Sensores:

Soluciones Para el Control y Monitoreo de la Industria

Metal Actual

Ahorrar en la industria no es gastar menos; los mayores ahorros se consiguen optimizando el trabajo

Las principales aplicaciones de los sensores industriales están en el desarrollo de equipos de medida sin contacto, el control de la producción y la optimización del proceso y el producto final.

En el camino hacia la automatización, uno de los aspectos claves que debería tener en cuenta una empresa es el nivel tecnológico que quiere alcanzar, los costos asociados y la productividad que requiere para competir. Así mismo, los empresarios deben valorar qué tecnología es la más adecuada para sus necesidades y, con base en el tamaño de la empresa y su nivel de producción, conviene explorar diferentes equipos y soluciones para mejorar el control y la optimización de los procesos.

En este camino, algunos empresarios buscan soluciones que impliquen poca inversión. Sin embargo, conseguir ahorrar costos en tecnología no es gastar menos dinero, sino que los mayores ahorros se puedan obtener al optimizar el trabajo diario, y especialmente al aumentar el rendimiento de la planta y acelerar las tareas diarias.

Paradójicamente, aunque la tecnología día tras día avanza a pasos agigantados, muchas de las soluciones

de control y optimización, más efectivas y asequibles económicamente, no se utilizan, simplemente por que no se conocen, y un buen ejemplo de las tecnologías que deberían explorar los empresarios son los sensores, dispositivos que por su sorprendente exactitud y versatilidad pueden ser empleados en infinidad de aplicaciones industriales.

Los sensores, capaces de detectar presencia o medir distancia, posición, velocidad, temperatura o humedad, son los que aseguran el correcto funcionamiento de los procesos. Según las aplicaciones, se ocupan de facilitar una labor, optimizar recursos o de garantizar las condiciones adecuadas para la realización del trabajo; en todos los casos, constituyen la pieza clave, encargada de identificar y recolectar información del mundo real y transformarla en datos comprensibles para las máquinas y los equipos informáticos.

Foto: www.siemens.com

Foto: www.letsmakerobots.com

Los sensores de luz y los de humo se utilizan a menudo en los sistemas automáticos para ahorrar energía y controlar riesgos incendiarios, a nivel domestico o industrial.

¿Qué es un Sensor?

Un sensor es un dispositivo diseñado para capturar o recibir cualquier señal, acción o variable del exterior (física, química o biológica) y transformarla en una respuesta, generalmente eléctrica, la cual se puede cuantificar y manipular.

No siempre la respuesta tiene que ser una señal eléctrica; por ejemplo, un sensor puede ser programado para monitorear temperatura (señal térmica) y reflejarla en otra acción, que puede ser un desplazamiento (señal mecánica); este tipo de sistemas se aplican en calderas, hornos y procesos de fundición.

Así las cosas, la industria ha diseñado sensores para medir, prácticamente cualquier variable, por lo que el número de estos elementos es tan elevado que es imposible reseñarlos individualmente por lo que conviene clasificarlos.

Tipos y Clasificación

Una forma básica de identificar los sensores es por su tamaño. La industria, de acuerdo su necesidad, emplea todo tipo de sistemas, desde dispositivos pequeños de una o dos pulgadas hasta robustos equipos de 30 kilogramos, fabricados bajo normas internacionales[1] y capaces de soportar factores industriales extremos, este es el caso de los sensores para procesos siderúrgicos. Aunque, en la fabricación de aceros también son muy útiles los micro sensores.

Otra metodología general es diferenciar a los sensores entre pasivos o activos; los activos, son aquellos que emiten energía sobre el objeto y reciben la señal reflejada por el mismo; es decir, generan la señal de salida y miden la respuesta, el ejemplo clásico es el radar.

Mientras que los pasivos no generan una señal y simplemente reciben la información de la fuente de externa para realizar su función; por ejemplo, sensores de luz, de gases y humo.

