



INFRAROT- Ölzustandsdiagnose mittels MIR-Transmissionspektroskopie

IR-SPEKTROSKOPIE

IR-Spektroskopie ist eine effiziente Technik zur Konzentrationsmessung organischer Moleküle. Hierzu wird die Absorption infraroten Lichts durch in der Probe enthaltene Moleküle genutzt. Jedes Molekül absorbiert dabei Licht einer spezifischen Wellenlänge. Die Stärke dieser Absorption ist ein Maß für die Konzentration des jeweiligen Moleküls.

Die IR-Spektroskopie wird erfolgreich eingesetzt zur Qualitätskontrolle, Dokumentation (End-of-Line-Diagnose), Stoff-Identifikation, Klassifizierung und Quantifizierung. Typische Applikationen finden sich etwa in der Lebensmittel-, Agrar-, Pharma- und Petroleumindustrie sowie der Bioanalytik.

IR-BASIERTE ÖLZUSTANDSANALYSE

Eine Hauptanwendung stellt die Ölzustandsanalyse dar. Während der Alterung von Öl finden unterschiedliche Ab- und Umbauprozesse auf molekularer Ebene statt. Dabei fungiert ein Öltropfen als Informationsspeicher sowohl für den Anlagen-, als auch den Ölzustand, welcher mit Hilfe eines IR-Spektrometers entschlüsselt werden kann.

Die drei wechselwirkenden Mechanismen GRUNDÖLABBAU, ADDITIVABBAU UND FREMDSTOFFKONTAMINATION zusammen beschreiben die Ölalterung.

Beim GRUNDÖLABBAU wirken vorwiegend Oxidationsprozesse, welche durch Sauerstoff und Hitze angetrieben werden. Typische Ölzustandsparameter sind etwa Oxidation, TAN, TBN, Nitration und Sulfatation.

Häufig verwendete ADDITIVE sind beispielsweise Antischaumzusätze, Verschleißschutz-Additive und Antioxidantien. Werden sie aktiv, reduziert sich ihre Konzentration im Öl und es entstehen Abbauprodukte. Dieser Ölalterungsmechanismus wird anhand der Konzentration von Molekülen mit den Zentralionen Zink,

Molybdän, Phosphor, Calcium, Magnesium, Barium oder Natrium gemessen.

ÖLKONTAMINATION findet oftmals durch Fremdstoffe wie etwa Wasser, Glykol, Diesel, Benzin oder Fremddöle statt.

ÖLZUSTANDSENSOREN

Mit den Ölzustandssensoren der IRSPHINX-Baureihe ist es möglich, alle drei Mechanismen der Ölalterung gleichzeitig zu erfassen. Dabei werden die von Standard-Ölanalysen bekannten Ölzustandsparameter aus dem erfassten IR-Spektrum berechnet.

Der Sensor beruht auf einem Spektralapparat, der ohne bewegliche Teile aufgebaut ist, was ihn robust und nahezu wartungsfrei macht. Das erfasste IR-Spektrum wird auf Basis einer vorherigen Kalibration (chemometrisches Modell) interpretiert und die jeweils für den Öltyp aussagekräftigen Ölzustandsparameter berechnet.

Neben Ausführungen zum Einsatz im Labor sind auch robuste Feldinstallationen für den Inline-Betrieb verfügbar – ebenso wie tragbare Systeme zur schnellen Analyse vor Ort.



