

+ Datenblatt MOP301

Digitaler Feuchte in Öl Eintauchfühler
bis 120 °C



MOP301

Digitaler Feuchte in Öl Eintauchfühler bis 120 °C

Der MOP301 ist für die zuverlässige Bestimmung der Feuchtigkeit in Transformatoren-, Schmier- oder Hydrauliköl sowie in Dieselmotoren konzipiert. Sie ist ideal für die vorbeugende Wartung von Anlagen und Maschinen. Neben der genauen Messung von Wasseraktivität (aw) und Temperatur (T) berechnet der MOP301 den absoluten Wassergehalt des Öls (x) in ppm. Die dynamische Berechnung basiert auf ölspezifischen Löslichkeitsparametern.

Messleistung

Der Fühler verwendet hochwertige E+E-Feuchtesensorelemente, die sich durch hervorragende Langzeitstabilität und hohe Verschmutzungsresistenz auszeichnen.

Vielseitigkeit

Verschiedene Kabel- und Fühlerlängen in mit oder ohne Verschiebeverschraubung ermöglichen eine flexible Installation des MOP301. Mit dem optionalen Kugelhahn kann der Fühler ohne Prozessunterbrechung montiert oder demontiert werden.

RS485-Schnittstelle

Die Messdaten stehen über die RS485-Schnittstelle mit Modbus RTU-Protokoll zur Verfügung. Ein ölbeständiges Kabel und ein umspritzter M12-Stecker vervollständigen die zuverlässige Übertragung der Messwerte von der Messstelle zum Leitsystem.

Konfiguration und Justage

Die kostenlose Produktkonfigurationssoftware PCS10 und ein optionaler Adapter erleichtern die Einrichtung und Einstellung des MOP301.



MOP301 mit Kugelhahn G 1/2" ISO



MOP301 druckdichter Fühler mit Verschiebeverschraubung

Eigenschaften



Messeistung

- Hochgenaue Messung von
 - Wasseraktivität a_w
 - Temperatur T
- Für Transformatoren-, Schmier- und Hydrauliköl
- Berechnung des Wassergehalts x
- Temperaturbereich: -40...+120 °C
- Temperaturkompensation



Schnittstelle und Anbindung

- RS485 mit Modbus RTU
- Ölbeständiges Kabel
- Umspritzter M12x1 Stecker

Robuste Mechanik

- Gehäuse und Filter aus Edelstahl
- Druckdicht bis 20 bar
- Prozessanschluss mit ISO oder NPT Verschieberschraubung
- Schutzart IP66

Abnahmeprüfzeugnis

Gemäß DIN EN 10204-3.1

Eigenschaften

Messung von Wasseraktivität a_w /Wassergehalt x

Der Feuchtegehalt eines Öls kann als absoluter oder relativer Wert angegeben werden.

- Die **Wasseraktivität a_w** gibt den relativen Feuchtegehalt eines Öls an. Diese Messgröße beschreibt das Verhältnis von tatsächlicher zu maximal möglicher Menge an gelöstem Wasser. Die Wasseraktivität gibt unabhängig von der Öltype Auskunft darüber, wie nahe das Öl dem Sättigungspunkt bei einer bestimmten Temperatur ist. Wasserfreies Öl hat einen a_w -Wert von 0, vollständig gesättigtes Öl hat einen a_w -Wert von 1. Der MOP301 ermöglicht die direkte Messung der Wasseraktivität.
- Der **Wassergehalt x** ist ein absoluter Wert, der den tatsächlichen Wassergehalt im Öl (gelöst, emulgiert oder getrennt) angibt. Der Wassergehalt wird in ppm oder mg Wasser/kg Öl gemessen und ist unabhängig von der Öltemperatur. Um zu beurteilen, wie weit das Öl vom Sättigungspunkt entfernt ist, muss x zusammen mit der Temperatur (T) betrachtet werden. Der MOP301 berechnet den Wassergehalt x auf Basis der gemessenen a_w - und T-Werte. Die Kalkulation erfordert die Eingabe ölspezifischer Parameter. E+E bietet die Bestimmung der Ölparameter als Service, siehe Abschnitt „Bestellinformation“ unten. Die Parameter können per Bestellcode gesetzt oder mit Hilfe der PCS10 Product Configuration Software hochgeladen werden.

Sensoranschlusskapselung

In speziellen Anwendungen kann das Öl im Laufe der Zeit korrosive Tendenzen entwickeln, z.B. durch die ständige Belastung von Schmierölen durch Salzwasser in maritimer Umgebung. In solchen anspruchsvollen Anwendungen kann die von E+E entwickelte Sensoranschlusskapselung die Lebensdauer des Feuchte- und Temperatursensorelements deutlich verlängern.

