje mucho mas sencillo
- Tamaños desde M3 a M6



➤ **SENSORES DE VISIÓN – INTRODUCCIÓN (I)**

Los **sensores de visión** son sistemas de procesamiento de imágenes en formato de fotocélula, pero en contraste con los sensores fotoeléctricos tradicionales, ayudan a las máquinas a inspeccionar, analizar y rechazar partes o productos defectuosos.

Los sensores son una parte crítica de los procesos industriales de manufactura, optimizando la productividad y la calidad, por medio de la detección de partes y productos defectuosos antes que de abandonen la línea de producción. Mientras que los tradicionales sensores fotoeléctricos interpretan datos solo de un único punto, los sensores de visión ofrecen una solución alternativa integral para aplicaciones más demandantes.

Los sensores de visión funcionan básicamente adquiriendo una escena entera en imagen, y entregando una señal de aprobar o rechazar.



Sensores industriales avanzados

➤ **SENSORES DE VISIÓN – INTRODUCCIÓN (II)**

Este proceso incluye tres pasos principales:

1) Adquisición: la cámara toma una foto de la parte o producto a evaluar.

2) Análisis: esta imagen se transfiere a una memoria, se procesa, se examina y se compara con parámetros previamente establecidos.

3) Determinación: el sensor de visión toma una decisión para cada parámetro basado en tolerancias definidas por el usuario, para finalmente entregar los resultados como salida.



➤ **SENSORES DE VISIÓN – FUNCIONAMIENTO (I)**

Los **sensores de visión** se componen de dos elementos principales, hardware y software. La cámara y el controlador constituyen el hardware, y el software consiste en el sistema de control, la interfaz de usuario y los algoritmos de procesamiento de imágenes. Mientras que el hardware determina un rango de características y eficiencias del producto, es el software el que implementa el conjunto de características funcionales, la interfaz de usuario gráfica, y en últimas el rendimiento real.

➤ **SENSORES DE VISIÓN – APLICACIONES**

Ejemplos de aplicaciones en las que los sensores de visión son beneficiosos incluyen la **inspección, la verificación, el reconocimiento, la identificación, y el análisis de posición.**

En aplicaciones de empaque, los sensores de visión son usados frecuentemente para **verificar** que únicamente las partes o productos correctos están en la banda transportadora antes de ser empacados.

Los sensores de visión también pueden **verificar** la posición de las etiquetas en objetos en una línea de empaque. Por ejemplo, las botellas de un gel de afeitar son conducidas a lo largo de un sensor de visión que verifica que la etiqueta está presente y correctamente posicionada.

Las herramientas de visión del color, permiten a los sensores de visión **inspeccionar** los productos para que los colores concuerden en tono e intensidad, lo que ofrece beneficios en muchas aplicaciones.

La misma tecnología puede aplicarse a aplicaciones de **clasificación**. En vez de conectar las salidas a mecanismos de rechazo de producto, se usan para clasificar las piezas con diferentes características. Por ejemplo, una pieza roja podría dirigirse para enviarse por un carril, mientras que una pieza azul puede dirigirse por un carril separado.

➤ **SENSORES CROMÁTICOS – FUNCIONAMIENTO (I)**

El **sensor cromático** detecta los colores basándose en el hecho de que la proporción de reflexión de un color primario (es decir, el rojo, verde o azul) reflejada por un objeto varía con la cromaticidad del objeto.

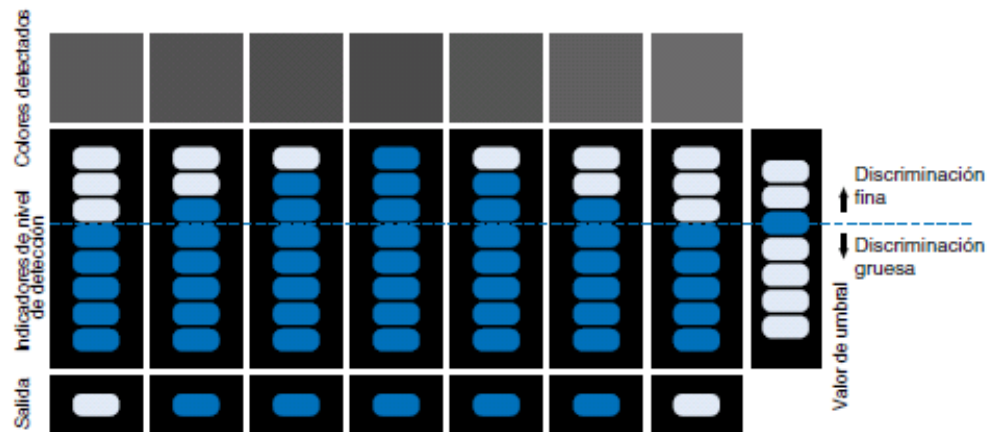
Mediante un filtro polarizado de varias capas de tecnología avanzada llamado FAO (óptica de ángulo libre), el dispositivo emite luz roja, verde y azul en un solo eje óptico. El sensor cromático recibe la luz reflejada por los objetos detectados a través del receptor y procesa la proporción de luz roja, verde y azul para discriminar el color del objeto detectable.



