

Ölzustandssensor HYDACLAB® HLB 1400

Mit IO-Link-Schnittstelle

Fluid Condition Sensor HYDACLAB® HLB 1400

With IO-Link Interface

Bedienungsanleitung

(Originalanleitung)

(Translation of original

instructions)



INHALT

1	Allgemeines	2
2	Sicherheitshinweise	2
3	Montage	2
4	Begriffsbestimmung	3
5	Funktionsweise	3
5.1	Übersicht der Kontroll-LEDs	4
5.2	Fittabelle	5
5.3	Zurücksetzen (Reset)	5
5.4	Schaltausgänge	5
6	Erstinbetriebnahme	5
6.1	Temperatureinstellungen	5
6.2	Referenzzyklus	6
7	Zurücksetzen-Funktion	7
7.1	Zurücksetzen -Taster	7
8	Anschlussbelegung	7
9	Prozessdaten (zyklische Übertragung)	8
10	Betriebsarten	10
10.1	SIO-mode	10
10.2	SDCI-mode	10
11	Parametrierung	10
11.1	Parametrierung mit IO-Link Master	11
11.2	Parametrierung mit HYDAC Programmieradapter ZBE P1-000	11
11.3	Parametrierung mit HYDAC Handmessgerät HMG 4000	11
11.4	Einstellbare Parameter (read write)	11
11.4.1	Geräteinformationen und Diagnosemöglichkeiten (read only)	12
12	Technische Daten	13
13	Bestellangaben	14
14	Geräteabmessungen	15
15	Zubehör	15
15.1	Mechanisch	15
15.2	Elektrisch	16
16	Wichtige Hinweise auf einen Blick	17
17	Haftung	17
18	Kontakt	19

1 Allgemeines

Falls Sie Fragen bezüglich der technischen Daten oder Eignung des Gerätes für Ihre Anwendungen haben, wenden Sie sich bitte an unseren **Technischen Vertrieb**. Das HYDACLAB® wird einzeln auf rechnergesteuerten Prüfplätzen abgeglichen und einem Endtest unterzogen. Es arbeitet beim Einsatz innerhalb der vorgegebenen Spezifikationen (siehe Technische Daten Kapitel 9) einwandfrei.

Falls trotzdem Fehler auftreten sollten, wenden Sie sich bitte an den **HYDAC Service**. Fremdeingriffe in das Gerät führen zum Erlöschen jeglicher Gewährleistungsansprüche.

2 Sicherheitshinweise

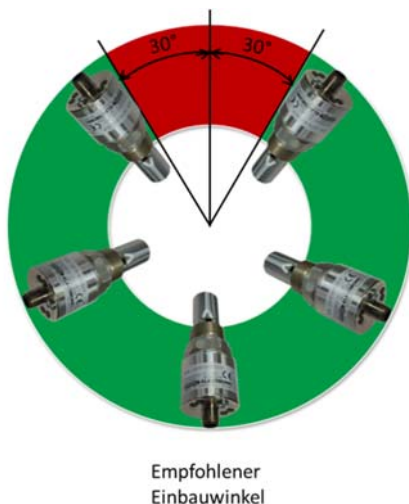
Der Ölzustandssensor HYDACLAB® ist bei bestimmungsgemäßer Verwendung grundsätzlich betriebssicher. Um jedoch Gefahren für Benutzer und Sachschäden infolge falscher Handhabung des Gerätes zu vermeiden, beachten Sie bitte die folgenden Sicherheitshinweise:

- Überprüfen Sie vor der Inbetriebnahme den ordnungsgemäßen Zustand des Gerätes
- Lesen Sie vor der Inbetriebnahme die Bedienungsanleitung und stellen Sie sicher, dass das Gerät für Ihre Anwendung geeignet ist.
- Während des Transportes ist die Vibrations- und Schockfestigkeit deutlich eingeschränkt.
- Das HYDACLAB® darf nur in technisch einwandfreiem Zustand benutzt werden.
- Die Montagehinweise sind einzuhalten.
- Die Angaben auf dem Typenschild sind zu beachten.
- Nach einem Ölwechsel ist ein RESET durchzuführen.
- Der Sensor sollte nicht in altes Öl montiert werden, ansonsten sind die relativen Änderungsdaten ungültig.
- Störungssuche und Reparatur sind nur von unserem Kundendienst HYDAC Service durchzuführen.
- Alle einschlägigen und allgemein anerkannten sicherheitstechnischen Bestimmungen sind einzuhalten.
- Falsche Handhabung bzw. die Nichteinhaltung von Gebrauchshinweisen oder technischen Angaben kann zu Sach- und / oder Personenschäden führen.

3 Montage

Der Sensor kann über den Gewindeanschluss G $\frac{3}{4}$ direkt in die Hydraulikanlage montiert werden. Es ist darauf zu achten, dass der Sensor nicht in stehendes Öl montiert wird. Es wird empfohlen den Sensor in schräger Lage zu montieren, Einbauwinkel $\geq 30^\circ$. Ein senkrechter Einbau mit dem Sensorelement nach unten ist zu vermeiden.

Beim Einbau ist darauf zu achten, dass der Sensor vollständig in das Medium eintaucht und dieses frei durch den Sensor zirkulieren kann. Die maximale Strömungsgeschwindigkeit darf 5 m/s nicht überschreiten.



Zum Einbau des HYDACLAB® bietet HYDAC ELECTRONIC entsprechendes Einbauzubehör an (siehe Kap. 12.1, Zubehör Mechanisch).

Der elektrische Anschluss sollte von einem Fachmann nach den jeweiligen Landesvorschriften durchgeführt werden (VDE 0100 in Deutschland).

Die HYDACLAB® - Sensoren tragen das CE - Zeichen. Eine Konformitätserklärung ist auf Anfrage erhältlich. Die EMV-Normen: EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61000-6-3 und EN 61000-6-4 werden erfüllt. Die Forderungen der Normen werden nur bei ordnungsgemäßer und fachmännischer Erdung des Sensorgehäuses erreicht. Beim Einschrauben in einen Hydraulikblock ist es ausreichend, wenn der Block über das Hydrauliksystem geerdet ist.

Zusätzliche Montagehinweise, die erfahrungsgemäß den Einfluss elektromagnetischer Störungen reduzieren:

- Möglichst kurze Leitungsverbindungen herstellen.
- Leitungen mit Schirm verwenden (z.B. LIYCY 5 x 0,5 mm²).
- Der Kabelschirm ist in Abhängigkeit der Umgebungsbedingungen fachmännisch und zum Zweck der Störunterdrückung einzusetzen.
- Direkte Nähe zu Verbindungsleitungen von Leistungsverbrauchern und störenden Elektro- oder Elektronikgeräten ist möglichst zu vermeiden.

4 Begriffsbestimmung

In dieser Bedienungsanleitung wird der Begriff relative Dielektrizitätskonstante $\epsilon_r = \epsilon/\epsilon_0$ verwendet. Diese ist ein Maß für die Durchlässigkeit eines Stoffes für elektrische Felder in Bezug auf die Durchlässigkeit von Vakuum (ϵ_0). Andere zulässige Bezeichnungen sind relative Permittivität, Permittivitätszahl oder Dielektrizitätszahl. Die relative Dielektrizitätskonstante wird im weiteren Verlauf mit DK abgekürzt. Ein weiterer verwendeter Begriff ist die relative Änderung der Dielektrizitätskonstante = relative Änderung der DK.

