

Consergra, S.L.

El sistema de medición de humedad y densidad basado en tecnología de microondas de muy baja potencia es un **método que ha demostrado su viabilidad y precisión en multitud de procesos en la industria farmacéutica**, alimentaria, química, de materiales de construcción, y otras muchas.

## Medición de humedad con **tecnología de resonancia de microondas**

### **Análisis instantáneo no destructivo, aplicable a cápsulas de gelatina, granulados y comprimidos**

#### **Método de medición**

El analizador genera un campo de microondas en el interior del sensor. Con frecuencias de microondas variable, se miden las resonancias típicas del sensor. Al colocar cualquier producto en el sensor, la resonancia original se ve directamente alterada por el producto agua, que, en este caso, es el contenido de humedad de la muestra en análisis. Las moléculas de agua absorben gran cantidad de energía del campo de microondas, así pues la humedad del producto puede calcularse en base a los cambios de los parámetros de resonancia, en particular, al cambio de la frecuencia de resonancia y a su atenuación. Con la medición de estos 2 parámetros, puede determinarse el valor de humedad independientemente de la densidad. La densidad de la muestra es también calculada de forma independiente de la humedad de la muestra.

#### **Manejo de las muestras**

Para análisis en laboratorio y también "at-line", el operador debe introducir una muestra de producto en el interior del sensor tubular. Inmediatamente los resultados son

mostrados y registrados.

Para medición en control de proceso "on-line", todo ocurre de forma automática. Debe instalarse el sensor adecuado en un lugar apropiado de la línea de producción. Existen sensores tubulares, de horquilla y también planos. Los valores son obtenidos en menos de un segundo y registrados en la memoria del equipo, así como son transmitidos a todos sus puertos de comunicación, salidas analógicas, etc. El sistema realiza unas 50 mediciones por segundo, las cuales son convenientemente promediadas e inmediatamente usadas para control de calidad o de proceso.

#### **Analizador de humedad instantáneo para uso en laboratorio**

La muestra del producto en análisis (gránulos, polvos, cápsulas, comprimidos...) debe introducirse en el sensor tubular. El resultado se muestra inmediatamente. Si no se desea un contacto directo con la muestra, ésta puede también analizarse mediante una probeta. Existen distintas versiones y diámetros de tubo sensor, desde 10 hasta 96 mm.



Fig. 1 El nuevo analizador de humedad para laboratorio tipo MW4300.



Fig. 2 Detalle del sensor de humedad de laboratorio con diámetro 40 mm.



Fig. 3 Equipo MW4200, versión especial para medición individual de cápsulas de gelatina y de celulosa.

Las muestras se toman automáticamente desde la línea de proceso a la línea de medición. Una cierta cantidad de cápsulas se llevan al sensor donde se miden de forma automática y discontinua. Después del análisis, las cápsulas se expulsan del sensor.

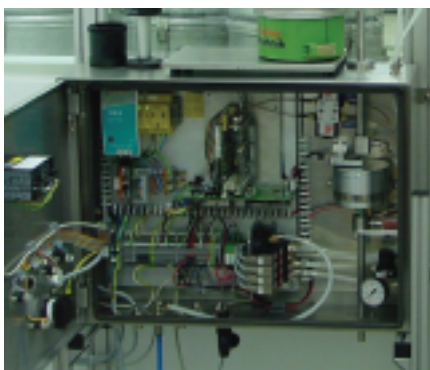


Fig. 4 Vista interior de la unidad medidora del MW 4200.

En el lado derecho se puede observar el sensor de humedad cilíndrico, así como el sistema neumático que automatiza el llenado y vaciado del sensor. El mismo tipo de 10 mm existe en versión para laboratorio. Existen diversos diámetros, hasta 125 mm.



Fig. 5 Unidad evaluadora de los modelos MW4200/4260/4270.

Asociada a cualquier tipo de sensor para control de proceso, ya sea plano o tipo bypass. Contiene la mayoría de la electrónica del sistema: Pantalla (táctil opcional), CPU, sistema de microondas, puertos, etc. Otro tipo de medición en línea se realiza con los sensores planos. Éstos se instalan en secadores, transportadores, transportadores vibrantes, bandejas, bajantes, tolvas..., y detectan la humedad del material a medida que el producto fluye sobre el sensor.



Fig. 6 Existe gran variedad de sensores planos para diversos productos y rangos de humedad.



Fig. 7 Ejemplo de sensor plano instalado en un secador.

### Curva de calibración

La curva del gráfico muestra la calibración específica, en este caso para cápsulas de gelatina. Ha sido calculada en base a 94 muestras (9 cápsulas por muestra). La desviación media de las muestras respecto de la curva de calibración es de 0,03% humedad (absoluta).

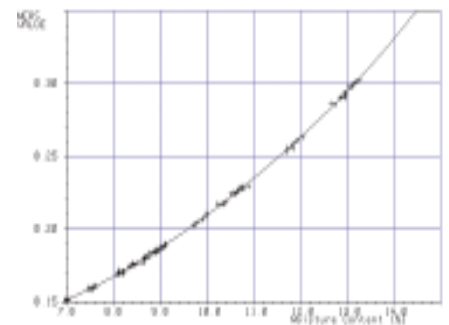


Fig. 8 Gráfico de calibración específica para cápsulas de gelatina, analizador Tews Elektronik MW 4200.

### Ventajas del sistema microondas Tews

- Análisis muy rápido, por tanto resulta adecuado también para control de proceso.
- La medición es muy precisa.
- La medición es inalterable por cambios en la densidad, flujo, color o estructura superficial del producto.
- Obtención de la humedad tanto superficial como interior de la partícula.
- Medición no destructiva.
- El sistema no precisa reactivos ni consumibles.
- Equipos fáciles de operar.
- Sistemas libres de mantenimiento
- Tamaño de muestra representativo.