



MICRORADAR

Laboratory and on-line microwave moisture meters

MICRORADAR-SERVICE LTD.

<https://www.mining-microwave-moisture-analyzer.microradar.com>

ANALIZADORES MICRORADAR112 C 13M y MICRORADAR112K13M. MEDICIÓN DE HUMEDAD, DENSIDAD Y CONCENTRACIÓN DE SOLUCIONES ACUOSAS, LODOS Y SUSPENSIONES.

Los analizadores de microondas MR112C13M y MR112K13M están diseñados para medir la humedad, la densidad y la concentración de materia seca en las industrias de la construcción, del carbón, de la minería, química y otras, en cualquier líquido acuoso transparente y opaco, suspensiones, pastas y lodos.

El uso de densímetros MICRORADAR permite

- *Gestionar eficazmente la densidad de las lechadas de arena y arcilla en la producción de materiales de construcción.*
- *Mida y controle de manera confiable la densidad de la pulpa después de los molinos de molienda húmeda, optimice el rendimiento de los molinos de bolas, hidrociclones, clasificadores y dispositivos de flotación en el procesamiento de materiales minerales.*
- *Medir y controlar de forma fiable la densidad de lodos en los procesos de tratamiento de aguas residuales*

MR112K13M y MR112S13M



- Ideal para medir la densidad (o contenido de materia seca) en bandejas, tuberías de diferentes diámetros, con parámetros de caudal, presión y temperatura cambiantes en el tiempo.
 - Conectado al proceso tecnológico sin uso de bypasses
 - Puede medir la densidad tanto de arcilla como de medios abrasivos.
 - La precisión de las mediciones varía entre el 0,1 % y el 1 % para densidad, concentración y humedad, según el rango y las condiciones de medición, excluyendo el error de muestreo y el error de medición con el método estándar. La verificación la realizan los servicios de la empresa.
 - El rango de medición va desde el punto de fluencia hasta agua pura.
 - A través de la línea de comunicación RS 485 y el protocolo MODBUS, se pueden integrar fácilmente en sistemas de control de procesos existentes.
- Son una alternativa a los densímetros de radioisótopos costosos e inseguros, que requieren gastos adicionales tanto por la necesidad de obtener permisos especiales para el uso de radioisótopos en la empresa, como por la existencia de un laboratorio de radioisótopos para el mantenimiento de los equipos, así como por los gastos asociados con garantizar la seguridad en la empresa. Funcionan donde los refractómetros no pueden.

Cómo funciona esto

La serie de densímetros MICRORADAR112 utiliza el principio de medición del desplazamiento de fase de las ondas de radio de microondas para determinar la densidad (concentración, humedad) de un medio. La diferencia de fase de la onda de radio se determina únicamente por la permitividad volumétrica del material y es independiente de su color, consistencia, distribución granulométrica, impurezas y condiciones de medición (caudal, presión, etc.). La permitividad del agua es de 80, la de las sustancias secas es de 3-4, y la permitividad y la densidad de la pulpa dependen linealmente del contenido de sustancia seca del agua, lo que permite la medición continua de la densidad (humedad o concentración) en tiempo real. La ausencia de piezas y componentes ópticos o móviles garantiza una alta fiabilidad y un mantenimiento mínimo.

Los analizadores de la serie MR112 constan de sensores de densidad de microondas, un módulo de microondas y una unidad de procesamiento.

Sensores:

MR112K13M – para tuberías con un diámetro de hasta 80 mm.

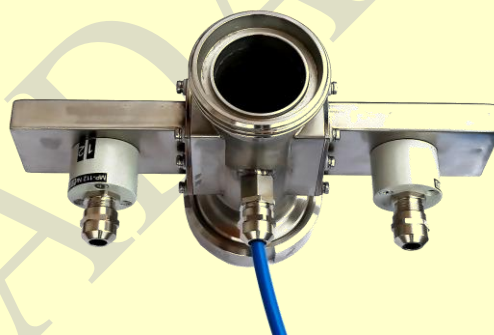
Se suministra ensamblado, instalado sobre bridas estándar.

Fabricadas en acero inoxidable, las ventanas de antena están hechas de cerámica de corindón.

Para entornos pegajosos se utiliza una protección de poliuretano con una dureza de al menos 98 unidades.

Tiene una limitación en la conductividad del medio medido: 15 mS/cm con un diámetro 250 mm y 40 mS/cm con un diámetro 75 mm.

Protección contra polvo y humedad – IP66.



MR112C13M – para tuberías de pulpa de bandeja, tuberías de gran diámetro (más de 80 mm) y tanques.

Fabricadas en acero inoxidable. Para evitar la adherencia y la abrasión, las antenas del sensor están protegidas por un revestimiento de poliuretano con una dureza mínima de 98 unidades o cerámica de corindón (78 % de óxido de aluminio).

Tiene una limitación en la conductividad del medio medido de 40 mS/cm.

Protección contra polvo y humedad – IP66.