Die elektrische Leitfähigkeit des Öls wird in nS/m ausgegeben, die Änderung der Leitfähigkeit in %. Der Sättigungsgrad ist ein Maß für den Anteil von Wasser in Öl: Er wird relativ in % dargestellt. 100% entsprechen dabei dem Punkt, bei dem das Öl vollständig mit Wasser gesättigt ist. Weiteres Wasser wird nicht mehr gelöst und liegt als freies Wasser vor.

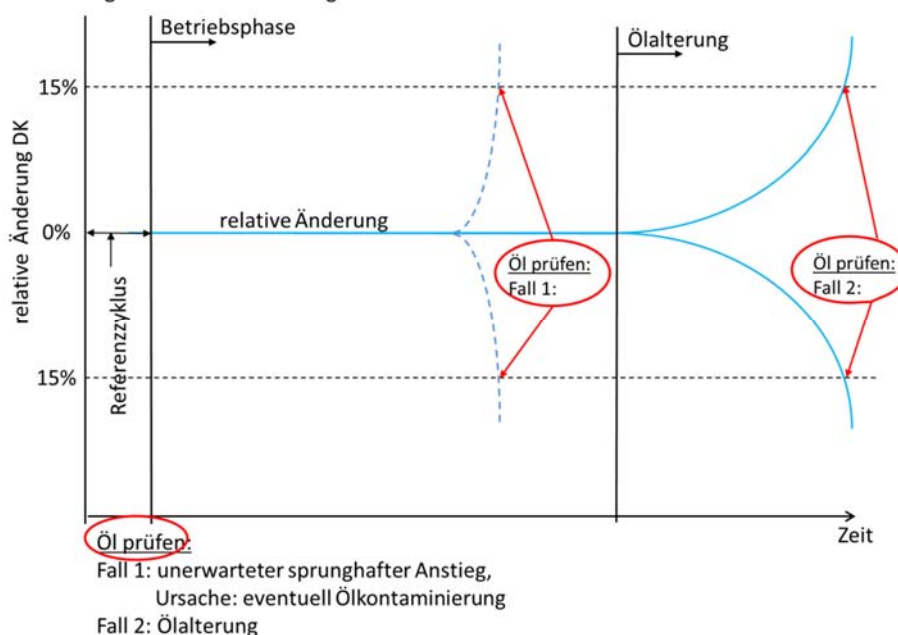
5 Funktionsweise

Das HYDACLAB® ist ein multifunktionaler Sensor in kompakter Bauform, mit dem eine Zustandserfassung von Ölen online durchgeführt werden kann. Der Anwender wird damit zeitnah über Änderungen des Fluides informiert und kann unzulässigen Betriebsbedingungen umgehend entgegenwirken.

Aus den Messwerten für Temperatur, Sättigungsgrad, der relativen Änderung der elektrischen Leitfähigkeit sowie der relativen Änderung der DK ist eine Aussage über die Zustandsänderung eines Öles, z.B. Alterung oder Vermischung mit Fremdfluiden möglich.

Die Leitfähigkeits- und DK- Änderung gibt die prozentuale Abweichung von einem am Anfang ermittelten Bezugswert an.

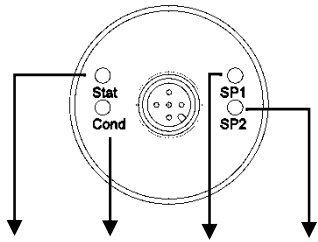
Darstellung einer DK Überwachung



Die LEDs des HYDACLAB® geben sowohl Aussagen über die Messwerte des Schaltsignals (z.B. Warnung, Alarm) als auch Informationen über den Sensor- und Ölzustand.

5.1 Übersicht der Kontroll-LEDs

Parameter änderbar unter Ölzustandsanzeige; siehe IODD Beschreibung



Anzeige			
	aus		
	blitzend		200ms ein, 1300ms aus
	blinkend		500ms ein, 500ms aus
	dauernd		

LED 1 Stat	LED 2 Cond	LED 3 SP 1	LED 4 SP 2	Anmerkung /Beschreibung	Notiz
				Wartephase	Zur Inbetriebnahme Starttemperatur 40°C überschreiten
				Orientierung /Homogenisierung im Arbeitstemperaturbereich, Fittabelle wird gefüllt	
				Orientierung /Homogenisierung außerhalb des Arbeitstemperaturbereichs	
				Betriebsphase im Arbeitstemperaturbereich	
				Betriebsphase außerhalb des Arbeitstemperaturbereichs	
				Fehler	Führen Sie einen RESET durch
				Fehler	Umgebungsbedingungen und Einbau überprüfen (tritt z.B. auf bei Messung in Luft)
				Gerät nicht in der Betriebsphase oder Fehler	
				Sättigungs-, Dielektrizitäts- oder Leitfähigkeitsänderungen im normalen Bereich	
				Warnung: Sättigungs-, Dielektrizitäts- oder Leitfähigkeitsänderungen über der Warnschwelle	
				Alarm: schnelle Öländerung festgestellt	Öl prüfen
				Alarm: Sättigungs-, Dielektrizitäts- oder Leitfähigkeitsänderungen über der Alarmschwelle	Öl prüfen
				Fehlerzustand	
				Schaltausgang aus	
				Schaltausgang ein	
				Schwerer Fehler	Wenden Sie sich bitte an den HYDAC-Service
				Firmware-Update	
				Ein Reset wird durchgeführt	

5.2 Fittabelle

Das HYDACLAB® beschreibt fortlaufend eine Fittabelle, bei der zu jeder Temperatur die zugehörigen Leitfähigkeits- und Dielektrizitätswerte hinterlegt sind. Anhand dieser Tabelle können dann die gemessenen Werte auf eine Referenztemperatur umgerechnet werden. Außerdem wird die Fittabelle zu einem bestimmten Zeitpunkt, nach der Homogenisierungsphase eingefroren. Diese eingefrorene Fittabelle bildet dann den Bezugsrahmen für die Berechnung der Leitfähigkeits- und Dielektrizitätsänderung. Bei der Auslieferung ist die Tabelle leer. Das Beschreiben der Tabelle erfolgt erst, wenn eine eingestellte Aktivierungstemperatur überschritten wurde.

5.3 Zurücksetzen (Reset)

Beim Zurücksetzen des Sensors gibt es zwei Möglichkeiten.

Auf Werkseinstellung zurücksetzen (Restore factory settings) bedeutet, dass alle Einstellungen auf den Zustand der Auslieferung zurückgesetzt werden.

Referenzzyklus zurücksetzen (Reset reference cycle) (siehe Kapitel 7.1 Zurücksetzen-Funktion) bedeutet, dass die Einstellungen beibehalten werden, aber der Lernzyklus gelöscht wird, der für das Referenzieren benötigt wird. Dieser muss daraufhin nochmal durchgeführt werden, z.B. bei einem Ölwechsel.

5.4 Schaltausgänge

Das HYDACLAB® besitzt zwei mögliche Schaltausgänge:

- am Pin 2 (Q2) kann der „Ölalarm“ konfiguriert werden.
- am Pin 4 (C/Q1) nur im SIO-Mode kann die „Ölwarnung“ konfiguriert werden.

