

Notas acerca del tipo de protección de instrumentos según IEC/EN 60529 y NEMA

Para manómetros de tubo de Bourdon o de membrana

Hoja técnica WIKA IN 00.18

Información general

Esta información técnica describe las medidas preventivas contra la formación de agua de condensación dentro de una caja hermética y la penetración de agua en cajas con intercambio de aire con la atmósfera. Estas medidas se aplican a los manómetros de tubo tipo Bourdon y a las versiones con membrana.

1. Introducción y explicación de las condiciones físicas

En general no se puede evitar la formación de agua de condensación en la caja de instrumentos herméticos sin relleno ya que la humedad de aire condensa en determinadas condiciones sobre superficies frías. Cuanto más caliente el aire, más humedad puede absorber. Cuando el aire se enfría (p. ej. en la mirilla de un instrumento de medición),

sólo puede absorber un volumen reducido de humedad. La humedad excedente condensa en la mirilla.

Además, el agua puede penetrar en forma de agua pulverizada, chorros o lluvia desde el exterior en la caja siempre y cuando haya un intercambio de aire entre el instrumento y la atmósfera.

2. Explicación de los grados de protección según IEC/EN 60529

La primera cifra caracteriza los grados de protección contra cuerpos sólidos

Primera cifra	Grado de protección	
	Descripción breve	Definición
0	Sin protección	–
1	Protección contra cuerpos sólidos de más de 50 mm	La sonda, una bola con un diámetro de 50 mm, no debe penetrar por completo ¹⁾
2	Protección contra cuerpos sólidos de más de 12,5 mm	La sonda, una bola con un diámetro de 12,5 mm, no debe penetrar por completo ¹⁾
3	Protección contra cuerpos sólidos de más de 2,5 mm	La sonda, con un diámetro de 2,5 mm, no debe penetrar de ninguna manera ¹⁾
4	Protección contra cuerpos sólidos de más de 1,0 mm	La sonda, con un diámetro de 1,0 mm, no debe penetrar de ninguna manera ¹⁾
5	Protección contra la penetración de polvo	La penetración de polvo no se evita por completo, pero el polvo no debe penetrar en cantidades que pueda perjudicar el buen funcionamiento del instrumento o afectar la seguridad
6	A prueba de polvo	Ninguna penetración de polvo

1) El diámetro total del calibre objeto no debe entrar en una apertura de la caja.

Ilustración 1

Fuente: IEC/EN 60529

La segunda cifra caracteriza los grados de protección contra agua

Segunda cifra	Grado de protección	
	Descripción breve	Definición
0	Sin protección	–
1	Protección contra las gotas de agua	Las gotas que caen verticalmente no deben provocar ningún efecto dañino.
2	Protección contra las gotas de agua si la caja tiene una inclinación máxima de 15°	Las gotas que caen verticalmente no deben provocar ningún efecto dañino si la caja está inclinada en un ángulo de hasta 15° a ambos lados de la vertical
3	Protección contra el agua pulverizada	El agua rociada en un ángulo de hasta 60° a ambos lados de la vertical no debe tener efectos dañinos
4	Protección contra las proyecciones de agua	Chorros de agua proyectada contra el instrumento desde cualquier dirección no debe provocar ningún efecto dañino
5	Protección contra los chorros de agua	Los chorros de agua que impactan sobre el instrumento desde cualquier dirección no deben provocar ningún efecto dañino.
6	Protección contra fuertes chorros de agua	Los fuertes chorros de agua que impactan sobre el instrumento desde cualquier dirección no deben provocar ningún efecto dañino.
7	Protección contra los efectos de la inmersión temporal en agua	El agua no debe penetrar en volúmenes que puedan causar efectos dañinos si el instrumento está temporalmente inmerso en agua bajo condiciones normalizadas de presión y tiempo.
8	Protección contra los efectos de la inmersión prolongada	El agua no debe penetrar en cantidades que causan efectos dañinos si el instrumento está permanentemente inmerso en agua bajo condiciones acordadas entre el fabricante y usuario. Sin embargo, las condiciones deben ser más estrictas que bajo cifra 7.