Además de la distinción entre pasivos y activos, estos dispositivos pueden ser clasificados como sensores de contacto y no contacto, también de acuerdo al tipo de señal de salida que generen, el tipo de variable o variables físicas que miden, el método de detección, el modo de funcionamiento, la relación entre la entrada y la salida (función de transferencia), entre otros criterios.

Según el tipo de señal que proveen a la salida, se pueden categorizar como:

a) Sensores de todo o nada: Son los que sólo poseen dos estados como on – off, estados que, únicamente, están separados por un valor umbral de la variable monitoreada.

b) Digitales y Análogos: Los digitales proporcionan una señal codificada en pulsos o sistemas como BCD, binario, entre otros. Mientras los analógicos, proporcionan un valor de voltaje o corriente, donde la señal más común utilizada en aplicaciones industriales es un circuito de corriente de dos hilos y 4 a 20 mA.

También, se agrupan según el tipo de magnitud física a detectar, ya que existen sensores para medir temperatura, luz, sonido, radiación, veloci-

Válvula con sensor digital D3, tecnología para el control y diagnostico de válvulas online. Con estos dispositivos se puede realizar el mantenimiento efectivo de válvulas de control de una planta industrial vía Internet, 24 horas al día y con un 99.9% de efectividad.

Foto: www.flowserve.com

dad, imagen, humedad, marcas, material, pH, peso, caudal, vibración, aire, movimiento, gases, presión, aceleración, magnetismo y proximidad, entre muchas otras variables.

Aplicaciones Industriales y Metalmecánicas

Actualmente, la cadena siderúrgica y metalmecánica emplea sensores, algunas veces sin percatarse de ello, en las máquinas y herramientas eléctricas, en los puestos de trabajo, en las fuentes eléctricas, sistemas de almacenamiento, equipos de mantenimiento y control, en el sistema de código de barras para inventarios y ventas, en básculas y los equipos informáticos.

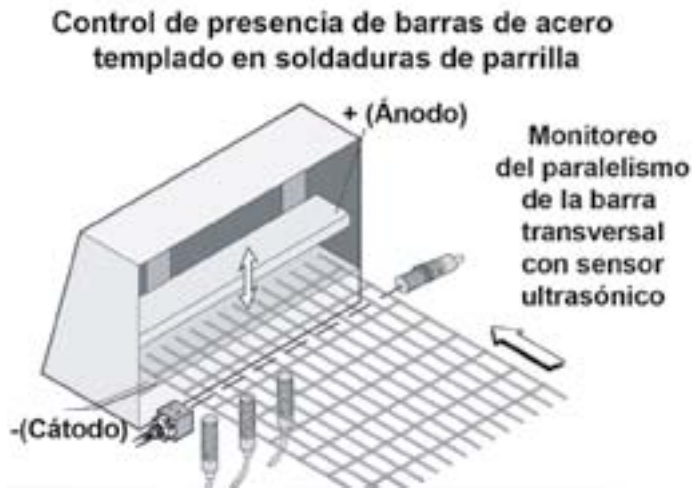
Los procesos de fundición, mecanizado y conformado utilizan sensores de detección por contacto como interruptores de posición, control de fluidos y de rotación; así mismo, transductores que no requieren contacto. De hecho, el auge de la automatización sin cables ha hecho que en el negocio metalmecánico prolifere el uso de dispositivos que recolectan la información sin necesidad de la unión mecánica de dos componentes.

Tal como explica Lady Hincapié, ingeniera de producto sensores y señalización de Schneider Electric, la cadena siderúrgica y metalmecánica emplea todo tipo de sensores; por ejemplo, los sensores fotoeléctricos son aplicados para pausar el proceso de corte y poder realizar el cizallado de las láminas con longitudes precisas.