Comline



SPEKTROMETER	IRSPHIX TRANSMISSION LAB	IRSPHIX TRANSMISSION INDUSTRIAL	IRSPHIX TRANSMISSION FIELDKIT
Dimensionen (L x B x H)	85 x 99 x 97 mm	85 x 99 x 97 mm	200 x 250 x 157 mm + Anschlüsse + Montagewinkel
Gewicht	430 g	460 g	7,2 kg
Gehäusematerial	Aluminium, eloxiert	Aluminium, eloxiert	Edelstahl, DIN 1.4031
Spektralbereich	2,5–5 µm (4000–2000 cm ⁻¹) + 2 BPF oder 5,5–11 µm (1818–909 cm ⁻¹) + 2 BPF	2,5–5 µm (4000–2000 cm ⁻¹) + 2 BPF oder 5,5–11 µm (1818–909 cm ⁻¹) + 2 BPF	2,5–5 µm (4000–2000 cm ⁻¹) + 2 BPF oder 5,5–11 µm (1818–909 cm ⁻¹) + 2 BPF
Schnittstellen	Ethernet, USB	Ethernet, USB, CANopen	Ethernet, CANopen, RS485 oder RS232
Betriebsspannung	12–30 Volt DC, 4 Watt	12–30 Volt DC, 6 Watt	12–30 Volt DC, 6 Watt
Stabilisierung	–	thermisch	thermisch
Erweiterungs-Schnittstelle	–	aktiviert	aktiviert, 3 Ausgänge, 1 Eingang
Standalone-Betrieb	–	Ja	Ja

KÜVETTE	LAB	INDUSTRIAL	INDUSTRIAL
Gehäusematerial	Aluminium, eloxiert	Edelstahl, DIN 1.4031	Edelstahl, DIN 1.4031
Fenstermaterial	ZnSe	ZnSe mit Fluidkanälen	ZnSe mit Fluidkanälen
Spacerdicke	15, 25, 50, typisch 100 µm	15, 25, 50, typisch 100 µm	15, 25, 50, typisch 100 µm
Spacermaterial	PTFE	PTFE	PTFE
Dichtung	Viton	Viton	Viton
Anschlüsse (optional)	ISO 228-G 1/8" mit 4 mm IQS-Steckverbindung	ISO 228-G 1/8" mit 6 mm Swagelok (ISO 228-G 1/4" / Minimes 1604 DN 4)	ISO 228-G 1/8" mit 6 mm Swagelok (ISO 228-G 1/4" / Minimes 1604 DN 4)
Zusätzl. Sensorik	–	–	Öldruck, Öltemperatur, Vibration

SPHINXSUITE-SOFTWARE

Automations-Modul	<ul style="list-style-type: none"> Erstellung automatisierter Prüfabläufe, angepasst an kundenspezifische Applikationen Steuerung peripherer Hardware, die mit dem Messgerät verbunden ist (optionale Hardware-Schnittstellen verfügbar) Verwendung externer Trigger zum Starten/Stoppen von Messungen und zum Setzen der Messfrequenz Autostart-Funktion: Start des programmierten Prüfablaufs beim Programmstart (mit Auto-Reconnect)
Chemometrie-Modul	<ul style="list-style-type: none"> Daten-Vorverarbeitung gemessener Spektren (Glättung, Ableitungen, Absorption etc.) Erstellen und Optimieren von Klassifizierungs-Modellen (KNN) auf Basis Ihrer Messdaten Klassifizierung und Visualisierung gemessener Spektren inklusive Berechnung der Klassifizierungsgenauigkeit (offline) Erstellen und Optimieren von Quantifizierungs-Modellen (PLS) auf Basis Ihrer Messdaten Quantifizierung und Visualisierung gemessener Spektren inklusive Berechnung der Quantifizierungsgenauigkeit (offline)
Prediction-Modul	<ul style="list-style-type: none"> Analyse gemessener Proben online auf Basis vorab erstellter chemometrischer Modelle Visualisierung chemischer Konzentrationen und Bereitstellung von Analysedaten Berichterstellung gemessener und analysierter Proben
Stand-Alone-Modul	<ul style="list-style-type: none"> Konfiguration des Messgeräts zum unabhängigen Betrieb ohne PC Konfigurieren der Mittelungszahl und Zeitverzögerung zwischen einzelner Messungen
Option: Modulationsfrequenz-Modul	<ul style="list-style-type: none"> Änderung der Messfrequenz des Spektrometers

Alle Softwaremodule werden laufend erweitert und neue Funktionen als Update kostenlos zur Verfügung gestellt.