

COMPARATIVO DE LAS NORMAS MÁS UTILIZADAS EN LA CALIBRACIÓN DE MANÓMETROS EN PRESIÓN RELATIVA

Juan M. López, Jorge C. Torres, Jesús Aranzolo
 Centro Nacional de Metrología. km 4.5 Carretera a los Cués, El Marqués, Querétaro, México
 Tel: (442) 2 11 05 00, mlopez@cenam.mx, jtorres@cenam.mx, jaranzol@cenam.mx

Resumen: En una gran cantidad de aplicaciones los instrumentos de medición son utilizados en función a su clase de exactitud y a los errores máximos permitidos asociados a esta. En la calibración de los instrumentos es muy importante elegir el método, el patrón, la norma así como las condiciones de calibración con el objetivo de obtener una incertidumbre de calibración apropiada para la clase de exactitud del instrumento. En el presente trabajo se presenta un comparativo de los alcances y limitaciones de las normas más utilizadas para la calibración de los manómetros de presión relativa.

1. INTRODUCCIÓN

La calibración de manómetros en presión relativa es un tema de importancia en diferentes sectores de la industria así como en aplicaciones científicas, la calibración de estos manómetros generalmente se realiza por comparación directa. En el desarrollo de este trabajo se realiza una comparación entre las normas más utilizadas para la calibración de manómetros en presión relativa para identificar la norma que se debe aplicar en función de las características metrológicas del instrumento así como el campo de aplicación.

2. MANÓMETROS RELATIVOS

La fuerza que ejerce un líquido, sólido o gas sobre una superficie se le conoce como presión, es decir, es la fuerza normal ejercida por unidad de área, la unidad para medir la presión es el pascal (Pa).

$$P = \frac{F}{A} \quad (1)$$

Donde:

F = Fuerza, generalmente expresada en newton (N)

A = Área, expresada en metros (m)

P = Presión, expresada en el sistema internacional de unidades como pascal (Pa).

El manómetro es un dispositivo que proporciona una respuesta directa en función de los cambios de presión en términos de magnitudes base, masa, longitud y tiempo. Cuando se habla de presión relativa se hace referencia a la presión medida respecto a la presión atmosférica.

Los principales manómetros para la medición de presión relativa son: manómetros tipo bourdón,

diafragma, fuelle/cápsula, piezoeléctricos y de resistencia.

3. NORMALIZACIÓN

Existen diferentes normas en las cuales se especifican los intervalos de medición de acuerdo a la clase de exactitud del instrumento. En la tabla 1 se indican las normas más comúnmente utilizadas así como las particularidades de cada una de ellas. En la tabla, n es cualquier número entero positivo, negativo o cero. El intervalo de medición para la norma OIML R 101 está comprendido entre 0.05 MPa y 1 000 MPa, mientras que para la norma OIML R 109 está comprendido entre 0.06 MPa y 250 MPa.

4. CONCLUSIONES

Se revisaron las normas más comunes utilizadas en la calibración de manómetros de presión relativa (OIML R101, OIML R109, ASME/ANSI B40.1, ASME/ANSI B40.7). Con base en estas normas es posible generar procedimientos de calibración.

Es importante conocer estas normas ya que al tener diferentes intervalos de medición así como errores máximos permitidos y diferentes clases de exactitud, puede ser que el instrumento bajo calibración no cumpla con lo especificado según determinada norma. Sin embargo, si se cuenta con las más utilizadas y conociendo cada una de ellas es muy posible que el manómetro para presión relativa pueda ser calibrado basándose en una norma distinta a la que en un principio se había seleccionado.

Tabla 1. Normas utilizadas en la calibración de manómetros de presión relativa.

Norma	Clase de exactitud	Intervalo de medición	Unidad	Número de puntos	Clase de exactitud	Error permisible			
						Clase de exactitud	< 25%	50%	> 75%
OIML R101	0.25, 0.4, 0.6, 1, 1.6, 2.5, 4 0.25, 0.5, 1, 2, 5	1*10 ⁿ , 1.6*10 ⁿ , 2.5*10 ⁿ , 4*10 ⁿ , 6*10 ⁿ 1*10 ⁿ , 2*10 ⁿ , 5*10 ⁿ	Pa	8	0.6, 0.1, 0.16 (0.15), 0.2, 0.25, 0.4, 0.5, 0.6 1, 1.6, 2, 2.5, 4, 5	El máximo error permisible: 0.8 A, para los instrumentos nuevos o reparados. A para instrumentos en servicio, donde A es la clase de exactitud.			
						Clase de exactitud	< 25%	50%	> 75%
OIML R109	0.06, 0.1, 0.16 (0.15), 0.25, 0.4, 0.6 0.1, 0.2, 0.5	1*10 ⁿ , 1.6*10 ⁿ , 2.5*10 ⁿ , 4*10 ⁿ , 6*10 ⁿ 1*10 ⁿ , 2*10 ⁿ , 5*10 ⁿ	Pa	8	0.06, 0.1, 0.16 (0.15), 0.2, 0.25, 0.4, 0.5, 0.6				
						Clase de exactitud	< 25%	50%	> 75%
ASME/AN SI B40.1	4A, 3A, 2A, 1A, A, B, C, D	0/1, 0/10, 0/100, 0/1000, 0/10000, 0/100000, 0/160000, 0/1600000, 0/2500000, 0/25000000, 0/40000000, 0/400000000, 0/600000000, 0/6000000000	kPa	10	4A			0.1	
				5	3A, 2A, 1A, A			0.25	
				3	B, C, D			0.5	
								1.0	
								2.0	2.0
								3.0	3.0
								4.0	4.0
								5.0	5.0
				15	5A, 5AR			± 0.05% de la A. del I	
				10	4A, 4AR			± 0.05% de la A. del I	
ASME/AN SI B40.7	5A, 5AR, 4A, 4AR, 3A, 3AR, 2A, 2AR, A, AR, B, BR	0/10, 0/30, 0/60, 0/100, 0/200, 0/300, 0/600, 0/1000, 0/2000, 0/3000, 0/6000, 0/10000	psi	5	3A, 3AR, 2A, 2AR, A, AR			± 0.1% de la A. del I	
				3	B, BR			± 0.25% de la A. del I	
								± 1.0% de la A. del I	