"Otra aplicación en la industria del metal se presenta con los sensores inductivos que detectan láminas o productos averiados, detección de posicionamiento de válvulas o cualquier proceso que genere o implique un campo magnético; también se emplean con frecuencia dispositivos de presión, instalados en calderas, y ultrasónicos, para medición de nivel de tanques en plantas de tratamiento de agua", añade Hincapié. En este sentido, los tipos de sensores más empleados por el sector son dispositivos de presencia o proximidad, y a algunos de temperatura o presión.

a) *Inductivos:* Este tipo de sensores generalmente, de proximidad, detectan objetivos metálicos en aplicaciones de inspección de posición. Además de ofrecer detección sin contacto e incorporar tecnología de largo alcance, lo cual reduce las fallas por daños mecánicos. Han sido diseñados para aplicaciones de automatización industrial, metalmecánica, soldadura, lavado, monitoreo de áreas peligrosas y automatización de plantas ensambladoras de vehículos.

b) *Capacitivos:* Los sensores capacitivos detectan movimiento o proximidad, reaccionan ante metales y no metales que al aproximarse a la superficie activa sobrepasan una determinada frecuencia eléctrica; es decir, el detector crea un campo eléctrico y con la entrada del objeto o la pieza se altera este campo, acción que provoca la detección. Los sensores capacitivos pueden detectar materiales conductores y no conductores, en forma líquida o sólida. Existen distintas aplicaciones, incluso control de niveles en depósitos, funcionan también para detectar el contenido de contenedores, o



en máquinas empaquetadoras o de almacenamiento automático. Otras aplicaciones incluyen el posicionado e inventario de materiales y productos en sistemas de transporte y almacenaje, por ejemplo, cintas transportadoras y mecanismos de guía.

c) *Ultrasónicos:* El sensor (emisor – receptor) genera una onda ultrasónica pulsada –200 a 500 Khz según el requerimiento– que se desplaza en el ambiente a velocidad del sonido; en el momento en el que la onda encuentra un objeto, una onda reflejada (eco) vuelve hacia el sensor, un microcontrolador analiza la señal recibida y mide el intervalo de tiempo entre la señal de entrada y el eco.

d) *Fotoeléctricos:* Son dispositivos que responden al cambio en la intensidad de la luz y se compone básicamente de un emisor de luz asociado a un receptor sensible a la señal de luz recibida. Permiten determinar posicionamiento, conteo y acceso de personal.

La elección correcta del sensor adecuado es fundamental para el control de los procesos metalmecánicos y la obtención de buenos resultados, según la ingeniera Lady Hincapié, antes seleccionar el dispositivo, es necesario hacer una lista de chequeo con los parámetros involucrados en el proceso ya que éstos cambian según las necesidades y requerimientos; algunas características que se deben tener en cuenta son: objeto, tipo de material, si es opaco o transparente, forma y tamaño, color, si es sólido (deformable o no deformable), tipo de fluido, velocidad, seco/húmedo, limpio/sucio, distancia de sensado entre la cara y el objeto, si debe ser empotrable o no, la velocidad de detección, tipo de ambiente, temperatura, normas, alimentación, salidas y usuario final. Para responder las características de estos parámetros, los empresarios deben recurrir a los fabricantes de los sensores.

Por ejemplo, los tipos de sensores para soldadura existentes en el mercado se clasifican básicamente en tres grupos según sus aplicaciones: a) sensores para seguimiento de junta, b) sensores para el control de la longitud del arco y c) sensores para controlar la penetración de soldadura.

En la mayoría de los procesos de soldadura, los parámetros monitorizados y comparados con valores de referencia son magnitudes eléctricas, como intensidad de corriente y tensión, temperatura, velocidad de soldadura, distancia entre la antorcha y la pieza, emisiones acústicas y luminosas, la fuerza aplicada en los electrodos y otros parámetros geométricos que caracterizan el proceso de soldadura.

En general, en el sector metalmecánico, las principales aplicaciones de sensores están en el desarrollo de equipos de medida sin contacto, el control online de la producción y la optimización del proceso y producto final en casos muy concretos. A modo de ejemplo, se pueden citar los sistemas para la medición sin contacto de la topografía superficial de un material o pieza, sistemas para la medición de la rugosidad, espesor de recubrimientos o sistemas de medición del color, volumen o peso en la cadena de producción.

