

## Manómetro de tubo en U, modelo D 1009714

### Instrucciones de servicio

01/17 ALF



### 1. Indicaciones de seguridad

La rotura del manómetro de tubo en U conlleva peligro de heridas.

- El cuerpo de vidrio no se debe someter a esfuerzos mecánicos.
- Si el manómetro se llena con mercurio se deben observar las prescripciones de seguridad relacionadas con el manejo de dicha sustancia.

### 2. Descripción

El manómetro de tubo en U, modelo D, es una forma sencilla de instrumento que sirve para la medición de presiones pequeñas o de presiones diferenciales.

Consta de un tubo de vidrio en forma de U, montado sobre una placa de fibra de madera de densidad media (MDF) con escala de división en milímetros y centímetros. Se suministra vacío.

### 3. Datos técnicos

Longitud de brazo:	50 cm
Rango de medida:	Columna de agua de 0 cm a 50 cm o de 0 kPa a 5 kPa
Diámetro del tubo:	10 mm
Dimensiones:	aproximadamente 200 x 150 x 530 mm <sup>3</sup>
Peso:	aproximadamente 820 g

## 4. Principio de funcionamiento

La presión  $p$  se define como el cociente de una fuerza  $F$  y una superficie  $A$  sobre la que la primera actúa verticalmente.

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

La unidad resultante es igual a  $N/m^2$  pero también recibe el nombre de pascal (Pa). Otras unidades de presión son el bar (bar), el torr (torr), la atmósfera física (atm), la atmósfera técnica (at) y el milímetro de mercurio (mmHg).

La presión absoluta  $p_{abs}$  es la que se ejerce sobre la presión cero en el vacío. La presión atmosférica  $p_{amb}$  es la que ejerce el aire sobre la presión absoluta. La diferencia entre la presión atmosférica reinante y la absoluta recibe el nombre de sobrepresión  $p_e$ . Esta tiene un valor positivo si la presión atmosférica es menor que la absoluta y uno negativo si se da el caso

contrario. La sobrepresión negativa también recibe el nombre de depresión.

El manómetro es un tubo en U, abierto en sus dos extremos y que se llena parcialmente con un fluido que interrumpe el paso de los gases. Se emplea, sobre todo, para la medición de presiones y de diferencias de presión de menor magnitud. Sobre el fluido actúa, por un lado, la presión presente dentro de un recipiente cerrado, y que es la que se desea medir y, por el otro lado abierto, la presión atmosférica. El fluido asciende en uno de los brazos con lo que se produce una diferencia de altura  $\Delta h$ . A partir de  $\Delta h$  y de la densidad del fluido  $\rho$  se puede calcular la sobrepresión  $p_e$  presente en el recipiente:

$$p_e \text{ (mbar)} = 0,0981 * \rho \text{ (g/cm}^3\text{)} * \Delta h \text{ (mm)}$$

	Pa	bar	mbar	torr	atm	at
1 Pa	1	$10^{-5}$	$10^{-2}$	$7,5*10^{-3}$	$9,87*10^{-6}$	$1,02*10^{-5}$
1 bar	$10^5$	1	$10^3$	750	0,987	1,02
1 mbar	$10^2$	$10^{-3}$	1	0,75	$0,987*10^{-3}$	$1,02*10^{-3}$
1 torr	133	$1,33*10^{-3}$	1,33	1	$1,32*10^{-3}$	$1,36*10^{-3}$
1 atm	101325	1,01325	1013,25	760	1	1,033
1 at	98100	0,981	981	736	0,968	1

## 5. Manejo

### 5.1 Llenado del manómetro de tubo en U

En calidad de fluido se puede emplear agua destilada teñida, mercurio o petróleo.

- Introduzca lentamente el fluido en el manómetro a través de un embudo hasta que los dos brazos se hayan llenado hasta la mitad.
- Si lo llena con mercurio, al hacerlo, coloque el instrumento sobre una bandeja que pueda recibir el posible goteo.
- Para vaciar el manómetro de mercurio, inclínelo sobre una bandeja, también para que reciba el posible goteo, y vierta el mercurio a través de un embudo en un frasco o botella de almacenamiento.

### 5.2 Medición

- Si se trata de diferencias de presión menores en relación con la atmosférica, se recomienda emplear como fluido agua destilada teñida o petróleo.

- Conecte la manguera con el recipiente que contiene la presión que se desea medir.

La columna del fluido asciende en uno de los brazos del manómetro en U.

- Lea entonces la diferencia de altura  $\Delta h$ .
- Calcule entonces la presión (véase el punto 4).

### 5.3 Limpieza

- Para limpiar de mercurio el tubo, retire esta sustancia y lávelo con ácido nítrico al 20%.
- Enjuáguelo en primer lugar con agua del grifo, después con agua destilada y séquelo.
- Tras el uso de petróleo en calidad de fluido y antes de pasar al empleo de mercurio, limpie el manómetro a fondo.