

Información de prensa de Sensor Instruments

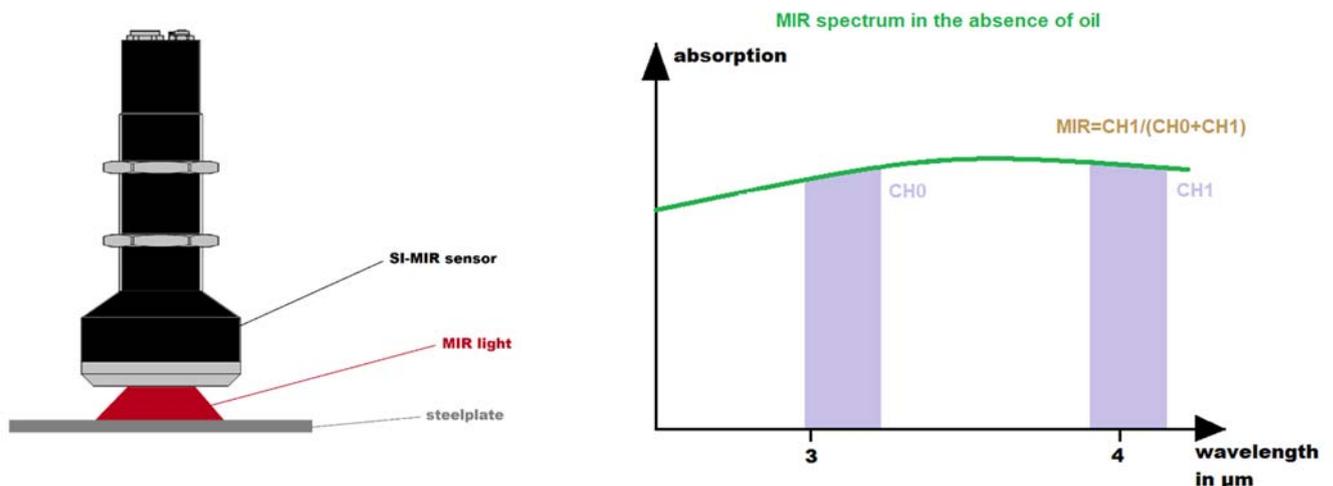
Noviembre de 2020

Medición del espesor de capas de aceite comparando dos ventanas de longitud de onda en el rango del infrarrojo medio.

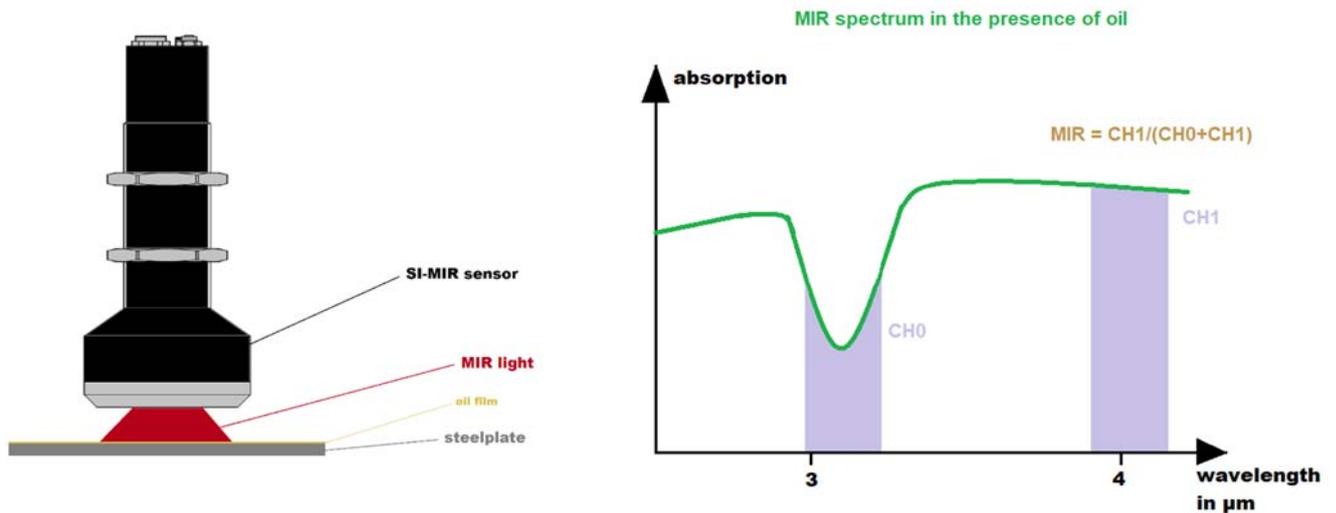
27.11.2020. Sensor Instruments GmbH: Si se desea, por ejemplo, calcular el espesor de capa de una tinta de impresión aplicada de forma homogénea sobre papel, el método del gramaje sería sin duda un sistema adecuado para determinarlo. El gramaje de la tinta de impresión no está muy lejos del gramaje del papel, que presenta un espesor habitual de 0,05 mm a 0,2 mm. Por lo tanto, nada impide obtener resultados fiables si se utilizan balanzas precisas. ¿Pero qué ocurre si en vez de una tinta de impresión utilizamos aceite y en vez de una hoja de papel utilizamos una chapa de acero de 1 mm de espesor, por ejemplo? El método del gramaje podría quedarse corto.

