

Informacja prasowa Sensor Instruments

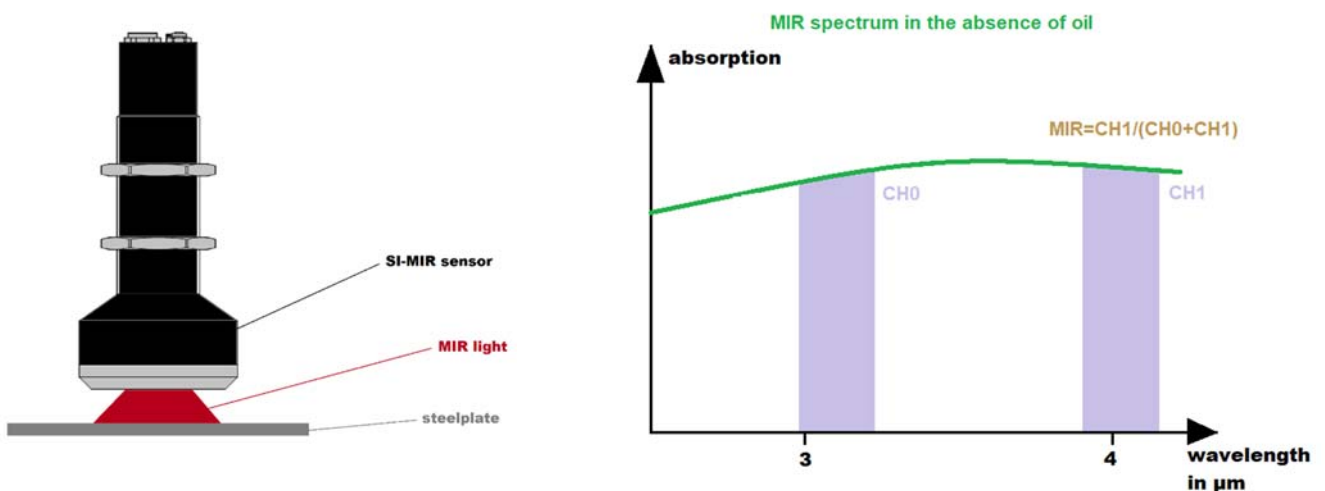
Listopad 2020

Pomiar grubości warstwy oleju za pomocą porównania dwóch okien długości fali w środkowym zakresie podczerwieni

27.11.2020. Sensor Instruments GmbH: Jeżeli na przykład należałoby grubość warstwy farby drukarskiej naniesionej homogenicznie na arkusz papieru, z pewnością do jej określenia posłużono by się metodą gramatury uznawanej jako najbardziej właściwa. Gramatura farby drukarskiej nie powinna zostać odrzucona od gramatury papieru na ogół o grubości w granicach 0.05mm do 0.2mm. Odpowiednio dokładne ważenie powinno prowadzić do wyniku godnego zaufania. Jak wygląda to, jeśli zamiast farby zastosowany jest olej a w miejsce arkusza papieru - blacha stalowa o grubości na przykład 1 mm? Metoda gramatury powinna tutaj dochodzić do swojej granicy stosowania.

