

FO 510

Der **CS INSTRUMENTS Feuchte in Öl Transmitter FO510** mit zwei analogen Ausgängen für unterschiedliche Messgrößen und RS 485 Modbus Schnittstelle serienmäßig, ermöglicht eine zuverlässige und langzeitstabile Messung in technischen Ölen. Entwickelt für die Messungen wie z.B. den Feuchtegehalt in Transformatoren-, Motoren-, Schmier- oder Hydrauliköl sowie Dieselkraftstoffen. Neben einer hochgenauen Messung der Wasseraktivität (aw) sowie der Temperatur (T) berechnet der FO 510 den absoluten Wassergehalt (x) in PPM.



Teile-Nr.:02000xxxx

Inhalt

1	Vorwort	3
2	Bestimmungsgemäßer Gebrauch.....	3
3	Sicherheitshinweise	4
4	Beschreibung	4
5	Technische Daten	6
6	Abmessungen / elektr. Anschluss.....	7
7	Installationshinweise	8
8	Modbus.....	9
8.1	Register Mapping der Werte-Register:.....	9
8.2	Geräte Einstellungs-Register	10
	Modbus Settings (2001...2006)	10
8.3	Analog Scaling Settings (2007...2011).....	10
9	Kalibrierung / Justage.....	11
10	Garantie	11

1 Vorwort

Sehr geehrter Kunde,

vielen Dank, dass Sie sich für das FO 510 entschieden haben. Bitte lesen Sie vor Montage und Inbetriebnahme diese Installations- und Betriebsanleitung aufmerksam durch und befolgen Sie unsere Hinweise. Nur bei genauer Beachtung der beschriebenen Vorschriften und Hinweise wird die einwandfreie Funktion des FO 510 und ein gefahrloser Betrieb sichergestellt.

2 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Der FO510 ist zur Messung der Feuchte in technischen Ölen vorgesehen

Eine Überprüfung, ob das Gerät für den gewählten Einsatz geeignet ist, muss vom Anwender durchgeführt werden. Es muss sichergestellt werden, dass das Medium mit den medienberührten Teilen verträglich ist. Die im Datenblatt aufgeführten technischen Daten sind verbindlich.

Eine unsachgemäße Handhabung oder ein Betrieb außerhalb der technischen Spezifikationen ist unzulässig. Ansprüche jeglicher Art aufgrund von nicht bestimmungsgemäßer Verwendung sind ausgeschlossen.

3 Sicherheitshinweise



Bevor Sie den FO 510 installieren, lesen Sie diese Bedienungsanleitung sorgfältig durch. Werden die hierin aufgeführten Hinweise, insbesondere die Sicherheitshinweise nicht beachtet können Gefahren für Mensch, Geräte und Anlagen die Folge sein.

- Das Produkt darf nur entsprechend seiner bestimmungsgemäßen Verwendung benutzt und eingesetzt werden.
- Der Einbau des Taupunktsensors (Ölfeuchte-Sensor) und Wartungsarbeiten dürfen nur von geschultem Personal erfolgen.
- Montage und Servicearbeiten müssen im spannungslosen Zustand ausgeführt werden.
- Die geltenden Sicherheitsvorschriften müssen beachtet werden!
- Achtung: max. Druckbereich 300 bar darf nicht überschritten werden.
- Messbereiche des Messwertaufnehmers beachten!
Bei Überhitzung werden die Fühler zerstört.
- Zulässige Lager- und Transporttemperatur sowie die zulässige Betriebstemperatur beachten (z. B. Messgerät vor direkter Sonneneinstrahlung schützen).
- Bei Öffnen des Gerätes, unsachgemäßer Behandlung oder Gewaltanwendung erlöschen die Gewährleistungsansprüche!

4 Beschreibung

Der FO 510 ermöglicht eine zuverlässige und langzeitstabile Feuchtemessung in technischen Ölen.