Ilustración 2

Fuente: IEC/EN 60529

Ejemplo: Tipo de protección: IP 65

- Primera cifra 6: Estanqueidad completa al polvo, ninguna penetración de polvo
- Segunda cifra 5: Protección contra chorros de agua: los chorros de agua que alcanzan la caja desde cualquier dirección no deben provocar ningún efecto dañino.

3. Comparación entre NEMA (Asociación de Fabricantes de Equipo Eléctrico) y IEC/EN 60529

Tipo de protección NEMA Número modelo	Tipo de protección IEC/EN 60529 Distribución
1	IP10
2	IP11
3	IP54
3 R	IP14
3 S	IP54
4 y 4 X	IP66
5	IP52
6 y 6 P	IP67
12 y 12 K	IP52
13	IP54

Ilustración 3

4. Medidas para evitar la condensación

Diferentes líquidos de relleno en función de la temperatura ambiente y de la conductividad eléctrica

Para evitar la formación de agua de condensación en el interior de la caja, WIKA recomienda llenar los instrumentos con glicerina. Los instrumentos de contactos deben rellenarse con aceite de silicona porque éste, a cambio de la glicerina, no es higroscópico lo que previene un cortocircuito en el instrumento.

Si la temperatura ambiente cae por debajo de $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, recomendamos rellenar los instrumentos con aceite de silicona. El aceite de silicona puede utilizarse incluso para temperaturas hasta $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ debido a su baja viscosidad. Para medios inflamables o explosivos, p. ej. oxígeno, deben utilizarse líquidos de relleno inertes.

5. Instrumentos herméticos y las consecuencias

Para evitar la penetración de agua en la caja recomendamos utilizar un tipo de protección fiable (véase las ilustraciones 1 y 2). El tipo de protección requiere el cierre hermético de la caja.

En los dispositivos ventilados, la válvula de ventilación debe mantenerse cerrada para alcanzar el grado de protección especificado. Sin embargo, esto causa un error de temperatura que afecta el resultado de la medición (véase las ilustraciones 4, 5 y 6). Por tal motivo, la válvula de ventilación debe abrirse brevemente antes de consultar el valor medido.

5.1 Error de temperatura en manómetros de tubo de Bourdon vacíos y llenos

Un manómetro estándar 232.50/30 puede fabricarse con sellado hermético, un rango de presión superior a 25 bar y con el tipo de protección IP 66. En estos dispositivos, el error de temperatura puede despreciarse dado que en relación al rango de presión es tan mínimo que el instrumento sin embargo funciona dentro la clase de precisión indicada.

También es posible sellar herméticamente los instrumentos con un rango de visualización inferior a 25 bar pero se causará un error de temperatura (véase la ilustración 4). Los errores de temperatura resultantes están representados en los siguientes diagramas

Errores de temperatura en manómetros de tubo de Bourdon sellados herméticamente y vacíos