6 Erstinbetriebnahme

Das HYDACLAB® beginnt die Datenspeicherung, sobald es mit Spannung versorgt wird und die Temperatur des Mediums erstmals die Aktivierungstemperatur von 40°C (Werksvoreinstellung) überschreitet. Die Signale für Temperatur und Sättigung stehen direkt nach Inbetriebnahme zur Verfügung. Das Signal für die relative Änderung der Dielektrizitätskonstante und relativen Änderung der elektrischen Leitfähigkeit wird nach Ablauf der Homogenisierungsphase angezeigt. Die Leitfähigkeits- und Dielektrizitätsänderung gibt die prozentuale Abweichung von einem am Anfang ermittelten Bezugswert an.

6.1 Temperatureinstellungen

Minimale Arbeitstemperatur (Min working temperature) – Der Sensor ist betriebsbereit, wenn die Arbeitstemperatur über diesem Wert liegt.

Maximale Arbeitstemperatur (Max working temperature) – Der Sensor ist betriebsbereit, wenn die Arbeitstemperatur unter diesem Wert liegt.

Referenztemperatur (Reference temperature) – Bei der Temperaturkompensation werden die Werte der Leitfähigkeit und der DK auf diese Temperatur bezogen.

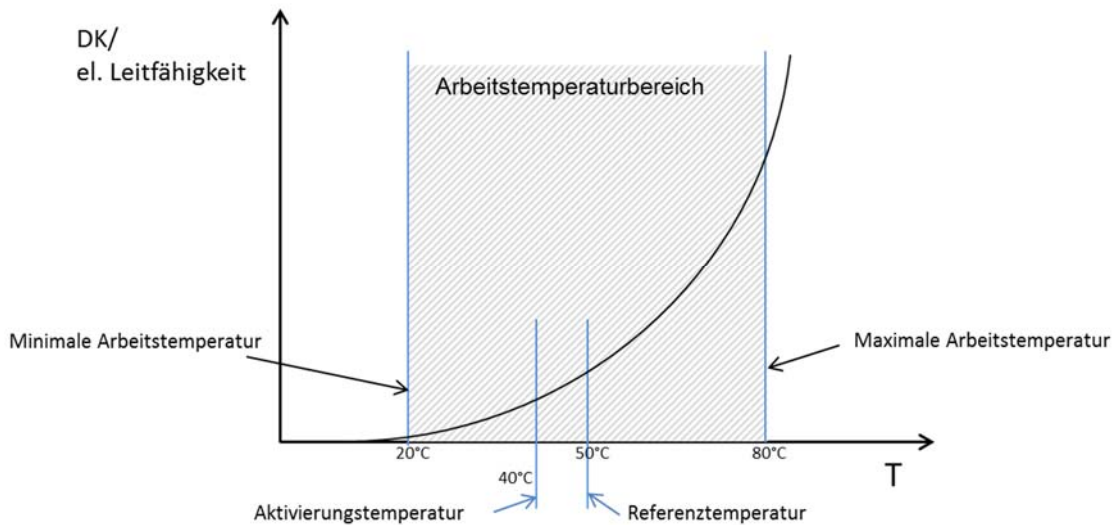
Aktivierungstemperatur (Activation temperature) – dieser Wert muss einmal überschritten werden, damit der Sensor mit dem Referenzzyklus beginnt.

Homogenisierungszeit (Homogenisation time) - hier wird die Dauer der Homogenisierungsphase festgelegt. Nachdem der halbe Arbeitstemperaturbereich durchschritten wird, beginnt die Homogenisierungszeit, siehe auch Abbildung Kap.6.

Die Zeit sollte so festgelegt werden, dass gewährleistet ist, dass die Anlage eine komplette Zirkulation, eine Durchmischung des Öls sowie einen kompletten Temperaturablauf absolviert.

	Werkseinstellung	Beschreibung
Aktivierungstemperatur	40°C	Dieser Wert muss einmal überschritten werden, damit der Sensor beginnt Messdaten aufzuzeichnen
Referenztemperatur	50°C	Bei der Temperaturkompensation werden die Werte der Leitfähigkeit / DK auf diese Temperatur bezogen
Minimale Arbeitstemperatur	20°C	Unterschreitet die aktuelle Temperatur diesen Wert, werden die Werte für Leitfähigkeit / DK eingefroren
Maximale Arbeitstemperatur	80°C	Überschreitet die aktuelle Temperatur diesen Wert, werden die Werte für Leitfähigkeit / DK eingefroren

6.1.1.1 Erläuterung der Temperaturbegriffe:

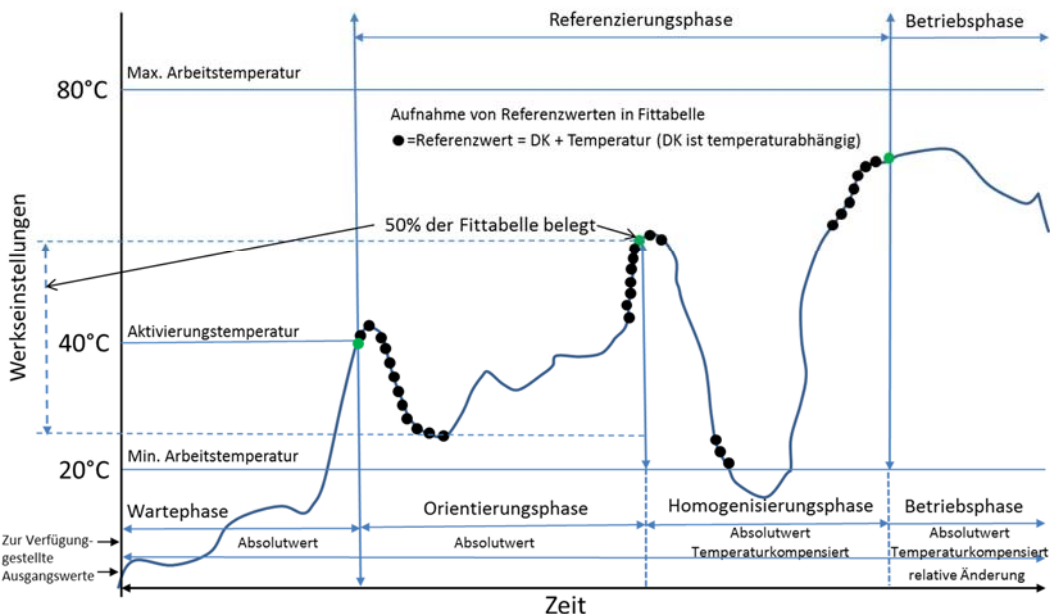


Hinweis: Wenn Sie den Temperaturbereich während des Referenzzyklus ändern, muss KEIN Reset durchgeführt werden, da sich das HYDACLAB® automatisch an den neuen Bereich anpasst.

6.2 Referenzzyklus

Während eines Referenzzyklus erfasst das HYDACLAB® die Charakteristik des jeweiligen Öles und passt sich den Bedingungen in der gegebenen Applikation an. Es ist deshalb entscheidend, dass während des Referenzzyklus die typischen Betriebsbedingungen, insbesondere alle relevanten Betriebstemperaturbereiche durchlaufen werden. Das Ende des Referenzzyklus ist erreicht, wenn 50 % des Arbeitstemperaturbereiches erfasst sind. Das ist an der LED des Statussignals erkennbar.

Auswertezyklus DK (Beispiel)



Während des Referenzzyklus ist dafür zu sorgen, dass das HYDACLAB® nur dann mit Spannung versorgt wird, wenn sich die Maschine/ Anlage im normalen Betriebszustand befindet. (Beispielsweise kann die Spannungsversorgung des Sensors an den Pumpenbetrieb gekoppelt werden.)