Die Feuchtigkeit in Öl kann auf zwei verschiedene Arten gemessen und ausgedrückt werden: als absoluter Wert oder als relativer Wert.

- Die relative Feuchtigkeit wird durch die Wasseraktivität (a_w) ausgedrückt. Die Wasseraktivität ist ein relatives Maß für die Feuchtigkeit im Öl und beschreibt das Verhältnis zwischen der tatsächlichen Menge gelösten Wassers im Öl und der maximal möglichen Menge bei einer bestimmten Temperatur. Ein a_w -Wert von 0 bedeutet, dass kein Wasser im Öl vorhanden ist, während ein a_w -Wert von 1 auf eine vollständige Sättigung hinweist. Die Wasseraktivität ist von der Art des Öls unabhängig.
- Der absolute Feuchtigkeitsgehalt wird als Wassergehalt (x) bezeichnet und drückt die tatsächliche Menge Wasser im Öl aus, egal ob es gelöst, emulgiert oder separiert ist. Der Wassergehalt wird in Einheiten wie ppm (parts per million) oder mg Wasser pro kg Öl gemessen und ist unabhängig von der Öltemperatur. Um den Sättigungsgrad des Öls zu beurteilen, muss der Wassergehalt x in Verbindung mit der Temperatur (T) betrachtet werden.

Die Berechnung des Wassergehalts x aus den Messwerten für a_w und T ist ölspezifisch und erfordert spezielle Parameter für das jeweilige Öl. CS INSTRUMENTS bietet die Möglichkeit, diese ölspezifischen Parameter für verschiedene Öl Typen anzupassen.

Die erforderlichen Parameter können entweder bei der Bestellung des FO 510 angegeben werden oder nachträglich mithilfe der CS Service Software im FO 510 integriert werden.

Vorteile des FO 510:

- Schnelle Ansprechzeit
- Hochgenaue Messung der Wasseraktivität (aw), sowie der Prozesstemperatur. Messung ist unabhängig vom jeweiligen Öl-Typ oder Alter.
- Berechnung des absoluten Wassergehalts (PPM) nach Eingabe von spezifischen Ölparametern möglich
- Zwei frei konfigurierbare Analogausgänge sowie Modbus-RTU (RS 485) Schnittstelle verfügbar)

Programmierung per Software.

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

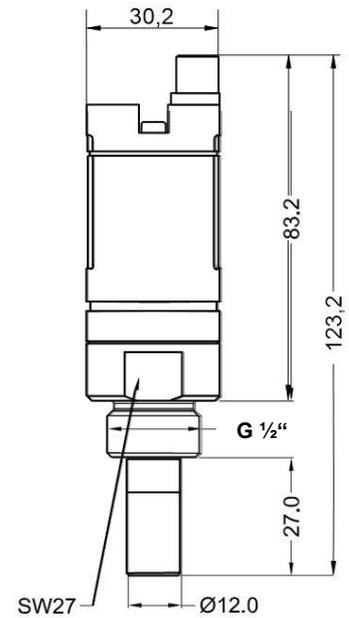
5 Technische Daten

Messbereich Feuchte	-0..1 a _w
Genauigkeit (0..0,9 a _w)	±0.02 Genauigkeit (0..0,9 a _w) bei 23°C
Genauigkeit (0,9..1,0 a _w)	typisch ± 0.03 a _w bei 23°C
Messbereich Temperatur:	0.. 100°C
Genauigkeit:	±0.3°C
Zul. Öltemperatur:	-20..100°C
Zul. Umgebungstemperatur:	-20 ..70°C
Lagertemperatur:	-40...80 °C
Druckbereich:	bis 300 bar
Stromversorgung:	24VDC (10...30 VDC)
Ausgang:	2x 4..20 mA (3-Draht-Technik) RS 485 (Modbus RTU)
Schutzart:	IP 66
Bürde für Analogausgang:	< 500 Ohm
Einschraubgewinde:	G 1/2" Edelstahl Optional: NPT ½"
Werkstoff Gehäuse:	Zinkdruckguss
Medienberührte Teile::	Sensorschutz Lochkappe Edelstahl 1,4301 (SS304) Prozessanschluss (Einschraubgewinde) 1.4404 (SS 316L)
Elektr. Anschluss:	M12, 8-polig, A-Kodierung
EMV:	DIN EN 61326-1

