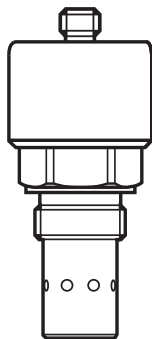




Betriebsanleitung
Öl-Feuchtesensor
LDH100

DE

706104 / 02 03 / 2022



Inhalt

1	Vorbemerkung	2
1.1	Verwendete Symbole.....	2
2	Sicherheitshinweise	3
3	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	4
3.1	Einsatzbereich	4
4	Funktion	5
4.1	Messprinzip.....	5
4.1.1	Temperaturmessung	5
4.1.2	Feuchtigkeitsmessung.....	5
4.1.3	Relative und absolute Feuchtigkeit.....	5
4.2	Verarbeiten der Messsignale	6
5	Montage.....	7
5.1	Typisches Messsystem.....	7
5.2	Einbauort / Einbauumgebung	8
5.3	Montagevorgang.....	10
6	Elektrischer Anschluss.....	11
7	Betrieb	12
7.1	Richtwerte zur Beurteilung der Messwerte	12
8	Wartung, Instandsetzung, Entsorgung	13

1 Vorbemerkung

1.1 Verwendete Symbole

► Handlungsanweisung

→ Querverweis



Wichtiger Hinweis

Fehlfunktionen oder Störungen sind bei Nichtbeachtung möglich.



Information

Ergänzender Hinweis.

2 Sicherheitshinweise

- Das beschriebene Gerät wird als Teilkomponente in einem System verbaut.
 - Die Sicherheit dieses Systems liegt in der Verantwortung des Erstellers.
 - Der Systemersteller ist verpflichtet, eine Risikobeurteilung durchzuführen und daraus eine Dokumentation nach den gesetzlichen und normativen Anforderungen für den Betreiber und den Benutzer des Systems zu erstellen und beizulegen. Diese muss alle erforderlichen Informationen und Sicherheitshinweise für den Betreiber, Benutzer und ggf. vom Systemersteller autorisiertes Servicepersonal beinhalten.
- Dieses Dokument vor Inbetriebnahme des Produktes lesen und während der Einsatzdauer aufbewahren.
- Das Produkt muss sich uneingeschränkt für die betreffenden Applikationen und Umgebungsbedingungen eignen.
- Das Produkt nur bestimmungsgemäß verwenden (→ Bestimmungsgemäße Verwendung).
- Das Produkt nur für zulässige Medien einsetzen (→ Technische Daten).
- Die Missachtung von Anwendungshinweisen oder technischen Angaben kann zu Sach- und / oder Personenschäden führen.
- Für Folgen durch Eingriffe in das Produkt oder Fehlgebrauch durch den Betreiber übernimmt der Hersteller keine Haftung und keine Gewährleistung.
- Montage, elektrischer Anschluss, Inbetriebnahme, Bedienung und Wartung des Produktes darf nur ausgebildetes, vom Anlagenbetreiber autorisiertes Fachpersonal durchführen.
- Geräte und Kabel wirksam vor Beschädigung schützen.
- Das Gerät entspricht der Norm EN 61000-6-4. In Haushaltsumgebungen (EN 61000-6-3) muss das Gerät in geschlossene metallische Behälter / Rohrleitungen eingebaut werden.

3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät misst kontinuierlich die relative Feuchtigkeit und die Temperatur von Hydraulik- und Schmierölen.

3.1 Einsatzbereich

Das Gerät ist geeignet für Mineralöle, synthetische Ester und Bioöle. Es deckt die folgenden Messbereiche ab:

- Relative Feuchtigkeit: 0...100 %
- Temperatur: -20...+120 °C

4 Funktion

4.1 Messprinzip

4.1.1 Temperaturmessung

Das Gerät misst die Öltemperatur mithilfe eines Platin-Messwiderstandes (Pt1000).



Da sich der Sensor direkt im Öl befindet, darf die Leitfähigkeit des umgebenden Mediums einen Wert von 3 mS/m nicht überschreiten. Eine zu hohe Leitfähigkeit verschlechtert die Messgenauigkeit, der Sensor wird aber nicht beschädigt.

