

Comunicato stampa Sensor Instruments

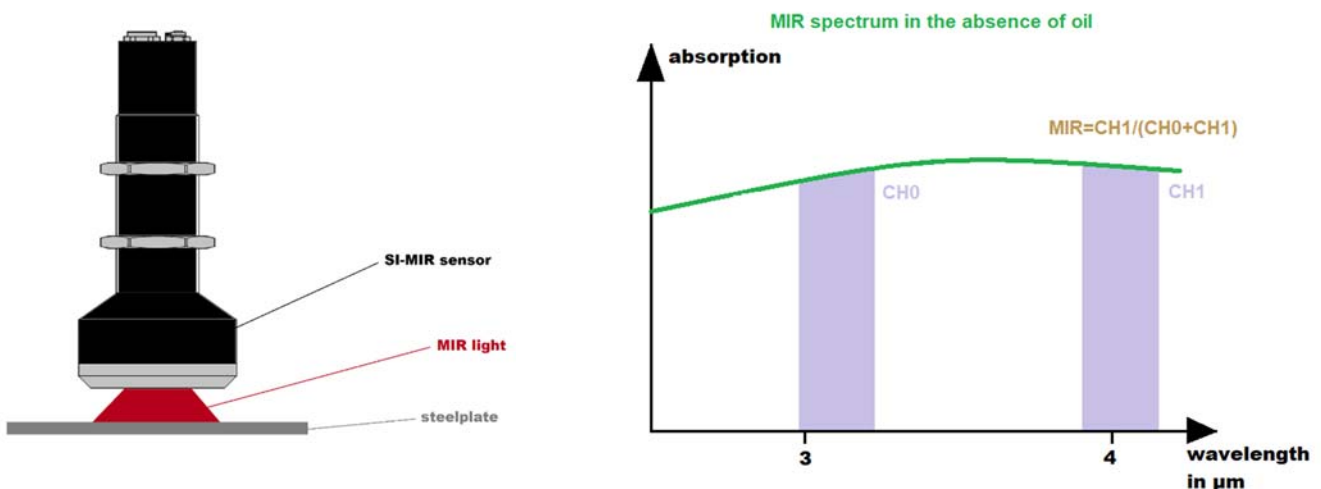
Novembre 2020

Misurazione dello spessore del film d'olio confrontando due finestre di lunghezza d'onda nella gamma dell'infrarosso medio.

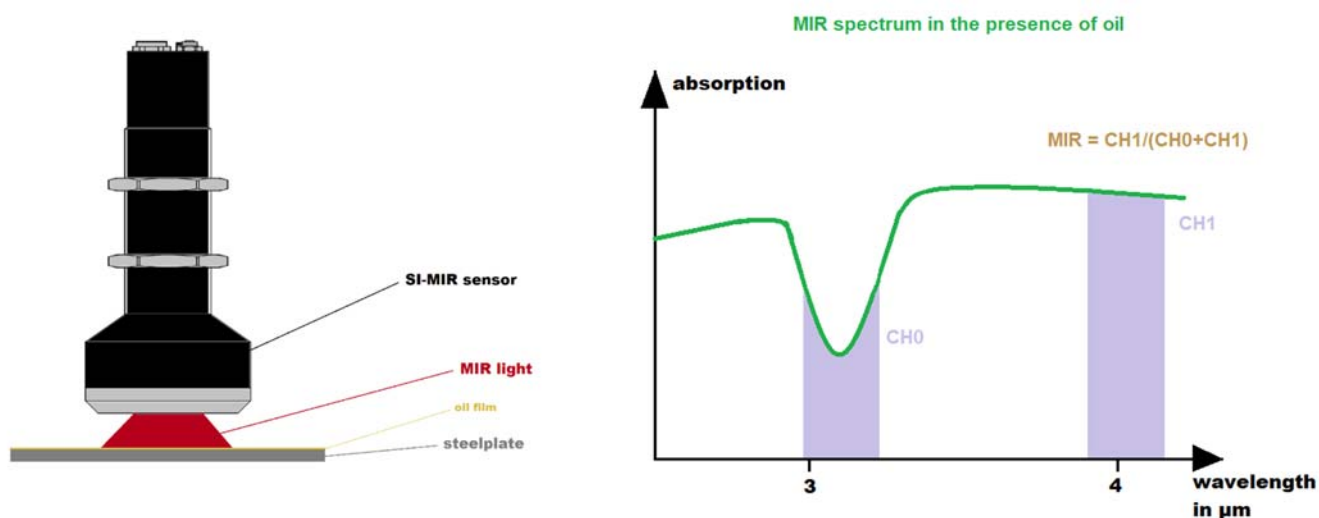
27.11.2020. Sensor Instruments GmbH: Se si vuole determinare lo spessore di uno strato, ad esempio, di un inchiostro da stampa applicato in modo omogeneo su carta, il metodo della grammatura rappresenterebbe certo un mezzo adeguato per determinarlo. La grammatura dell'inchiostro non dovrebbe essere lontana dalla grammatura della carta con uno spessore di solito compreso tra 0,05 mm e 0,2 mm. Bilance della stessa precisione dovrebbero portare ad un risultato affidabile. Ma cosa succede se al posto dell'inchiostro da stampa viene utilizzato un olio, e al posto di un foglio di carta viene utilizzata, ad esempio, una lamiera di acciaio dello spessore di 1 mm? È probabile che il metodo della grammatura in questo caso si scontri con i suoi limiti.

