

¿Qué condiciones de proceso debo tener en cuenta para seleccionar el principio de medida correcto?

Francisco Rey

Director técnico VEGA Instrumentos S.A



Cuando necesitamos una medida de nivel es muy importante ponerse en contacto con un especialista, ya que existen muchos factores que pueden influir negativamente en la medida. La falta de información puede provocar incidencias en el correcto funcionamiento de un instrumento.

EL NIVEL es una de las variables más medidas en la industria, y una de las que más principios físicos de medida utiliza. Esto es debido a la gran variedad de procesos, tipos de recipientes y condicionantes que nos encontramos en los diferentes sectores industriales.

En nuestra vida cotidiana utilizamos algunos de estos principios físicos para medir nivel. En muchos casos utilizamos un sistema "visual" gracias a la transparencia de un recipiente, como puede ser una botella de agua o una garrafa de aceite de oliva; sin embargo, cuando el recipiente es opaco recurrimos muchas veces al "pesaje", levantando una lata de refresco o un *brik* de leche podemos saber si queda mucho o poco en su interior.

La "flotación" es también recurrente en nuestras vidas, utilizada por ejemplo en depósitos de cafeteras, sistemas de planchado o en cisternas. Estos sistemas se han utilizado y se utilizan también en la industria, pero, debido a la complejidad de los procesos, requerimientos de seguridad o la necesidad de automatización, son requeridos otros sistemas. Transmisores de nivel capacitivos, hidrostáticos, ultrasonidos, radar, radar de onda guiada, o radiométricos son algunos de estos sistemas.

Para la selección del mejor sistema es importante conocer cómo funciona cada uno de ellos, pero más importante aún es conocer cómo pueden afectarles las diferentes condiciones del proceso que nos podemos encontrar en cada aplicación. Los tres primeros datos que debemos conocer son el producto a medir, la temperatura y la presión. Con esta información ya podemos empezar a descartar algunos sistemas frente a otros, ya que el sensor que está en contacto con el proceso debe poder soportar las temperaturas y presiones límites de la aplicación, y que sus partes en contacto sean químicamente compatibles con el producto a medir. Si la construcción del sensor puede soportar esas condiciones, debemos pensar ahora en cómo puede afectar al principio físico de medida.

CONDICIONES DE PROCESO

Si el producto cambia o cambian sus características (densidad, conductividad, constante dieléctrica, etc.), debemos seleccionar un sistema de medida que no depende de ellas. En esos casos no suelen ser adecuados sistemas de flotación, capacitivos o hidrostáticos. Ultrasonidos, radar y radar de onda guiada permiten una medida fiable y precisa, aún cambiando las características del producto o cambiando de producto.

La temperatura del proceso, y a veces la temperatura ambiente, pueden afectar negativamente a la medida de un sensor. La velocidad del sonido varía según la temperatura del aire, por lo que podemos tener problemas de precisión con transmisores por ultrasonidos. Las variaciones de temperatura provocan cambios de densidad o de dieléctrico en el producto a medir, por lo que, si los cambios de temperatura del proceso son grandes, podemos tener

grandes errores de medida con transmisores hidrostáticos o capacitivos. Cuando trabajamos con transmisores de presión o presión diferencial con sello separador, los efectos de la temperatura del proceso y ambiente sobre el fluido de relleno de los sellos deben tenerse muy en cuenta, ya que los errores de medidas pueden ser grandes, sobre todo en rangos pequeños.

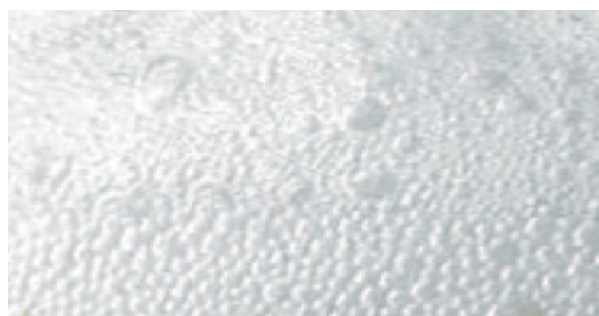
Cuando trabajamos en depósitos presurizados, debemos descartar algunas tecnologías. Por ejemplo, en un depósito donde generamos vacío, las ondas sonoras no podrán transmitirse, por lo que no es viable una medida con esta tecnología. Si queremos medir por presión hidrostática, deberemos utilizar un transmisor de presión diferencial para corregir la presión del depósito.

En muchas especificaciones de instrumentos para la medida de nivel solo se suelen encontrar datos del producto a medir, la temperatura y la presión de proceso. Estos datos son imprescindibles para una buena selección de la mejor tecnología, pero ¿son suficientes? En la mayoría de casos no, ya que hay muchos más factores que debemos tener en cuenta.

OTRAS PROBLEMÁTICAS

La generación de gases puede ser un gran problema para los transmisores por ultrasonidos. La velocidad del sonido en diferentes gases es muy diferente, por lo que en depósitos donde se almacenan líquidos que puedan generar gases (alcoholes, disolventes, gases licuados, hidrocarburos, etc.), o en tanques inertizados con nitrógeno, los ultrasonidos no son adecuados, ya que calculan la distancia al líquido en función del tiempo de propagación y utilizando la velocidad del sonido en el aire. Los radar y radar de onda guiada son fiables en estos casos, aunque existen algunas excepciones a tener en cuenta, como, por ejemplo, el vapor saturado a muy alta presión, debido también a la desviación de la velocidad de la onda.