4.1.2 Feuchtigkeitsmessung

Das Gerät misst die relative Feuchtigkeit mithilfe eines kapazitiven Messwandlers. Der Sättigungsgrad des Öls mit Wasser wird in einer Spanne von 0...100 % angezeigt:

0 %	Trockenes Öl
100 %	Vollständig mit Wasser gesättigtes Öl

(→ 7.1 Richtwerte zur Beurteilung der Messwerte)

4.1.3 Relative und absolute Feuchtigkeit

Die relative Feuchtigkeit (φ) ist das Verhältnis der tatsächlich im Öl enthaltenen Menge gelösten Wassers (ρ_w) zur maximal möglichen Menge an der Sättigungsgrenze ($\rho_{w, \max}$):

$$\varphi = \frac{\rho_w}{\rho_{w, \max}} \times 100 \%$$

ρ_w	Absolute Feuchtigkeit oder tatsächlich im Öl enthaltene Menge gelösten Wassers. Wird typisch in ppm (parts per million) angegeben.
$\rho_{w, \max}$	Absolute Feuchtigkeit an der Sättigungsgrenze (in ppm).

DE

Im Gegensatz dazu ist die absolute Feuchtigkeit kein physikalisch gemessener Wert. Sie wird aus der relativen Feuchtigkeit und der Sättigungsgrenze nach folgender Formel bestimmt.

$$\rho_w = \frac{\varphi \times \rho_{w, \max}}{100 \%}$$

Die Sättigungsgrenze $\rho_{w, \max}$ hängt erstens vom Öltyp ab. Nähere Informationen zum Öltyp erhalten Sie beim Hersteller des Öls.

Zweitens hängt die Sättigungsgrenze stark von der Temperatur ab. Daher ändert sich die relative Feuchtigkeit mit der Temperatur. Dies gilt selbst dann, wenn die absolute Feuchtigkeit konstant bleibt. In der Regel nehmen Öle mit zunehmender Temperatur mehr Wasser auf.

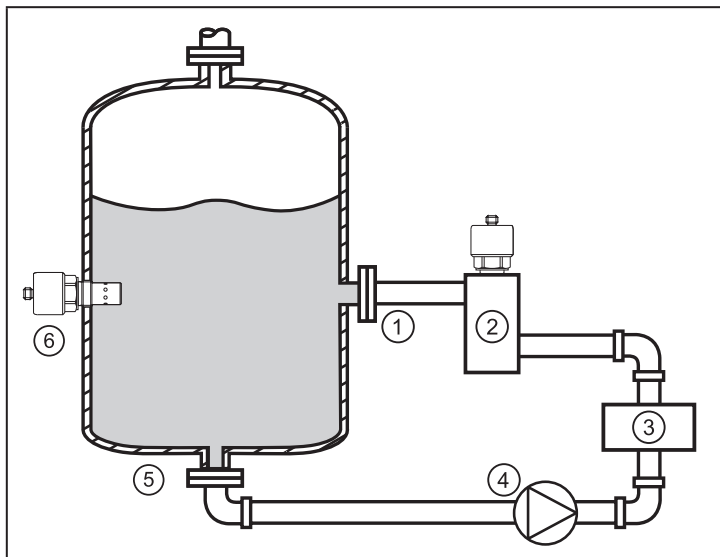
4.2 Verarbeiten der Messsignale

Das Gerät erfasst die Messwerte kontinuierlich und gibt sie als Analogsignale aus. Dazu verfügt es über zwei 4...20 mA Stromausgänge mit folgenden fest eingestellten Messgrenzen:

	Messwert	Ausgangssignal
OUT 1	-20...120 °C (Öltemperatur)	4...20 mA linear
OUT 2	0...100 % rel. Feuchte	4...20 mA linear

5 Montage

5.1 Typisches Messsystem



- 1: Anschluss der Rücklauffleitung
- 2: Rohrleitungs-Adapter mit Gerät
- 3: Verbraucher
- 4: Pumpe
- 5: Anschluss der Spülleitung
- 6: Direkt in die Behälterwand eingeschraubtes Gerät