Ein Zurücksetzen sollte erfolgen, wenn nach einer Teil- oder Neubefüllung der Maschine/ Anlage die Werte für die relative Änderung der DK und der elektrischen Leitfähigkeit nicht innerhalb eines Fensters von $\pm 5\%$ liegen. Ursachen dafür können Chargenschwankungen des Öls sein.

Falls nur geringe Temperaturschwankungen während der Referenzierungsphase vorkommen, könnte es dazu führen, dass die Fittabelle nie zu 50% belegt und somit die Umschaltung der Orientierungsphase in die Homogenisierungsphase verhindert wird. In diesem Fall sollte der min/max Arbeitstemperaturbereich diesbezüglich angepasst werden, damit das Gerät in die Betriebsphase gelangt und eine Änderung der Leitfähigkeit bzw. der DK überwacht und gemeldet kann.



7 Zurücksetzen-Funktion

Beim Zurücksetzen wird ein interner Speicherinhalt inklusive Referenzzyklus gelöscht. Der Sensor beginnt nach erneutem Anlegen der Spannungsversorgung und erstmaligem Überschreiten der Öl-Temperatur von 40 °C (Werksvoreinstellung) einen neuen Referenzzyklus. Alle Parameter-einstellungen im Sensor bleiben unverändert erhalten.

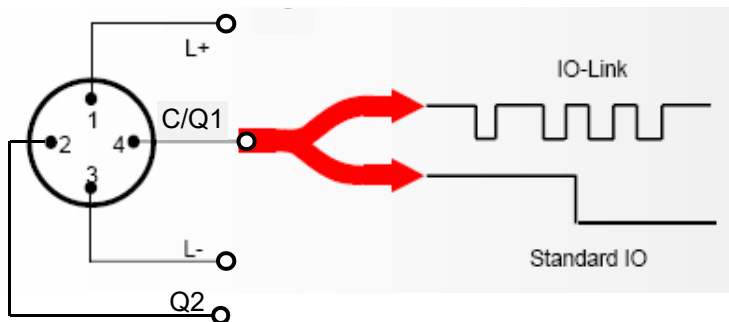
7.1 Zurücksetzen -Taster

Taster am Gerät.

Dazu die Schraube (siehe Kapitel 14 Geräteabmessungen), Torx T20, lösen und den Taster mit einem spitzen Hilfsmittel, z.B. mit einem Kugelschreiber drücken (Spannungsversorgung muss vorhanden sein!). Der Taster muss 2 Sekunden gedrückt werden.

8 Anschlussbelegung

M 12x1,4-polig



Pin	Signal	Bezeichnung
1	L+	+U _B
2	Q2	Schaltausgang 2
3	L-	0 V
4	C/Q1	IO-Link Kommunikation / Schaltausgang 1

9 Prozessdaten (zyklische Übertragung)

Der HLB 1400 liefert 6 verschiedene Prozesswerte (Fluidtemperatur, Sättigungsgrad, Dielektrizitätskonstante, relative Änderung DK, Leitfähigkeit, Relative Änderung Leitfähigkeit) für die eine Prozessdatenbreite von insgesamt 16 Byte verwendet wird. Zusätzlich wird der Arrheniuswert berechnet und mit den zyklischen Prozessdaten ausgegeben.

Darstellung der Daten sowie Reihenfolge der Bits und Octetts siehe Tabelle 1.

Tabelle 1 - IO-Link Prozessdatenstruktur, Anordnung der PDV und SSC Bits

subindex	bit offset	data type	allowed values	name	description
1	96	32-bit Integer	0..100000000	Arrhenius	Arrhenius value with 2 decimal places.
2	82	14-bit Integer	-250..1000	Temperature	Temperature value in °C with 1 decimal place.
3	81	Boolean	false = Low, true = High	SSC12	Switching state of SSC12 depending on temperature value.
4	80	Boolean	false = Low, true = High	SSC11	Switching state of SSC11 depending on temperature value.
5	66	14-bit Integer	0..100	Saturation Level	Saturation level in %.
6	65	Boolean	false = Low, true = High	SSC10	Switching state of SSC10 depending on saturation level.
7	64	Boolean	false = Low, true = High	SSC9	Switching state of SSC9 depending on saturation level.
8	50	14-bit Integer	-30..30	Relative Change DC	Relative change in DC in %.
9	49	Boolean	false = Low, true = High	SSC8	Switching state of SSC8 depending on relative change in DC.
10	48	Boolean	false = Low, true = High	SSC7	Switching state of SSC7 depending on relative change in DC.
11	34	14-bit Integer	100..1000	DC	DC value with 2 decimal places.
12	33	Boolean	false = Low, true = High	SSC6	Switching state of SSC6 depending on DC value.
13	32	Boolean	false = Low, true = High	SSC5	Switching state of SSC5 depending on DC value.
14	18	14-bit Integer	-100..200	Relative Change Conductivity	Relative change in conductivity in %.
15	17	Boolean	false = Low, true = High	SSC4	Switching state of SSC4 depending on relative change in conductivity.
16	16	Boolean	false = Low, true = High	SSC3	Switching state of SSC3 depending on relative change in conductivity.
17	2	14-bit Integer	0..1000	Conductivity	Conductivity value in nS/m with 1 or 2 decimal places depending on setting (Low Conductivity (0 .. 10.00 nS/m) or Normal Conductivity (0 .. 100.0 nS/m)). See „Conductivity Command“, ISDU Index 139
18	1	Boolean	false = Low, true = High	SSC2	Switching state of SSC2 depending on conductivity value.
19	0	Boolean	false = Low, true = High	SSC1	Switching state of SSC1 depending on conductivity value.

Nachfolgende Abbildungen zeigen die Anordnung und Reihenfolge der Bits und Octetts:

Octet 0

bit offset	127	126	125	124	123	122	121	120
subindex	1							
element bit	31	30	29	28	27	26	25	24

Octet 1

bit offset	119	118	117	116	115	114	113	112
subindex	1							
element bit	23	22	21	20	19	18	17	16

Octet 2

bit offset	111	110	109	108	107	106	105	104
subindex	1							
element bit	15	14	13	12	11	10	9	8

Octet 3

bit offset	103	102	101	100	99	98	97	96
subindex	1							
element bit	7	6	5	4	3	2	1	0

Octet 4

bit offset	95	94	93	92	91	90	89	88
subindex	2							
element bit	13	12	11	10	9	8	7	6

Octet 5

bit offset	87	86	85	84	83	82	81	80	
subindex	2					3	4		
element bit	5	4	3	2	1	0			

Octet 6

bit offset	79	78	77	76	75	74	73	72
subindex	5							
element bit	13	12	11	10	9	8	7	6

Octet 7

bit offset	71	70	69	68	67	66	65	64	
subindex	5					6	7		
element bit	5	4	3	2	1	0			

Octet 8

bit offset	63	62	61	60	59	58	57	56
subindex	8							
element bit	13	12	11	10	9	8	7	6

Octet 9

bit offset	55	54	53	52	51	50	49	48	
subindex	8						9	10	
element bit	5	4	3	2	1	0			

Octet 10

bit offset	47	46	45	44	43	42	41	40
subindex	11							
element bit	13	12	11	10	9	8	7	6

Octet 11

bit offset	39	38	37	36	35	34	33	32
subindex	11						12	13
element bit	5	4	3	2	1	0		

Octet 12

bit offset	31	30	29	28	27	26	25	24
subindex	14							
element bit	13	12	11	10	9	8	7	6

Octet 13

bit offset	23	22	21	20	19	18	17	16
subindex	14						15	16
element bit	5	4	3	2	1	0		

Octet 14

bit offset	15	14	13	12	11	10	9	8
subindex	17							
element bit	13	12	11	10	9	8	7	6

Octet 15

bit offset	7	6	5	4	3	2	1	0
subindex	17						18	19
element bit	5	4	3	2	1	0		

**HINWEIS:**

Ein direkter Zugriff über die Subindex-Nummer wird nicht unterstützt.