E+E Modulare Sensor-Plattform

Der MOP301 ist kompatibel mit dem Sigma 05 Host-Gerät der modularen E+E Sensor Plattform. Ihre Kombination stellt eine vielseitige, modulare plug-and-play CO_2 /RH/T/p-Sensoreinheit mit analogen Ausgängen und optionalem Display dar. Neben dem MOP301 nimmt der Sigma05 auch andere intelligente E+E Messfühler auf. Siehe www.epluse.com/sigma05 für weitere Details.



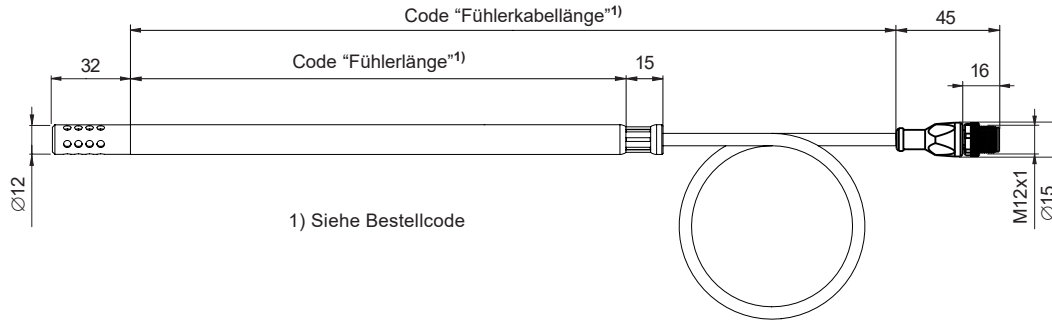
Sigma 05 mit MOP301

Abmessungen

Werte in mm

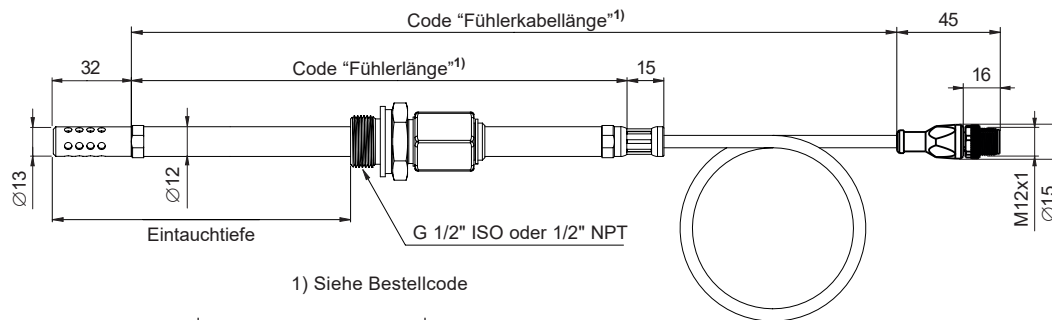
Bauformen

Bauform T4



Bauform T10, 20 bar

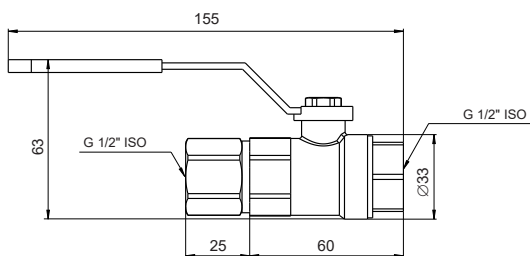
15



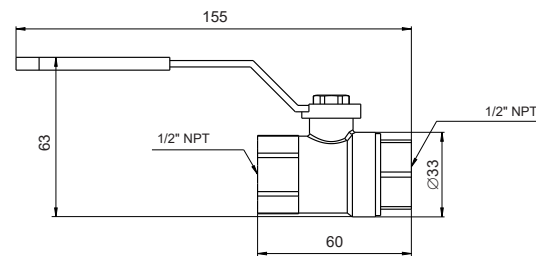
Fühlerlänge [mm]	Min. Eintauchtiefe [mm]	Max. Eintauchtiefe [mm]
200	23	167
400	23	367

Kugelhahn

G 1/2" ISO



1/2" NPT



Technische Daten

Messgrößen

Wasseraktivität (aw) / Wassergehalt (x)

