

Sensor Instruments Basın Bülteni

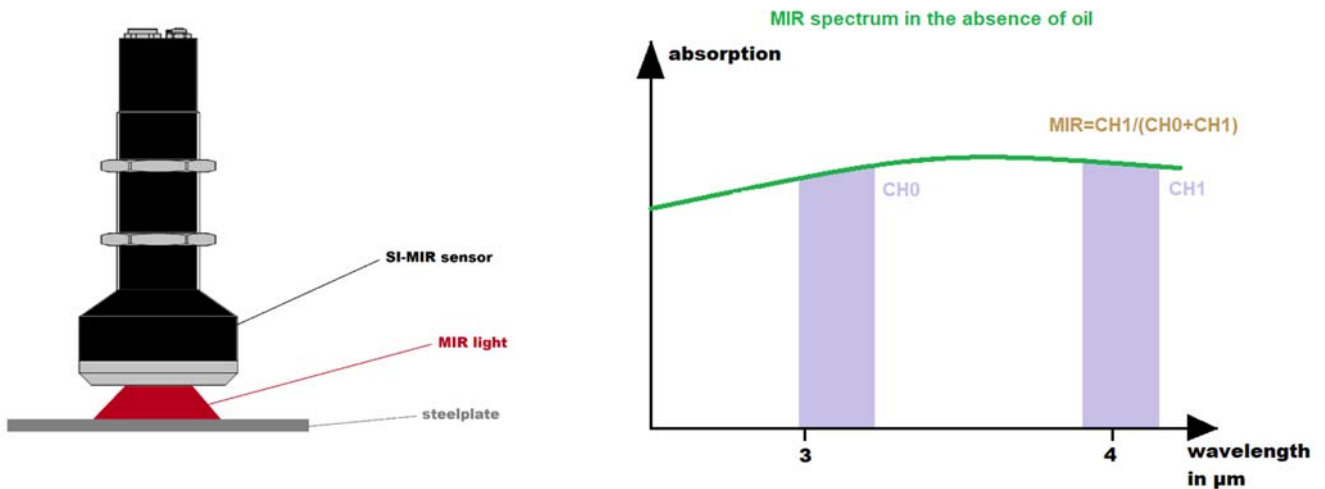
Kasım 2020

Orta kızılötesi aralığında iki dalga boyu penceresinin kıyaslanması vasıtasıyla yağ tabakası kalınlığı ölçümü.

27.11.2020. Sensor Instruments GmbH: Örneğin bir kağıdın üzerine homojen şekilde uygulanan bir baskı boyasının tabaka kalınlığı belirlenmek isteniyorsa, bunu belirlemek için alan ağırlığı yöntemi elbette uygun bir yöntem olacaktır. Baskı boyasının alan ağırlığı ile normalde 0,05 mm ile 0,2 mm kalınlığında olan kağıdın alan ağırlığı arasında dünyalar kadar fark olmayacaktır. Uygun derecede hassas teraziler bu kapsamda güvenilir sonuçlar verecektir. Ancak baskı boyası yerine yağ ve kağıt yaprağı yerine örneğin 1 mm kalınlığında bir çelik sac kullanıldığında durum ne olur? Alan ağırlığı yöntemi burada sınırlarına ulaşacaktır.

