



Industrieller Ölfeuchte-Sensor

zur Feuchtemessung
in technischen Ölen



messen
•
kontrollieren
•
analysieren

AFO



- Hochgenaue Feuchtemessung in Ölen
- 2 x konfigurierbare Analogausgänge, Modbus-RTU (RS485)
- p_{\max} : 300 bar
- t_{\max} : +125 °C

A2



Weitere KOBOLD-Gesellschaften befinden sich in folgenden Ländern:

AUSTRALIEN, BELGIEN, BULGARIEN, CHINA, FRANKREICH, GROSSBRITANNIEN, INDIEN, INDONESIA, ITALIEN, KANADA, MALAYSIA, MEXIKO, NIEDERLANDE, ÖSTERREICH, PERU, POLEN, REPUBLIK KOREA, SCHWEIZ, SPANIEN, THAILAND, TSCHEDIEN, TÜRKEI, TUNESIEN, UNGARN, USA, VIETNAM

KOBOLD Messring GmbH
Nordring 22-24
D-65719 Hofheim/Ts.
☎ Zentrale:
+49(0)6192 299-0
☎ Vertrieb DE:
+49(0)6192 299-500
+49(0)6192 23398
✉ info.de@kobold.com
www.kobold.com

Beschreibung

Der AFO Feuchte- und Temperaturmessumformer ist ein zuverlässiges Messgerät, das in verschiedenen Anwendungen eingesetzt werden kann.

Es handelt sich um ein mikroprozessorgesteuertes Gerät, das die Feuchtigkeitsmessung in Form von Wasseraktivität oder relativer Feuchtigkeit ermöglicht. Dies ist besonders nützlich in Bereichen wie der Schmierung von Kreislaufsystemen oder in Transformatoren Öl.

Die Analogschnittstellen mit zwei Stromausgängen können frei konfiguriert werden, während auch ein digitaler Ausgang (RS-485) vorhanden ist.

Zusätzlich ermöglicht der AFO eine präzise Temperaturmessung und ist als einfach zu installierende Online-Sonde konzipiert.

Die AFO dient der Messung des Feuchtigkeitsgehalts in Öl und nutzt dazu Wasseraktivität (a_w) und relative Feuchte (%rF). Mithilfe interner Berechnungen über spezifische Ölparameter kann der AFO auch die Ölfeuchte in ppm messen (standardmäßig für mineralisches Transformatorenöl unterstützt).

Die Wasseraktivität wird auf einer Skala von 0 bis 1 a_w gemessen, wobei 0 a_w für vollständig wasserfreies Öl steht und 1 a_w darauf hinweist, dass das Öl vollständig mit Wasser gesättigt ist. Die relative Feuchtigkeit gibt den Wasseranteil auf einer Skala von 0 bis 100 %rF an, wobei 0 %rF für völlig wasserfreies Öl steht und 100 %rF darauf hinweist, dass das Öl vollständig mit Wasser gesättigt ist.

Wenn die Wasseraktivität 0,9 a_w überschreitet oder die relative Sättigung 90 %rF übersteigt, besteht die Gefahr der Entmischung im System, insbesondere bei sinkenden Temperaturen.

Die Wasseraktivität und relative Feuchte dienen als kritische Parameter, um auf Risiken von freiem Wasser im System hinzuweisen, insbesondere wenn sie Werte von $>0,9 a_w$ / >90 %rF erreichen.

Die entscheidenden Vorteile dieses Messsystems liegen darin, dass Wasseraktivität und relative Sättigung unabhängig von der Ölalterung und gegenüber Additiven immun sind.

Der AFO-Transmitter ermöglicht kontinuierliche Online-Messungen und kann zudem mit Salzlösungen kalibriert werden, ohne dass Referenzöle benötigt werden.

Programmierung per Software

Mit der Service Software inkl. USB / Modbus Adapter können Einstellungen wie z.B. Modbus Einstellungen geändert, Analogausgang umskaliert und Messwerte zugeordnet werden.

