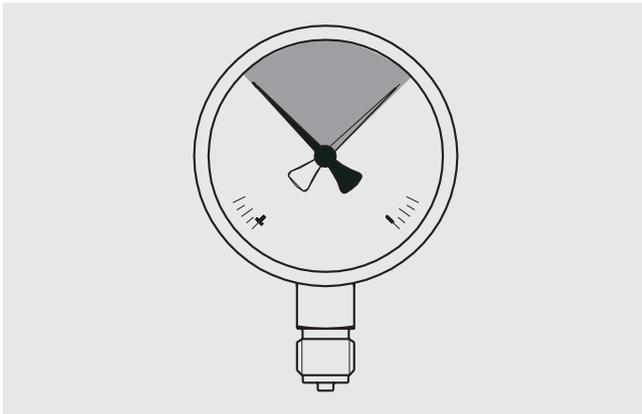


# Selección, instalación, funcionamiento y operación de los manómetros

Hoja técnica WIKA IN 00.05

## Información general

El usuario debe asegurar la selección apropiada del manómetro en cuanto al rango de indicación y diseño. El rango de indicación seleccionado es el óptimo cuando la presión de trabajo se encuentra en el tercio medio del rango de indicación.



El instrumento de medición de presión debe ser instalado exento de vibraciones y orientado para una fácil lectura.

La conexión a proceso debe ser sellada correctamente.

Para la comprobación del punto cero o el cambio del instrumento durante el funcionamiento, se recomienda la instalación de un dispositivo de cierre entre la toma de presión y el manómetro.

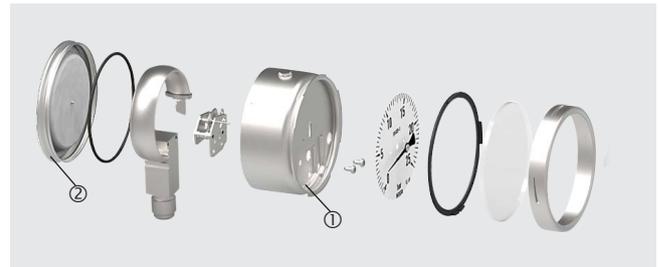
## Versiones de caja

Para la seguridad operacional y la protección del personal que se encuentre en las proximidades del lugar de medición, la norma de usuario EN 837-2 exige diferentes niveles de seguridad de las cajas.

## Niveles de seguridad para las cajas según EN 837

- "S1" con dispositivo de expulsión en la parte posterior de la caja
- "S2" para NS 40... NS 80 con dispositivo de expulsión en la parte posterior de la caja o pared trasera deflectora
- "S3" para el NS 40... NS 250 con una pared sólida ① (Solidfront) y pared trasera deflectora ②

Diagrama de despiece del nivel de seguridad "S3"



Para medios líquidos no peligrosos de menos de 25 bar sin relleno de la caja, no se requiere ningún nivel de seguridad. Para medios gaseosos o vaporosos a partir de una presión de funcionamiento de 25 bar, de acuerdo con la norma EN 837-2, se recomienda un manómetro con nivel de seguridad "S3". Además, de conformidad con la norma EN 837-2, se especifican otros criterios para la selección del nivel de seguridad adecuado para determinados campos de aplicación y versiones de los instrumentos.

## Fijación del instrumento

Si la tubería hacia el instrumento no es suficientemente estable para un montaje exento de vibraciones, el instrumento deberá ser fijado mediante elementos de fijación adecuados para el montaje en la pared o en tubería, si fuera necesario, a través de un capilar.

## Amortiguación del sistema de medición

Si las vibraciones no se pueden evitar mediante instalaciones apropiadas, se deberán utilizar instrumentos con relleno de líquido.

## Accesorios de cierre

Según el uso previsto, se instalan grifos de cierre o válvulas de cierre antes del manómetro.

### Grifo de cierre y válvula de cierre

El grifo de cierre tiene hasta 4 funciones:

- **Ventilar** La tubería está cerrada y el elemento de presión está abierto a la atmósfera. Se puede comprobar el punto cero.
- **Servicio** La tubería está abierta y el elemento de presión está presurizado conectado con el medio a medir.
- **Expulsar** La tubería está abierta, el medio escapa a la atmósfera. El manómetro está fuera de servicio.
- **Comprobación** La tubería está abierta y, además del manómetro de trabajo, se puede instalar un manómetro de comprobación (patrón) si se dispone de una conexión de prueba.

Las válvulas de cierre sin o con conexión de prueba según la norma DIN 16270 o DIN 16271 respectivamente, tienen un tornillo de ventilación entre el asiento de la válvula y la conexión del instrumento. Si el tornillo de ventilación se afloja, la ventilación puede ser controlada por medio de la rosca.

