

## Пресс-релиз Sensor Instruments

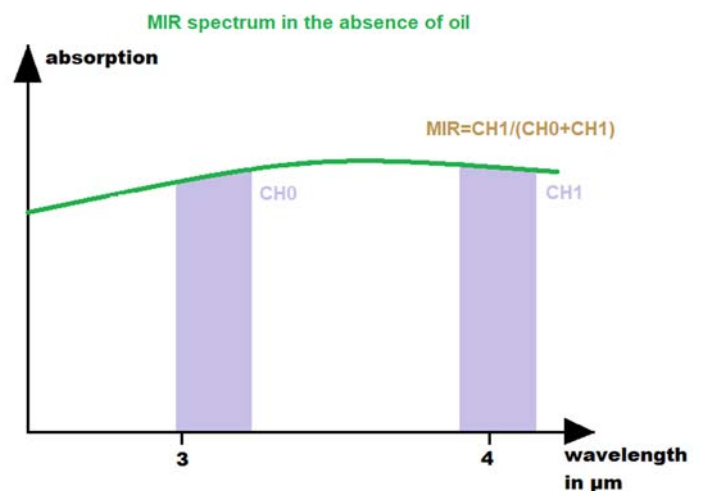
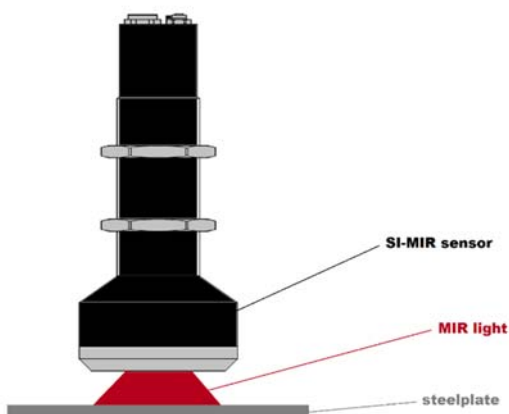
Ноябрь 2020

### Измерение толщины масляной пленки путем сравнения двух областей длин волн в среднем инфракрасном диапазоне.

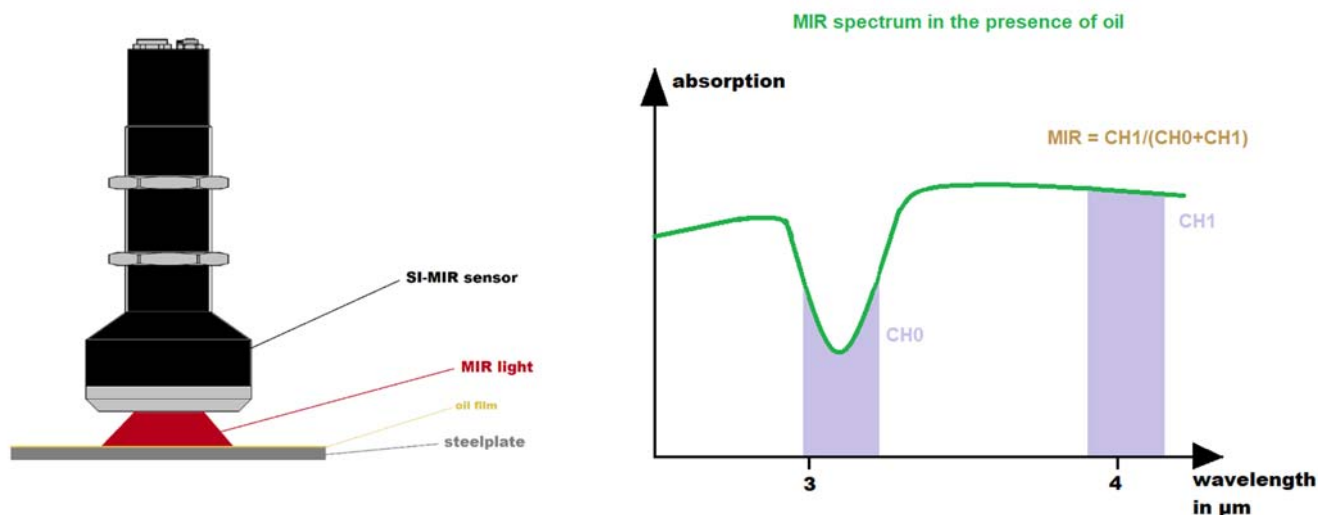
**27.11.2020. Sensor Instruments GmbH:** Если, например, необходимо определить толщину слоя равномерно нанесенной на бумагу печатной краски, самым подходящим, наверное, был бы метод измерения веса единицы площади. Масса печатной краски, отнесенная к единице площади, не будет сильно отличаться от массы бумаги толщиной от 0,05 мм до 0,2 мм, отнесенной к единице площади. С помощью весов соответствующей точности можно получить надежный результат. Что происходит, если вместо печатной краски взять масло, а вместо бумаги стальной лист толщиной, напр. 1 мм? Метод измерения веса единицы площади здесь не подойдет.

