

Medición de nivel radar en aplicaciones de alta temperatura y alta presión

Compensación de la fase gas (GPC)

Rob Vermeulen

Jefe de Producto de Nivel, Endress Hauser Greenwood, EEUU (Traducido por David Garcia, jefe de producto de Nivel, Endress Hauser, S.A., España)

En general, la tecnología radar se ha introducido en la industria de proceso por ser una tecnología de medición que usa ondas electromagnéticas de alta frecuencia que no se ven afectadas por la fase gas y que soportan las condiciones de proceso de los tanques de temperatura y presión. Cuando los procesos se vuelven más extremos en cuanto a temperatura y presión, tenemos que mirar más de cerca el comportamiento del radar y de las soluciones disponibles en el mercado en este tipo de aplicaciones más críticas para poder superar estos obstáculos.

Señales radar

Todas las tecnologías radar disponibles en el mercado que se usan para la medida de nivel se basan en el principio del

"Time-of-Flight". Esto significa que los dispositivos radar miden el tiempo que transcurre desde que se emiten unos pulsos hasta que se reciben de vuelta. La frecuencia de las ondas varía entre 1 GHz para los radares guiados y entre 6 y 26 GHz para los radares sin contacto.

Velocidad de las señales del radar

La señal radar viaja a la velocidad de la luz cuando se transmite en el vacío. Esta velocidad se puede ver afectada cuando no viaja en el vacío. La presión y la temperatura en fases gas o líquidas específicas tienen influencia en la velocidad de propagación de las señales radar. La influencia dependerá de cómo de polarizados son los gases; en otras palabras, en cuanto varía su constante dieléctrica. Los vapores de hidrocarburos afectan poco, incluso en condiciones de proceso con altas temperaturas o altas presiones, comparado como lo hace un vapor polar. La CD (Constante dieléctrica) del vapor a 100°C es 1,005806, pero a 366°C es 3,086 (Tabla 1).

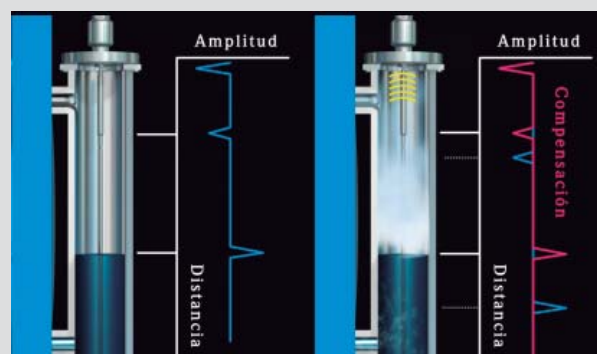
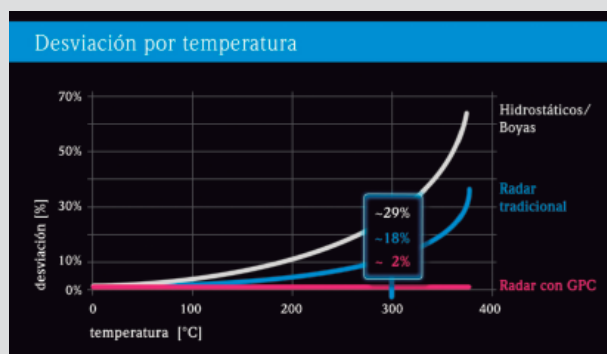
La variación de velocidad del radar en el vapor

En una aplicación típica de vapor, el nivel de agua en un condensador o en una caldera tiene mucha importancia. Cada vez se usan más las mediciones radar en estas aplicaciones tan críticas. Estos equipos ofrecen una gran alternativa, con diagnósticos avanzados e insensibilidad a las adherencias y a las fluctuaciones de temperatura, que generan errores significativos debido al cambio de densidad.



Tabla 1.

Temperatura, °C	Presión							
	1bar	2bar	5bar	10bar	20bar	50bar	100bar	200bar
100°C	1.005806							
120°C	1.005227	1.010601						
152°C	1.004476	1.009048	1.023424					
180°C	1.003950	1.007964	1.020432	1.042934				
212°C	1.003458	1.006960	1.017743	1.036765	1.079856			
264°C	1.002840	1.005705	1.014456	1.029597	1.062307	1.192220		
311°C	1.002418	1.004851	1.012252	1.024933	1.051729	1.147384	1.424747	
366°C	1.002036	1.004082	1.010283	1.020834	1.042799	1.116952	1.282623	3.086361



El vapor es un gas muy polar, lo que significa que la velocidad de la señal del radar en aplicaciones de vapor de alta presión y alta temperatura está sujeta a una reducción de la velocidad. En una caldera, por ejemplo, se produce una lectura de nivel inferior a la que realmente hay. Esto puede ser peligroso e influye en el rendimiento de las calderas, y puede reducir la calidad del vapor. El error puede ser fácilmente entre un 30% y un 40%, dependiendo de la presión y la temperatura del vapor y de la distancia del nivel y del rango.

Superar los efectos de los cambios de procesos en la velocidad del radar

La manera más fácil -pero no la mejor- de vencer este problema es introducir un *offset* en la medida del equipo, simplemente introduciendo la temperatura o presión y calculando este valor.

El problema de hacer ésto es que habrá errores incluso mayores durante la puesta en marcha de la instalación. Si no se han alcanzado las condiciones de operación normal, se sobrecompensará. También se puede programar una tabla de compensación en el DCS o en el PLC, y conectar un transmisor de presión o temperatura para corregir.

El mejor método: compensación dinámica integrada

El método más apropiado para corregir este error es mediante el circuito de compensación dinámica en un radar guiado Levelflex. Para compensar el retraso de la velocidad de las ondas al medir el nivel del agua, se emplea una señal de referencia a una distancia conocida. Esto se hace dinámicamente. Por ejemplo, cuando el pulso de referencia de la señal muestra una variación pequeña en el tiempo, la señal del nivel se compensará para esta pequeña variación. Por lo contrario, si la señal de referencia muestra una gran variación, entonces la señal del nivel se verá compensada por esta gran variación.

Conclusión

El uso de señales radar en aplicaciones con alta temperatura y alta presión, especialmente en gases polares, no es tan sencillo como parece. En estas condiciones, la velocidad de la señal radar puede variar provocando grandes errores en la medida. Endress Hauser ofrece una solución para compensar estos cambios de velocidad de la señal radar, ofreciendo tranquilidad y confianza en la precisión de sus medidas de nivel.