Recomendaciones y Mantenimiento

Tal como afirma Hincapié, la inadecuada selección de los sensores industriales y su errónea aplicación es la principal falla de los empresarios a la hora de emplear esta tecnología. Aunque algunos sensores pueden manejar muchas aplicaciones, cada uno ofrece ventajas y precauciones específicas que se deben considerar individualmente.

La tecnología RFID utiliza sensores y etiquetas intercomunicadas por radiofrecuencia. Este sistema, que garantiza la trazabilidad total del producto, así como la mejora y agilización de la operatividad en el almacén, al poder ser leída de forma agrupada y sin contacto visual, sustituirá al tradicional código de barras.

Foto: www.inseel.com.mx

Foto: http//us.shmalz.com

Los detectores de chapa son empleados en los sistemas de transporte de láminas automáticos y semiautomáticos, para verificar calidad, peso y características el producto, así como su posterior almacenamiento.

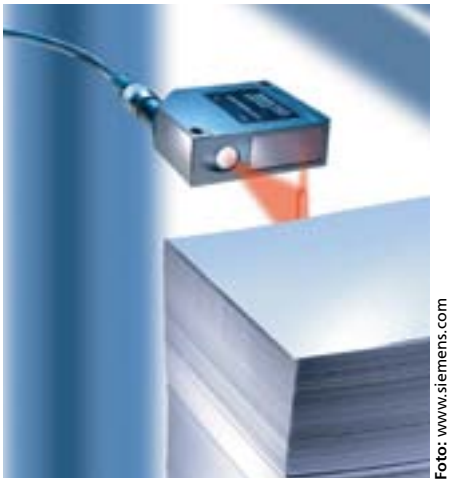


Foto: www.siemens.com

Así mismo, la principal falla técnica en el uso y manipulación de sensores es la alimentación errónea por parte del usuario; como éste es un elemento muy compacto resulta difícil reparar los componentes electrónicos, por esta razón usualmente al momento de fallar debe ser reemplazado.

Cuando los sensores son de contacto, el principal problema y/o falla es el desgaste de las partes móviles del equipo; esto se ve reflejado en los interruptores de posición y en los sensores de presión, por ello para la industria es una gran ventaja emplear sensores de no contacto.

Actualmente, la tecnología ofrece sensores resistentes a la corrosión gracias a los materiales de alta calidad del cuerpo y del cable, estos sensores son una solución apropiada para la detección de variables en condiciones extremas y son apropiados para la industria metalúrgica para el contacto con ácidos (galvanoplastia) y lubricantes refrigerantes.

Frente a los cuidados y el mantenimiento, los sensores de no contacto no requieren mantenimientos periódicos ya que no están directamente ligados al proceso por tal motivo no tienen desgaste físico ni mecánico, el mantenimiento de estos sensores está ligado a los factores de riesgo del proceso que se está midiendo, por ejemplo el polvo, temperatura, el humo o el vapor que pueden afectar el buen funcionamiento del sensor, por lo cual hay que tomar medidas y evitar al máximo la exposición a dichos factores. Para los sensores de contacto, el mantenimiento se hace en las partes donde se presenta el contacto con el proceso; por ejemplo cabezas de los interruptores de posición, contactos, diafragmas en los sensores de presión, entre otros.

Citas

1) Los principales entes de estandarización internacional en la fabricación de sensores son la ISO; Organización Internacional para la Estandarización, el IEEE; que es el Instituto de Ingenieros de Electricidad y Electrónica (Institute of Electrical and Electronics Engieners), y el SEI; Instituto de Ingeniería del Software.

Fuentes

- **Lady Hincapié,** Ingeniera de Producto Sensores y Señalización para Schneider Electric. **lady.hincapie@co.schneider-electric.com**
- **WILLIAMS, D.B. GRACEY,** A.D. Mantenimiento y funcionamiento de silos. Food & Agriculture Org., 1996
- http://todoproductividad.blogspot.com - www.sick.es - www.interempresas.net