**SENSORES DE PRESION**

Su objetivo es transformar una magnitud física en una eléctrica, en este caso transforman una fuerza por unidad de superficie en un voltaje equivalente a esa presión ejercida.

Suelen estar basados en la deformación de un elemento elástico cuyo movimiento es detectado por un transductor que convierte pequeños desplazamientos en señales eléctricas analógicas

Unidades de Medida:

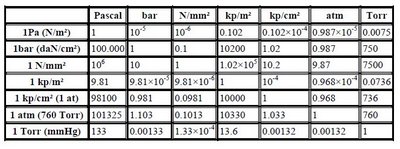
En el sistema internacional de medidas, está estandarizada en Pascales.

En los países de habla inglesa se utiliza PSI

La equivalencia entre la unidad de medida inglesa y la del sistema internacional de medidas resulta:

1PSI = 6,895kPascal

Tabla de conversiones:



Es importante tener en cuenta la presión que se mide, ya que pueden distinguirse los siguientes tipos:

**1.- Presión absoluta:** Presión comparada con el valor cero del vacío absoluto (pabs = 0).

**2.- Presión diferencial:** Presión que representa la diferencia entre dos presiones absolutas (p1 - p2)

**3.- Sobrepresión (Presión Relativa Positiva):** Presión en función de la presión atmosférica, considerándose esta como valor cero. Los detectores que miden esta presión se llaman sensores de presión relativa.

**4.- Vacío (Presión Relativa Negativa):** El vacío es la diferencia de presiones entre la presión atmosférica y la presión absoluta, cuando esta es menor a la atmosférica.

Según su construcción, los sensores de presión pueden catalogarse dentro de 3 grandes grupos:

1.- Mecánicos

2.- Electromecánicos

3.- Electrónicos

Dentro de cada uno de estos grupos pueden encontrarse varios tipos de sensores como por ejemplo:

**1.-Mecánicos**

1. **Columna de Líquido**

Es el instrumento de medición de presión mas antiguo, y de los mas exactos en los rango de alcance 500[Pa] a 200[kPa]. La selección de la configuración de la columna y del fluido manométrico permite la medición de todos los tipos de presión. La ventajas de éste instrumento es su versatilidad.

La ecuación que rige la medición de presión con este tipo de columnas es:

*p*1 = ρ*gh* + *p*2

Si la columna de fluido en el nivel superior está abierta a la atmósfera (p2 = presión barométrica) tendremos que p1 es una presión relativa. Si la columna es sometida a vacío (p2 es cero absoluto), entonces p1 es la presión absoluta (teniéndose un barómetro).



El manómetro en forma de "U" conforma, según se especificó, un sistema de medición más bien absoluto y no depende, por lo tanto, de calibración. Esta ventaja lo hace un artefacto muy común. Su desventaja principal es la longitud de tubos necesarios para una medición de presiones altas y, desde el punto de vista de la instrumentación de procesos, no es trivial transformarlo en un sistema de transmisión remota de información sobre presión.

1. **Tubo de Bourdon**

El método más usual para medir presiones es por medio del barómetro de Bourdon, que consiste en un tubo aplanado de bronce o acero curvado en arco. A medida que se aplica presión al interior del tubo, éste tiende a enderezarse, y éste movimiento se transmite a un cuadrante por intermedio de un mecanismo amplificador adecuado. Los tubos Bourdon para altas presiones se hace de acero. Puesto que la exactitud del aparato depende en gran parte del tubo, sólo deben emplearse tubos fabricados de acuerdo con las normas mas rigurosas y envejecidos cuidadosamente por el fabricante. Es costumbre utilizar los manómetros para la mitad de la presión máxima de su escala , cuando se trata de presión fluctuante, y para los dos tercios de ella, cuando la presión es constante. Si un tubo Bourdon se somete a presión superior a la de su límite y a presiones mayores que las que actuó sobre él en el proceso de envejecimiento, puede producirse una deformación permanente que haga necesaria su calibración. Los manómetros en uso continuo, y especialmente los sometidos a fluctuaciones rápidas y frecuentes de presión, deben verificarse repetidas veces. El manómetro de Bourdon es completamente satisfactorio para presiones hasta de unas 2000 atm, siempre que sea suficiente una exactitud de 2 a 3 por ciento. Estos manómetros se encuentran en el comercio con lecturas máximas en sus escalas de unos 7000 Kg / cm².