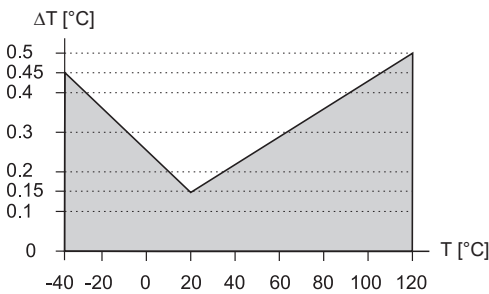
Messbereich	0...1 aw 0...100000 ppm; aktueller Messbereich hängt vom Öltyp ab, für nichtmineralisches Transformatoröl sind spezifische Löslichkeitsparameter erforderlich (ppm-Ausgabe gültig im Bereich 0...100 °C)						
Genauigkeit¹⁾ inklusive Hysterese, Nichtlinearität und Wiederholgenauigkeit	<table border="0"> <tr> <td style="text-align: right;">0...40 °C (0...0,9 aw)</td> <td>±0,02 aw</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">(0,9...1 aw)</td> <td>±0,025 aw</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">-40...+120 °C (0...1 aw)</td> <td>±0,03 aw</td> </tr> </table>	0...40 °C (0...0,9 aw)	±0,02 aw	(0,9...1 aw)	±0,025 aw	-40...+120 °C (0...1 aw)	±0,03 aw
0...40 °C (0...0,9 aw)	±0,02 aw						
(0,9...1 aw)	±0,025 aw						
-40...+120 °C (0...1 aw)	±0,03 aw						
Ansprechzeit t₉₀, typ. bei 20 °C in ruhendem Öl	10 min.						
Auflösung	0,0001 aw						

1) Gültig für Flüssigkeiten. Rückführbar auf internationale Standards, verwaltet von NIST, PTB, BEV,...

Die Toleranzangaben beinhalten die Unsicherheit der Werkskalibrierung mit einem Erweiterungsfaktor k=2 (2-fache Standardabweichung).

Die Berechnung der Toleranz erfolgte nach EA-4/02 unter Berücksichtigung des GUM (Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement).

Temperatur (T)

Messbereich	-40...+120 °C
Genauigkeit¹⁾	 <p>The graph plots temperature uncertainty ΔT in °C on the y-axis (ranging from 0 to 0.5) against temperature T in °C on the x-axis (ranging from -40 to 120). The uncertainty curve is V-shaped, starting at approximately 0.45 °C at -40 °C, reaching a minimum of about 0.15 °C at 20 °C, and rising back to approximately 0.45 °C at 120 °C. Horizontal dashed grid lines are present at 0.1, 0.15, 0.2, 0.3, 0.4, and 0.5 °C intervals.</p>
Auflösung	0,01 °C

1) Rückführbar auf internationale Standards, verwaltet von NIST, PTB, BEV,...

Die Toleranzangaben beinhalten die Unsicherheit der Werkskalibrierung mit einem Erweiterungsfaktor k=2 (2-fache Standardabweichung).

Die Berechnung der Toleranz erfolgte nach EA-4/02 unter Berücksichtigung des GUM (Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement)





Technische Daten

Ausgang

Digital

Digitale Schnittstelle	RS485 (MOP301 = 1 Unit Load)
Protokoll Werkseinstellungen Unterstützte Baudraten Datentypen für Messwerte	Modbus RTU 9 600 Baud, Parity Even, 1 Stopbit, Modbus-Adresse 70 9 600, 19 200, 38 400, 57 600, 76 800 und 115 200 FLOAT32 und INT16

Allgemein

Versorgungsspannung Schutzklasse III  USA & Kanada: Class 2 Versorgung nötig (max. Versorgungsspannung 30 V DC)	8 - 35 V DC
Leistungsaufnahme , typ. ohne Abschlusswiderstand bei 24 V DC/AC	40 mW
Elektrischer Anschluss	M12x1, 4-polig
Nenndruck	20 bar
Temperatur-Einsatzbereich Sensorelement + Filterkappe Fühler Kabel M12 Stecker	-40...+125 °C -40...+120 °C -40...+120 °C -25...+90 °C
Lagerbedingungen	-40...+80 °C 0...95 %rF, nicht kondensierend
Material Kabelmantel¹⁾ Fühler	HFS 125XL, schwarz, öl- und kraftstoffresistent Edelstahl 1.4404
Schutzart	IP66 / NEMA 4X
Elektromagnetische Verträglichkeit	EN 61326-1 EN 61326-2-3 Industrieumgebung FCC Part15 Class B ICES-003 Class B DNV-CG-0339
Stoß und Vibration	Geprüft nach EN 60068-2-6, EN 60068-2-27 und DNV-CG-0339
Konformität	   ²⁾
Bauartzulassung	DNV-Zertifikat Nr. TAA00003FA
Konfiguration und Justage	PCS10 Product Configuration Software (kostenloser Download) und Konfigurationsadapter

1) Bitte die Montage- und Installationshinweise im User Manual beachten.