Sensores industriales avanzados

➤ **SENSORES CROMÁTICOS – FUNCIONAMIENTO (II)**

Los **indicadores de nivel de detección** se encienden según el grado de conformidad entre los colores registrados y detectados. Las diferencias de color finas se discriminan ajustando el umbral a un nivel superior. (Se prevé una discriminación precisa). Los errores en el sensor que pueden derivarse de diferencias menores en el tinte o retenciones de impurezas pueden evitarse ajustando el umbral a un nivel inferior. (Se prevé una discriminación imprecisa).



➤ **SENSORES CROMÁTICOS – APLICACIONES**

Ejemplos de aplicaciones en las que los sensores cromáticos son beneficiosos incluyen la **identificación**, **comprobación** y **selección** según colores. El sensor de color es utilizado ampliamente en el campo de la robótica, automatización, control de calidad, y en diversos procesos de producción. Ejemplos:

- **Detección** de una mezcla de piezas de diferente color.
- Detección de marcas difíciles de **discriminar** (marcas amarillas sobre un fondo blanco, etc.)
- **Discriminación** de color y **clasificación** de botellas mediante un tipo de sensor de fibra óptica de barrera.
- **Extracción** y **clasificación** por color.
- **Detección** de alineación direccional para packing.
- **Detección** de marcas pequeñas mediante un tipo de fibra óptica reflectiva.

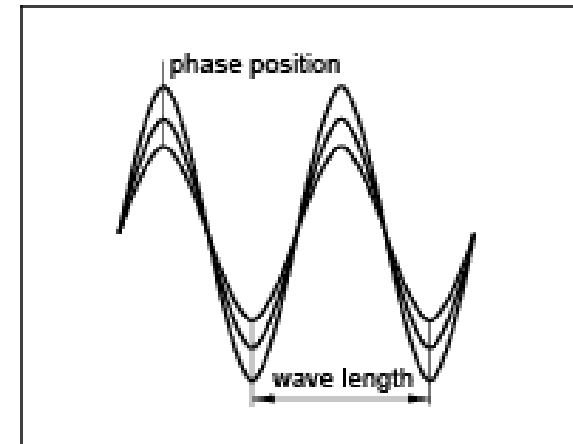
➤ **SENSORES LÁSER – INTRODUCCIÓN**

En los últimos años, la acelerada evolución de los sensores en general – y de los **sensores láser** en particular- ha estado motivada por las necesidades del mercado industrial que ha demandado equipos para mejorar los controles de calidad, maximizar los tiempos de producción con menos tiempos de interrupción, aumentar la velocidad en las inspecciones y conseguir una mayor versatilidad en las soluciones de detección. En definitiva, una mayor flexibilidad en la fabricación de maquinaria gracias a la capacidad de detección a grandes distancias y haces homogéneos y lineales y un ahorro de espacio en la instalación.



➤ **SENSORES LÁSER – FUNCIONAMIENTO**

Los **sensores láser** pueden utilizarse como detectores de distancias por análisis de interferencias (interferometría LASER). El principio de funcionamiento se basa en la superposición de dos ondas de igual frecuencia, una directa y la otra reflejada. La onda resultante pasa por valores máximos y mínimos al variar la fase de la señal reflejada.



