

Manómetros mecánicos en la industria de procesos

La digitalización se impone cada vez más en cualquier ámbito, ya sea industrial o de consumo. Los manómetros mecánicos de toda la vida, sin embargo, mantienen su posición dominante y se venden incluso cada vez más. Los profesionales de la industria de proceso indican sobre todo dos motivos para esta extraordinaria demanda: seguridad y rentabilidad.

Los manómetros indican de manera fiable y segura la presión actual del proceso sin energía auxiliar. Incluso en caso de avería del suministro de corriente eléctrica el usuario puede consultar los valores *in situ*. Además los manómetros son mucho más económicos que las versiones mecatrónicas o electrónicas.

Tecnológicamente se distingue entre tres tipos de manómetros. El más habitual es el manómetro tubular, dotado de un tubo circular o espiral que se deforma proporcionalmente con una variación de la presión. Este movimiento se transmite mediante un tirante y un mecanismo a una aguja para permitir la lectura.

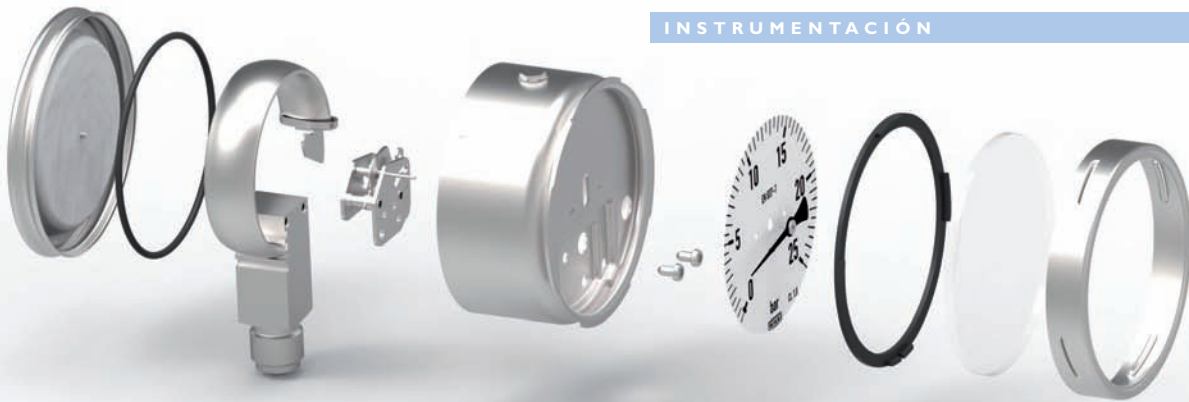
El manómetro de membrana dispone de una membrana flexible fijada en el borde de la conexión. El movimiento lineal provocado por la presión se transmite directamente al mecanismo. La gran superficie

de la membrana permite aplicaciones con rangos bajos ($p = F/A$). Una variante especial es el manómetro de cápsula con un elemento sensible de dos o tres membranas soldadas en el borde. El trayecto doble permite la medición de presiones muy bajas.

Criterios de selección del instrumento adecuado

Se aplican todos los sistemas para la medición de presión relativa, diferencial y absoluta y sus características se detallan en la normativa EN 837. Las indicaciones siguientes de los criterios de selección hacen referencia a esta norma.

El rango de medición es el criterio más tangible. Para rangos entre 1 mbar hasta 600 mbar se aplican habitualmente manómetros de cápsula y para rangos de entre



2,5 mbar y 25 bar se recomienda usar los manómetros de membrana. Los de muelle tubular (también tubo Bourdon) son los más utilizados y cubren los rangos comprendidos entre 0,6 y 1.600 bar. Presiones superiores, como se dan por ejemplo en la fabricación de polietileno de baja densidad, no son muy habituales en la industria de procesos y tampoco están detalladas en la normativa EN 837. Sin embargo, Wika ofrece también manómetros especiales para presiones de hasta 7.000 bar, fabricados a base de análisis MEF (método de los elementos finitos), con materiales y geometrías especiales.

Otro criterio decisivo es el fluido que queremos medir. En este sentido el manómetro más universal es el de membrana. Los manómetros de muelle tubular no son aptos para medios de alta viscosidad o que puedan cristalizar por su propensión a la obturación. Los manómetros de cápsula son muy finos y deben aplicarse solo con gases o vapor. Un medio líquido en la cápsula afectaría al resultado debido a su propio peso.

