

fluid

DAS UNABHÄNGIGE TECHNIKMAGAZIN

ZUKUNFT

Wie Künstliche Intelligenz Werkzeugmaschinen wartet

14

HYDRAULIK

Wie Instandhalter Fehler bei einer zentralen Schmierstoffanlage vermeiden

18

MECHATRONIK

Taktilles Messen für weniger Maschinenstillstände

30

Druckluft

Parallelgreifer der Zimmer Group für sibirische Glattwalzanlage

08



Ölzustand im Griff

Messen ohne Überraschungen 16

So einfach überwachen Sie den Ölzustand

Effektives Oil Condition Monitoring vermeidet Maschinenstillstand

Die On-Board-Messung der Zustandsparameter von Flüssigkeiten unmittelbar an oder in Maschinen oder anderen Aggregaten ist ein wichtiger Faktor zur Effizienzsteigerung in der Hydraulik. Das Monitoring des Ölzustands muss aber nicht teuer und aufwendig sein, wie eine Innovation von Hydrotechnik zeigt.

Die Schlagwörter Oil Condition Monitoring oder Predictive Maintenance sind im Zeitalter der Industrie 4.0 keine geflügelten Fachtermini mehr. Für Konstruktionsleiter stehen bei den Entwicklungen von Motoren, Maschinen und Anlagensystemen die wichtigsten Leitmotive längst fest: Die Konstruktionen sollen Ausfälle vermeiden, Wartungsfehler erkennen, Laufzeiten erhöhen und Service-Intervalle anpassen, was dank moderner Ölzustandssensoren möglich ist. Die Komplexität der Sensoren schreckt jedoch viele Anwender ab. Hydrotechnik hat hierzu das System HySense® CX 197 entwickelt. Es

spannt den Bogen von Minimesstestpunkten über intelligente Ölzustandssensoren bis zum anwenderfreundlichen MultiSystem 5070. Sowohl das Erfassen von Ölparametern, als auch das Erkennen von Abweichungen und die Auswertung werden auch für unerfahrene Anwender möglich.

Ölzustandsanalysen

Aufgrund hoher Kosten und langer Wartezeiten werden Ölzustandsanalysen selten durchgeführt. Investitionen in Wartung und Instandhaltung werden mit der Einsparung eines Ölwechsels gegenge-

rechnet. Ungeplante Maschinenausfälle werden hingegen oft nicht berücksichtigt. Demgegenüber stehen vorzeitige Ölwechsel, um Anlagenstörungen, -stillstände oder -schäden zu vermeiden. Mit den heutigen technischen Möglichkeiten wird eine Zustandskontrolle hydraulischer Systeme praktikabler. Das Zusammenwirken vieler Parameter wie Partikelmenge, Feuchtigkeit, Leitfähigkeit, Viskosität, Permittivität und Temperatur stellt viele Anwender jedoch vor eine große Hürde: die richtige Interpretation.

Schmutzpartikel im Hydrauliköl

Präzise Schmier- und Hydrauliksysteme arbeiten mit Spaltmaßen im Mikrometerbereich, so dass bereits kleinste Schmutzpartikel den Energieverbrauch durch Reibung hochtreiben, die Leistungsfähigkeit vermindern oder zu oftmals kostenintensiven Stillständen führen können. Dies hat nicht selten den unplanmäßigen Wechsel des Hydrauliköls oder den Austausch empfindlicher Komponenten zur Folge. Verunreinigungen im Hydrauliköl können verschiedene Ursachen haben und dadurch die positiven Eigenschaften von Betriebsflüssigkeiten auf Dauer reduzieren. Grundsätzlich unterscheidet man zwischen im System vorhandener, nachträglich eindringender oder durch den Betrieb entstehende Verunreinigung des Öls.

So bestimmen Experten die Reinheit von Hydrauliköl üblicherweise durch die Betrachtung der Anzahl und Größe der in 100 Milliliter vorhandenen Schmutzpartikel. Dabei wird nicht nach Form und Beschaffenheit der Partikel unterschieden. Um zum Beispiel den Verschmutzungsgrad vergleichbar und aussagekräftig beurteilen zu können, erfolgt eine Zuordnung in sogenannte Reinheitsklassen, die unter anderem in der ISO 4406 definiert wurden.

Die Messstrecke CX 197 ist ein intelligentes Messsystem, ausgestattet mit einem Partikelmonitor Patrick, ein Viskositätssensor CV100 und ein Feuchtesensor CM100, die auch separat ausgelesen werden können.



Die Norm sieht eine Einstufung aller Partikel größer als vier, sechs und 14 Mikrometer in Reinheitsklassen vor. Das Ergebnis der Zuordnung ist kumulativ, das heißt die angegebene Anzahl der Partikel, die größer sechs Mikrometer sind, beinhaltet auch sämtliche Partikel mit einer Größe von mehr als 14 Mikrometer. Das Ergebnis wird in Form einer zusammengesetzten Ordnungszahl für alle drei Partikelgrößen (zum Beispiel 14/11/8) dargestellt. Eine permanente Ölzustandskontrolle hilft somit, nicht nur die Viskosität oder Temperatur im Auge zu behalten, sondern auch die Verschmutzung des Öls zu bestimmen.