6 Abmessungen / elektr. Anschluss



Abmessungen

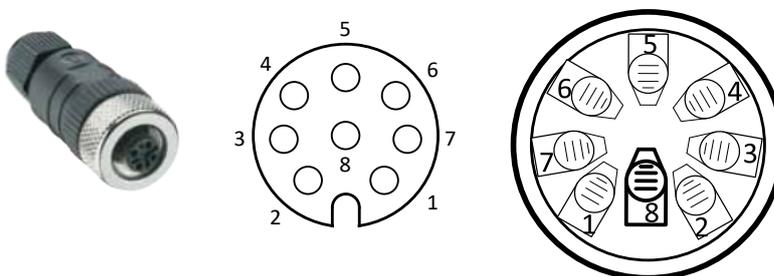


Pin 1	Pin 2	Pin 3	Pin 4	Pin 5	Pin 6	Pin 7	Pin 8
NC	RS485 (B)	RS485 (A)	+I Stromausgang	+I Stromausgang	-VB	NC	+VB

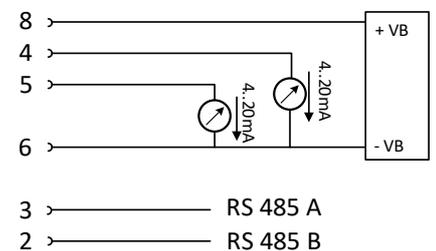
+VB	Positive Versorgungsspannung 24VDC (10...30 VDC) geglättet
RS485 (A)	Modbus A (+)
-VB	Negative Versorgungsspannung
RS 485 (B)	Modbus B (-)
+I	Positives 4...20 mA Signal **
NC	Nicht angeschlossen / not connected

** Messwert Zuordnung für 4-20mA Signal wählbar

M12 Anschlussstecker



Anschlußdiagramm

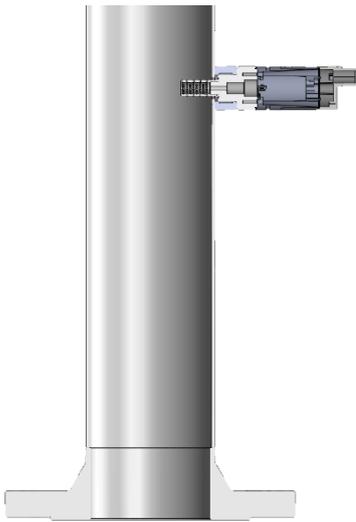


Hinweis: Der Sensor ist im spannungslosen Zustand anzuschließen.

7 Installationshinweise



- Ein direkter Sensor-Einbau ist nur im drucklosen Zustand der Anlage erlaubt.
- Der Sensor ist mit einem Drehmoment von 25 -30 Nm festzuziehen.
- Dichtheit der Verbindung ist zu prüfen und sicherzustellen.
- Bei einem NPT 1/2" Gewinde darf kein Dichtring verwendet werden. Stattdessen ist ein geeignetes PTFE Dichtband oder Dichtungsmasse zu verwenden.



Fühler mit dem G 1/2"-Gewinde druckdicht über einen Stutzen in die zu messende Leitung einschrauben. Sensorspitze (Lochkappe) ist so tief als möglich im Öl zu platzieren (> 40% der Sensorspitzenlänge). Um ein möglichst kurze Ansprechzeit zu erhalten sollte ein kontinuierlicher Ölfluss vorhanden sein.