Ma come si può determinare in modo affidabile lo spessore del film di olio senza troppi sforzi? In primo luogo, esiste il metodo della fluorescenza, in cui si utilizza la luce UVA per eccitare la fluorescenza. L'emissione secondaria avviene nell'intervallo di lunghezze d'onda visibili. L'intensità della fluorescenza è una misura dello spessore del rispettivo strato di olio. Si tenga presente, tuttavia, che la potenza del segnale (fluorescenza) dipende non solo dallo spessore del rivestimento, ma anche dal tipo di olio utilizzato, e inoltre la superficie metallica, che agisce quasi come un riflettore, esercita anche un'influenza sul livello del segnale. Inoltre, ci sono anche oli in cui l'effetto di fluorescenza è completamente assente o quasi inesistente e quindi non è possibile considerare la misurazione dello spessore del rivestimento con questa modalità.

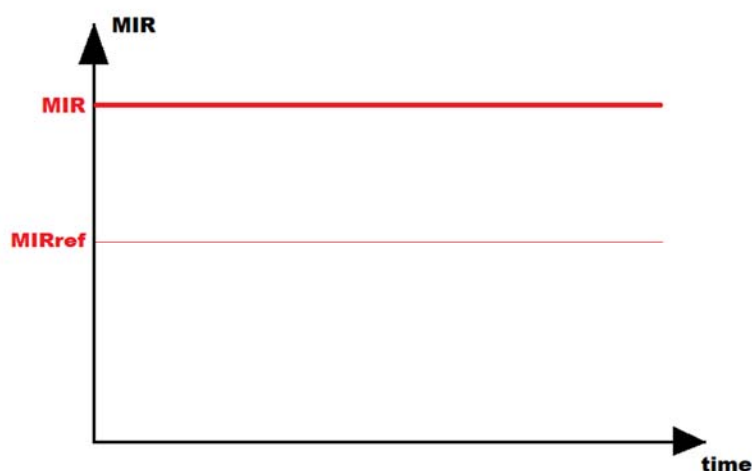
Se, d'altra parte, si guarda alla gamma dell'infrarosso medio (MIR), si può notare che negli oli studiati finora, l'assorbimento significativo avviene in una certa gamma di lunghezze d'onda, quasi attraverso il banco ottico, mentre altre gamme di lunghezze d'onda non sono influenzate dalla presenza di olio. Se ora si taglia questa finestra di lunghezza d'onda sensibile all'olio dallo spettro MIR e poi si confronta questo comportamento di assorbimento in forma normalizzata con l'assorbimento (osservato in una seconda finestra di lunghezza d'onda neutra rispetto all'olio), in una prima lettura risulta una relazione proporzionale tra lo spessore dello strato di olio e il segnale normalizzato.