¿Cómo podríamos determinar de forma fiable el espesor de las capas de aceite sin demasiado esfuerzo? Por un lado, tenemos el método de fluorescencia, en el que se utiliza luz UVA para activar la fluorescencia. En este caso, la emisión secundaria se produce en el rango de longitud de onda visible. La intensidad de la fluorescencia sirve como medida para el espesor de la capa de aceite correspondiente. No obstante, aquí hay que tener en cuenta que la intensidad de la señal (fluorescencia) no solo depende del espesor de la capa, sino también del tipo de aceite que se utilice; además, la superficie metálica, que actúa prácticamente como un reflector, también influye en el nivel de la señal. Por otro lado, también existen aceites en los que la fluorescencia tiene poco o ningún efecto, por lo que habría que descartar la medición del espesor de capa con este método.

Sin embargo, si miramos el rango del infrarrojo medio (MIR), observamos que los aceites examinados hasta ahora muestran una absorción significativa prácticamente en todos los ámbitos en un rango de longitud de onda determinado, mientras que otros rangos de longitud de onda no se ven afectados por la presencia de aceite. Si ahora cortamos mentalmente esta ventana de longitud de onda sensible al aceite del espectro MIR y luego comparamos este comportamiento de absorción normalizado con la absorción (observada en una segunda ventana de longitud de onda neutra al aceite), en una primera aproximación obtenemos como resultado una relación proporcional entre el espesor de la capa de aceite y la señal normalizada.



El sensor **SPECTRO-M-10-MIR/(MIR1+MIR2)** ahora tiene exactamente esa ventana de longitud de onda. Representado de forma esquemática y apuntando primero a una superficie de acero (sin capa de aceite). La absorción en ambas ventanas de longitud de onda es aproximadamente equivalente. Este valor se puede utilizar como referencia: $M_{ref} = CH_1/(CH_0+CH_1)$; CH_0 y CH_1 son las señales calculadas a partir de las dos ventanas de longitud de onda. Si ahora humedecemos la superficie de acero con una capa de aceite homogénea, observaremos el siguiente cambio en el espectro MIR:



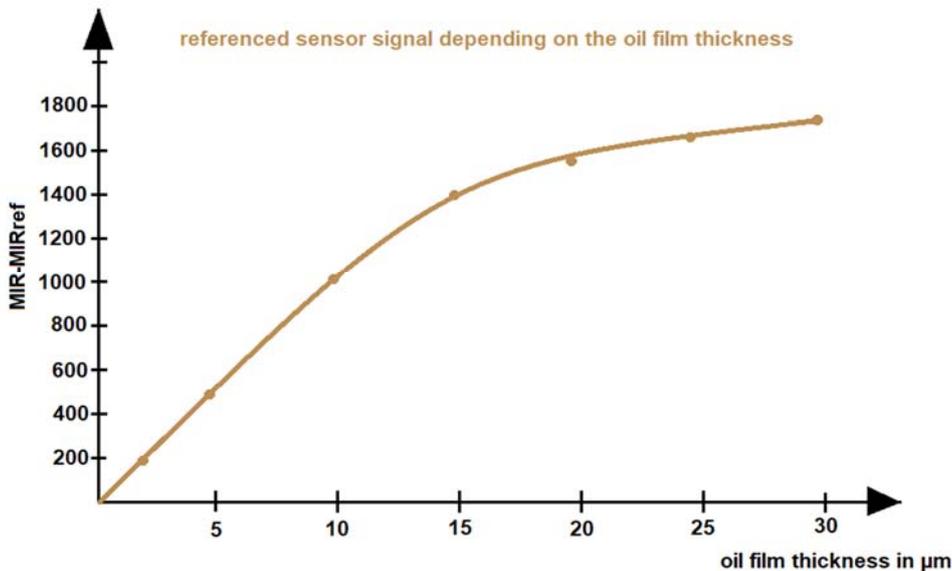
La ventana de medición izquierda CH_0 detecta la absorción adicional provocada por la capa de aceite, mientras que la ventana de medición derecha permanece prácticamente inalterada:



En la ventana CH_0 , el valor $MIR = CH_1/(CH_0+CH_1)$ se desplaza hacia arriba por la absorción adicional. Cuanto más intensa sea la absorción, es decir, cuanto más espesa sea la capa de aceite, por ejemplo, más se alejará el valor MIR del valor de referencia MIR_{ref} (sin capa de aceite).

Gracias a los distintos aceites analizados hasta ahora, se ha podido determinar que la absorción no solo depende del espesor de la capa de aceite, sino del tipo de aceite. Además, el fondo metálico reflectante también influye en el resultado de la medición, por lo que se debe realizar una calibración con respecto al tipo de aceite y el fondo en cuestión antes de determinar el espesor real de la capa de aceite. Para ello, se aplican sucesivamente unas gotas de aceite del mismo tipo y con el mismo volumen sobre una superficie metálica desengrasada (la experiencia ha demostrado que con cada gota de aceite se obtienen 20 μl) y, a continuación, se distribuye el aceite de forma homogénea por una superficie determinada (por ejemplo, con un diámetro de 70 mm). de este modo, ya podremos determinar el espesor de la capa: con un volumen de aceite de 20 μl , en un diámetro de mancha de aceite de 70 mm, el espesor de capa es 5 μm aprox.; con dos gotas (40 μl), 10 μm ; con 3 gotas (60 μl), 15 μm , etc.

Una vez que se pueden preparar las muestras con el espesor de capa correspondiente, el proceso de calibración puede comenzar: para ello, el sensor **SPECTRO-M-10-MIR/(MIR1+MIR2)** se va colocando sobre las distintas muestras y se puede comenzar a calcular el valor MIR en un determinado espesor de capa. Al final de proceso, obtenemos una tabla de valores que a continuación mostramos en forma de diagrama:



El diagrama nos muestra que la resolución del método de medición se sitúa en 10 nm, y la precisión de medición se mueve en un rango que ronda los 50 nm.

Para la medición Inline, solo habrá que retirar el distanciador y ¡listo!

Además de las salidas digitales y analógicas, los sensores también tendrán un bus de campo opcional en el futuro. El sistema se puede parametrizar y monitorizar cómodamente a través del software Windows® MIR Scope V1.0.



Contacto:

Sensor Instruments
Entwicklungs- und Vertriebs GmbH
Schlinding 11
D-94169 Thurmansbang
Teléfono +49 8544 9719-0
Fax +49 8544 9719-13
info@sensorinstruments.de