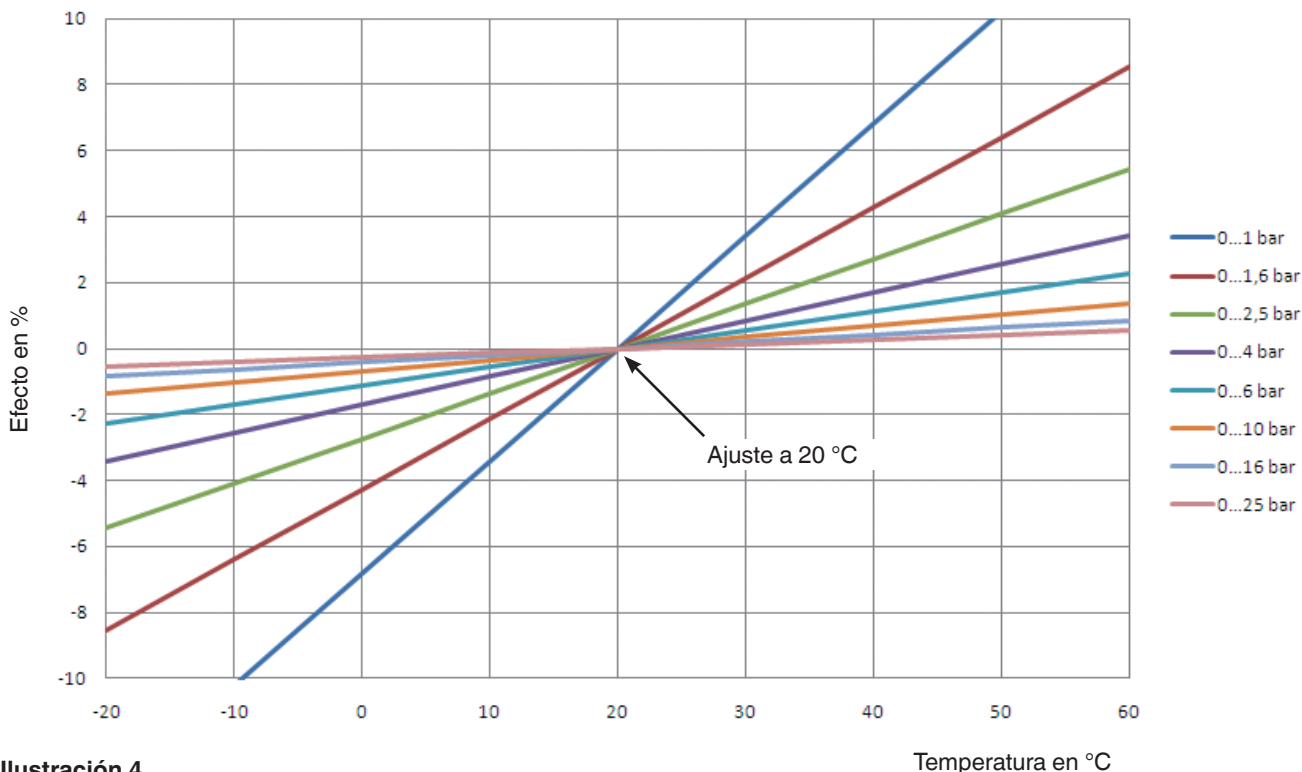
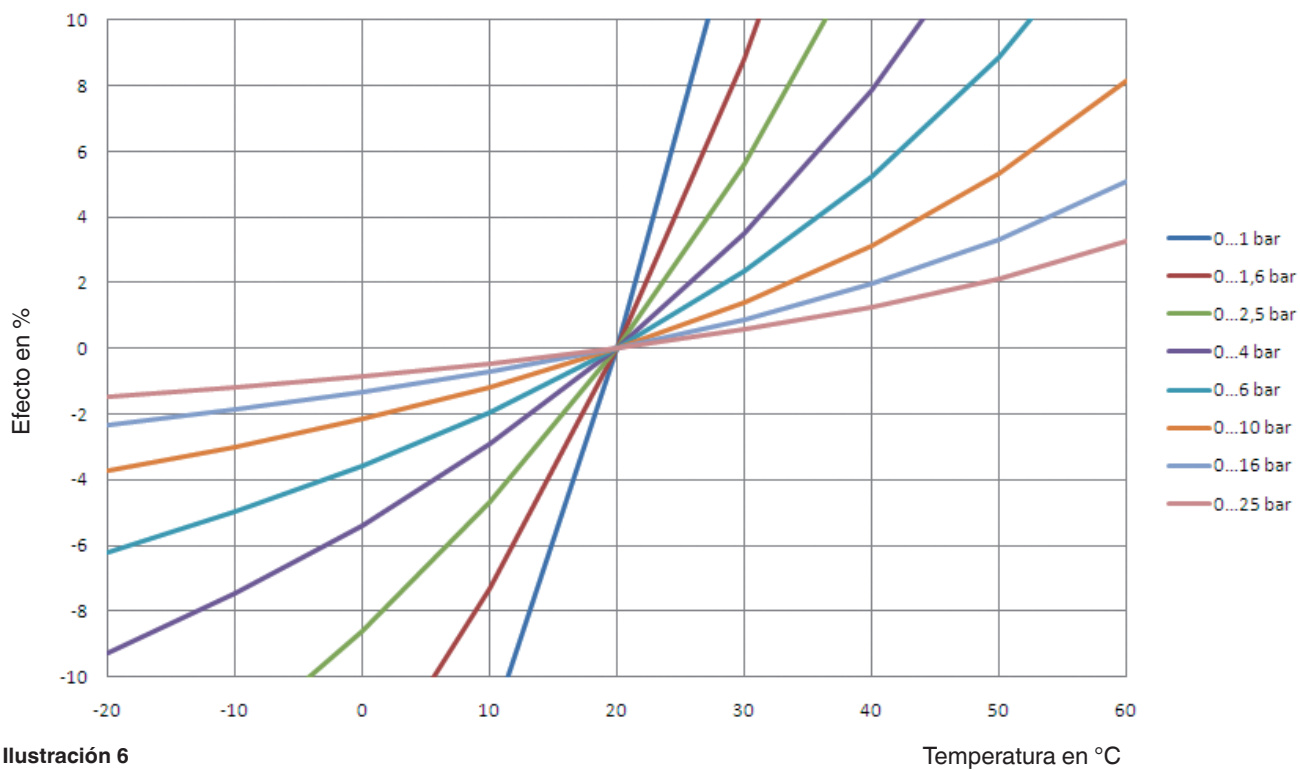