2) Umfang der DNV-Zulassung: siehe Bestellinformation.

Bestellinformation

Positon 1: Fühler

	Merkmale	Beschreibung	Code
Konfiguration			MOP301-
	Zulassung	Ohne DNV-Zulassung DNV ¹⁾	Kein Code AP2
	Bauform	Abgesetzter Fühler bis 120 °C Abgesetzter Fühler, druckdicht bis 20 bar und 120 °C, Ø13 mm (für verschiebbare Verschraubung)	T4 T10
	Filter	Edelstahl, für Strömung <1 m/s Edelstahl, für Strömung >1 m/s	F13 F18
	Fühlerkabellänge	2 m 5 m 10 m	K2 K5 K10
	Fühlerlänge	200 mm, DNV-Zulassung wählbar 400 mm	L200 L400
	Prozessanschluss	G 1/2" ISO verschiebbare Verschraubung, Ø13 mm 1/2" NPT verschiebbare Verschraubung, Ø13 mm	PA23 PA25
	Sensorelement-Schutz	Ohne Sensoranschlusskapselung	C0 C2
	Öltyp zur Berechnung des Wassergehalts	Mineralisches Transformatoröl Kundenspezifisches Öl	Kein Code PPMxxx¹⁾

1) DNV-Zulassung verfügbar für Fühler 200 mm

1) Positon 2: Vorgehensweise für kundenspezifisches Öl

		Code
Ölnummer bekannt	Ersetzen von xxx durch die entsprechende Nummer	
Bestimmung der neuen Ölparameter durch Ölanalyse	Kontaktieren Sie E+E und senden Sie uns das Öl-Datenblatt, bevor Sie uns 2 Liter des Öls schicken. Nach Bestimmung der Ölparameter ist die zugehörige Ölnummer xxx verfügbar.	Oil-ppmcal
Bestimmung der neuen Ölparameter über Sättigungskurve	Kontaktieren Sie E+E und senden Sie uns das Öl-Datenblatt und die Sättigungskurve. Nach Berechnung der Ölparameter ist die zugehörige Ölnummer xxx verfügbar.	Oil-calc

Bestellbeispiele

Positon 1: MOP301-AP2T10F13K2L200PA23C0

Merkmale	Code	Beschreibung
Zulassung	AP2	DNV
Bauform	T10	Abgesetzter Fühler, druckdicht bis 20 bar und 120 °C, Ø13 mm (für verschiebbare Verschraubung)
Filter	F13	Edelstahl, für Strömung <1 m/s
Fühlerkabellänge	K2	2 m
Fühlerlänge	L200	200 mm
Prozessanschluss	PA23	G 1/2" ISO verschiebbare Verschraubung, Ø13 mm
Sensorelement-Schutz	C0	Ohne
Öltyp	Kein Code	Mineralisches Transformatoröl

Bestellbeispiele

Positon 1: MOP301-T10F18K2L200PA23C0PPMxxx

Merkmal	Code	Beschreibung
Bauform	T10	Abgesetzter Fühler, druckdicht bis 20 bar und 120 °C, Ø13 mm (für verschiebbare Verschraubung)
Filter	F18	Edelstahl, für Strömung >1 m/s
Fühlerkabellänge	K2	2 m
Fühlerlänge	L200	200 mm
Prozessanschluss	PA23	G 1/2" ISO verschiebbare Verschraubung, Ø13 mm
Sensorelement-Schutz	C0	Ohne
Öltyp	PPMxxx	Kundenspezifisches Öl, Ölparameter unbekannt

Positon 2: Oil-ppmcal

Kontaktieren Sie E+E und senden Sie uns das Öl-Datenblatt, bevor Sie uns 2 Liter des Öls schicken.

Zubehör / Ersatzteile

Für weitere Informationen siehe Datenblatt [Zubehör](#).

Zubehör	Code
Modbus Konfigurationsadapter	HA011018
E+E Product Configur (Kostenloser Download:	PCS10
Feuchte-Kalibrierkit	siehe Datenblatt Feuchte-Kalibrier-Kit
M12 Y-Verteiler	HA030204
Schutzkappe M12 Buchse	HA010781
Schutzkappe M12 Stecker	HA010782
Kugelhahn G 1/2" ISO	HA050101
Kugelhahn 1/2" NPT	HA050104
Messkammer mit Absperrfunktion, PN40, DN25	HA050109
SWAGElok Verschraubung für Bauform T4 G 1/2" ISO 1/2" NPT	HA011102 HA011103