Las adherencias en general son un gran problema para todos los principios de medida. Será prácticamente imposible medir por sistemas visuales, o podemos tener un problema si la adherencia provoca un enclavamiento de un flotador. Un transmisor de presión con una adherencia en la membrana no medirá correctamente. Las sondas capacitivas pueden generar grandes errores de medida por culpa

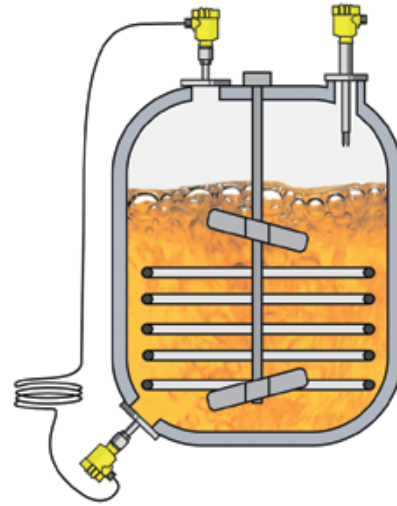


de las adherencias. En estos casos los sistemas de medida sin contacto pueden ser la solución, radar o ultrasonidos; no obstante, salpicaduras, condensaciones, cristalización o polimerización pueden generar adherencias en estos sensores.

Para medir nivel en productos que generan espumas, los transmisores hidrostáticos suelen ser la mejor opción. Otras tecnologías pueden funcionar en algunas ocasiones, pero también pueden tener problemas. Todo depende del tipo de espuma, si es conductiva o no, si el tamaño de la burbuja es menor o mayor, o si la capa de espuma es gruesa, permitirán una medida o no mediante sensores capacitivos, por ultrasonidos o radar. El gran problema de las espumas es la dificultad en conocer estos parámetros *a priori* o definirlos con claridad.


En depósitos con agitación, son preferibles sensores sin inserción, ya que las palas de un agitador pueden provocar roturas de estos elementos. Flotadores, capacitivos, radar de onda guiada, etc. no suelen ser la primera opción.

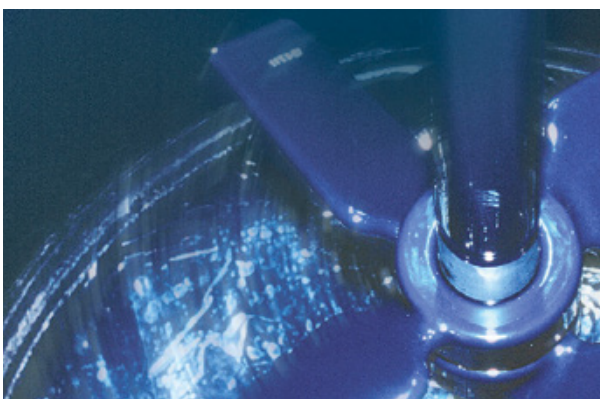
Nunca debería faltar un plano del depósito. Esto es primordial prácticamente para cualquier tecnología seleccionada, ya que podremos detectar y evitar futuros problemas. La entrada o entradas de producto no deberían estar cerca de los sensores, ya que pueden influir negativamente. Podremos verificar si la conexión a proceso tiene las dimensiones adecuadas para el equipo seleccionado o si su posición es la óptima. ¿Qué ocurrirá si instalamos un radar o un ultrasonido justo en la vertical de un elemento interno del depósito o muy cerca de la pared? Pues tendremos una puesta en servicio complicada. El tamaño del depósito también es muy importante, mientras que en la medida en grandes depósitos suele ser muy importante la precisión de los instrumentos, en pequeños depósitos, sensores de pequeñas dimensiones y zonas muertas pequeñas suelen ser los puntos que más importan.



mente, aún con adherencias en el electrodo. También se ha desarrollado un sistema de presión diferencial electrónico (EDP) para evitar el efecto de la temperatura en los capilares de un transmisor de presión diferencial convencional. VEGA dispone de un radar guiado con un sistema de compensación de velocidad de la onda para corregir las variaciones de velocidad cuando medimos vapor saturado. Uno de sus últimos desarrollos, que ha generado gran impacto en el sector, es la nueva era de radar a 80GHz, que permite focalizar mucho más la señal y medir en condiciones muy difíciles. Estos nuevos radares también incluyen un nuevo tratamiento de señal que lo hace insensible a las condensaciones o adherencias y facilita la instalación en cuellos altos, con válvulas de aislamiento, o medir a través de techos de materiales no conductores (plásticos, PFRV, vidrio etc.), o a través de mirillas en depósitos metálicos.

Las condiciones de proceso son muy importantes para seleccionar el mejor principio de medida, pero cada industria tiene requerimientos que deben cumplirse y que también influyen en la selección de la tecnología y de sus componentes. La industria farmacéutica o alimentaria suelen exigir elementos con superficies pulidas y que constructivamente sean fáciles de limpiar durante los procesos CIP. La industria química y petroquímica trabajan, en muchos casos, en condiciones de temperatura y presión extremas y con productos altamente corrosivos. Equipos instalados en cubiertas de barcos o en plataformas petrolíferas deben disponer de carcasas que soporten condiciones ambientales muy extremas. La industria papelera trabaja con productos corrosivos y altamente abrasivos, por lo que son necesarios sensores sin contacto o altamente resistentes a la abrasión. Equipos instalados en zonas con vibraciones pueden requerir montajes especiales con electrónicas separadas. En zonas de alta humedad los equipos tropicalizados son la mejor opción. Equipos versátiles que permiten adecuarse a cualquier sector industrial o requerimiento.

El conocimiento de las condiciones de un proceso es fundamental para seleccionar el mejor equipo. 



SOLUCIONES

VEGA como especialista en la medida de nivel desde hace más de 60 años, ha desarrollado equipos para resolver las diferentes problemáticas anteriormente expuestas. Hemos diseñado sondas capacitivas que pueden medir correcta-