Как же все-таки надежно, без излишних сложностей, определить толщину масляной пленки? Здесь следует рассмотреть флуоресцентный метод, при котором для возбуждения флуоресценции используется ультрафиолетовый свет. Вторичная эмиссия происходит при этом в видимой области спектра. Интенсивность флуоресценции является здесь мерилем толщины соответствующей масляной пленки. При этом необходимо учитывать, что сила сигнала (флуоресценция) зависит не только от толщины масляной пленки, но и от сорта используемого масла; поверхность металла, действующая в качестве отражателя, также влияет на величину сигнала. Существуют также масла, эффект флуоресценции у которых полностью или в значительной степени отсутствует и не допускает такого измерения толщины масляной пленки.

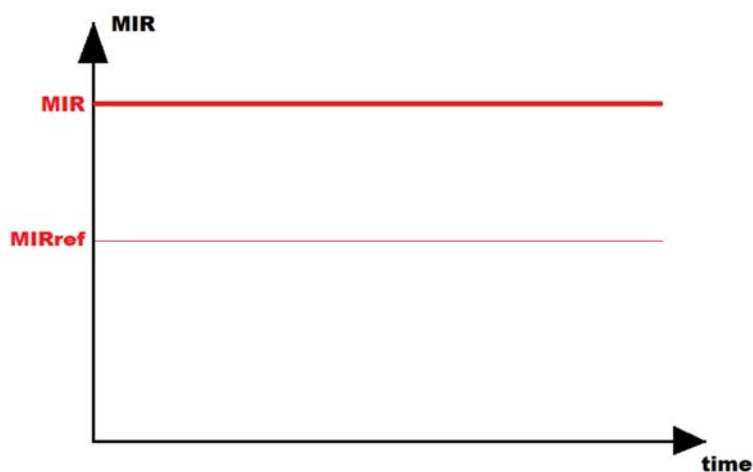
Если обратиться к среднему диапазону инфракрасного излучения (MIR), то можно заметить, что у уже проверенных масел, практически без исключения, наблюдается значительное поглощение в определенном диапазоне длин волн, в то время как другие диапазоны длин волн не реагируют на наличие масла. Если мысленно выделить эту, чувствительную к маслу, область длин волн из MIR-спектра и сравнить затем этот нормированный режим поглощения с поглощением (наблюдаемым во второй, нейтральной относительно масла, области длин волн), то получается примерно пропорциональная зависимость между толщиной пленки масла и нормированным сигналом.



