

Aplicación de los medidores de humedad en línea de microondas MR112K13K en la industria minera.



Los medidores de humedad de cinta transportadora de microondas se utilizan ampliamente en la industria minera, ya que permiten el monitoreo continuo y en tiempo real del contenido de humedad del mineral, carbón, concentrados y otros materiales a granel directamente en la cinta transportadora.

Objetivos principales de la aplicación:

1. Control de calidad del producto

Mantener estable el contenido de humedad del mineral y los concentrados.

Cumplimiento de los requisitos de las empresas metalúrgicas y plantas de procesamiento.

2. Optimización de procesos tecnológicos

Regulación del suministro de agua en plantas de trituración, cribado y beneficio.

Control de procesos de secado o filtración.

Reducción de costes energéticos durante el procesamiento.

3. Automatización y monitorización

Los medidores de humedad están integrados en el sistema de control de procesos automatizado de la

empresa y permiten la construcción de sistemas integrales de gestión de la humedad.

Proporciona una alarma cuando los parámetros superan los límites aceptables.

Ventajas de los medidores de humedad por microondas

- Modo de funcionamiento continuo (a diferencia de las muestras de laboratorio).
- Alta precisión incluso con cambios en la composición granulométrica y color del material.
- Método de medición sin contacto : los sensores no se desgastan con materiales abrasivos.
- Resistencia al polvo y a las vibraciones , lo que es importante para minas y canteras.
- Capacidad para trabajar con grandes caudales y alta productividad del transportador .

Ejemplos de aplicación

- En plantas de beneficio: control de la humedad del mineral antes del triturado y la flotación.
- Control de funcionamiento de centrifugadoras y filtros después de la flotación.
- En las minas de carbón: determinación del contenido de humedad del carbón para calcular el valor calorífico y el costo.
- Durante el transporte y almacenamiento – evitando la congelación y la formación de costras en invierno.
- En plantas metalúrgicas: control del contenido de humedad de los concentrados antes de la aglomeración o la tostación.

Principio de funcionamiento

Base física

El método de microondas se basa en el hecho de que el agua afecta fuertemente las propiedades dieléctricas del material.

Cuando una onda electromagnética pasa a través de un flujo de mineral o carbón, se producen los siguientes cambios:

velocidad de propagación,

fase,

amplitud de la señal.

Cuanto mayor sea el contenido de humedad, más notables serán estos cambios.

Diagrama de medición

En el transportador se instalan un emisor y un receptor de microondas.

La onda pasa a través de una capa de material y el dispositivo registra el cambio en la señal.

El medidor de humedad calcula la fracción de masa de humedad en tiempo real.

Calibración

Para tener en cuenta las características de un mineral particular (fracción, mineralogía, contenido de roca estéril), se realiza una calibración preliminar utilizando datos de laboratorio.

Después de esto, el dispositivo puede funcionar automáticamente sin la intervención constante del personal.

Ventajas del método

Continuidad y control en línea

A diferencia del muestreo y el análisis de laboratorio, los resultados se proporcionan de forma continua, a medida que el material se mueve a lo largo de la cinta transportadora.

Sin contacto

Los sensores no entran en contacto directo con minerales abrasivos o carbón → desgaste mínimo y alta confiabilidad.

Resistencia a las condiciones mineras

Los dispositivos funcionan en condiciones de mucho polvo, vibraciones y cambios de temperatura.

No dependen del color ni de la composición granulométrica del material (lo que limita, por ejemplo, los métodos ópticos).

Eficiencia económica

Se reducen los costes energéticos de secado y transporte.

Se reducen las pérdidas durante el almacenamiento y el envío.

Se eliminan las multas por incumplimiento del contenido de humedad del producto.

Integración en sistemas de control de procesos automatizados

Los medidores de humedad modernos tienen interfaces para transmitir datos al sistema de gestión empresarial.