Vorteile des AFO:

- Schnelle Ansprechzeit
- Hochgenaue Messung der Wasseraktivität (a_w) sowie der Prozesstemperatur. Messung ist unabhängig vom jeweiligen Öl-Typ oder Alter.
- Zwei frei konfigurierbare Analogausgänge sowie Modbus-RTU (RS 485) Schnittstelle verfügbar

Technische Daten

Messgrößen

Wasseraktivität

Messbereich: 0 ... 1 a_w

Genauigkeit (einschließlich Nichtlinearität, Hysterese und Wiederholbarkeit):

0 ... 0,9 a_w : $\pm 0,02 a_w$ bei +23 °C

0,9 ... 1,0 a_w : $\pm 0,03 a_w$ bei +23 °C

Ansprechzeit im Ölstrom:

< 1 min (dry-wet)

Temperatur

Genauigkeit: $\pm 0,3$ °C

Ölfeuchte

Feuchtegehaltberechnung in ppm für Transformatorenöl

Umgebungsbedingungen

EMV: nach DIN EN 61326-1

Öltemperatur: -20 ... +125 °C

Umgebungstemperatur: -20 ... +70 °C

Lagertemperatur: -40 ... +80 °C

Strömungsabhängigkeit: stetige Durchspülung empfohlen

Druckbereich: bis zu 300 bar

Ein- und Ausgänge

Digitalausgang: RS-485, Modbus RTU-Protokoll

Analoger Stromausgang: 2 x 4 ... 20 mA, 3-Leiter (nicht galvanisch getrennt)

Allgemeine Daten

Elektrischer Anschluss: M12, 8-polig, A-Kodierung

Prozessanschluss: G 1/2 ISO oder 1/2" NPT

Material

Gehäuse: Zinkdruckguss

Gewinde: Edelstahl 1.4404

Lochkappe: Edelstahl 1.4301

Gewicht: ca. 190 g

Versorgungsspannungsbereich:

10 ... 36 V_{DC}

Schutzart:

IP 66

Bürde für

Analogausgang: < 500 Ohm

Kalibrierzertifikat: Ja

Ersatzteile und Zubehör

Anschlusstecker

Steckverbinder: M12 Kabeldose (Buchse gerade) mit Schraubklemmen, 8-polig vergoldete Kontakte, IP67, PA Gehäuse/ Steckerkörper, Gewin- derring Zinkdruckguss vernickelt; Bestellcode: ZUB-KAB-12D800

Warum ist Ölfuchtemessung erforderlich?

Wasser in Öl kann schwere Schäden an Maschinen und Teilen verursachen. Bereits bei einem Wasseranteil leicht oberhalb der Öl-Sättigungsgrenze verringert sich die Komponenten- lebensdauer erheblich. Der Wassergehalt sollte daher immer unterhalb der Öl-Sättigungsgrenze liegen.

Wird Wasser von Luftfuchte in der Umgebung aufgenommen, wird es im Öl gelöst, bis eine Öl-Sättigungsgrenze vorliegt. So lange die Öl-Sättigungsgrenze nicht erreicht ist, bleibt das Öl noch klar. Bei Änderungen der Betriebstemperatur und Erreichen der Sättigungsgrenze kann diese Mischung entweder zu einer Emulsion (z.B. wenn das Wasserabscheidevermögen von Öl nicht gut ist) oder zu freiem Wasser führen (z.B. wenn das Wasserabscheidevermögen von Öl gut ist). Führt die Mischung zu einer Emulsion, wird das Öl trüb. Wird das Wasser freigesetzt, liegt eine zweiphasige Öl-Wasser Mischung vor.

Die Sättigungsgrenze des Öls hängt von verschiedenen Faktoren ab, einschließlich der Betriebstemperatur. Einige Öle können mehr Wasser aufnehmen als andere. Das Wasserabscheidevermögen von Ölen nimmt jedoch im laufenden Betrieb ab, was zur Bildung von Wasser-Öl- Emulsionen führen kann. Der Ölkreislauf sollte darauf ausgelegt sein, Wasser möglichst effizient abzuscheiden.

Empfehlung:

Einbau in einer stetig durchspülten Messstelle für optimale Ansprechzeit



Anwendungen

Diese Anwendungen verdeutlichen, wie Ölfuchtemessgerä- te dazu beitragen, die Leistungsfähigkeit von Maschinen in verschiedenen Branchen zu optimieren und vorzeitigen Ver- schleiß zu verhindern.

