

Tipos de sensores

¿Qué es un sensor?

Un sensor es todo aquello que tiene una propiedad sensible a una magnitud del medio, y al variar esta magnitud también varía con cierta intensidad la propiedad, es decir, manifiesta la presencia de dicha magnitud, y también su medida.

Un sensor en la industria es un objeto capaz de variar una propiedad ante magnitudes físicas o químicas, llamadas variables de instrumentación, y transformarlas con un transductor en variables eléctricas. Las variables de instrumentación pueden ser por ejemplo: intensidad lumínica, temperatura, distancia, aceleración, inclinación, presión, desplazamiento, fuerza, torsión, humedad, movimiento, pH, etc. Una magnitud eléctrica 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, etc.

Un sensor se diferencia de un transductor en que el sensor está siempre en contacto con la magnitud que la condiciona o variable de instrumentación con lo que 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. 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.

Áreas de aplicación de los sensores: 1 Industria automotriz, robótica, industria aeroespacial, medicina, industria de manufactura, etc.

Los sensores pueden estar conectados a un computador para obtener ventajas como son el acceso a la toma de valores desde el sensor, una base de datos, etc.

Tipos de sensores

Posición lineal y angular

potenciómetro:

Un potenciómetro es uno de los dos usos que posee la resistencia o resistor variable mecánica (con cursor y de al menos tres terminales). El usuario al manipularlo, obtiene entre el terminal central (cursor) y uno de los extremos una fracción de la diferencia de potencial total, se comporta como un divisor de tensión o voltaje.

Codificador rotatorio

Un codificador rotatorio, también llamado codificador del eje o generador de pulsos, suele ser un dispositivo electromecánico usado para convertir la posición angular de un eje a un código digital, lo que lo convierte en una clase de transductor. Estos dispositivos se utilizan en robótica, en lentes fotográficos de última generación, en dispositivos de entrada de ordenador (tales como el ratón y el trackball), y en plataformas de radar rotatorias. Hay dos tipos principales: absoluto e incremental (relativo).

Sensor de efecto Hall

El sensor de efecto Hall o simplemente sensor Hall o sonda Hall (denominado según Edwin Herbert Hall) se sirve del efecto Hall para la medición de campos magnéticos o corrientes o para la determinación de la posición en la que está.

Si fluye corriente por un sensor Hall y se aproxima a un campo magnético que fluye en dirección vertical al sensor, entonces el sensor crea un voltaje saliente proporcional al producto de la fuerza del campo magnético y de la corriente. Si se conoce el valor de la corriente, entonces se puede calcular la fuerza del campo magnético; si se crea el campo magnético por medio de corriente que circula por una bobina o un conductor, entonces se puede medir el valor de la corriente en el conductor o bobina.

Si tanto la fuerza del campo magnético como la corriente son conocidos, entonces se puede usar el sensor Hall como detector de metales.

Desplazamiento y deformación

Galga extensiométrica

Una galga extensiométrica o extensiómetro es un sensor que mide la deformación, presión, carga, par y posición de determinado material. Se basa en el efecto piezorresistivo, que es la propiedad que tienen ciertos materiales de cambiar el valor nominal de su resistencia eléctrica cuando se les somete a ciertos esfuerzos mecánicos que causan deformación.

Esta variación es dependiente de la dirección de las fuerzas ejercidas. Un esfuerzo que deforma la galga producirá una variación en su resistencia eléctrica. Esta variación se produce por el cambio de longitud, el cambio originado en la sección o el cambio generado en la resistividad. Inventada por los ingenieros Edward E. Simmons y Arthur C. Ruge en 1938, la galga extensiométrica hace una lectura directa de las deformaciones longitudinales en cierto punto del material que se está analizando. La magnitud que lo representa es el ϵ , que es adimensional y expresa el cambio de la longitud sobre la longitud inicial.

En su forma más común, consiste en un estampado de una lámina metálica fijada a una base flexible y aislante. La galga se adhiere al objeto, cuya deformación se quiere estudiar, mediante un adhesivo, como el cianoacrilato. Según se deforma el objeto, también lo hace la lámina, provocando una variación en su resistencia eléctrica. Habitualmente una galga extensiométrica consiste en un alambre muy fino o un papel metálico, dispuesto en forma de rejilla, que se puede unir por medio de soldadura a un dispositivo que pueda leer la resistencia generada por la galga. Esta forma de rejilla permite aprovechar la máxima cantidad de material de la galga sujeto a la tensión a lo largo de su eje principal. Las galgas extensiométricas también pueden combinarse con muelles o piezas deformables, para detectar de forma indirecta los esfuerzos.

Idealmente, las galgas deberían ser puntuales, para así poder medir esfuerzos en puntos concretos. En la práctica las dimensiones de la galga son apreciables, por lo tanto se supone que el punto de medida es el centro geométrico de la galga. Si se pretenden medir vibraciones, es necesario que la longitud de las ondas de esas vibraciones sean bastante mayores que la longitud de la galga. Las galgas pueden estar adheridas en una placa pequeña o dos elementos que presionan el alambre que transporta la electricidad.