Puede regular automáticamente el suministro de agua, el funcionamiento de los tambores de secado o los filtros.

Los medidores de humedad con transportador de microondas proporcionan así un control de humedad **confiable, preciso y rentable** en entornos mineros donde los métodos de laboratorio convencionales son demasiado lentos y requieren mucha mano de obra, los medidores de humedad infrarrojos miden solo la capa superficial y los métodos de radioisótopos son demasiado complejos de operar.

Nuestra oferta para la industria minera es el medidor de humedad de flujo de transportador MR112K13K.

Con los medidores de humedad MICRORADAR112K13K, puede monitorear el funcionamiento de centrifugas deshidratadoras, filtros y unidades de secado, registrar y ver datos de rendimiento del equipo durante cualquier período de tiempo, monitorear el contenido de humedad de los productos enviados y prevenir envíos defectuosos.

La fácil instalación, configuración y ajuste del medidor de humedad facilitará al personal de mantenimiento. Conectarlo a los sistemas de control de su planta le permitirá monitorear constantemente la humedad en todos sus procesos y resolver rápidamente cualquier problema que surja.

Medidor de humedad de amplitud-fase por microondas sin contacto de tipo bilateral
MICRORADAR112 K 13 K Está diseñado para medir el contenido de humedad de minerales y concentrados de clases 0 a 100 150 mmy espesores de 100 300 mmen cintas transportadoras . El medidor de humedad puede funcionar junto con una báscula transportadora o equiparse con un medidor de nivel ultrasónico que mide el espesor de la capa de material.



Cómo funciona esto

El medidor de humedad funciona midiendo los parámetros de interacción de la energía de microondas con un material húmedo. La amplitud y la fase de la transmitida a través del material, el espesor medido del material en la cinta transportadora o la señal de carga de una báscula transportadora son... Algoritmo de humedad, se calcula el contenido de humedad.



señal

Los medidores de humedad MR112K13K constan de sensores de microondas, un medidor de nivel ultrasónico, un módulo de microondas y una unidad de procesamiento.

Los sensores del medidor de humedad se montan encima y debajo de la cinta transportadora con material, como se muestra en las figuras.





Para nivelar la capa delante de los sensores, se instala un nivelador, un dispositivo muy simple hecho a partir de una cinta transportadora, como se muestra en las figuras.



El módulo de microondas está alojado en un armario metálico con grado de protección IP66.

El dispositivo proporciona corrección automática de los resultados de la medición cuando cambia la temperatura del material, tiene una salida de corriente y un canal de comunicación serial con un ordenador RS -485 utilizando el protocolo MODB US .

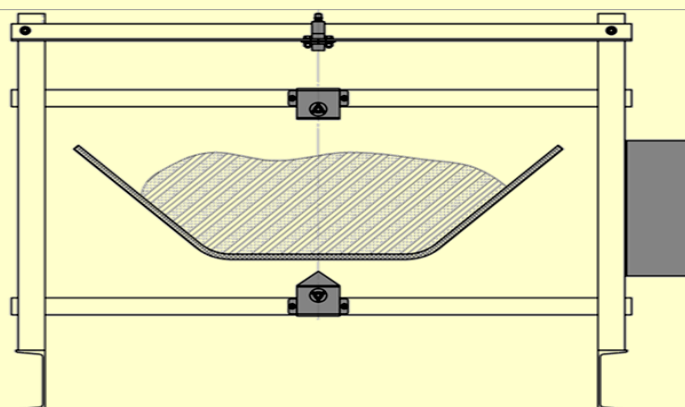
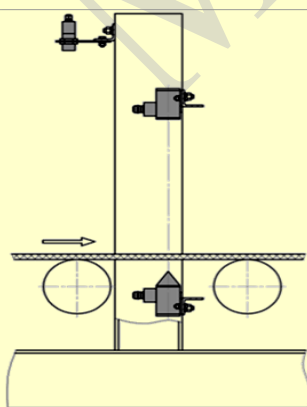
La señal del sensor se envía a la unidad de procesamiento, que recopila todos los parámetros necesarios (características de amplitud y fase de la señal de microondas, del medidor de nivel y del sensor de temperatura) y calcula la humedad. El valor medido se muestra en el panel indicador de la unidad del microprocesador, se convierte en salidas analógicas de 4-20 mA y 0-5 V y se transmite al ordenador a través del canal RS485 mediante protocolos de comunicación modernos.