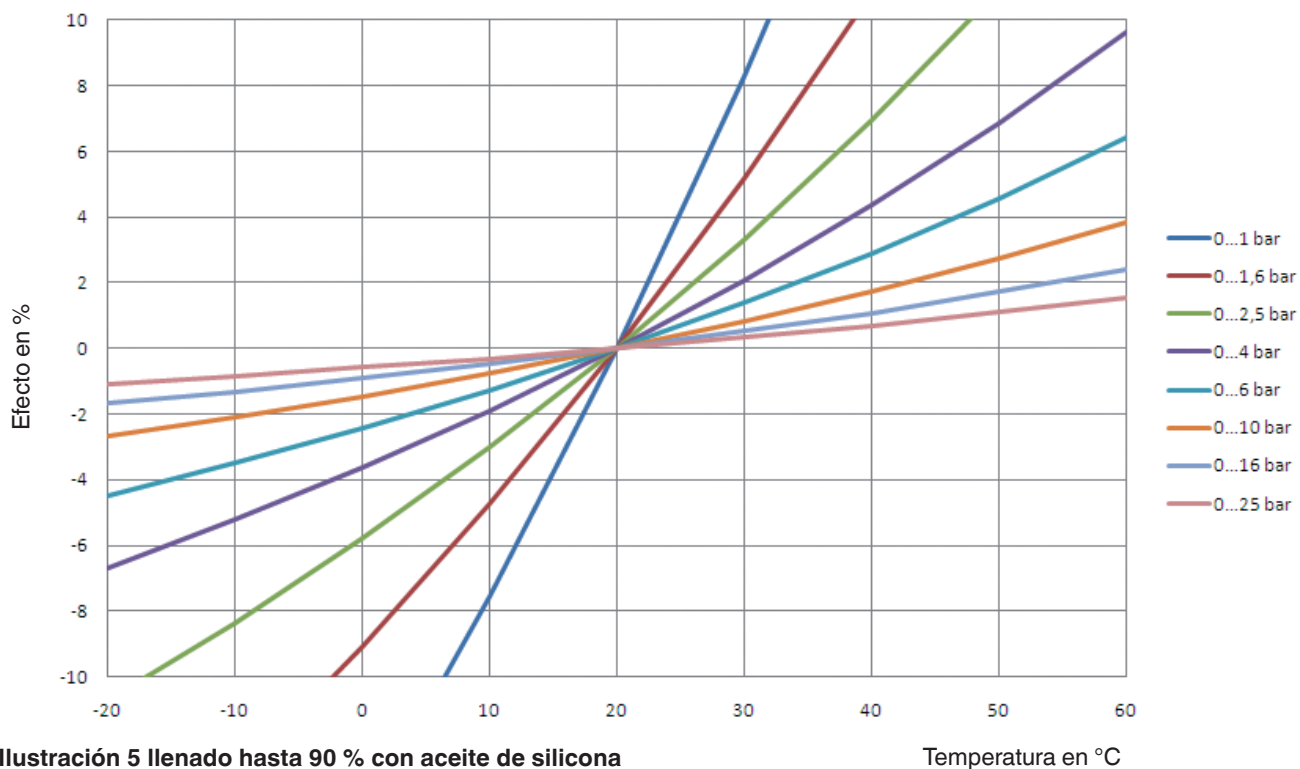


