



CENTRO NACIONAL DE METROLOGÍA

CNM-PNM-21, 22

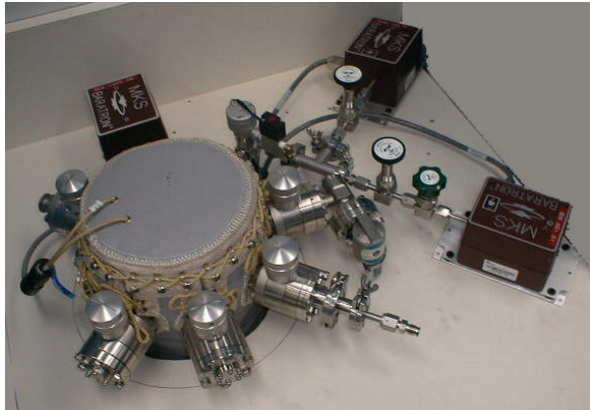
Patrón Nacional de Vacío

(de $1 \cdot 10^{-5}$ Pa a 1 Pa y 1 Pa a 100 kPa)

Unidad: pascal (Pa).

Realización: el patrón nacional de vacío consta de un sensor de arrastre molecular y un conjunto de tres sensores de diafragma capacitivo de alta exactitud con lo cual cubre el alcance de medición de 1×10^{-5} Pa a 100 kPa.

Incertidumbre expandida: Alcance de medición de 1×10^{-5} Pa a 1 Pa con incertidumbre de $\pm 3 \times 10^{-3}$ de la lectura con $k=2$.
Alcance de medición de 1 Pa a 100 kPa con incertidumbre de $\pm 5 \times 10^{-3}$ a $\pm 3 \times 10^{-5}$ de la lectura con $k=2$.

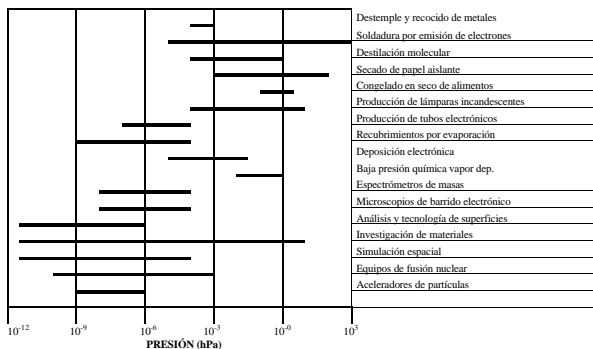


Patrón Nacional de Vacío.

APLICACIÓN

La tecnología de vacío tiene una gran diversidad de aplicaciones que van desde el uso cotidiano hasta su uso en diferentes industrias como son: alimentaria, química, metalurgia, óptica, eléctrica, electrónica, textil, farmacéutica, investigación y medicina.

INTERVALOS DE PRESIÓN UTILIZADOS EN PROCESOS INDUSTRIALES Y DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO



Trazabilidad

El patrón nacional de vacío es trazable a la unidad del pascal mantenida en el Physikalisch -Technische Bundesanstalt (PTB) de la República Federal Alemana mediante un patrón de vacío basado en un sistema de expansión estática. El programa de calibraciones de estos patrones nacionales prevé que en un futuro próximo la magnitud de vacío tenga trazabilidad al patrón nacional primario que se realizará en el propio CENAM, basado en el método de expansión estática.

ALCANCE

El patrón nacional de vacío tiene un alcance de medición de 1×10^{-5} Pa a 100 kPa y esta basado en el método de comparación directa. El alcance de medición es cubierto mediante un sensor de arrastre molecular (Figura 1) de 1×10^{-5} Pa a 1 Pa e incertidumbre de $\pm 3 \times 10^{-3}$ de la lectura; y por un conjunto de tres sensores de diafragma capacitivo en los alcances de medición de (1 Pa a 100 Pa), (100 Pa a 10 kPa) y (1 kPa a 100 kPa) con incertidumbres de ($\pm 5 \times 10^{-3}$ de la lectura a $\pm 2 \times 10^{-3}$ de la lectura), ($\pm 3 \times 10^{-3}$ de la lectura a $\pm 1,5 \times 10^{-3}$ de la lectura) y ($\pm 2 \times 10^{-4}$ de la lectura a $\pm 3 \times 10^{-5}$ de la lectura) respectivamente.

Los servicios de calibración con este patrón incluyen los sensores de diafragma capacitivo, McLeod, vacuómetro de tipo Bourdon, sensores de conductividad térmica como pirani, convección y termopares, sensores de ionización de cátodo caliente y frío y pequeñas fugas, desde el bajo hasta el alto vacío.

En la práctica, se distinguen básicamente cuatro alcances de medición de vacío cuya nomenclatura (ISO 3529/1) se utiliza dependiendo de la aplicación:

Vacío grueso o bajo	100 kPa a 100 Pa
Vacío medio	100 Pa a 0,1 Pa
Alto vacío	0,1 Pa a 10 μ Pa
Ultra alto vacío	< 10 μ Pa

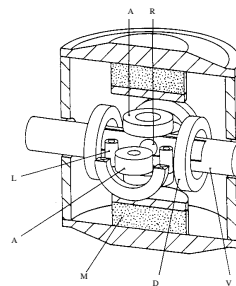


Figura 1.- Sensor de arrastre molecular.

- R - rotor
- V - cámara a vacío (corte parcial)
- M - uno de los dos imanes permanentes
- A - una de dos bobinas sensoras y control de posición axial del rotor
- L - una de cuatro bobinas del sistema de amortiguamiento lateral
- P - una de dos bobinas sensoras
- D - una de cuatro bobinas de propulsión

INFORMACIÓN ADICIONAL

Mantenimiento

El patrón nacional de vacío es el patrón de referencia de vacío en México. Para el aseguramiento de las mediciones, este patrón nacional es calibrado periódicamente con un patrón primario basado en un sistema de expansión estática. El patrón nacional también es utilizado para la transferencia hacia un conjunto de patrones de trabajo constituidos por sensores de diafragma capacitivo. Los patrones de trabajo diseminan la unidad del pascal de 1×10^{-5} Pa a 100 kPa hacia los instrumentos de medición de vacío de la industria mexicana.