8 Modbus

Der Taupunktsensor FO 510 ist mit einer Modbus RTU Schnittstelle ausgestattet. Vor der Inbetriebnahme des Sensors müssen die Kommunikationsparameter

Modbus ID, Baudrate, Parität und Stoppbit

eingestellt werden um eine Kommunikation mit dem Modbus Master zu ermöglichen. Die Einstellung kann mittels der CS Instruments PC Service Software vorgenommen werden.

Defaultwerte Kommunikation-Parameter:

- Modbus ID : 1 (1 -247)
- Baudrate: 19200 bps (1200,2400, 4800, 9600, 19200, 38400 bps)
- Parität: even (none, even, odd)
- Stoppbit: 1 (1,2)

Unterstützt werden folgende Funktionscodes:

- Funktionscode 03: Read Holding Register
- Funktionscode 16: Write multiple Register

8.1 Register Mapping der Werte-Register:

Modbus Register	Modbus Adresse	No.of Byte	Data Type	Description	Default Setting	Read Write	Unit /Comment
1001	1000	4	Float	Temperature		R	[°C]
1003	1002	4	Float	Temperature		R	[°F]
1005	1004	4	Float	Water Activity aw		R	
1007	1006	4	Float	xs PPM		R	
1009	1008	4	Float	xs PPM static temperature		R	
1011	1010	4	Float	relative Humidity		R	

Hinweis für DS400 / DS 500 / Handgeräte - Modbus Sensor Datentyp:

„Daten Typ R4-32“ entspricht „Data Type Float“

8.2 Register Geräte Einstellungs

Modbus Settings (2001...2006)

Modbus Register	Modbus Address	No.of Byte	Data Type	Description	Default Setting	Read Write	Unit /Comment
2001	2000	2	UInt16	Modbus ID	1	R/W	Modbus ID 1...247
2002	2001	2	UInt16	Baudrate	4	R/W	0 = 1200 1 = 2400 2 = 4800 3 = 9600 4 = 19200 5 = 38400
2003	2002	2	UInt16	Parity	1	R/W	0 = none 1 = even 2 = odd
2004	2003	2	UInt16	Number of Stopbits		R/W	0 = 1 Stop Bit 1 = 2 Stop Bit
2005	2004	2	UInt16	Word Order	0xABCD	R/W	0xABCD = Big Endian 0xCDAB = Middle Endian
2006	2005	2	UInt16	Modbus Enabled	FA510: 1 FA515: 0	R/W	0 = Modbus disabled 1 = Modbus Enabled

8.3 Analog Scaling Settings (2007...2011)

Modbus Register	Modbus Address	No.of Byte	Data Type	Description	Default Setting	Read Write	Unit /Comment
2007	2006	4	UInt32	Output Value	4	R/W	0 = 4-20mA disabled 1 = Temperature [°C] 2 = Temperature [°F] 3 = relative Humidity [%] 4 = DewPoint [°C] 5 = DewPoint [°F] 6 = Absolute Humidity [g/m3] 7 = Absolute Humidity [mg/m3] 8 = Humidity Grade [g/kg] 9 = Vapor Ratio [ppm] 10 = SaturationVapor Pressure[hPa] 11 = Partial Vapor Pressure [hPa] 12 = Atmospheric DewPoint [°C] 13 = Atmospheric DewPoint [°F]
2009	2008	4	float	4mA Scale Low	-80	R/W	
2011	2010	4	float	20mA Scale High	20	R/W	

Modbus Installation, Modbus Einstellungen und weiterführende Informationen finden Sie in der Anleitung CS Instruments „**Modbus Installations- und Betriebsanleitung FA 5xx Sensoren**“

9 Kalibrierung / Justage

Beim Hersteller

Wir empfehlen im Rahmen der DIN ISO Zertifizierung die Messgeräte in regelmäßigen Abständen beim Hersteller kalibrieren und gegebenenfalls justieren zu lassen. Die Kalibrierzyklen sollten sich nach Ihrer internen Festlegung richten. Im Rahmen der DIN ISO Zertifizierung empfehlen wir für das FO 510 einen Kalibrierzyklus von einem Jahr.