Para cualquier tipo de carga, la relación entre la carga y la deformación (e) es una constante del material, conocida como el módulo de Young: *E=Carga/e.* Por ende, si la constante de deformación (E ) es conocida, se puede obtener la carga según:

Carga = E\*e



**2.-Electromecánicos**

**a) Resistivos**

La variación de movimiento del elemento mecánico (normalmente un tubo Bourdon) se combina con un sistema de variación de resistencia por potenciómetro.

Este puede ser una barra continua o un arrollamiento en bobina. El material utilizado como resistencia puede ser el grafito. Generalmente esta resistencia forma parte de un puente de Wheatstone. Estos transductores son simples y permiten el manejo de potencias de señal suficientes para no usar amplificadores. Sin embargo no poseen una alta resolución y son sensibles a vibraciones y a las condiciones ambientales.

El rango de trabajo está definido por el transductor mecánico



Las ecuaciones que rigen este comportamiento resulta:



k = Constante del fuelle.

A= Sección del fuelle

x= Elongación del fuelle.

r= Variación de resistencia [Ω/mm]

Valores usuales de error: 1- 2%

Rango: 0 a 300 Kg/cm2

**b) Reluctancia Variable**

Se componen de un electroimán o de un imán permanente y un núcleo ferromagnético móvil.

Este núcleo puede ser desplazado por medio del tubo Bordoun o un diafragma, variando la reluctancia del circuito magnético y por ende la inductancia de una bobina presente en el circuito.



Error usual 0.5 [%] span.

**3.-Electrónicos**

**a) Capacitivos**

Se evalúa el cambio capacitivo de una membrana de cerámica, ocasionado por la flexión en relación con un contra electrodo paralelo. Ello significa que la membrana hace las veces de placa de condensador.

Los transductores capacitivos se caracterizan por su pequeño tamaño y construcción robusta. Su señal de salida es débil por lo que precisan de amplificadores con el riesgo de introducir ruidos. Así también son sensibles a las variaciones de temperatura y oscilaciones mecánicas.



**b) Sensor Hall**

En los sensores de presión con elemento Hall, un imán permanente pequeño, que está unido a una membrana, provoca un cambio de la tensión Hall.



El efecto Hall consiste en:

En un conductor por el que circula una corriente, en presencia de un campo magnético perpendicular al movimiento de las cargas, aparece una separación de cargas que da lugar a un campo eléctrico en el interior del conductor, perpendicular al movimiento de las cargas y al campo magnético aplicado.

**ELECCION DE SENSORES**

A la hora de elegir un sensor de presión, tenemos que tener en cuenta diferentes parámetros.

Primero tenemos que saber si nuestro sensor va a se utilizado en la industria, en un laboratorio, o es de tipo sanitario (sector de la alimentación, medicamentos…).

A continuación, otro parámetro muy importante es el rango de medidas que necesitamos, ya que si nos quedamos cortos, el sensor se estropeara y no nos dará la medida correcta, y si nos pasamos por muchísimo, la medida casi no se apreciara y tampoco será correcta. A la vez también tenemos que elegir la unidades de medida que queremos utilizar (bares, Pascales, PSI).

Otro parámetro importante es saber cual es la señal de salida del sensor. Esta puede ser en voltaje, corriente, o directamente de tipo USB.

La temperatura que va a soportar nuestro sensor también es importante si trabajamos con líquidos muy calientes, ya que si el sensor no está preparado se estropeara.