



UNIVERSIDAD DEL ATLANTICO
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA
INTRUMENTACION
Samir Hurtado, Steven Nolasco

SENSOR DE PRESIÓN - PIEZOELECTRICO

La palabra piezoelectricidad proviene del griego y significa “electricidad por presión” (piezo significa presión en griego). Este nombre lo propuso Hankel [1] en 1881 para nombrar el fenómeno descubierto un año antes por los hermanos Pierre y Jacques Curie [2]. Ellos observaron que cargas positivas y negativas aparecían en varias partes de la superficie de un cristal cuando se lo comprimía en diferentes direcciones. El fenómeno se basa en la generación de carga eléctrica en cierto material cuando se lo somete a la acción de una fuerza. Esto provoca la aparición de un campo eléctrico, el cual genera una diferencia de potencial en la superficie del mismo. Los hermanos Curie verificaron que el proceso es reversible, como había predicho Lippman (1881). Esto significa que también existirá un proceso inverso en el cual la aplicación de un campo eléctrico en ciertas condiciones causará una deformación en esos materiales.

La piezoelectricidad: Es un fenómeno presentado por determinados cristales que al ser sometidos a tensiones mecánicas adquieren una polarización eléctrica en su masa, apareciendo una diferencia de potencial y cargas eléctricas en su superficie.

Propiedad que tienen algunos cristales naturales o artificiales de presentar un momento de dipolo eléctrico cuando se les deforma.

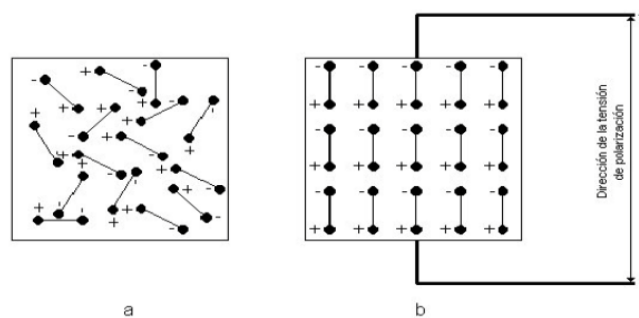
FENOMENO PIEZOELECTRICO

Los materiales que son capaces de generar este efecto son los llamados piezoeléctricos. Ya que el efecto exhibido por ellos es muy pequeño, se han desarrollado materiales con propiedades mejoradas, llamados ferroeléctricos, usualmente cerámicos.

Los materiales ferroeléctricos pueden considerarse que contienen dipolos elementales (una carga positiva y una carga negativa a cierta distancia). Estos dipolos no muestran preferencia por alguna dirección en particular, de modo que están orientados al azar. Para obtener actividad piezoeléctrica



los dipolos deben primero ser orientados, lo que se hace exponiendo el material a un fuerte campo eléctrico externo a alta temperatura. A esta temperatura los dipolos naturales desaparecen y son creados nuevamente en forma espontánea cuando disminuye la temperatura. Bajo estas condiciones polares los dipolos toman una dirección correspondiente a la dirección del campo de polarización. Después de remover el campo de polarización y enfriar el material los dipolos no pueden volver fácilmente a su posición original y por lo tanto el material se convierte en forma permanente en piezoeléctrico. La figura muestra lo explicado anteriormente para cerámicas piezoeléctricas.



Dipolos en cerámicas piezoeléctricas (a) antes y (b) después de la polarización
Figura

PRINCIPIO FISICO

En la siguiente figura se muestra el efecto piezoeléctrico en un cilindro de material cerámico piezoeléctrico en estado de reposo. Si se aplica una fuerza externa en el material (figura b), la deformación resultante provocará un desplazamiento de cargas, ocasionando un exceso de carga positiva y negativa en los extremos del material. De esta forma se puede medir una tensión entre las dos caras del material. La figura c muestra el proceso inverso, si se aplica un campo eléctrico en las caras del material, el mismo sufrirá una elongación.

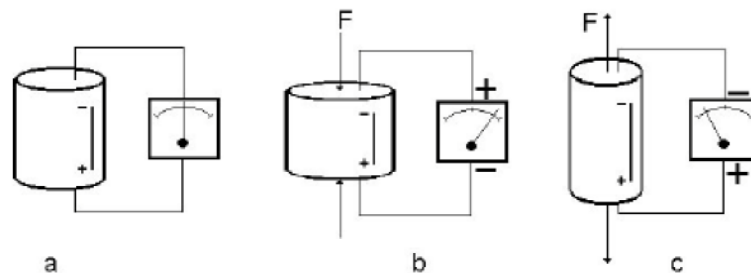


Figura . Efecto piezoeléctrico en un cilindro de material cerámico piezoeléctrico: a. Estado de reposo, b. Aplicación de una fuerza F, c. Proceso inverso

SENSORES DE PRESION PIEZOELECTRICOS

Los sensores de presión piezoeléctricos ofrecen capacidades excepcionales, como tiempos de subida muy rápidos y rangos dinámicos amplios. Estos atributos permiten detectar y monitorear picos, pulsaciones e impulsos de presión dinámica en medios gaseosos o líquidos. Se ha comprobado su eficacia para el diagnóstico, la verificación y el mantenimiento en relación a la detección de problemas potenciales y al ajuste de procesos para la eficiencia de picos. [3]



APLICANCIONES



Los sensores piezoeléctricos tienen muchas aplicaciones según la variable física a medir. En el caso concreto de la medición de presión su aplicación dependerá concretamente de las características físicas del medio, del margen de medida y la señal acondicionada.

En la industria normalmente se emplean este tipo de sensores para la medición de presión en centrales hidráulicas, bastidores, tanques de gas, entre otros. [4]

BIBLIOGRAFIA

- [1] Wikipedia: Sensor Piezoeléctrico. http://es.wikipedia.org/wiki/Sensor_piezoel%C3%A9ctrico
- [2] Gautschi, G. (2002). Piezoelectric sensorics. Springer Berlin, Heidelberg, New York.
- [3] file:///C:/Users/usuario/Desktop/jajja.pdf
- [4] <http://medicioni2007.blogspot.com/2007/06/sensor-piezoelctrico-de-presin.html>