10 Garantie

Mängel, die nachweislich auf einen Werksfehler beruhen, beheben wir selbstverständlich kostenlos. Voraussetzung ist, dass Sie diesen Mangel unverzüglich nach Feststellung und innerhalb der von uns gewährten Garantiezeit melden. Schäden, die durch nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch sowie infolge von Nichtbeachtung der der Bedienungsanleitung entstanden sind, sind von dieser Garantie ausgenommen.

Die Garantie entfällt außerdem, wenn das Messgerät geöffnet wurde – soweit dies nicht ausdrücklich in der Bedienungsanleitung zu Wartungszwecken beschrieben ist – oder aber Seriennummern im Gerät verändert, beschädigt oder entfernt wurden.

Die Garantiezeit beträgt für FO 510 12 Monate. Wenn nicht anders definiert, gelten für Zubehörteile 6 Monate. Garantieleistungen bewirken keine Verlängerung der Garantiefrist.

Wurden neben der Garantieleistung notwendige Reparaturen, Justagen oder dergleichen durchgeführt, sind die Garantieleistungen kostenlos, die anderen Leistungen werden aber ebenso wie Transport und Verpackung berechnet. Weitergehende oder andere Ansprüche, insbesondere bei entstandenen Schäden die nicht das Gerät betreffen, sind – soweit eine Haftung nicht zwingend gesetzlich vorgeschrieben ist – ausgeschlossen.

Leistungen nach der Garantiezeit

Selbstverständlich sind wir auch nach Ablauf der Garantiezeit für Sie da. Bei Funktionsstörungen senden Sie uns Ihr Messgerät mit einer kurzen Fehlerbeschreibung. Geben Sie bitte auch Ihre Telefonnummer für eventuelle Rückfragen an.

KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

DECLARATION OF CONFORMITY

Wir
We

CS Instruments GmbH & Co.KG
Gewerbehof 14, 24955 Harrislee

Erklären in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt
Declare under our sole responsibility that the product

Feuchtesensoren FO 510
Dew point sensors FO 510

den Anforderungen folgender Richtlinien entsprechen:
We hereby declare that above mentioned components comply with requirements of the following EU directives:

Elektromagnetische Verträglichkeit Electromagnetic compatibility	2014/30/EUG 2014/30/EC
RoHS (Restriction of certain Hazardous Substances)	2011/65/EC

Angewandte harmonisierte Normen:

Harmonised standards applied:

EMV-Anforderungen EMC requirements	EN 55011: 2011-04 EN 61326-1: 2013-07
---------------------------------------	--

Das Produkt ist mit dem abgebildeten Zeichen gekennzeichnet.
The product is labelled with the indicated mark.



Harrislee, den 15.09.2023


Wolfgang Blessing Geschäftsführer

CS INSTRUMENTS GmbH & Co.KG

Geschäftsstelle Süd / Sales Office South /

Zindelsteiner Str. 15
D-78052 VS-Tannheim

Tel.: +49 (0) 7705 978 99 0

Fax: +49 (0) 7705 978 99 20

Mail: info@cs-instruments.com

Web: <http://www.cs-instruments.com>

Geschäftsstelle Nord / Sales Office North

Gewerbehof 14
D-24955 Harrislee

Tel.: +49 (0) 807 150 0

Fax: +49 (0) 461 807 150 15

Mail: info@cs-instruments.com

Web: <http://www.cs-instruments.com>

Ihr Kontakt

FILCOM GmbH
Schönbuchstr. 1
D-73760 Ostfildern

Tel: +49 (0) 711-4413322-0
Fax: +49 (0) 711-4413322-22
Mail: info@filcom.de

www.filcom.de

 **FILCOM**[®]
DRUCKLUFT