En ciertas aplicaciones (por ejemplo calderas de vapor), las válvulas de cierre deben poseer una conexión de prueba, a fin de poder comprobar el manómetro sin desmontarlo. Con las válvulas de cierre según la norma DIN 16272, la conexión de prueba puede ser aislada por separado. En la industria de procesos, la válvula de cierre y ventilación se utiliza para esta funcionalidad.

Gracias al diseño de una sola pieza, las monobridas pueden soportar altas sobrepresiones. De esta manera, es posible el montaje robusto y compacto del instrumento de medición directamente en la brida de proceso.

## Influencias de temperatura

El instrumento de presión debe ser instalado de manera que no se excedan los límites de la temperatura ambiente ni la del medio de medición, incluyendo la influencia de convección y la radiación térmica. Para ello, el instrumento y las válvulas de cierre deben protegerse mediante un capilar suficientemente largo o mediante un sifón. Debe tenerse en cuenta la influencia de la temperatura en la precisión de indicación.

## Separadores de membrana/separadores

En el caso de medios agresivos, calientes, altamente viscosos, contaminados o cristalizantes, que no deben penetrar en el elemento de presión, hay que utilizar separadores de membrana.

Para transmitir la presión al elemento de presión se utiliza un fluido de llenado del sistema neutro, que se elige según el rango de medición, la temperatura y la compatibilidad con el medio. La conexión entre el instrumento y el separador no debe ser desconectada bajo ninguna circunstancia.

## Protección de los elementos sensibles contra sobrepresiones

Si el medio está sometido a cambios rápidos de presión o si se esperan picos de presión, éstos no deberán actuar directamente sobre el elemento sensible. Los efectos de los picos de presión deben amortiguarse, por ejemplo, mediante una sección de estrangulación (disminución de la sección en el canal de presión) o añadiendo un amortiguador de presión ajustable.

Si, para favorecer una mayor resolución de la indicación, el rango de medición seleccionado es inferior que las presiones máximas que se producen durante cortos períodos de tiempo, el elemento de presión debe ser protegido contra posibles daños. Para ello, se debe instalar un protector de sobrepresión aguas arriba (protección externa); éste se cierra inmediatamente en caso de un aumento de presión, y sólo gradualmente si la presión sube lentamente. La presión de cierre que se ajuste depende del perfil de presión a lo largo del tiempo. Otra posibilidad es el uso de un manómetro con seguridad de sobrecarga incrementada (protección interna).

## Toma de presión

El manguito de toma de presión debe disponerse con una perforación suficientemente grande ( $\geq 6$  mm), en lo posible encima de una válvula de cierre, de manera que la toma de presión no resulte falseada por la corriente del medio. La línea de medición entre manguito de toma de presión y manómetro debe tener un diámetro interior suficientemente grande y sin curvas cerradas, como para impedir obturaciones y retrasos en la transmisión de presión. Se recomienda su colocación con una inclinación continua de aprox. 1:15.

## Capilar

El capilar o tubería de medición debe estar diseñado y montado de tal modo que pueda absorber las cargas que ocurran debido a dilatación, vibración y calor. En medios gaseosos se tiene que prever un orificio de drenaje en el punto más bajo, y con medios líquidos una ventilación en el punto más alto.

Con gases o líquidos conteniendo partículas, hay que utilizar un filtro o separadores que puedan ser separados de la instalación y vaciados durante la operación, mediante válvulas de cierre. Si el instrumento está montado por arriba o por abajo de la toma de presión, el rango de medición se desplaza si el medio en la línea o capilar no tiene la misma densidad que el aire ambiente.

El desplazamiento,  $\Delta p$ , resulta de la diferencia de densidad ( $\rho_M - \rho_L$ ) y de la diferencia de altura  $\Delta h$ , según la fórmula:

$$\Delta p = (\rho_M - \rho_L) \cdot g \cdot \Delta h \cdot 10^{-5} \text{ (bar)}$$

Desplazamiento en el rango de medición

$$\rho_M = \text{Densidad del medio (kg/m}^3\text{)}$$

$$\rho_L = \text{Densidad del aire ambiente (kg/m}^3\text{)}$$

(1.205 kg/m<sup>3</sup> a 20 °C)

$$\Delta h = \text{Diferencia de altura (m)}$$

$$g = \text{Aceleración gravitacional (m/s}^2\text{)}$$

(aceleración gravitacional media = 9,81 m/s<sup>2</sup>)

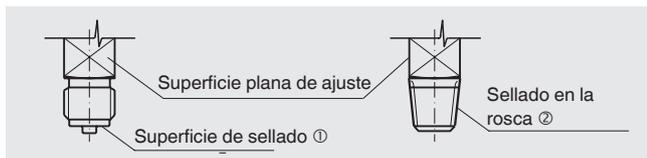
La indicación disminuye en  $\Delta p$ , si el manómetro se encuentra arriba; y aumenta en  $\Delta p$ , si el manómetro se encuentra más abajo que la toma de presión.