Las galgas tienen ciertas características físicas y otras relativas a su funcionamiento. Entre las físicas se encuentra su tamaño, peso y material con el que se fabrica. Debe ser pequeña y dura, lo que facilita la velocidad con que genera las respuestas. Estas características son muy importantes, puesto que el resultado correcto depende de estos aspectos. Existen también características que dependen de la fabricación de la galga, por ejemplo, la temperatura del funcionamiento y el factor de la galga, que indica la sensibilidad que tiene el sensor. También la resistencia de la galga, el coeficiente de temperatura, la prueba de fatiga y el coeficiente de expansión lineal, son características necesarias para conocer bajo qué circunstancias la galga arrojaría resultados adecuados.

Los materiales que suelen utilizarse para fabricar galgas son alambres muy pequeños de aleaciones metálicas, como constantán (níquel 60%-cobre 40%), nicrom, Chromel (níquel-cromo), aleaciones (hierro-cromo-aluminio), elementos semiconductores como el silicio y el germanio o grabado en laminillas metálicas delgadas. Es por ello que las galgas se clasifican en dos tipos: las metálicas y las semiconductoras.

Transformador diferencial de variación lineal

El transformador diferencial de variación lineal (TDVL o, por sus siglas en inglés, LVDT) es un tipo de transformador eléctrico utilizado para medir desplazamientos lineales, con una precisión habitualmente de 1 μm . (los modernos LVDT-2018- su precisión esta en el rango

de los nanómetros de tal forma que son usados ampliamente en los microscopios de fuerza atómica) El transformador posee tres bobinas dispuestas extremo con extremo alrededor de una barra. La bobina central es el devanado primario y las externas son los secundarios. Un núcleo ferromagnético de forma cilíndrica, sujeto al objeto cuya posición desea ser medida, se desplaza respecto a las bobinas a lo largo del eje de la barra.

velocidad lineal y angular

giroscopio

El giróscopo o giroscopio (del griego σκοπέω 'ver' y γῦρος 'giro') es un dispositivo mecánico que sirve para medir, mantener o cambiar la orientación en el espacio de algún aparato o vehículo.

Está formado esencialmente por un cuerpo con simetría de rotación que gira alrededor del eje de dicha simetría. Cuando el giróscopo se somete a un momento de fuerza que tiende a cambiar la orientación de su eje de rotación, tiene un comportamiento aparentemente paradójico, ya que cambia de orientación (o experimenta un momento angular en todo caso, si está restringido) girando respecto de un tercer eje, perpendicular tanto a aquel respecto del cual se lo ha empujado a girar, como a su eje de rotación inicial. Si está montado sobre un soporte de Cardano que minimiza cualquier momento angular externo, o si simplemente gira libre en el espacio, el giróscopo conserva la orientación de su eje de rotación ante fuerzas externas que tiendan a desviarlo mejor que un objeto no giratorio; se desvía mucho menos, y en una dirección diferente.

Presenta, por tanto, dos propiedades fundamentales: la inercia giroscópica o "rigidez en el espacio" y la precesión, que es la inclinación del eje en ángulo recto ante cualquier fuerza que tienda a cambiar el plano de rotación. Estas propiedades se manifiestan a todos los cuerpos en rotación, incluida la Tierra. El término giróscopo se aplica generalmente a objetos esféricos o en forma de disco montados sobre un eje, de forma que puedan girar libremente en cualquier dirección; estos instrumentos se emplean para demostrar las propiedades anteriores, para indicar movimientos en el espacio, o para producirlos.

Este fenómeno físico, el efecto giroscópico, puede observarse fácil y cotidianamente en peonzas, o monedas lanzadas a rodar, por ejemplo, aunque por supuesto, cualquier objeto giratorio funciona en cierto modo, como giróscopo. El giro en vuelo impartido por el jugador a un balón de rugby, o el de una bala disparada desde un arma de ánima rayada para estabilizar su trayectoria son ejemplos de aplicación del efecto.

Aceleración

acelerómetro

Se denomina acelerómetro a cualquier instrumento destinado a medir aceleraciones. Esto no es necesariamente la misma que la aceleración de coordenadas (cambio de la velocidad del dispositivo en el espacio), sino que es el tipo de aceleración asociada con el fenómeno de peso experimentado por una masa de prueba que se encuentra en el marco de referencia del dispositivo. Un ejemplo en el que este tipo de aceleraciones son diferentes es cuando un acelerómetro medirá un valor apoyado en el suelo, ya que las masas tienen un peso, a pesar de que no hay cambio de velocidad. Sin embargo, un acelerómetro en caída gravitacional libre hacia el centro de la Tierra medirá un valor de cero, ya que, a pesar de que su velocidad es cada vez mayor, está en un marco de referencia en el que no tiene peso.

Temperatura

Termopar

Un termopar o termocupla por su traducción del inglés thermocouple, es un transductor formado por la unión de dos metales distintos que produce una diferencia de potencial muy pequeña (del orden de los milivoltios) que es función de la diferencia de temperatura entre uno de los extremos denominado «punto caliente» o «unión caliente» o de «medida» y el otro llamado «punto frío» o «unión fría» o de «referencia» (efecto Seebeck).

Normalmente los termopares industriales están compuestos por un tubo de acero inoxidable u otro material. En un extremo del tubo está la unión, y en el otro el terminal eléctrico de los cables, protegido dentro de una caja redonda de aluminio (cabezal).

En instrumentación industrial, los termopares son usados como sensores de temperatura. Son económicos, intercambiables, tienen conectores estándar y son capaces de medir un amplio rango de temperaturas. Su principal limitación está en la exactitud, pues es fácil obtener errores del sistema cuando se trabaja con precisiones inferiores a un grado Celsius.