10 Betriebsarten**10.1 SIO-mode**

Nach dem Start befindet sich der HYDACLAB® im SIO Mode. SIO steht für Standard I/O; In diesem Modus hat Pin 4 (C/Q1) die Funktion eines Schaltausganges.

10.2 SDCI-mode

Ein angeschlossener IO-Link-Master kann den HYDACLAB® in den SDCI-Mode (Single-drop digital communication interface) schalten. In dieser Betriebsart kommuniziert der Master über Pin 4 mit dem IO-Link Sensor, um Parameter zu ändern oder Messwerte auszulesen.

11 Parametrierung

Zur Inbetriebnahme des Sensors wird eine elektronische Gerätebeschreibungsdatei benötigt, die sogenannte „IODD“ (IO Device Description).

Die IODD finden Sie zum Download unter: <https://ioddfinder.io-link.com> und/oder auf der **HYDAC Homepage** unter: →**Produkte**→**Sensorik**→**Produktsuche** (<http://www.hydac.com/de-de/produkte/sensorik/show/Material/index.html>).

Bei Eingabe der Materialnummer (9xxxxx) erscheint das entsprechende ZIP-file. Das Zip-file enthält zusätzlich eine pdf-Datei mit einer IODD-Beschreibung.

11.1 Parametrierung mit IO-Link Master

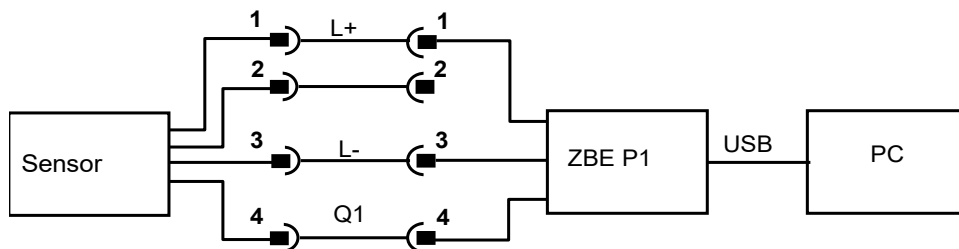
Über die IO-Link-Schnittstelle kann der HYDACLAB® mit jedem IO-Link-fähigen Master-Konfigurationstool (gemäß IO-Spezifikation V1.1) parametriert werden.

11.2 Parametrierung mit HYDAC Programmieradapter ZBE P1-000

(Anschluss mit Standardkabel)

Speziell entwickeltes IO-Link Tool HE-WIN, das mittels USB-Adapter ZBE P1 mit dem HYDACLAB® kommuniziert.

Das HE-WIN ist ein Teil des Lieferumfangs und kann auf Anfrage von HYDAC Electronic zur Verfügung gestellt werden.



11.3 Parametrierung mit HYDAC Handmessgerät HMG 4000

(Anschluss mit Standardkabel an IO-Link Anschlussbuchse; nähere Informationen entnehmen Sie bitte der HMG 4000 Bedienungsanleitung)

11.4 Einstellbare Parameter (read write)

(Nähere Informationen entnehmen Sie bitte der IO-Link-Beschreibung)

- **Gerätezugriffssperren (Index 12)**
 - Parameter (Schreib-)Zugriff (Subindex 1):
 - Entsperrt (False)
 - Gesperrt (True)
 - Datenhaltung (Subindex 2)



Datenhaltung (Subindex 2) ist aus Kompatibilitätsgründen vorhanden und sollte immer auf „False“ stehen, um unerwartetes Verhalten beim Data Storage zwischen Master und Gerät zu vermeiden.

- **Anwenderspezifische Markierung (Index 24)**
- **Funktionsspezifische Markierung (Index 25)**
- **Ortsspezifische Markierung (Index 26)**
- **Parameter SSC1 bis SSC12:** siehe IO-Link-Beschreibung
- **Q1 Konfiguration (Index 142):**
Konfiguration des Schaltausgangs an PIN4 (C/Q1), Ölwarnung (Oil Warning Config)



Nur bei Betrieb im SIO-Mode

- Subindex 1: niedrige Leitfähigkeit [Default: -100 .. 0 %]
- Subindex 2: hohe Leitfähigkeit [Default: 0 .. 200 %]
- Subindex 3: niedrige Dielektrizitätskonstante [Default: -30 .. 0 %]
- Subindex 4: hohe Dielektrizitätskonstante [Default: 0 .. 30 %]
- Subindex 5: hoher Sättigungsgrad [Default: 0 .. 100 %]

- **Q2 Konfiguration (Index 143):** Konfiguration des Schaltausgangs an PIN2 (Q2). Die Transistorfunktion ist konstant (PNP). Ölalarm (Oil alert Config)
 - Subindex 1: niedrige Leitfähigkeit [Default: -100 .. 0 %]
 - Subindex 2: hohe Leitfähigkeit [Default: 0 .. 200 %]
 - Subindex 3: niedrige Dielektrizitätskonstante [Default: -30 .. 0 %]
 - Subindex 4: hohe Dielektrizitätskonstante [Default: 0 .. 30 %]
 - Subindex 5: hoher Sättigungsgrad [Default: 0 .. 100 %]

11.4.1 Geräteinformationen und Diagnosemöglichkeiten (read only)

Die neue Generation smarter Sensoren erfasst – zusätzlich zu den Betriebsdaten – weitere relevante Informationen.

- **Herstellername (Index 16):** HYDAC ELECTRONIC GMBH
- **Produktname (Index 18):** Typenbezeichnung, z.B. HLB 14J6-00F31-000
- **Produkt-ID (Index 19):** Materialnummer, z.B. 927195
- **Seriennummer (Index 21)**
- **Hardwareversion (Index 22)**
- **Firmwareversion (Index 23)**
- **Fehlerzähler (Index 32)**
- **Gerätestatus (Index 36):**
 - (0) Gerät ist OK
 - (1) Wartung erforderlich
 - (2) Außerhalb der Spezifikation
 - (3) Funktionsprüfung
 - (4) Fehler
 - [5..255] Reserviert
- **Ausführlicher Gerätestatus (Index 37)**
- **Prozessdaten Eingang (Index 40)**

12 Technische Daten

Arbeitsbereich

Sättigungsgrad (rel. Feuchte)	0 .. 100 % Sättigung
Temperatur	-25 .. +100 °C
Dielektrizitätskonstante (DK = ϵ_R)	1 .. 10
Änderung der Dielektrizitätskonstante	-30 .. 30 %
Elektr. Leitfähigkeit	0 .. 100 nS/m
Änderung der elektr. Leitfähigkeit	-100 .. 200 %
Betriebsdruck	< 50 bar
Druckfestigkeit	< 600 bar
Strömungsgeschwindigkeit	< 5 m/s
Medienberührende Teile	Edelstahl/Keramik mit aufgedampfter Metall Dichtung Glas mit Dünnschicht-Metallbeschichtung / FKM

