

Manómetro en U

Referencia: QLB007

Descripción

Tubo manométrico de vidrio, en forma de U, con llave de paso cerca del extremo de un brazo, montado sobre un soporte con placa posterior. Escala con graduaciones 80-0-80 con subdivisiones de 2 mm. Tamaño de la placa trasera de unos 40×8 cm (altura × anchura).

Introducción

El manómetro es un dispositivo utilizado para medir la presión. Tiene dos columnas que contienen un líquido adecuado para medir la diferencia de presión entre un punto determinado y la atmósfera.

Hay una gran variedad de diseños, pero el más utilizado es el tubo de vidrio en forma de U con escala. El tubo de vidrio se llena con un líquido, normalmente mercurio, para eliminar el aire atrapado en el extremo de la escala del tubo. El tubo de vidrio se coloca con la región curvada en la parte inferior para que el mercurio se asiente en el fondo.

La presión P se define como como la fuerza ejercida por unidad de área

$$P = \frac{F}{A}$$

La presión de los líquidos se mide con respecto a una referencia individual variable. Cuando se mide con respecto al cero absoluto o al vacío completo se llama presión absoluta; cuando se mide por encima o por debajo de la presión atmosférica, se llama presión manométrica.

El manómetro funciona en base al principio del equilibrio hidrostático

Una columna de líquido de altura conocida ejercerá una presión conocida cuando se conozca el peso por unidad de volumen del líquido. La relación fundamental para la presión expresada por una columna de líquido es

$$p = P_2 - P_1 = \rho gh$$

Donde

p = presión diferencial

P_1 = presión en la conexión de baja presión

P_2 = presión en la conexión de alta presión

ρ = densidad del líquido

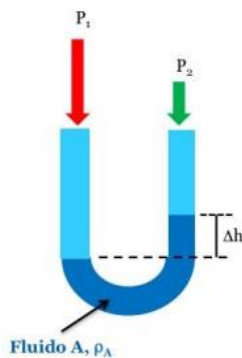
g = aceleración de la gravedad

h = altura de la columna de líquido

Para la presión manométrica P_2 es igual a cero, simplificando la ecuación a

$$p = \rho gh$$

Si se aplica presión en la columna izquierda del manómetro el líquido retrocederá en dicha columna y subirá en la columna derecha. El líquido se mueve hasta que su peso equilibra exactamente la presión. Esto se conoce como equilibrio hidrostático. La altura real del líquido que se opone a la presión es la diferencia entre las alturas del líquido en las dos columnas.



La presión es siempre la altura del líquido desde una superficie a la otra, independientemente de la forma o tamaño de los tubos.

Procedimiento

1. Coloque el manómetro en posición vertical.
2. Vierta el líquido de forma tal que alcance el mismo nivel en ambas columnas.
3. Cierre la llave de paso ubicada en el extremo de la columna derecha.

4. Acople el extremo de la columna izquierda a una manguera de goma.
5. Aplique presión de aire usando una jeringa u otro método.
6. Por la presión aplicada el nivel del líquido cambia en ambas columnas.
7. La diferencia de altura entre los dos niveles representa la altura de líquido que se opone a la presión.
8. Calcule la presión usando la ecuación

$$p = \rho gh$$

Ventajas del manómetro

- Construcción simple
- Bajo coste
- Muy exacto y sensible
- Puede usarse para medir otras variables de proceso

Manometer, Glass, on stand

Code: QLB007

Description

Glass manometer tube, U-shaped, with stopcock near the end of one arm, mounted on a stand with back plate. Scale having graduations 80-0-80 with 2mm subdivisions. Size of back plate about 40×8cm (Height × Width).

Introduction

Manometer is the device used to measure the pressure. Manometer has two columns of a suitable liquid used to measure the difference in the pressure between a certain point and the atmosphere.

There are a variety of manometer design. But most commonly used design is glass tube of U shape with scale. Glass tube is filled with a liquid commonly mercury to remove the trapped air from the scale end of the tube. The glass tube is then position with the curved region at the bottom the mercury settles to the bottom.

Pressure P is defined as force per unit area

$$P = \frac{F}{A}$$

Liquid pressure is measured with respect to varying individual reference. When it is measured with respect to absolute zero or complete vacuum, it is called absolute pressure, when it is measured either above or below atmospheric pressure, it is called gauge pressure.

Manometer operate on the Hydrostatic Balance Principle

A liquid column of known height will exert a known pressure when the weight per unit volume of the liquid is known. The fundamental relationship for pressure expressed by a liquid column is

$$p = P_2 - P_1 = \rho gh$$

Where

p = differential pressure

P_1 = pressure at the low-pressure connection

P_2 = pressure at high pressure connection

ρ = Density of the liquid

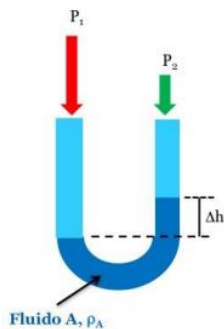
g = acceleration of gravity

h = height of the liquid column

For gauge pressure P_2 is equal to zero, simplifying the equation to

$$p = \rho gh$$

If pressure is applied to the left side of the manometer the liquid recedes in the left leg of the instrument and rises in the right leg of the instrument. The liquid moves until weight of the liquid exactly balances the pressure. This is known as hydrostatic balance. The height of liquid from one surface to the other is the actual height of liquid opposing the pressure.



The pressure is always the height of liquid from one surface to the other surface regardless of the shape or size of the tubes.

Procedure

1. Place the manometer in the vertical position.
2. Fill the liquid in the manometer in such a way that the liquid level is same in both tubes of the manometer.
3. Close the stopcock attached at one side of the U-shaped tube.

4. Now attach the rubbing tube on the other side of the tube.
5. Now apply the air pressure either using syringe or any other method.
6. Due to the air pressure the level of the liquid changes in both tubes.
7. The difference in the height of the liquid's level in both tubes gives the height of the liquid opposing the pressure.
8. Now calculate the pressure using the equation

$$p = \rho gh$$

Advantages of manometer

- Simple in construction
- Low cost
- Very accurate and sensitive
- It can be used to measure other process variables