Ilustración 4

Errores de temperatura en manómetros de tubo de Bourdon sellados herméticamente y llenos

llenado hasta 90 % con glicerina



5.2 Error de temperatura en manómetros de membrana vacíos y llenos

En los manómetros de membrana herméticamente sellados, modelos 4, 5 y 7, el error de temperatura es insignificante para los rangos de visualización ≥ 100 mbar. En rangos de indicación < 100 mbar recomendamos utilizar instrumentos con un diafragma de compensación de presión.

Debido a su diseño, no se genera ningún error de temperatura adicional en los modelos 7x2.14, DPG40, DPGS40, DPGS40TA, DPGT40, DPS40, 700.01/02 y 7x2.15.

5.3 Modelos

La formación de agua de condensación así como la penetración de agua externa puede evitarse en los siguientes manómetros:

Efecto	Manómetros de tubo de Bourdon					Manómetros de membrana					
	Modelo 2 vacío		Modelo 2 lleno		Modelo 233.30 lleno, con diafragma de compensación de presión	Modelos 4 y 7 vacíos		Modelos 4 y 7 llenado		Modelos 4 y 7 vacíos, con diafragma de compensación de presión	Modelos 4 y 7 llenos, con diafragma de compensación de presión
	≥ 25 bar	< 25 bar	≥ 25 bar	< 25 bar	Todos los rangos de presión	> 100 mbar	< 100 mbar	> 100 mbar	< 100 mbar	Todos los rangos de presión	Todos los rangos de presión
Condensación	Inevitable		✓	✓	✓	Inevitable		✓	✓	Inevitable	✓
Sellados herméticamente ¹⁾	Influencia despreciable	Influencia véase la ilustración 4	Influencia despreciable	Influencia véase las ilustraciones 5 o 6	✓	Influencia despreciable	Sin solución técnica	Influencia despreciable	Sin solución técnica	✓	✓

1) Sellado hermético = caja estanca

Ilustración 7

6. Diafragma de compensación de presión

Como se puede apreciar en la ilustración 7, se previene la formación de agua de condensación en instrumentos con relleno de líquido y diafragma de compensación de presión sin que se produzca ningún error de temperatura. Los diafragmas de compensación de presión pueden utilizarse en todos los manómetros de seguridad según EN 837-1 S3.

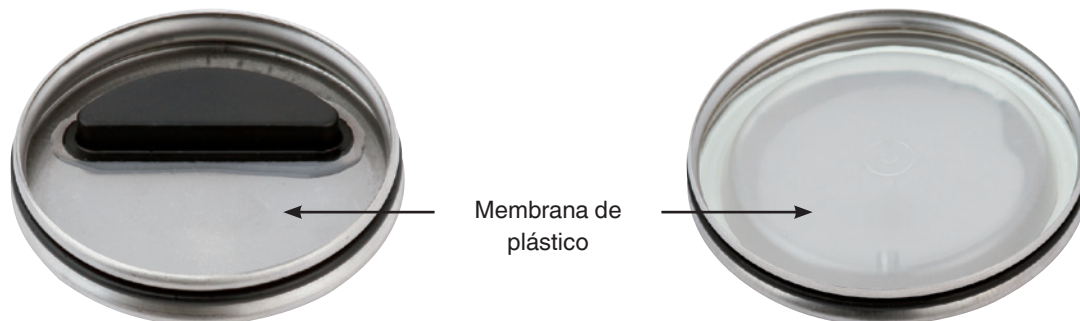


Figura 8: Panel posterior de la caja con diafragma de compensación de presión, diámetro nominal 63

Figura 9: Panel posterior de la caja con diafragma de compensación de presión, diámetro nominal 100