- Maschinenbau und Fertigung: Überwachung von Hydrauliksystemen, Getrieben und Maschinen.
- Energiewirtschaft: Prüfung von Transformatorenölen für eine sichere Isolationsleistung.
- Automobilindustrie: Überwachung von Getrieben und Hydrauliksystemen in Fahrzeugen.
- Luftfahrtindustrie: Qualitätssicherung des Öls in Flugzeug- triebwerken.
- Schifffahrt: Gewährleistung der Zuverlässigkeit von Schiffs- motoren und Hydrauliksystemen.
- Papier- und Druckindustrie: Sicherstellung der Ölqualität in Druckmaschinen und Schmier- systemen.
- Chemieindustrie: Überwachung von hydraulischen Systemen und Pumpen.
- Lebensmittelverarbeitung: Sauberkeit und Verunrei- nigungsfreiheit des Öls in Förderbändern und Maschinen.
- Bergbauindustrie: Überwachung der Schmierleistung in staubigen Umgebungen.
- Bauindustrie: Sicherstellung effizienter Funktion von Bau- maschinen und Hydrauliksystemen.
- Metallverarbeitung: Verlängerung der Lebensdauer von Ausrüstungen in Walzwerken.
- Pharmazeutische Industrie: Verwendung von Ölen in den richtigen Reinheitsklassen.
- Windenergie: Überwachung der Getriebe in Windkraftan- lagen für effiziente Energieerzeugung.
- Wasseraufbereitung: Sicherstellung der Zuverlässigkeit von Pumpen und Motoren.
- Textilindustrie: Minimierung von Reibung und Verschleiß in Spinnmaschinen.
- Chemische Produktion: Optimierung der Schmierung in Mischern und Rührern.
- Automatisierungstechnik: Gewährleistung eines reibungs- losen Betriebs von Industrierobotern und Automatisie- rungssystemen.
- Kunststoffverarbeitung: Verbesserung der Materialqualität in Extrudern und Spritzgussmaschinen.
- Petrochemische Industrie: Überwachung der Konditionie- rung von Schmierölen in Raffinerien.
- Medizintechnik: Sicherstellung, dass Schmiermittel den Anforderungen von Präzisionsinstrumenten und medizini- schen Geräten entsprechen.

Bestelldaten AFO (Bestellbeispiel: AFO-FR15MWATCT0)

Typ	Prozessanschluss	Ausgangssignal Transmitter	Ausgang 1 (4...20 mA) ¹⁾	Ausgang 2 (4...20 mA) ¹⁾	Öltyp	Option
AFO-F	R15 = G1½ AG N15 = ½" NPT AG	M = 2 x 4...20 mA, 3-Leiter; RS485 Modbus RTU-Protokoll	WA = Wasseraktivität a _w [] WC ²⁾ = Wassergehalt x [ppm] TC = Temperatur [°C] TF = Temperatur [°F]	WA = Wasseraktivität a _w [] WC ²⁾ = Wassergehalt x [ppm] TC = Temperatur [°C] TF = Temperatur [°F]	T = Transformatoröl 9 ³⁾ = kundenspezifisches Öl	0 = ohne Y = Sonder (bitte in Klartext angeben)

¹⁾ Skalierung im Klartext angeben

²⁾ Konfiguration nur für Transformatorenöl

³⁾ Für die PPM Berechnung im Kundenspezifischem Öl benötigen wir die jeweilige Sättigungskurve. Diese kann mittels Karl Fischer Titration, in einem geeigneten Labor ermittelt werden.

Bestelldaten Service Software inkl. PC-Anschluss

Bestellcode	Beschreibung	Bild
AFO-Soft	Konfigurationssoftware AFO inkl. Schnittstellenkabel zum PC (USB) und Steckernetzteil zur Konfiguration / Parametrierung des AFO	