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



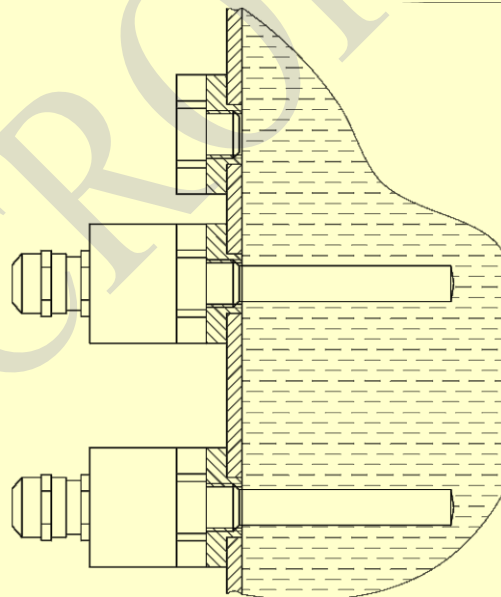
El dispositivo proporciona corrección automática de los resultados de la medición cuando cambia la temperatura del material, tiene una salida de corriente y un canal de comunicación serial con el ordenador RS -485.

La señal del sensor se envía a la unidad de control y monitorización del microprocesador, donde se realizan los cálculos de densidad. El valor medido (densidad, humedad o concentración) 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, que puede instalarse en cualquier ubicación conveniente, y un programa para recopilar y visualizar datos en tiempo real, lo que permite registrar, supervisar, almacenar e imprimir datos de densidad y concentración durante un periodo de tiempo seleccionado. Las modernas soluciones de comunicación facilitan la integración con el sistema de control de producción.

La figura muestra un diagrama esquemático de la instalación del sensor.



Principales parámetros técnicos

Parámetro	Característica del parámetro
Rango de densidad medida, kg/m ³	de 1000 a 3000
Rango de concentración medida, %	de 0 a 85
Rango de contenido de sólidos secos por litro g/litro	0-1500
Error absoluto básico para muestras secas en el rango de 0-200 g/l, no más de , g/litro	5
Error absoluto básico para muestras secas en el rango de 200-500 g/l, no más de , g/litro	10
Error absoluto básico para muestras secas en el rango de 500-1500 g/l, no más de , g/litro	15
Error relativo básico en la concentración, %	no más de 0,5
Error absoluto básico en densidad, kg/ m ³ .	no más de 10
Error relativo instrumental, %	0.01
Temperatura del material controlado, °C	de +0 a +95
Diámetro de la tubería, mm. para MP112K13M	50-150
Conductividad máxima admisible del material, mS/cm MP112K13M	10-40, dependiendo del diámetro de la tubería.
Conductividad máxima admisible del material, mS/cm MP112C113M	40
Estándar de salida de corriente (seleccionable), mA	0...5; 0...20; 4...20
Capacidad de carga de salida de corriente, ohmios	no más de 500
Rango de voltaje de salida	0,5...2,5
Corriente de conmutación máxima de la salida del relé, A	1.0
Tiempo para establecer el modo de funcionamiento, minutos	no más de 20
Horario de apertura	continuo
Tensión de alimentación, V	~ 90-260 o constante =24 ±3
Consumo de energía, V •A	no más de 50
Dimensiones totales, mm	130x130x75
Peso del BI, kg	no más de 1
Protocolo RS485	MODBUS



Funcionamiento de un densitómetro en una planta de productos de silicato.

La desviación estándar obtenida de 0,00347 g/cm³ muestra la posibilidad de utilizar el densitómetro MR112C13M01 para medir la densidad de la lechada de arena en el rango de 1,65-1,75 g/cm³ con un error de no más de 0,01 g/cm³.

Medidores de densidad de microondas en el mercado hoy en día.

En el mercado mundial hoy hay tres marcas de densímetros de Microondas-concentradores-Toshiba LQ500 (Japón), VALMET TS (EE.UU.) y MICRORADAR112 (Bielorrusia-Rusia). La tabla presenta las principales características de los instrumentos. La tabla muestra las características principales de los dispositivos.

<i>Parámetro</i>	<i>Toshiba LQ 500</i>	<i>VALMET TS</i>	<i>MICRORADAR112</i>
<i>Rango de concentración de materia seca, %</i>	<i>0-50</i>	<i>0-40</i>	<i>0-75</i>
<i>Error instrumental, %</i>	<i>0.01</i>	<i>0.01</i>	<i>0.01</i>
<i>Error básico,% abs.</i>	<i>No hay datos</i>	<i>No hay datos</i>	<i>0.5</i>
<i>Temperatura del material</i>	<i>0-100</i>	<i>0-100</i>	<i>0-100</i>
<i>Conductividad del material, mS/cm</i>	<i>0-20</i>	<i>0-40</i>	<i>0-40</i>
<i>Comunicación con una computadora</i>	<i>No</i>	<i>RS-232</i>	<i>RS-485</i>
<i>Longitud del cable entre el sensor y la unidad electrónica</i>	<i>10 m</i>	<i>10 m</i>	<i>25 m</i>
<i>La presencia de partes salientes en la tubería</i>	<i>No</i>	<i>Sí</i>	<i>No</i>
<i>Método</i>	<i>Cambio en la permitividad</i>	<i>Cambio en la permitividad</i>	<i>Cambio en la permitividad</i>
<i>Corrección de temperatura y conductividad</i>	<i>Sí</i>	<i>Sí</i>	<i>Sí</i>
<i>Alimentación</i>	<i>90-260 V</i>	<i>90-260 V</i>	<i>90-260 V, 24 V</i>

Cumplimiento de las directivas de la UE:

- Directiva de compatibilidad electromagnética (EMC) Directiva 89/336/ CEE)
- Directiva de baja tensión (La bajo 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.