Viskosität und Permittivität

Neben den Schmutzpartikeln werden noch weitere Größen analysiert. Die Viskosität ist ein weiterer wichtiger Parameter. Lange Laufzeiten und erhöhte Temperaturen verursachen eine Oxidation des Öls, die eine Viskositätssteigerung zur Folge haben. Dies führt zur Polymer- und Säurebildung. Vergleichbar macht die Viskositätsmessung dabei die temperaturkompensierte Darstellung bei 40 Grad Celsius. Die Feuchtigkeit verschmutzt das Öl ebenso und ist sehr unbeliebt. Sie korrodiert Metalloberflächen und kann als freies Wasser bei niedrigen Temperaturen gefrieren. Eine regelmäßige Ölzustandskontrolle hilft somit, die Größe im Auge zu behalten. Gleichzeitig misst der Sensor noch die Permittivität (Dielektrizität) und die Leitfähigkeit. Die Permittivität ist ein Parameter, der das dielektrische Verhalten des Öls beschreibt (also die Polarität). Er hängt von vielen Eigenschaften, wie zum Beispiel der



Zusammen mit dem Messgerät MultiSystem 5070 können Messdaten verschiedener Anlagen ausgewertet und die Änderung des Ölzustands dargestellt werden.

Menge der Additive, Feuchtegehalt, oder Öltyp ab. Öle besitzen einen sehr kleinen Leitfähigkeits-Messwert von wenigen nS/m. Die Leitfähigkeit wird als Indikation betrachtet, um Änderungen der Öleigenschaft zu eruieren.

Permittivität von Hydrauliköl

Öltyp	Bezeichnung	Permittivität
Mineralöl	HL, HLP, HLPD, HVLP, HVLPD	2,0 - 2,4
Polyalphaolephine (PAO)	HEPR	2,3 - 2,9
Synthetische Ester. Native Öle	HEES / HETG	2,9 - 3,7
Polyglykole	HEPG	> 5
Phosphatester	z. B. HFD-R	6 - 7

Mit Hydraulikanlage verknüpft

Hydrotechnik hat mit dem HySense® CX 197 eine Lösung entwickelt, die im ersten Schritt nur die Grundinformationen der Hydraulikanlage benötigt: Der verwendete Öl-Typ, die Betriebstemperatur und

Grenzwerte genügen, um das Hydrauliksystem im MultiSystem 5070 zu beschreiben. Im zweiten Schritt wird die Einheit über Minimesstestpunkte mit der Hydraulikanlage im laufenden Betrieb verbunden. Das System speichert die Daten über den Ölzustand und stellt sie für weitere Auswertungen zu einem späteren Zeitpunkt zur Verfügung. Für den Anwender wird der Ölzustand mit Hilfe von Ampeln visualisiert. Neben dieser Darstellung gibt es die Möglichkeit alle Parameter detailliert darzustellen. Anhand des Vergleichs der Messdaten mit den Startwerten liefert das Messsystem die Veränderungen der Öleigenschaften. Die Ölzustandsanalyse und -überwachung ist mit dieser Lösung unkompliziert. Er eignet sich auch für Qualitätsnachweise bei Auslieferung und Verleih. *fl* ■

Autor

Alexander Landes, Hydrotechnik

WHAT MAKES AN ACHIEVEMENT POSSIBLE
CAN'T ALWAYS BE SEEN

Sometimes we can't see what is the most precious.

At Euroswitch, we certainly know this, because for over forty years we have been designing and producing sensors for every type of application, elements that are almost invisible, yet essential, capable of reliable performance in all conditions of use, which have allowed us to enter new markets and to develop new technologies, right up to the current implementation of the protocol **IO-Link**. By putting human capital at the heart of our business, which makes every enterprise possible and cannot always be seen, we produce Level, Pressure and Temperature sensors certified for quality UNI EN ISO 9001-2015 and environmental management UNI EN ISO 14001-2015. But this, as anyone familiar with our quality well knows, definitely can be seen.



www.euroswitchsrl.com

EUROSWITCH
excellence in sensors

Manometer
LEO 5
mit LoRaWAN



ISM
Band

Funk-
Manometer
Sender und
Remote-Display

ARC-1 Tube
mit Pegelsonde
Serie 36 XiW

GSM

LOW POWER
PRESSURE SENSORS

OPTIMIZED FOR

INTERNET
OF THINGS

Bluetooth

Schnittstellen-
Konverter
K-114 BT
für digitale + analoge
Druckmessgeräte

ARC-1 Box
mit Drucktransmitter
Serie 23 SY

RFID

Bluetooth
SMART

Manometer
LEO 5
mit Bluetooth
classic

RFID
Datenlogger
Serie 21 DC

RFID
Drucktransponder
Serie 21 D

Funk-
Drucktransmitter
mit Bluetooth
smart

KELLER unplugged!

Das Internet der Dinge beginnt mit einem Sensor.

Drucktransmitter und Pegelsonden mit digitalen Schnittstellen sind wie geschaffen für IoT-Lösungen.

Niedrige Versorgungsspannungen und optimierter Stromverbrauch, ideal für batteriebetriebene Funk-Lösungen.

Druckbereiche: 0,3...1000 bar / ATEX-Zertifizierung / Druck- und Temperaturinformationen

D-Linie Drucktransmitter

- I²C-Interface bis 5 m Kabel
- 1,8...3,6 V (optimiert für Knopfzellen)
- 20 µW @ 1 S/s und 1,8 V
- Gesamtfehlerband ±0,7 %FS @ -10...80 °C

X-Linie Drucktransmitter

- RS485-Interface bis 1,4 km Kabel
- 3,2...32 V (optimiert für 3,6 V Lithium-Zellen)
- 100 µW @ 1 S/min und 3,2 V
- Gesamtfehlerband ±0,1 %FS @ -10...80 °C