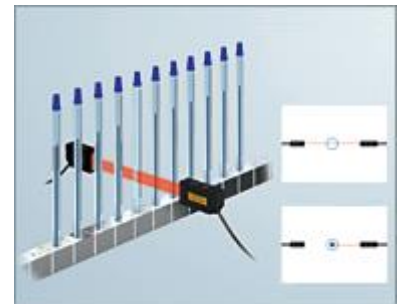
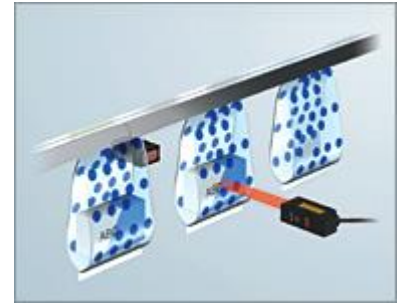
Los sensores industriales generan un haz de luz que se divide en dos partes ortogonales mediante un separador. Un haz se aplica sobre un espejo plano fijo, mientras el otro refleja sobre el objeto cuya distancia se quiere determinar. Los dos haces se superponen de nuevo en el separador, de forma que al separarse el objeto se generan máximos y mínimos a cada múltiplo de la longitud de onda del haz. La distancia se mide contando dichas oscilaciones o franjas, obteniéndose una salida digital de elevada precisión.

➤ **SENSORES LÁSER – APLICACIONES (I)**

Los sensores láser tienen un amplio uso en aplicaciones industriales, especialmente en las tareas de **medición de objetos** y en **sistemas de discriminación** de piezas:

- **Sistemas de discriminación:** Este tipo de sensores láser incorporan una única cabeza sensora que, combinada con los conversores de haz disponibles, puede trabajar con tres tipos de haz láser: haz de punto, para detectar elementos diminutos en posicionamientos muy precisos; haz de línea, para la detección de objetos en movimiento, y haz de área, para la detección de marcas impresas.

Con una distancia de detección de hasta 1 metro se puede alejar el sensor de las piezas móviles en una línea de producción sin riesgo de ser dañado, reduciéndose así los costes de mantenimiento y facilitando su instalación.



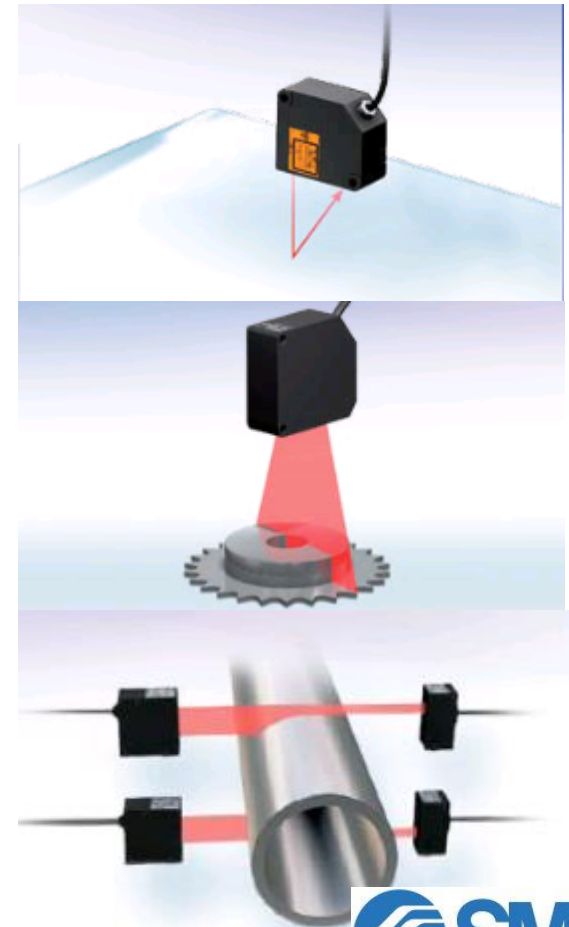
➤ **SENSORES LÁSER – APLICACIONES (II)**

- **Sistemas de medición de objetos:** suelen emplearse principalmente en aplicaciones de gran precisión en 3 áreas de medida:

1) DESPLAZAMIENTO/DISTANCIA: La medición precisa de las distancias se puede llevar a cabo mediante principios de triangulación láser, inductivos o táctiles. Los sensores láser representan una potente plataforma que ofrece precisión y tecnología.

2) MEDICIÓN DE PERFILES: El perfil de un objeto se analiza con un haz láser. Según la altura, el haz láser se refleja de forma distinta y crea la información de perfil. Al mover el sensor o el objeto, se puede inspeccionar la superficie completa.

3) POSICIÓN/DIÁMETRO/ANCHO: Determinar de forma precisa la posición o el diámetro de un objeto. El objeto interrumpe el haz láser, lo que permite determinar los bordes de dicho objeto.



¿Preguntas?



INTERNATIONAL TRAINING





Thanks for your attention!

www.smctraining.com



<http://es-es.facebook.com/SMC.INTERNATIONAL.TRAINING>