En general, un manómetro se monta con su esfera vertical. En caso contrario, se debe observar el indicador de posición en el dial.

## Montaje y puesta en marcha

Para las conexiones a proceso con roscas paralelas, utilice juntas planas, arandelas de sellado tipo lente o juntas de perfil WIKA en la cara de sellado ①. El par de apriete depende de la conexión a proceso seleccionada, del material y del elemento de sellado. Para roscas cónicas (p. ej., roscas NPT) el sellado se realiza en la rosca ②, con material de sellado apropiado (EN 837-2).

### Conexión de roscas paralelas y cónicas



Para poner el instrumento de medición en la posición que proporcionará la mejor lectura, se recomienda una conexión con un manguito tensor LH-RH o tuerca de racor.

Para atornillar el instrumento, se debe utilizar la fuerza necesaria mediante el uso de herramientas adecuadas sobre las superficies planas de ajuste previstas para este fin. Nunca sobre la caja.

Si el instrumento está situado debajo de la toma de presión, la línea de medición debe enjuagarse a fondo antes de su instalación, para eliminar cualquier cuerpo extraño.

Algunos modelos de instrumentos tienen una válvula de ventilación con la inscripción CLOSE y OPEN, para la compensación de la presión interna. En el estado en el que se encuentra en el momento del suministro, esta válvula de ventilación está cerrada (palanca para ajustar CLOSE). Antes de la comprobación y/o después de la instalación y antes de la puesta en marcha, estos instrumentos deben ser ventilados, es decir, hay que poner la palanca en posición de OPEN.

Durante las pruebas de presión o al soplar a través de tuberías o recipientes, el manómetro no debe someterse a una carga superior a la indicada por la marca de identificación ▼ en la esfera (EN 837-1 y EN 837-3). En caso contrario, el manómetro debe ser protegido por un dispositivo de cierre o desmontado.

Antes de desmontar un manómetro, hay que asegurarse de que ya no está presurizado. En caso necesario hay que destensar la línea de medición.

En manómetros con membrana los tornillos de prensadores de la bridas superior e inferior no deben ser soltados. Los medios líquidos con la propiedad de cambiar su volumen durante la solidificación pueden dañar el sistema de medición (por ejemplo, si el agua baja del punto de congelación).

Restos del medio en manómetros desmontados pueden causar riesgos a las personas, al medio ambiente y a las instalaciones. Tomar las medidas adecuadas de precaución.

## Servicio

Para evitar impulsos de presión, que pueden dañar el instrumento, abrir lentamente los dispositivos de cierre.

La presión máxima para la carga estática está indicada por la marca de identificación ▼ en la esfera (EN 837-1 y EN 837-3). Para cargas variables, los valores que aplican son más bajos.

Para la comprobación del punto cero durante el servicio, la válvula de cierre debe estar cerrada y el elemento de presión ventilado. La aguja debe estar dentro del rango marcado con la h en el punto cero.

Si la aguja se encuentra fuera de la barra transversal, puede suponerse en general que el elemento de presión está permanentemente deformado, que tendría que ser sometido a una inspección más detallada para evitar errores de medición o accidentes.

Para comprobar la indicación durante el funcionamiento, el manómetro debe estar aislado del proceso, a través de la válvula de cierre con conexión de prueba, y se carga con una presión de test. Para instrumentos fabricados según EN 837-1 y EN 837-3, los límites de error permisibles están definidos en la norma.

El manejo inadecuado con medios peligrosos, como por ejemplo oxígeno, acetileno, sustancias inflamables o tóxicas, así como en sistemas de refrigeración, compresores, etc., puede provocar la fuga de medios peligrosos o nocivos al medio ambiente, lo que puede dar lugar a daños o lesiones. En el tratamiento de estos medios se debe observar las reglas específicas además de las reglas generales.

## Almacenamiento

Para evitar daños, se deben tener en cuenta los siguientes puntos al almacenar los manómetros hasta su instalación:

- Dejar los instrumentos en su embalaje original y proteger de daños a causa de influencias externas.
- Después de un posible desembalaje, por ejemplo para comprobaciones, los instrumentos deberán almacenarse nuevamente en su embalaje original.
- Temperatura de almacenaje: -40 ... +70 °C  
Para algunas ejecuciones de instrumentos pueden valer otras temperaturas de almacenamiento. Consultar la hoja técnica respectiva para el rango de temperatura permisible.
- Proteger los instrumentos de humedad y polvo.