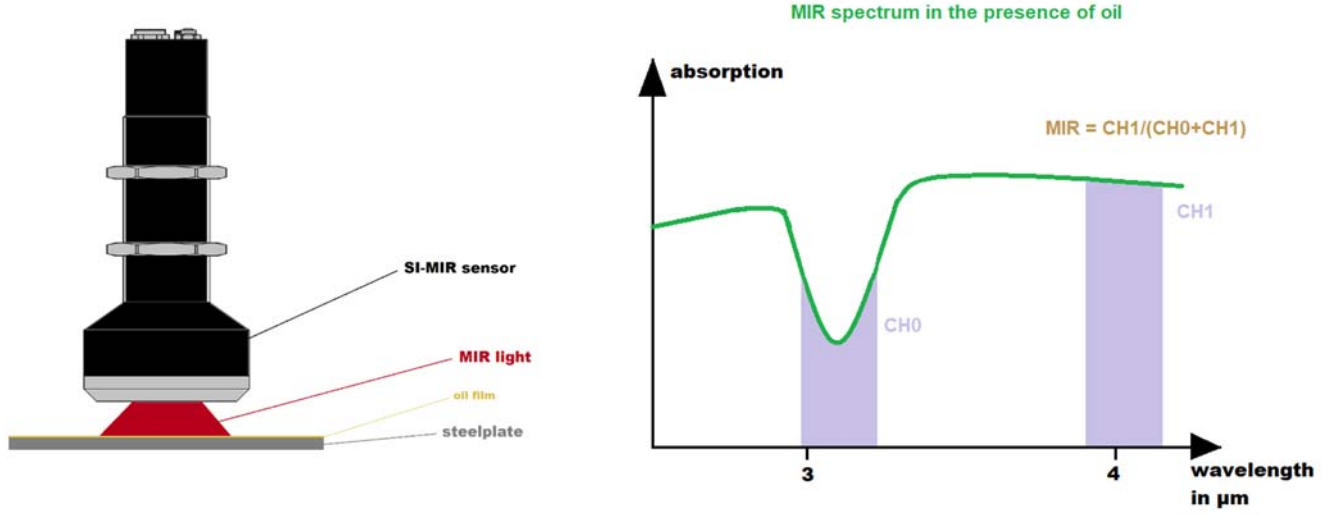
Ancak fazlaca bir külfete girmeden yağ tabakasının kalınlığı nasıl güvenilir bir şekilde ölçülebilir? Burada örneğin, floresansı uyarmak için UVA ışığının kullanıldığı floresans yönteminden bahsedilebilir. Sekonder emisyon burada görünür dalga boyu aralığında gerçekleşir. Floresansın yoğunluğu burada yağ tabakasının kalınlığı için bir ölçüdür. Ancak burada dikkate alınması gereken husus, sinyal gücünün (floresans) sadece tabaka kalınlığından değil, aynı zamanda kullanılan yağın türüne de bağlı olduğu ve buna ilave olarak metal yüzeyin, bir bakıma reflektör olarak işlev görür şekilde sinyal değerine etki ettiğidir. Ayrıca floresans etkisinin tümüyle sıfır olduğu veya neredeyse hiç mevcut olmadığı ve bunlarda tabaka kalınlığı ölçümünün bu uygulamayla mümkün olmadığı yağlar da bulunmaktadır.

Buna karşılık orta kızıl ötesi aralık (MIR) dikkate alındığında, şu ana kadar incelenen tüm yağlarda belirli bir dalga boyu aralığında belirgin bir absorpsiyonun eksiksiz olarak gerçekleştiği, buna karşılık başka dalga boyu aralıklarının yağın mevcudiyetinden etkilenmediği görülmüştür. Şimdi düşünsel olarak yağa hassas olan dalga boyu penceresini MIR spektrumundan ayrıldığında ve ardından bu absorpsiyon davranışı absorpsiyon ile (ikinci, yağa karşı nötr dalga boyu penceresinde gözlemlenir) standartlaştırılmış olarak kıyaslandığında, ilk yaklaşımda yağ tabakası kalınlığı ile standartlaştırılmış sinyal arasında orantısal bir ilişki ortaya çıkar.

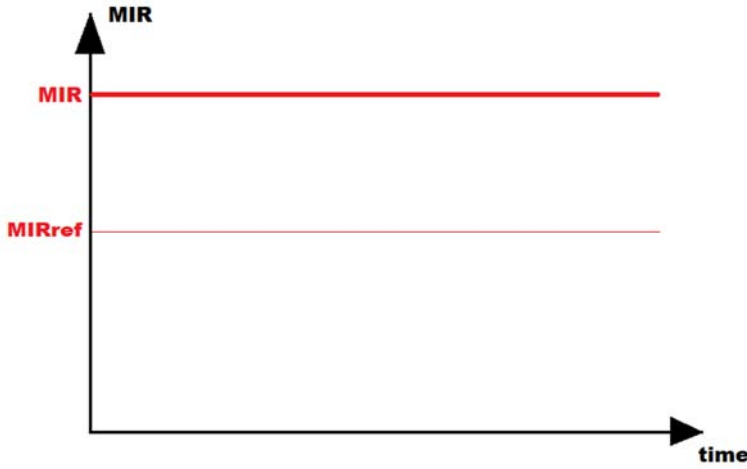


SPECTRO-M-10-MIR/(MIR1+MIR2) sensörü tam olarak bahsedilen bu dalga boyu pencerelerine sahiptir. Şematik gösterimde ve önce çelik yüzeye (yağ tabakası yok) yönlendirilmiş. Her iki dalga

boyu penceresindeki absorpsiyon yaklaşık olarak aynı. BU değer referans değer olarak kullanılabilir: $M_{ref} = CH1/(CH0+CH1)$, CH0 ve CH1 iki dalga boyu penceresinde belirlenen sinyallerdir. Şimdi çelik yüzey homojen bir yağ tabakasıyla kaplandığında, MIR spektrumunda aşağıdaki kayma meydana gelir:



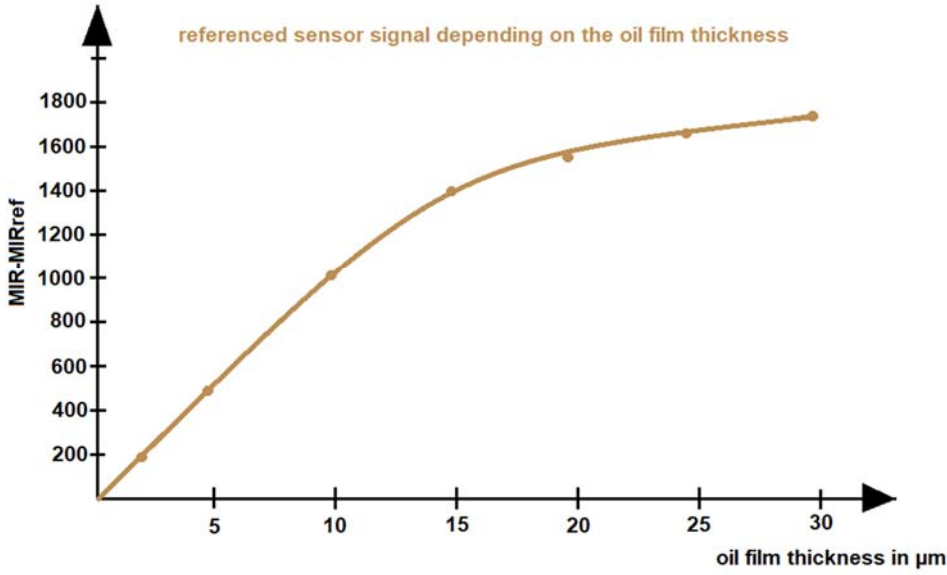
Sol ölçüm penceresi CH0 yağ tabakası tarafından ilave olarak sebep olunan absorpsiyonu algılar, buna karşılık sağ ölçüm penceresi bundan büyük oranda etkilenmez:



$MIR = CH1/(CH0+CH1)$, CH0 penceresindeki ilave absorpsiyon sonucu yukarı kayar. Absorpsiyon ne kadar yoğunsa, yani örneğin yağ tabakası ne kadar kalınsa, MIR değeri MIRref referans değerinden (yağ tabakasız) o kadar uzaklaşır.

Şu ana kadar incelenen farklı yağlar esas alındığında, absorpsiyonun yağ tabakası kalınlığının yanı sıra yağ tipine de bağlı olduğu anlaşılmıştır. Buna ilave olarak, yansıtıcı metalik arka plan da ölçüm değerini ilave olarak etkiler, bu nedenle esas yağ tabakası kalınlığı tespitinden önce ilgili yağ türü ve ilgili arka plan esasında bir kalibrasyon işlemi gerçekleştirilmelidir. Bunun için sırasıyla yağdan arındırılmış aynı türdeki bir metal yüzeye aynı hacme sahip bir yağ damlası uygulanır (tecrübeye göre her bir damla yağ 20 μl hacindedir) ve ardından homojen bir şekilde tanımlı bir yüzeye (örn. 70 mm çapında) dağıtılır. Bu şekilde yağ tabakası kalınlığı belirlenebilir: 20 μl yağ hacminde 70 mm yağ damlası çapında yakl. 5 μm tabaka kalınlığı, iki damlada (40 μl) buna göre 10 μm , 3 damla yağda (60 μl) 15 μm vb. meydana gelir.

Numuneler ilgili tabaka kalınlıklarıyla hazırlandıktan sonra kalibrasyon işlemine başlanabilir: Bunun için **SPECTRO-M-10-MIR/(MIR1+MIR2)** sırasıyla farklı numunelerin üzerine konumlandırılır ve belirli bir tabaka kalınlığında MIR değerinin belirlenmesine başlanır. Prosesin sonunda, aşağıda bir diyagram olarak gösterilmiş olan bir değer tablosu elde edilir:



Diyagramdan, ölçüm yönteminin çözünürlüğünün 10 nm olduğu ve ölçüm hassasiyetinin 50 nm aralığında olduğu görülebilir.

Inline ölçüm yapmak için artık sadece mesafe tutucunun çıkarılması gerekir ve ölçüm başlayabilir! Sensör, dijital ve analog çıkışların yanı sıra gelecekte opsiyonel olarak bir fieldbus arabirime de sahip olacaktır. Sistem MIR Scope V1.0 Windows® yazılımı üzerinden rahatça parametrelenebilir ve görüntülenebilir.



İletişim:

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