5.2 Einbauort / Einbauumgebung

- Das Gerät entsprechend der Spezifikation (max. 50 bar) einbauen.
- Das Gerät nicht in unmittelbarer Nähe von heißen Komponenten oder Bauteilen (z.B. Motor) installieren, um thermische Einflüsse zu vermeiden.
- Die Einbauposition soll repräsentativ für den Zustand des Öls sein.
- Das Gerät soll an einer Stelle eingebaut werden, an der das Medium ausreichend durchmischt ist.
- Die Messspitze muss in allen Betriebssituationen vollständig ins Messmedium ragen und unter dem minimalen Ölniveau im Tank liegen. Beachten Sie insbesondere das Pendelvolumen des Tanks oder eine mögliche Schrägstellung (Abb. 2 auf der nächsten Seite).
- Bevorzugter Einbauort bei hydraulischen Kreisläufen: im Tank in der Nähe der Rücklaufleitung.
- Bei Getrieben mit Zwangsspülung kann das Gerät auch in die Spülleitung eingebaut werden.
- Wird das Gerät in eine Rücklaufleitung oder eine Spülleitung eingebaut: sicherstellen, dass die Leitung in keiner Betriebssituation leerläuft.
- Wenn das Öl im Tank unzureichend durchmischt ist, besteht die Möglichkeit, dass sich freies Wasser am Boden absetzt. In diesem Fall bilden sich zwei Schichten: die obere besteht aus Öl, die untere aus freiem Wasser. Soll die Messung in der oberen Schicht erfolgen, empfiehlt sich der waagerechte Einbau gemäß Positionsnummer 6 in Abb. 1 auf der nächsten Seite. Soll die Messung in der unteren Schicht erfolgen, empfiehlt sich der senkrechte Einbau gemäß Positionsnummer 5.
- Bei senkrechtem Einbau des Sensors in den Boden sicherstellen, dass der Sensor über dem Sudniveau liegt. Ansonsten kann die Messung durch Schmutzablagerungen beeinträchtigt werden.
- Der maximale Einbauwinkel (Abb. 2 auf der nächsten Seite, Positionsnummer 7) hängt von der Einbauhöhe und dem minimalen Füllstand ab. Auch hier muss die Messspitze in allen Betriebssituationen vollständig ins Messmedium ragen und unter dem minimalen Ölniveau im Tank liegen.

Abb. 1

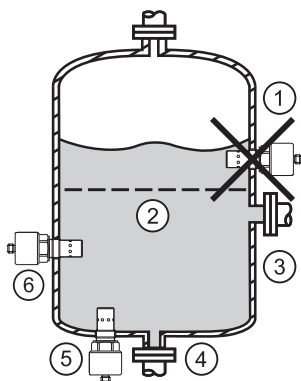
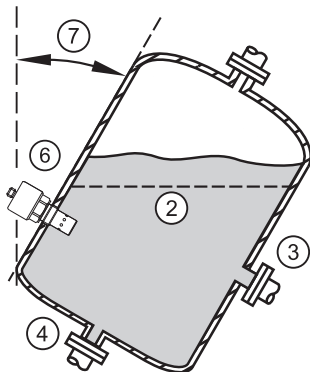


Abb. 2

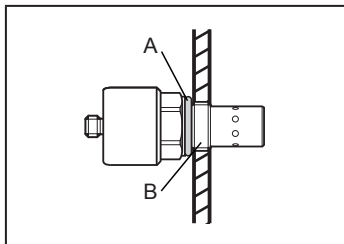


- 1: Falsche Einbauposition
- 2: Minimales Ölniveau im Tank
- 3: Anschluss der Rücklaufleitung
- 4: Anschluss der Spülleitung
- 5: Senkrecht im Boden eingebauter Sensor
- 6: Waagrecht eingebauter Sensor
- 7: Einbauwinkel

5.3 Montagevorgang



- ▶ Sicherstellen, dass die Anlage während der Montagearbeiten druckfrei ist.
- ▶ Sicherstellen, dass während der Montagearbeiten keine Medien am Montageort auslaufen können.
- ▶ Die Dichtfläche am Prozessanschluss muss plan und von Unebenheiten und Verunreinigungen frei sein. Maximaler Rauheitswert $R_{\max} = 16$.
- ▶ Profil-Dichtring (A) auf korrekten Sitz prüfen (sitzt in einer Nut).
- ▶ Gerät in den Prozessanschluss $G \frac{3}{4}$ (B) einschrauben und fest anziehen. Maximales Anzugsdrehmoment $45 \text{ Nm} \pm 4,5 \text{ Nm}$.