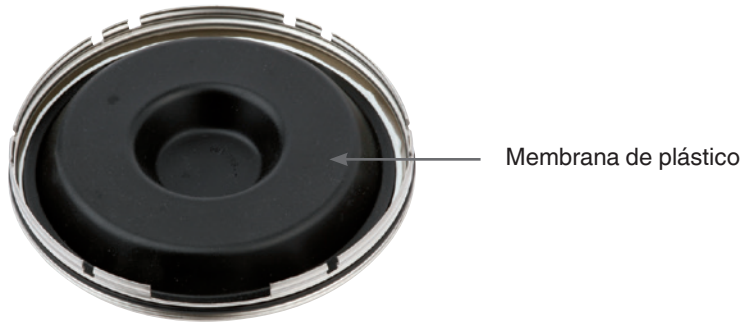


Figura 10: Panel posterior de la caja con diafragma de compensación de presión para instrumentos de contacto, diámetro nominal 160

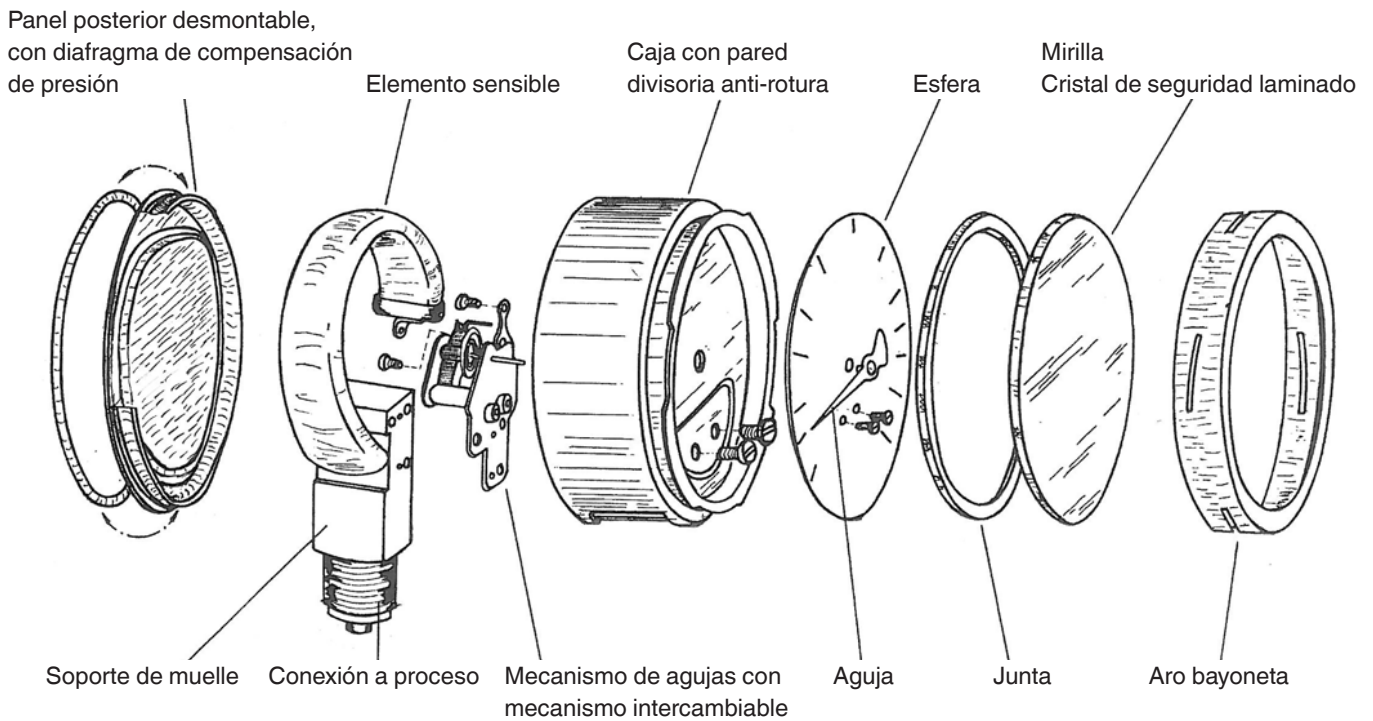


Ilustración 11: Dibujo de despiece

© 09/2010 WIKA Alexander Wiegand SE & Co. KG, todos los derechos reservados.
 Los datos técnicos descritos en este documento corresponden al estado actual de la técnica en el momento de la publicación.
 Nos reservamos el derecho de modificar los datos técnicos y materiales.