Ausgangsgröße

Ausgangssignal	IO-Link V1.1
Ausgangsgröße Sättigungsgrad (Feuchtemessung)	0 .. 100 %
Kalibriergenauigkeit	$\leq \pm 2$ % FS max.
Genauigkeit	$\leq \pm 3$ % FS typ. ¹⁾
Ausgangsgröße Temperatur	-25 .. +100 °C
Genauigkeit	$\leq \pm 3$ % FS max.
Ausgangsgröße Dielektrizitätskonstante (ϵ_R)	1 .. 10
Genauigkeit	$\leq \pm 5$ % FS max.
Ausgangsgröße Änderung der Dielektrizitätskonstante	± 30 % v. AW
Genauigkeit	s.u. ²⁾
Ausgangsgröße elektrische Leitfähigkeit	0 .. 100 nS/m / 0 .. 10 nS/m auswählbar
Genauigkeit	$\leq \pm 5$ % FS max.
Ausgangsgröße Änderung der elektrischen Leitfähigkeit	-100 .. 200 %
Genauigkeit	s.u. ²⁾

Umgebungsbedingungen

Nenntemperaturbereich	+20 .. +80 °C
Lagertemperatur	-30 .. +100 °C
Medienverträglichkeit	Geeignet für Hydraulik- und Schmieröle
CE-Zeichen	EN 61000-6-1 / 2 / 3 / 4
Viskositätsbereich	1 .. 5000 cSt
Schockfestigkeit nach DIN EN 60068-2-27	50 g / 11 ms / Halbsinus
Vibrationsbeständigkeit nach DIN EN 60068-2-6 bei 5 .. 2000 Hz	10 g / Sinus
Schutzart nach DIN EN 60529	IP 67 ³⁾

Sonstige Größen

Versorgungsspannung U_B	9 .. 35 V DC (18 .. 30 V DC für Kommunikationsbetrieb)
Restwelligkeit Versorgungsspannung	≤ 5 %
Stromaufnahme ohne Ausgänge	max. 100 mA
Mechanischer Anschluss	G $\frac{3}{4}$ A ISO 1179-2
Anzugsdrehmoment	30 Nm
Elektrischer Anschluss	M12x1, 4 polig
Gehäuse	Edelstahl
Gewicht	ca. 215 g

FS (Full Scale); bezogen auf den vollen Messbereich, AW (Anfangs Wert)

- 1) Die maximale Genauigkeit der Feuchtemessung ist stark abhängig von der Ölsorte bzw. der Additivierung. Genauere Angaben hierzu auf Anfrage.
- 2) Die Genauigkeiten bei der Bestimmung der Änderung der Dielektrizitätszahl und elektr. Leitfähigkeit sind abhängig von der Applikation, der Ölsorte und der Eigenkalibrierung des Sensors. Detaillierte Informationen hierzu auf Anfrage.
- 3) Bei montierter Kupplungsdose entsprechender Schutzart

IO-Link Spezifische Daten

IO-Link spezifische Daten	
IO-Link Revision	V1.1
Transmission Rate, Baudrate	38,4 kBaud (COM2)
Minimum Cycle Time	132 ms
Prozessdatenbreite	128 bit
SIO Mode Supported	Ja
Sensorprofil	GPS
M-Sequence Capability	PREOPERATE = TYPE_0; OPERATE = TYPE_2_2 ISDU supported

Download der IO Device Description (IODD) unter: <https://ioddfinder.io-link.com/#/>

13 Bestellungen

Typenschlüssel HYDACLAB 1400 IO-Link

H L B 1 4 J 6 - 00F31 - 000

Messgrößen

4 = 4 Messgrößen:

- Sättigung (rel. Feuchte)
- Temperatur
- elektrische Leitfähigkeit und deren relative Änderung
- Dielektrizitätskonstante DK und deren relative Änderung

Mechanischer Anschluss

J = G3/4A ISO 1179-2

Elektrischer Anschluss

6 = Gerätestecker M12x1, 4-pol. (ohne Kupplungsdose)

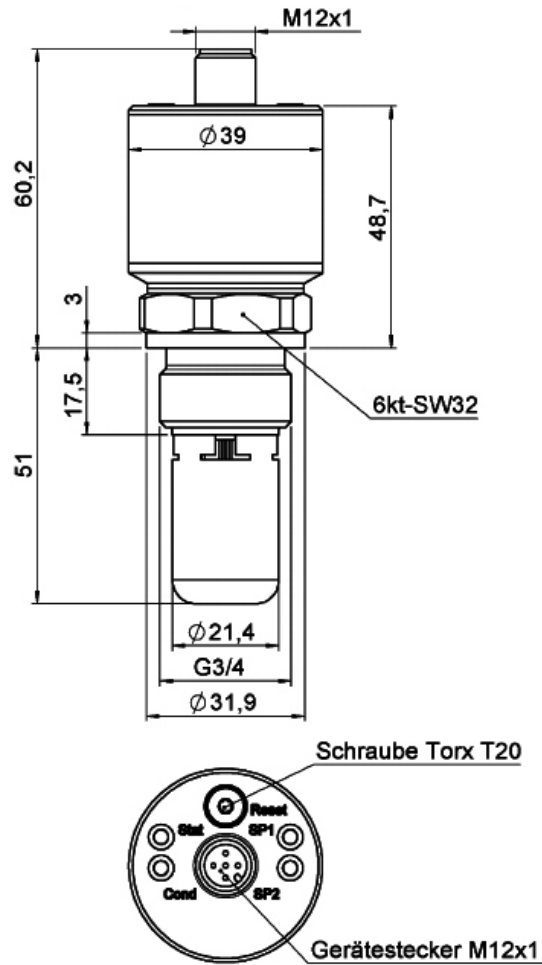
Signal / Schnittstelle

F31 = IO-Link Schnittstelle

Modifikationsnummer

000 = Standard

14 Geräteabmessungen



15 Zubehör

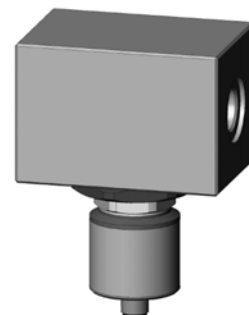
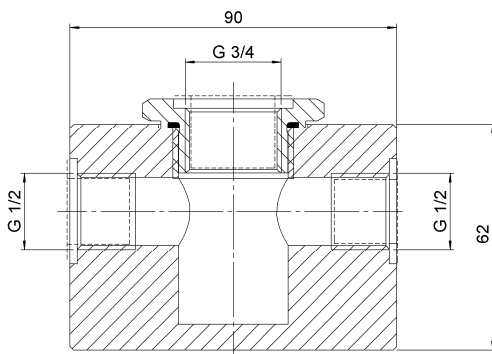
15.1 Mechanisch

ZBM 21 (Flow)

Adapter zum Einbringen des Ölzustands-Sensors HYDACLAB® in eine Leitung G 1/2".

Anmerkung: Nur geeignet für: max. Betriebsdruck < 50 bar und max. Strömungsgeschwindigkeit < 5 m/s.