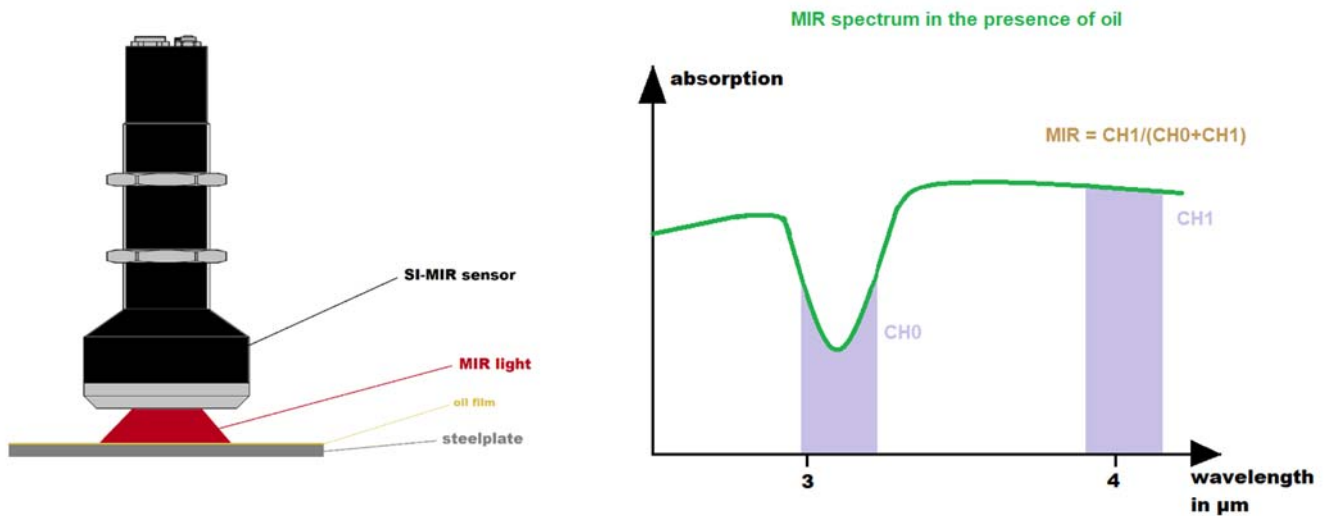
Jak pomimo tego można to ustalić w sposób niezawodny i bez nadmiernego zaangażowania grubości warstwy olejowej? Należałoby tu wymienić metodę fluorescencyjną, w której wykorzystywane jest promieniowanie UVA służące do wzbudzenia fluorescencji. Emisja wtórna zachodzi w tym przypadku w zakresie widzialnych długości fal. Intensywność fluorescencji wyznacza wymiar grubości danej warstwy oleju. Należy jednak zaznaczyć, że moc sygnału (fluorescencja) zależy nie tylko od grubości warstwy, lecz także od rodzaju użytego oleju oraz od powierzchni metalu działającej jako kwasi-reflektor, co posiada określony wpływ na natężenie sygnału. Z kolei istnieją oleje, w których nie zachodzi lub prawie nie występuje efekt fluorescencji i w związku z tym pomiar grubości warstwy tą metodą nie może być stosowany.

Jeżeli natomiast analizuje się środkowy zakres podczerwieni (MIR), można stwierdzić, że w przypadku olejów badanych dotychczas występuje zauważalna absorpcja w określonym zakresie długości fal, podczas gdy inne zakresy fal nie wykazują obecności oleju. Jeżeli myślowo nastąpi teraz wycięcie tego sensytywnego okna długości fal ze spektrum MIR i porówna tą absorpcję ze znormalizowanym wzorcem (obserwowanym w drugim, neutralnym oknie długości fal), w pierwszym przybliżeniu stwierdzi się proporcjonalną zależność między grubością warstwy oleju a znormowanym sygnałem.

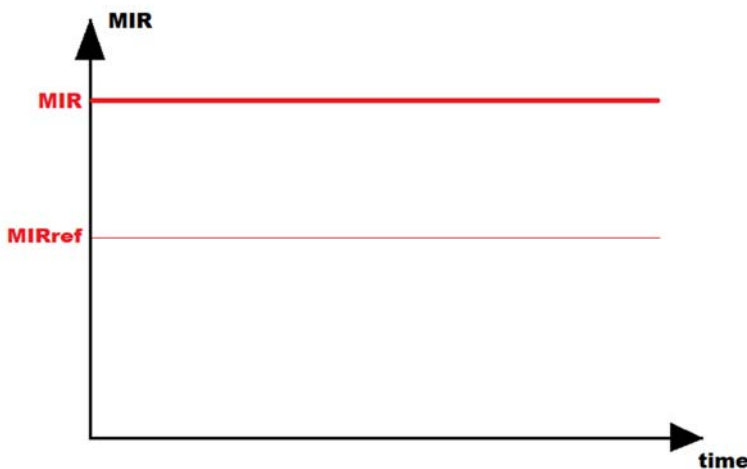


Czujnik **SPECTRO-M-10-MIR/(MIR1+MIR2)** zarządza teraz w precyzyjny sposób wspomnianym oknem długości fali. Przedstawiony został schematycznie i przedtem skierowany na powierzchnię

stalową (bez warstwy oleju). Absorpcja w obydwóch oknach długości fal jest praktycznie porównywalna. Ta wielkość może być wykorzystywana jako wartość odniesienia: $M_{ref} = CH1/(CH0+CH1)$, $CH0$ są $CH1$ ustalonymi sygnałami z obydwóch okien długości fal. Jeżeli zwilża się powierzchnię stalową homogeniczną warstwą oleju, w spektrum MIR występuje następujące przesunięcie:



Lewe okno pomiarowe $CH0$ wykrywa absorpcję wzbudzoną przez warstwę oleju, podczas gdy prawe okno nie wykazuje aktywności:

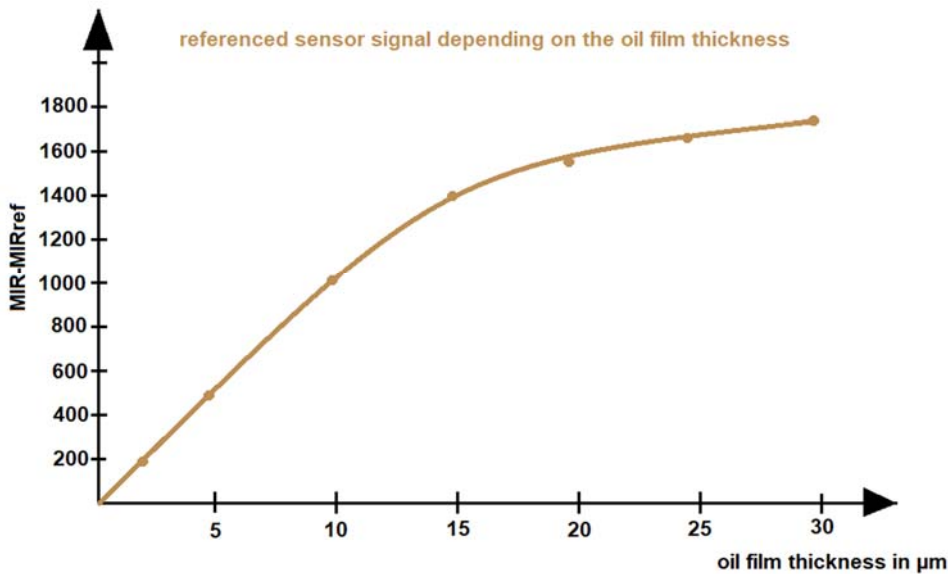


$MIR = CH1/(CH0+CH1)$ przesunęta jest na skutek dodatkowej absorpcji w oknie $CH0$ do góry. Im intensywniejsza absorpcja, tzn. im przykładowo warstwa oleju jest grubsza, tym bardziej przesunęta jest wartość MIR od wartości odniesienia MIR_{ref} (bez warstwy olejowej).

Na podstawie wyników badań różnych olejów, które zostały ustalone dotychczas, można wysnuć wniosek, że absorpcja oprócz grubości warstwy oleju jest zależna także od jego gatunku. Poza tym podłoże z metalu posiadające właściwości refleksji dodatkowo wpływa na wynik pomiaru i w związku z tym należy przeprowadzać proces wzorcowania w odniesieniu do gatunku oleju i podłoża przed właściwym ustaleniem grubości warstwy. W tym celu na odtłuszczone powierzchnie metalowe należy nanieść w rzędzie krople oleju tego samego gatunku i samym wolumenie (na podstawie doświadczenia krople posiadają objętość 20 μ l) i następnie cały olej jest rozprowadzany równomiernie na zdefiniowaną powierzchnię (przykładowo o średnicy 70 mm). Można teraz ustalić grubość warstwy: w przypadku wolumenu oleju 20 μ l na powierzchni o średnicy 70 mm powstaje warstwa o grubości ok. 5 μ m, przy dwóch kroplach (40 μ l) - odpowiednio 10 μ m, przy 3 kroplach (60 μ l) - 15 μ m, itd.

Po wykonaniu prób z daną grubością warstwy, można rozpocząć proces wzorcowania: W tym celu czujnik **SPECTRO-M-10-MIR(MIR1+MIR2)** zostaje pozycjonowany w szeregu po przeprowadzeniu różnych prób i można przystąpić do ustalenia wartości MIR dla określonej grubości warstwy. Po

zakończeniu procesu uzyskuje się tabelę wartości, która przedstawiana jest następnie w postaci wykresu:



Z diagramu można odczytać, że rozdzielczość procesu pomiarowego wynosi 10 nm, a dokładność - w obszarze ok. 50 nm.

Do pomiaru Inline należy usunąć jeszcze tylko odstępnik i można zaczynać!

Układ sensoryczny oprócz wyjść cyfrowych i analogowych w przyszłości będzie dysponował w opcji także protokołem fieldbus. Za pomocą programu Windows® Software MIR Scope V1.0 można w łatwy sposób wprowadzać do systemu różne parametry i wykonywać jego monitoring.



Kontakt:

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