La fácil calibración y el mantenimiento están garantizados mediante una interfaz clara y fácil de usar.

El dispositivo puede suministrarse con una unidad de visualización remota y software para recopilar y visualizar datos en tiempo real, lo que permite registrar, supervisar, almacenar e imprimir datos de humedad durante un período seleccionado. Las modernas soluciones de comunicación facilitan la integración con un sistema de control industrial.

La precisión de la medición de la humedad es de 0,15% a 1% abs., dependiendo del rango de humedad, tomando en cuenta el error de muestreo y el error en la medición de la humedad mediante un método estándar, como el secado en un armario de secado.

La figura muestra esquemáticamente la instalación de sensores de medidores de humedad en una cinta transportadora.



Principales parámetros técnicos

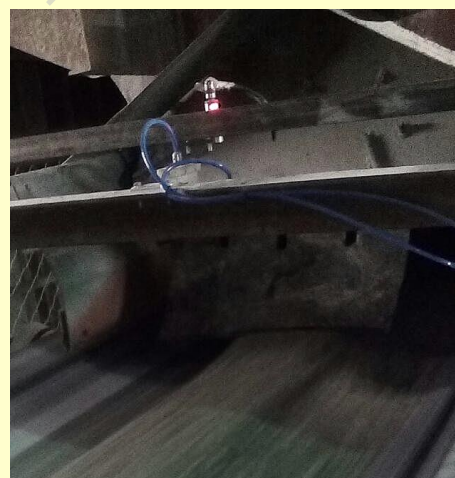
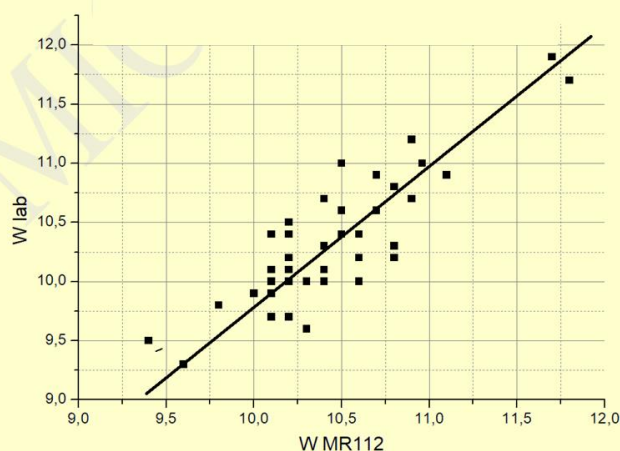
Parámetro	Característica del parámetro
Rango de humedad medida, %	de 2 a 50
Error relativo básico, %	no más de 5
Temperatura del material controlado, °C	de +5 a +95
Ejecución de viviendas en bloque	IP66

Experiencia de uso en diferentes materiales.