Bestell-Nr.: 3244260



HYDACLAB®

15.2 Elektrisch

ZBE 30-02

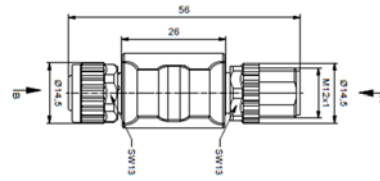
Sensorkabel M12x1, 2m

Bestell-Nr.: 6040851

ZBE 30-05

Sensorkabel M12x1, 5m

Bestell-Nr.: 6040852



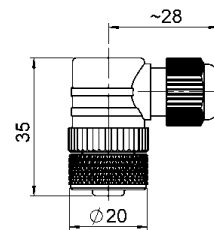
Bei Anschluss an Port Class B darf Pin 2 nicht verwendet werden

ZBE 06 (4-pol.)Kupplungsdose M12x1,
abgewinkelt

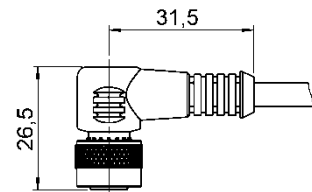
Kabeldurchmesser:

2,5 .. 6,5 mm

Material-Nr.: 6006788

**ZBE 06-02 (4-pol.)**Kupplungsdose M12x1,
abgewinkelt mit 2m Leitung,

Material-Nr.: 6006790

**ZBE 06-05 (4-pol.),**Kupplungsdose M12x1,
abgewinkelt mit 5m Leitung

Material-Nr.: 6006789

Farbkennung:

Pin 1: braun

Pin 2: weiß

Pin 3: blau

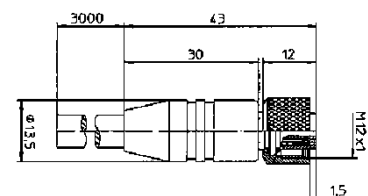
Pin 4: schwarz

ZBE 06S-03 (4-pol.)Kupplungsdose M12x1,
gerade mit 3m Leitung,
geschirmt

Material-Nr.: 6098243

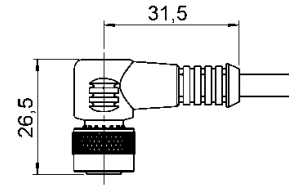
ZBE 06S-05 (4-pol.),Kupplungsdose M12x1,
gerade mit 5m Leitung
geschirmt

Material-Nr.: 6143284



ZBE 06S-05 (4-pol.),
Kupplungsdose M12x1,
abgewinkelt mit 5m Leitung,
geschirmt

Material-Nr.: 6044891



Farbkennung: Pin 1: braun
Pin 2: weiß
Pin 3: blau
Pin 4: schwarz

16 Wichtige Hinweise auf einen Blick

- Der montierte Sensor muss vollständig in das Medium eintauchen, damit dieses frei durch den Sensor zirkulieren kann.
- Achten Sie beim Einbau ohne den Montageblock ZBM 21 darauf, dass das Einströmen des Mediums durch den Einbau nicht beeinträchtigt wird. Zwischen der Stirnseite des Sensorkopfes und der gegenüberliegenden Rohr- bzw. Gehäusewand muss ein Mindestabstand von 10 mm eingehalten werden.
- Stellen Sie einen stetigen Durchfluss sicher und vermeiden Sie die Bildung von Luftblasen. Bei stehendem Öl sind erhöhte Messabweichungen möglich.
- Grundsätzlich ist HYDACLAB® nur dann mit Spannung zu versorgen, wenn normaler Volumenstrom gewährleistet ist. D.h. trennen Sie das HYDACLAB® von der Spannungsversorgung sobald die Anlage abgeschaltet wird, außer Betrieb geht oder eine zeitlich nennenswerte Unterbrechung des Volumenstromes eintritt.
- Beachten Sie, dass während des Referenzzyklus die typischen Betriebsbedingungen herrschen, d.h. alle betriebsrelevanten Zustände durchlaufen werden.
- Der Start des Referenzzyklus beginnt sobald HYDACLAB® mit Spannung versorgt ist und anschließend die Temperatur des Mediums erstmalig 40°C (Werkseinstellung) überschreitet.
- Vermeiden Sie während des Referenzzyklus Vermischungen des Fluids oder Auffüllen von Neuöl.
- Bei Ölwechsel oder gravierender Änderung der Umgebungsbedingungen sollte ein Reset durchgeführt werden.

17 Haftung

Diese Bedienungsanleitung haben wir nach bestem Wissen und Gewissen erstellt. Es ist dennoch nicht auszuschließen, dass trotz größter Sorgfalt sich Fehler eingeschlichen haben könnten. Haben Sie bitte deshalb Verständnis dafür, dass wir, soweit sich nachstehend nichts anderes ergibt, unsere Gewährleistung und Haftung - gleich aus welchen Rechtsgründen - für die Angaben in dieser Bedienungsanleitung ausschließen. Insbesondere haften wir nicht für entgangenen Gewinn oder sonstige Vermögensschäden. Dieser Haftungsausschluss gilt nicht bei Vorsatz und grober Fahrlässigkeit. Er gilt ferner nicht für Mängel, die arglistig verschwiegen wurden oder deren Abwesenheit garantiert wurde sowie bei schuldhafter Verletzung von Leben, Körper und Gesundheit. Sofern wir fahrlässig eine vertragswesentliche Pflicht verletzen, ist unsere Haftung auf den vorhersehbaren Schaden begrenzt. Ansprüche aus Produkthaftung bleiben unberührt. Im Falle der Übersetzung ist der Text der deutschen Originalbedienungsanleitung der allein gültige.

18 Kontakt

HYDAC ELECTRONIC GMBH

Hauptstr. 27
D-66128 Saarbrücken
Germany

Web: www.hydac.com

E-Mail: electronic@hydac.com

Tel.: +49 (0)6897 509-01

Fax.: +49 (0)6897 509-1726

HYDAC Service

Für Fragen zu Reparaturen steht Ihnen der HYDAC Service zur Verfügung.

HYDAC SERVICE GMBH

Hauptstr. 27
D-66128 Saarbrücken
Germany

Tel.: +49 (0)6897 509-1936

Fax.: +49 (0)6897 509-1933

Anmerkung

Die Angaben in dieser Bedienungsanleitung beziehen sich auf die beschriebenen Betriebsbedingungen und Einsatzfälle. Bei abweichenden Einsatzfällen und/oder Betriebsbedingungen wenden Sie sich bitte an die entsprechende Fachabteilung.

Bei technischen Fragen, Hinweisen oder Störungen nehmen Sie bitte Kontakt mit Ihrer HYDAC-Vertretung auf.



ELECTRONIC

Fluid Condition Sensor HYDACLAB[®] HLB 1400 With IO-Link Interface

Instruction manual
(Translation of original
instructions)



Contents

1	General.....	2
2	Safety Information	2
3	Installation	2
4	Definition of the Terms	3
5	Function.....	3
5.1	Overview of control LEDs.....	4
5.2	Fit table.....	5
5.3	Reset.....	5
5.4	Switching outputs	5
6	Start-up.....	5
6.1	Temperature settings	5
6.2	Reference cycle	6
7	Reset functions.....	7
7.1	Reset Button.....	7
8	PIN connection	7
9	Process data (cyclic transmission).....	8
10	Operation modes	10
10.1	SIO mode	10
10.2	SDCI Mode.....	10
11	Parameterisation	10
11.1	Parameterisation by means of the IO-Link Master.....	11
11.2	Parameterisation by means of HYDAC programming adapter ZBE P1-000	11
11.3	Parameterisation by means of HYDAC portable measuring unit HMG 4000	11
11.4	Adjustable parameters (read write).....	11
11.4.1	Device information and diagnostic options (read only).....	12
12	Technical Data.....	13
13	Order details	14
14	Device Dimensions.....	15
15	Equipment	15
15.1	Mechanical	15
15.2	Electric.....	16
16	Important tips at a glance	17
17	Liability.....	17
18	Contact information	19

1 General

If you have any queries regarding technical details or the suitability of the instrument for your application, please contact our **Technical Sales department**. HYDACLAB® sensors have been individually calibrated on computer-aided test benches and subjected to a final test. They operate perfectly when used according to the specifications (see Technical Data chap. 9).