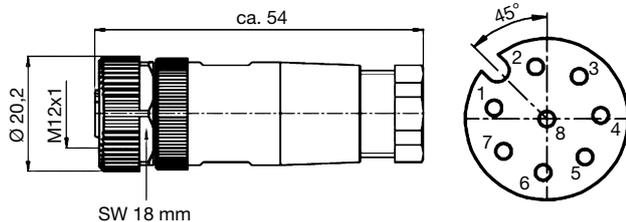
Zubehör



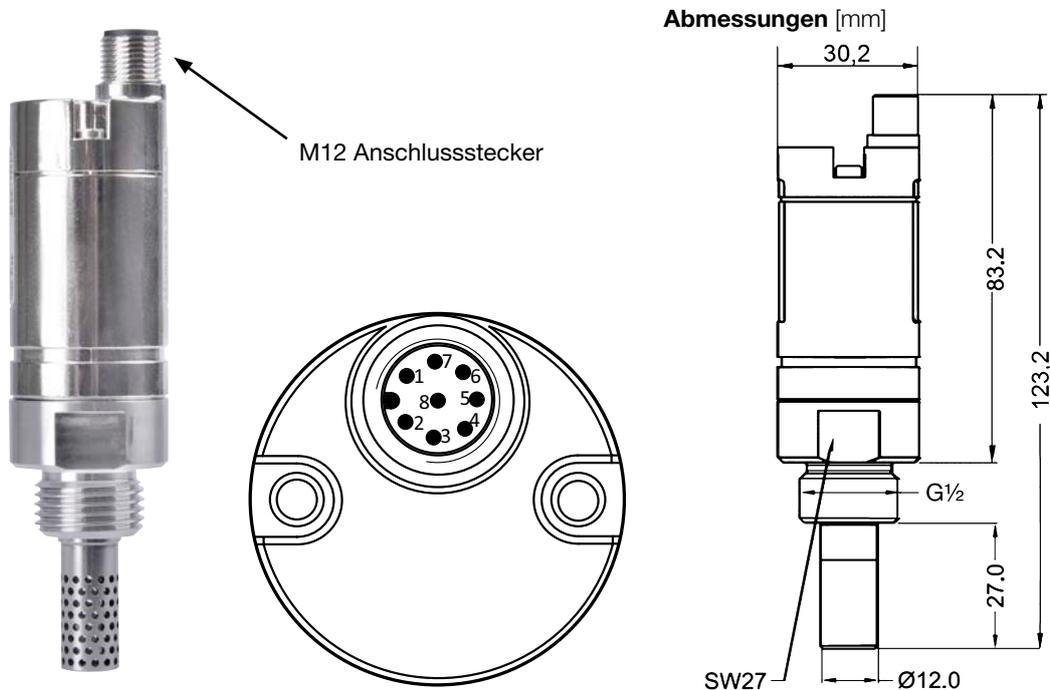
Bestellcode: ZUB-KAB-12D800

Steckverbinder: M12 Kabeldose (Buchse gerade) mit Schraubklemmen, 8-polig vergoldete Kontakte, IP 67, PA Gehäuse/ Steckerkörper, Gewinding Zinkdruckguss vernickelt

Abmessungen [mm]



Abmessungen /Elektr. Anschluss

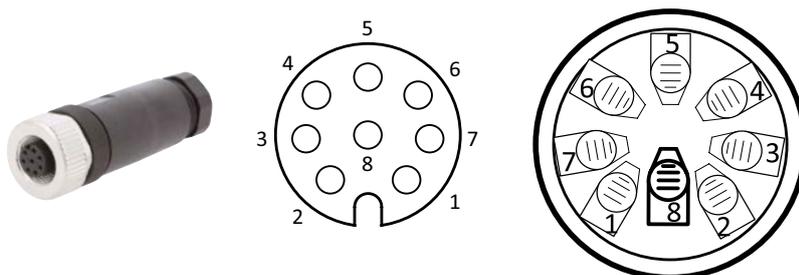


Pin 1	Pin 2	Pin 3	Pin 4	Pin 5	Pin 6	Pin 7	Pin 8
NC	RS485 (B)	RS485 (A)	+I Stromausgang	+I Stromausgang	-VB	NC	+VB

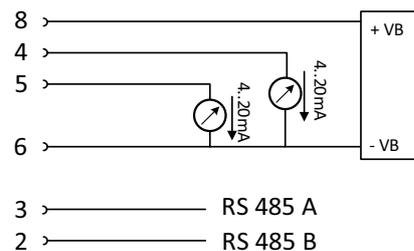
+VB	Positive Versorgungsspannung 24V _{DC} (10...30 V _{DC}) geglättet
RS485 (A)	Modbus A (+)
-VB	Negative Versorgungsspannung
RS 485 (B)	Modbus B (-)
+I	Positives 4...20 mA Signal **
NC	Nicht angeschlossen / not connected

** Messwert Zuordnung für 4...20 mA Signal wählbar

M12 Anschlussstecker



Anschlussdiagramm



Hinweis: Der Sensor ist im spannungslosen Zustand anzuschließen.