Датчик **SPECTRO-M-10-MIR/(MIR1+MIR2)** имеет как раз указанное окно длин волн. Представленное схематично и ориентированное сначала на стальную поверхность (без пленки масла). Поглощение в обоих окнах длин волн примерно одинаково. Это значение может использоваться в качестве референтного значения:  $M_{ref} = CH1/(CH0+CH1)$ ,  $CH0$  и  $CH1$  являются установленными сигналами из обоих окон длин волн. Если сейчас покрыть стальную поверхность равномерным слоем масла, то в спектре MIR произойдет следующее смещение:



Левое окно  $CH0$  регистрирует дополнительное, вызванное пленкой масла, поглощение, на правом же окне это почти не отражается:



$MIR = CH1/(CH0+CH1)$  смещается из-за дополнительного поглощения, в  $CH0$ -окне, вверх. Чем интенсивнее поглощение, т.е. чем толще, например, пленка масла, тем больше значение  $MIR$  отличается от референтного значения  $MIR_{ref}$  (без пленки масла).

На основе исследования, проведенного с различными сортами масел, было установлено, что поглощение зависит не только от толщины пленки масла, но и от сорта масла. На результат измерений дополнительно влияет также отражающая металлическая поверхность, поэтому перед проведением измерения толщины масляной пленки следует провести калибровку относительно сорта масла и соответствующей металлической поверхности. Для этого на обезжиренные металлические поверхности одного и того же типа последовательно наносятся капли масла одинакового размера (согласно опыту, в каждой капле содержится 20мкл масла), которые равномерно распределяются на определенной площади (напр., диаметром 70мм). Таким образом можно определить толщину пленки: при объеме масла в 20мкл и диаметре масляного пятна в 70мм толщина пленки составляет прим. 5мкм, при двух каплях (40мкл) соответственно 10мкм, при 3 каплях (60мкл) – 15мкм и т.д..

После того, как на образцы будет нанесена пленка соответствующей толщины, можно начать процесс калибровки: для этого датчик **SPECTRO-M-10-MIR/(MIR1+MIR2)** последовательно позиционируется на различные образцы и начинается определение значения MIR при соответствующей толщине пленки. По завершении процесса получается таблица значений, представленная ниже в виде диаграммы:

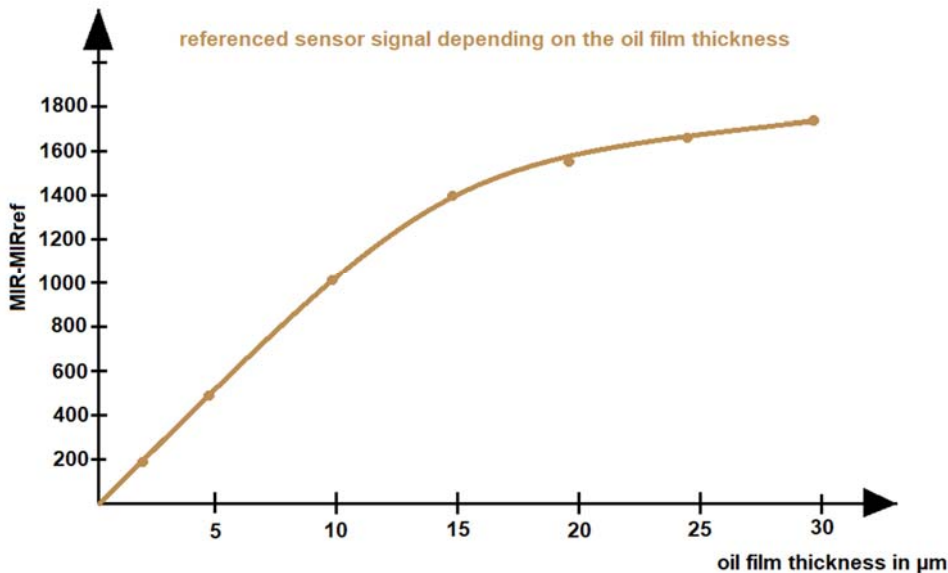


Диаграмма показывает, что разрешение при данном методе измерения составляет 10нм, а точность измерения находится в пределах 50нм.

Для встроенного измерения следует только удалить проставку и можно начинать!

Наряду с цифровыми и аналоговыми выходами в будущем сенсорика опционально будет снабжена также полевой шиной. Параметризация и мониторинг системы могут удобно осуществляться с помощью Windows® ПО MIR Scope V1.0.



#### Контакт:

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