

Medición de humedad por resonancia de microondas

El „método TEWS“ patentado

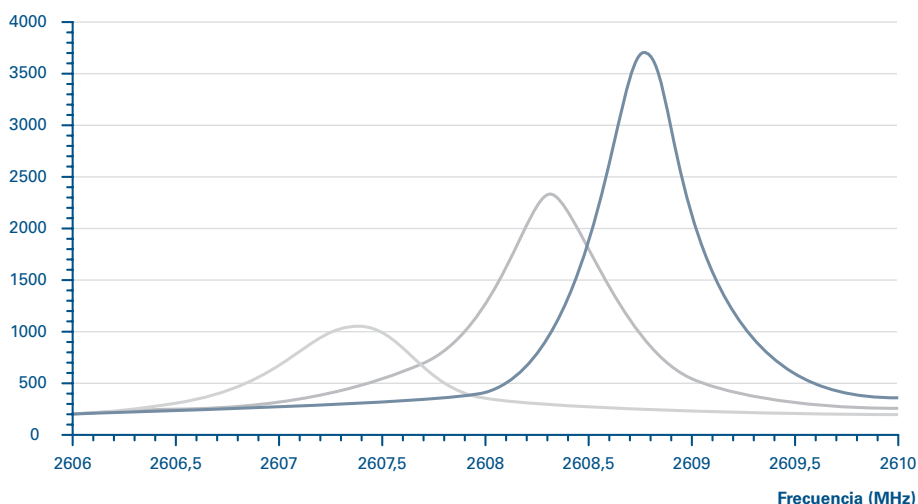
Humedad

La Humedad es el porcentaje de peso que ocupa el agua en el peso total de la masa de materia sólida. Si bien existen sinónimos tales como humedad del material, contenido de humedad, etc; debemos distinguir claramente esto del concepto del porcentaje de vapor de agua en gases, como la humedad atmosférica, humedad relativa, contenido de vapor de agua, etc. En los valores de humedad como porcentaje del peso seco absoluto, el contenido de agua se refiere solamente a la masa seca del material.

Las moléculas de agua y la resonancia de un campo de microondas

Las moléculas de agua en las superficies y poros de la materia sólida se ordenan de acuerdo con el campo electromagnético y le sustraen energía al campo. Este principio se utiliza por ejemplo en los hornos microondas, que con ayuda de la oscilación de las moléculas de agua generan calor. La interacción entre los campos microondas y las moléculas de agua se puede utilizar en el procedimiento de medición. Como las microondas penetran en el producto, esta técnica no sólo se determina el agua en la superficie, sino el contenido total.

Valor del conversor A/D



Curvas típicas de resonancia para distintas humedades

Resonancia de microondas

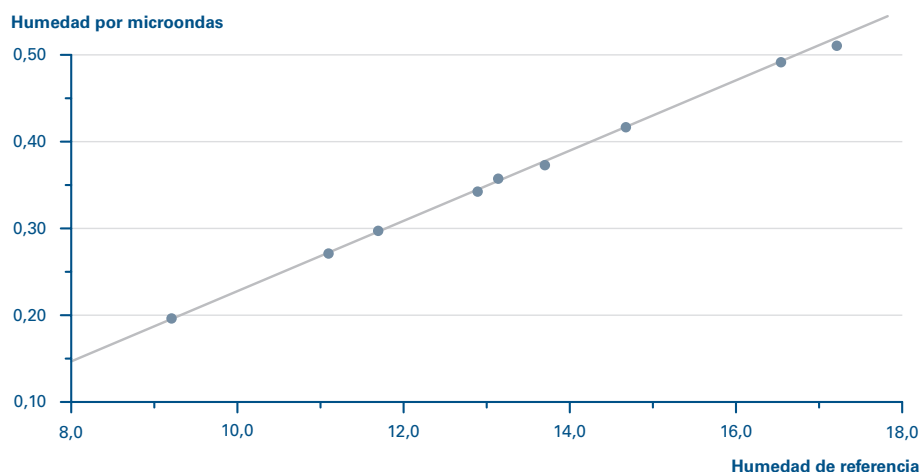
El “método TEWS” para medir la humedad genera un campo de microondas débil. Este campo posee una resonancia característica para el sensor, cuyos parámetros se pueden medir de manera precisa. Llenando o tapando el sensor con un producto, por ej. polvo o granulado, se influye en la frecuencia y amplitud de su resonancia. Esta alteración es dependiente, fundamentalmente del porcentaje de agua del producto. Midiendo las variaciones de la resonancia se obtienen valores que son proporcionales al contenido de humedad. La influencia de los cambios de densidad o el volumen aparente (por ej. del granulado) se compensa. Se pueden capturar hasta miles de valores por segundo.

Calibración

Para que los valores de humedad puedan ser entregados expresados en porcentajes se debe, antes que nada, calibrar el instrumento. Para esto se necesitan algunas muestras de material con distinto porcentaje de humedad, que

cubran el rango de medida típico de la aplicación que se desee medir. Las muestras se analizan mediante el método de resonancia de microondas y se comparan contra un método de referencia de laboratorio normalizado. La mayoría de la veces se determina la humedad de una muestra mediante la pérdida de peso después de ser secada (horno de secado, balanza de secado). Ocasionalmente se determina el porcentaje de agua en un ensayo por medio de procesos químicos (Karl-Fischer).

A partir de los pares de valores capturados, de la medición por resonancia de microondas y del análisis de laboratorio, se calcula la curva de calibración para el instrumento de medición. Con este cálculo se convierten los valores de microondas en valores de porcentaje de humedad. Bajo ciertas condiciones es posible calibrar el instrumento para la medición de densidad. La calibración para un producto es necesaria solamente una sola vez.



*Ejemplo de un gráfico de calibración Número de muestras: 9,
Correlación: 0,99, Desviación media: +/- 0,1%,
Método de referencia en laboratorio: cámara de secado*

VENTAJAS DEL MÉTODO DE MEDICIÓN:

- medición muy rápida, apta para el empleo online
- sumamente exacta
- medición independiente de la densidad y del volumen
- medición independiente de factores ópticos como por ejemplo el color, estructura y forma superficial del producto y polvo
- determinación de la humedad en la superficie y núcleo del producto
- medición no destructiva
- la medición no requiere de sustancias adicionales como reactivos etc.
- los instrumentos de medición no requieren de mantenimiento y son simples de manejar