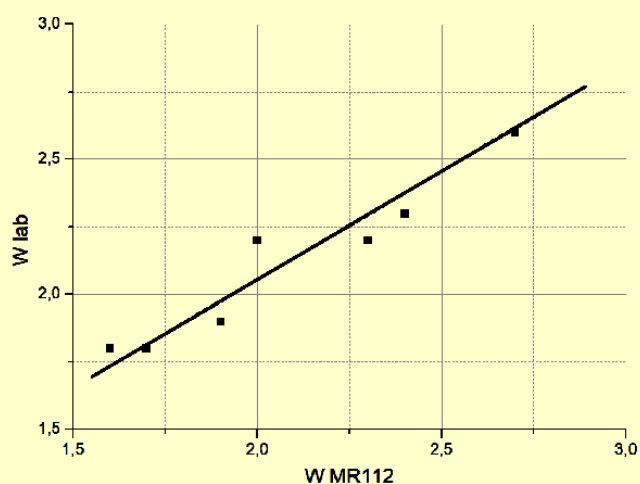
En los últimos años, se han instalado más de cincuenta medidores de humedad MR112K13K y se están utilizando con éxito para una amplia variedad de materiales, desde arena hasta mineral de carbón fino.

A continuación se presentan algunos de los resultados.

1. Instalación para carga de concentrado de apatita- nefelina después de las centrifugadoras.



2. Instalación en cinta de mineral de apatita.



3. Instalación en un transportador de óxido de aluminio húmedo (hidrato) después de las centrifugadoras.

El material está extremadamente húmedo, hasta un 20%, como se puede apreciar en la fotografía. El error promedio de medición de humedad es de aproximadamente un 1% abs.



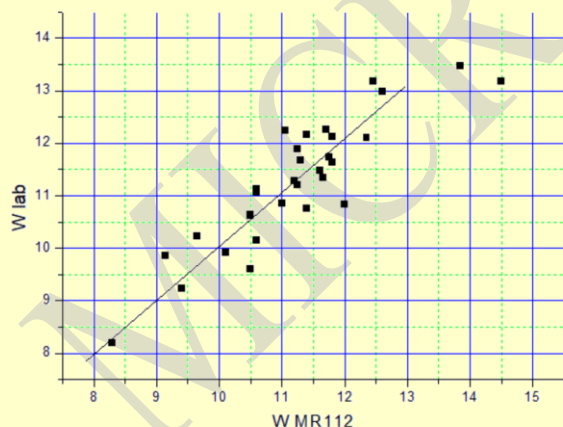
4. Año 2021. Instalación en el transportador de concentrado de carbón con una clase de 0-25 mm. después de la deshidratación en centrifugadoras.

Rango de humedad: 6-11 %. Error de medición promedio simple de humedad: 0,45 %. abdominales.

Se muestra la instalación del primer medidor de humedad MR112K13K. Posteriormente, la fábrica adquirió 11 dispositivos más.



5. Año 2025, África. Instalación de un medidor de humedad MR112K13K en una planta de producción de alúmina.



6. Año 2023. Instalación de un medidor de humedad MR12K13K modificado en un marco giratorio. Una de las empresas mineras de oro.

Rango de humedad: 6-18 %. Error de medición promedio simple de humedad: 0,65 % abs.



El medidor de humedad MR 112K13K se desarrolló y lanzó al mercado en 2017 y se ha actualizado y mejorado continuamente desde entonces. Su fiabilidad, excelente rendimiento metrológico y facilidad de mantenimiento han asegurado su popularidad a lo largo de los años. Nuestros especialistas están siempre disponibles para supervisar la instalación y configuración del medidor de humedad o para brindar la máxima asistencia remota a sus especialistas si sus ingenieros deciden instalarlo ellos mismos. Se ofrece soporte técnico gratuito durante toda la vida útil del medidor (10 años) y se realizan reparaciones para cualquier medidor de humedad, independientemente de su fecha de fabricación.

Esperamos una cooperación exitosa y a largo plazo.

Cumplimiento de las directivas de la UE:

- Directiva de compatibilidad electromagnética (EMC) Directiva 89/336/ CEE)
- Directiva de baja tensión (La baja tensión 93/68/ CEE)

El nivel de densidad de radiación del generador de microondas no es más que 0,5 mW/cm² ' que no supera el límite establecido para la radiación no ionizante por la norma internacional OSHA 1910.97 (10 mW/cm²), por lo que no se requieren medidas especiales de seguridad.