El material que entra en contacto con el medio es otro factor de selección. Para sustancias no agresivas y no corrosivas se puede utilizar manómetros económicos de latón pero en caso de medios agresivos con peligro de corrosión se debe aplicar versiones de acero inoxidable 316. Según la aplicación concreta se utiliza también versiones con materiales espe-

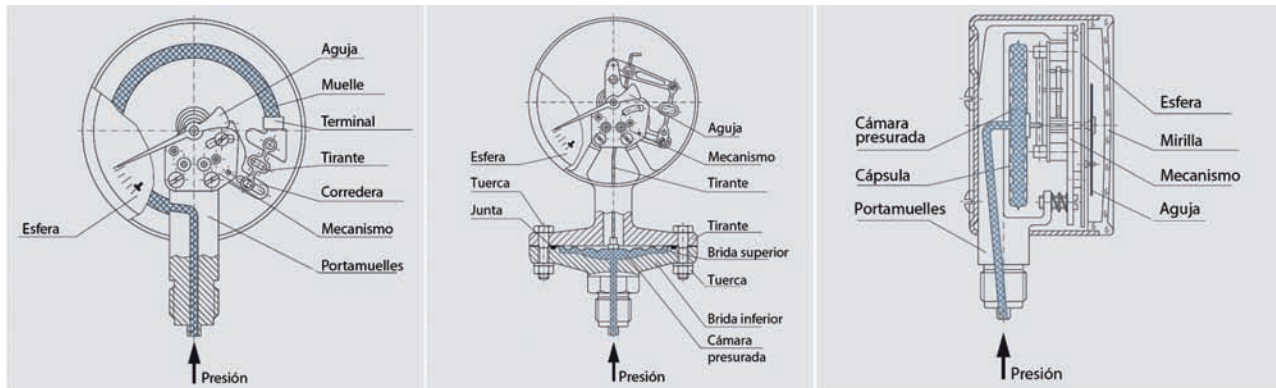
ciales como Hastelloy®, Monel® y tantalito. Los manómetros de membrana se suministran también con recubrimientos por ejemplo, PTFE, oro o platino en función del medio del proceso.

Los manómetros en la industria de procesos están sometidos también a una elevada cantidad de cargas dinámicas. Por eso se les exige una máxima robustez y larga vida útil. Por supuesto deben indicar la presión con la máxima exactitud. La norma EN 837 establece siete clases (entre 0,1% y 4,0%) que indican los límites de error del intervalo de medición. La exactitud más común en la industria de proceso varía entre 1,0% y 1,6%.

El diámetro nominal (DN) es un indicador de la calidad de lectura y además está estrechamente relacionado con la exactitud de indicación. La regla de oro: cuanto mejor la exactitud de indicación deseada, mayor ha de ser el diámetro de la esfera para permitir la resolución adecuada de la lectura de la aguja. Una exactitud de 1,0% requiere un diámetro mínimo de 63 mm.

Relación entre diámetro nominal y clase de exactitud

Diámetro nominal DN	Clase de exactitud						
	0,1	0,25	0,6	1	1,6	2,5	4
40 y 50					x	x	x
63				x	x	x	x
80				x	x	x	x
100				x	x	x	
160		x	x	x	x		
250	x	x	x	x	x		



Seguridad también en situaciones críticas

Para aplicaciones con medios críticos o en condiciones adversas se necesitan manómetros con diseño de seguridad. Los manómetros de seguridad según normativa (marcado con "S" en el interior de un círculo) disponen de una pared divisoria a prueba de rotura entre el mecanismo y la mirilla así como de un disco de seguridad. En caso de avería (si revienta el muelle tubular), esta pared divisoria dirige la energía del estallido hacia la parte dorsal del instrumento. La mirilla frontal, normalmente de cristal de seguridad laminado, se mantiene intacta. Este sistema protege el personal que pueda haber alrededor del instrumento, sobre todo si un usuario se encuentra precisamente en este momento delante del manómetro para realizar una lectura.

En aplicaciones con fuertes vibraciones que podrían dañar o incluso destrozarse el elemento sensible se debe montar un manómetro con relleno de líquido. Este líquido, normalmente glicerina, amortigua las oscilaciones de los procesos y las vibraciones que actúan sobre todo sobre la aguja y permiten una lectura correcta. Además el líquido facilita una lubricación de los componentes mecánicos que aumenta la vida útil del manómetro.

En otras aplicaciones pueden suceder a menudo golpes de ariete, por ejemplo al activar una bomba o al abrir/cerrar de una válvula. En este caso los manómetros de membrana son la mejor selección por su asiento de la membrana sobre la brida superior. Los manómetros de membrana de Wika, por ejemplo, disponen de una seguridad de sobrecarga de 5 veces del valor final. Para rangos muy bajos (a partir de 16 mbar) existen versiones especiales para resistir una sobrecarga de hasta 400 bar.

Conclusión

Los manómetros mecánicos van a mantener su posición destacada en la industria de proceso ya que son imprescindibles para muchas aplicaciones. Al otro lado solo sirven para la lectura *in situ* y no son aplicables para la medición y control con puestos de mando remotos. Sin embargo existe una solución híbrida que reúne las ventajas de la indicación *in situ* sin energía auxiliar con las ventajas de un control remoto mediante transmisión de señal. Para estas aplicaciones existen instrumentos mecatrónicos que son manómetros mecánicos con un transmisor integrado.

www.wika.es