Das Gerät kann auch mithilfe eines Rohrleitungsadapters in der Rohrleitung montiert werden. Folgendes Zubehör ist lieferbar:

Adapterblock für den Einbau des Sensors in eine Rohrleitung; Leitungsanschlüsse $\frac{3}{4}$ “; maximaler Druck $p_{\max} = 50 \text{ bar}$	Bestellnummer E43400
--	----------------------

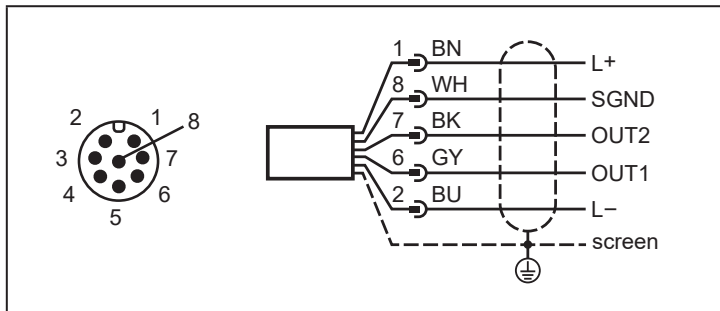
6 Elektrischer Anschluss



- Das Gerät darf nur von einer Elektrofachkraft installiert werden.
- Befolgen Sie die nationalen und internationalen Vorschriften zur Errichtung elektrotechnischer Anlagen.
- Spannungsversorgung nach SELV, PELV.
- Geschirmtes Sensorkabel verwenden.

► Anlage spannungsfrei schalten.

► Gerät folgendermaßen anschließen:



Folgende Kabeldosen sind als Zubehör lieferbar:

8-polige, geschirmte M12-Kabeldose; gerade	E80021
8-polige, geschirmte M12-Kabeldose; gewinkelt	E80022

7 Betrieb

Nach Einschalten der Versorgungsspannung befindet sich das Gerät im Arbeitsbetrieb. Es führt seine Auswertefunktionen aus und gibt Analogsignale aus.

- Ordnungsgemäßes Funktionieren des Sensors überprüfen.
- Analoge Stromausgänge überprüfen (der Strom darf nicht unter $4 \text{ mA} \pm 0,2 \text{ mA}$ und nicht über $20 \text{ mA} \pm 0,2 \text{ mA}$ liegen).

7.1 Richtwerte zur Beurteilung der Messwerte

DE

0...40 % r. F.	Keine Maßnahmen erforderlich (Öl ist trocken)
40...60 % r. F.	Öl / Anlage beobachten
60...100 % r. F.	Maßnahmen ergreifen
Rahmenbedingungen für Richtwerte	Lufttemperatur 20...25 °C Luftfeuchtigkeit ca. 20...70 % Öltemperatur ca. 45°C

r. F. = relative Feuchte

8 Wartung, Instandsetzung, Entsorgung

- Sensor von Zeit zu Zeit auf Ablagerungen und Beschädigungen prüfen. Bei Ablagerungen vorsichtig durch einen Spülvorgang mit Isopropanol oder Frischöl reinigen. Nach der Reinigung muss das Gerät einige Minuten trocknen, bevor es korrekte Messergebnisse liefert. Bei Beschädigung Gerät ersetzen.
- Eine Instandsetzung des Geräts ist nicht möglich.
- Gerät nach Gebrauch umweltgerecht gemäß den gültigen nationalen Bestimmungen entsorgen.
- Bei Rücksendungen dafür sorgen, dass das Gerät frei ist von Verunreinigungen, insbesondere von gefährlichen und giftigen Stoffen. Für den Transport nur geeignete Verpackungen verwenden, um Beschädigung des Gerätes zu vermeiden.