Il sensore **SPECTRO-M-10-MIR/(MIR1+MIR2)** ora ha esattamente queste finestre di lunghezza d'onda. Rappresentato schematicamente e diretto prima su una superficie d'acciaio (senza strato d'olio). L'assorbimento in entrambe le finestre di lunghezza d'onda è grosso modo simile. Questo valore può essere utilizzato come valore di riferimento: $M_{ref} = CH1/(CH0+CH1)$, $CH0$ e $CH1$ sono i segnali rilevati dalle due finestre di lunghezza d'onda. Se la superficie d'acciaio viene ora bagnata con uno strato d'olio omogeneo, si ha il seguente spostamento dello spettro MIR:



La finestra di misura sinistra $CH0$ rileva l'assorbimento supplementare causato dallo strato di olio, mentre la finestra di misura destra rimane in gran parte inalterata:

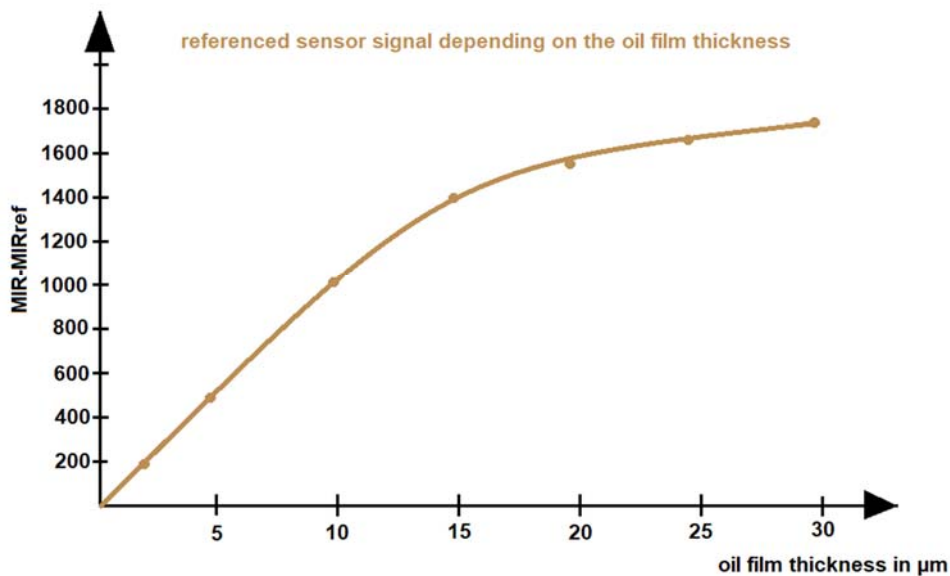


$MIR = CH1/(CH0+CH1)$ si sposta verso l'alto a causa dell'assorbimento aggiuntivo, nella finestra $CH0$. Più l'assorbimento è intenso, cioè più spesso è ad esempio lo strato d'olio, più il valore MIR è lontano dal valore di riferimento MIR_{ref} (senza strato d'olio).

Sulla base dei diversi oli finora studiati, si è constatato che l'assorbimento dipende non solo dallo spessore dello strato di olio, ma anche dal tipo di olio. Inoltre, il fondo metallico riflettente ha un'ulteriore influenza sul risultato di misura, per cui si dovrebbe effettuare una calibrazione per quanto riguarda il rispettivo tipo di olio e lo sfondo prima di determinare l'effettivo spessore dello strato di olio. A questo scopo, gocce d'olio dello stesso volume vengono applicate una dopo l'altra su una superficie metallica sgrassata dello stesso tipo (l'esperienza ha dimostrato che ogni goccia d'olio produce 20 μl) e l'olio viene poi distribuito in modo omogeneo su un'area definita (ad es. con un diametro di 70 mm). Ora si può determinare lo spessore dello strato: con un volume d'olio di 20 μl , un diametro della macchia d'olio di 70mm si ha come risultato uno spessore dello strato di circa 5 μm , con due gocce (40 μl) corrispondenti a 10 μm , con 3 gocce (60 μl) 15 μm ecc.

Dopo aver preparato i campioni con il rispettivo spessore dello strato, è possibile iniziare il processo di calibrazione: Per fare questo, il sensore **SPECTRO-M-10-MIR/(MIR1+MIR2)** viene posizionato sui

vari campioni uno dopo l'altro ed è possibile iniziare la determinazione del valore MIR ad un certo spessore dello strato. Alla fine del processo si ottiene una tabella di valori, che viene mostrata sotto forma di diagramma qui sotto:



Il diagramma mostra che la risoluzione del metodo di misura è di 10nm e la precisione di misura è di circa 50nm.

Per la misura in linea, basta rimuovere il distanziatore e ... via!

Oltre alle uscite digitali e analogiche, la tecnologia dei sensori avrà in futuro anche un bus di campo opzionale. Il sistema può essere facilmente parametrizzato e monitorato con il software Windows® MIR Scope V1.0.



Contatto:

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