## Documentos de referencia

### Normas citadas

#### EN 837-1

Manómetros de muelle tubular - parte 1:  
Dimensiones, metrología, exigencias y comprobación

#### EN 837-2

Manómetros - parte 2:  
Recomendaciones de selección y montaje

#### EN 837-3

Manómetros de membrana y de cápsula - parte 3:  
Dimensiones, metrología, exigencias y comprobación

#### DIN 16270

Válvulas de cierre PN 250 y PN 400 sin conexión de prueba para manómetros

#### DIN 16271

Válvulas de cierre PN 250 y PN 400 con conexión de prueba para manómetros

#### DIN 16272

Válvulas PN 250 y PN 400 con conexión de prueba de bloqueo para manómetros

## Accesorios de cierre



Grifo de cierre



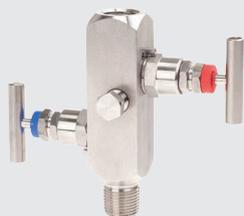
Válvula de cierre



Válvula de cierre con conexión de prueba aislada por separado



Válvula de aguja con conexión de purga/venteo



Válvula de bloqueo y purga

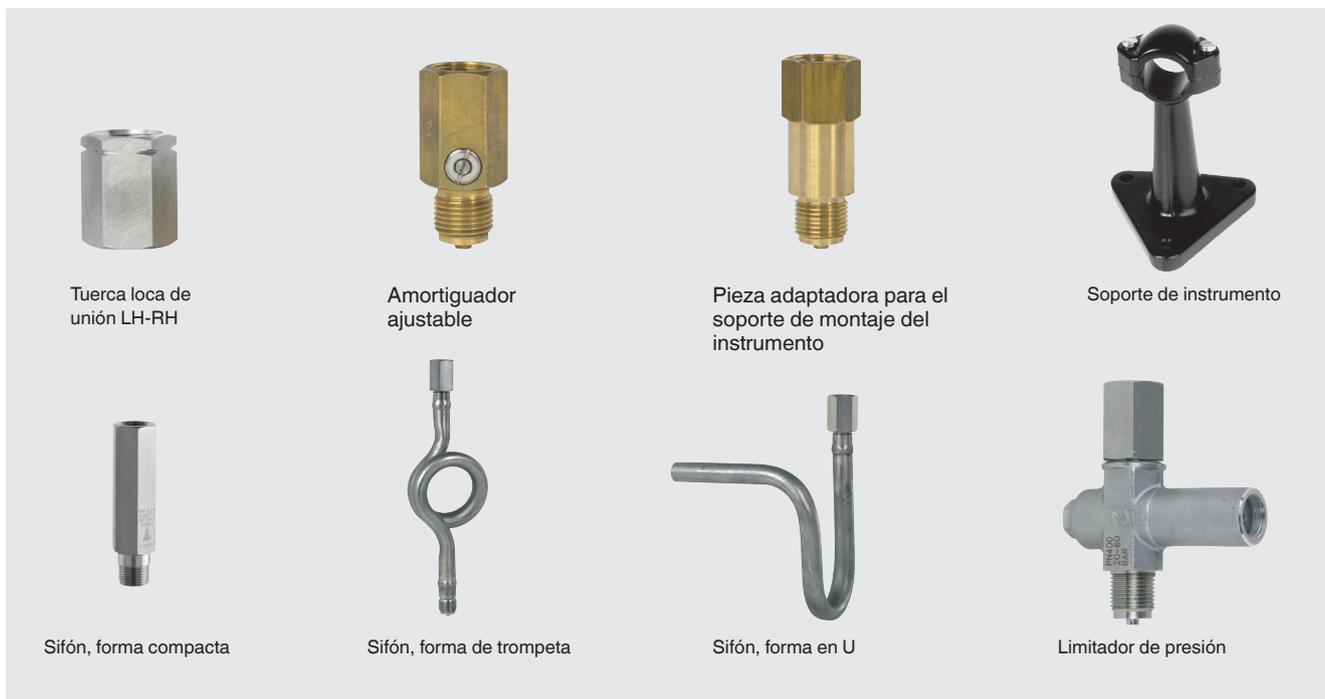


Válvula manifold de doble bloqueo y purga



Válvula monobrida

## Accesorios de montaje



## Disposición de medición

Sistemas de medición probados para diversos tipos de sustancias a medir.

Llenado de la tubería	Medios líquidos			Medios gaseosos		
	Líquido	Líquido con vapor	Completamente evaporado	Gaseoso	Parcialmente condensado (vapor)	Completamente condensado
<b>Ejemplos</b>	Condensado	Líquidos en ebullición	"Gases líquidos"	Aire seco	Aire húmedo Gases de combustión	Vapor de agua
<b>Manómetro por encima del punto de toma de presión</b>						
<b>Manómetro por debajo del punto de toma de presión</b>						

© 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.