However, if there is a cause for complaint, please contact **HYDAC Service**. Interference by anyone other than HYDAC personnel will invalidate all warranty claims.

2 Safety Information

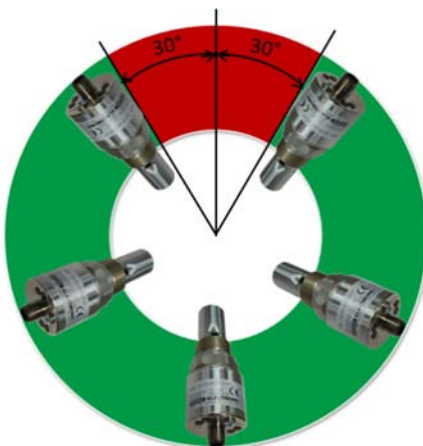
The Fluid Condition Sensor HYDACLAB® presents no safety concerns when operated in accordance with this user manual. However, in order to avoid any risk to the operator or any damage due to incorrect handling of the unit, please adhere strictly to the following safety instructions:

- Before commissioning, check that the unit is in perfect condition.
- Before commissioning, please read the operating instructions. Ensure that the unit is suitable for your application.
- During transportation, extra care must be taken to protect the unit from vibration and shock.
- The HYDACLAB® must not be put into service if any known technical defects are apparent.
- The unit must be installed according to the instructions.
- The information on the type code label must be noted.
- After an oil change, RESET must be carried out.
- The sensor should not be mounted in combination with old oil as all relative data changes will thus become void.
- Troubleshooting and repair work may only be carried out at the HYDAC Service department.
- All relevant and generally recognised safety requirements must be adhered to.
- If the instrument is not handled correctly, or if the operating instructions and specifications are not adhered to, damage to property or personal injury can result.

3 Installation

The sensor can be installed directly in the hydraulic system via the threaded G $\frac{3}{4}$ connection. Please ensure the sensor is not mounted into standing oil. It is recommended to fit the sensor in inclined position, fitting angle $\geq 30^\circ$. Please avoid vertical fitting of the sensor with the sensor element pointing downwards.

When fitting, ensure that the sensor is completely submerged in the fluid and that the fluid can circulate freely through the sensor. The maximum circulation speed should not exceed 5 m/s.



Recommended mounting angle

For installation of the HYDACLAB®, HYDAC ELECTRONIC offers the appropriate mounting accessories (see chap. 12.1, Mechanical Accessories).

The electrical connection must be carried out by a qualified electrician according to the relevant regulations of the country concerned (VDE 0100 in Germany).

HYDACLAB® sensors are CE marked. A declaration of conformity is available on request. The relevant EMC standards EN 61000-6-1; EN 61000-6-2, EN 61000-6-3, EN 6100-6-4 are met. However, the stipulations of those standards are met only if the sensor's housing has been correctly earthed by a qualified electrician. When fitted into a hydraulic block, earthing the block via the hydraulic system is sufficient.

Additional installation instructions which, from experience, reduce the effect of electromagnetic interference:

- Make line connections as short as possible.
- Use shielded cabling (e.g. LIYCY 5 x 0.5 mm²).
- The cable shielding must be fitted by qualified personnel, subject to the environmental conditions and with the aim of suppressing interference.

- Keep the unit well away from the electrical supply lines of power equipment, as well as from any electrical or electronic equipment causing interference.

4 Definition of the Terms

The term of "relative dielectric constant" $\epsilon_r = \epsilon/\epsilon_0$ is used in this operating manual. It is the parameter for the permeability of a substance for electric fields with regards to the permeability of vacuum (ϵ_0). Other permitted definitions are "relative permittivity", "permittivity value" or "dielectric value". The relative dielectric constant will be referred to hereinafter as DC. A further term used in hereinafter is the relative change of the dielectric constant = relative change of the DC.

The electric conductivity of the oil is displayed in nS/m, the change of conductivity is displayed in %.

The saturation level is a parameter for the concentration of water in oil: it is displayed relatively in %. Consequently, 100% correspond with the point where the oil is fully saturated with water. Further water will no more be dissolved by the oil and there will be a presence of free water in the oil.

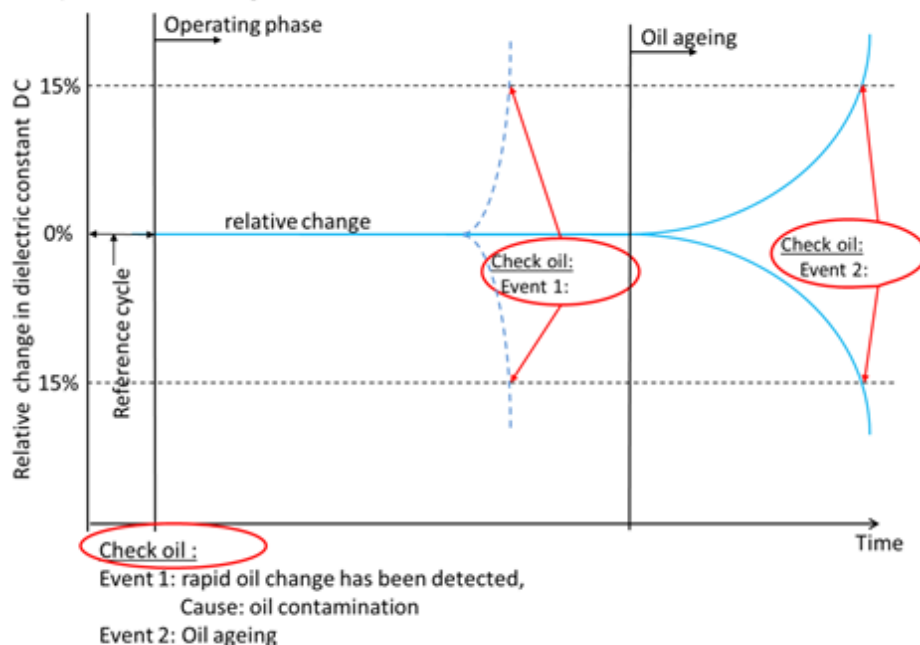
5 Function

HYDACLAB® is a compact, multi-functional sensor for determining the condition of oils online. The user is kept informed of changes in fluid condition as they occur and can take immediate action in the case of deteriorating operating conditions.

Changes in fluid condition that might occur due to ageing or mixing with other fluids, for example, are indicated by measuring the temperature, the saturation level, the relative change of electrical conductivity and the relative change in dielectric constant (also referred to as DC).

The change of conductivity and of the DC results in a deviation of the reference value in percent determined in the beginning.

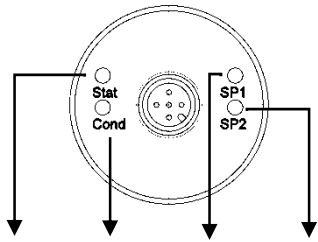
Example of DC monitoring



The LEDs of HYDACLAB® indicate the information on the measured values of the analogue and the switching signal (i.e. warning, alert) as well as the information on the sensor and the oil condition.

5.1 Overview of control LEDs

Parameters adjustable under oil condition indication; see IODD description



Display			
	of		
	flashing		200ms on, 1300ms of
	blinking		500ms on, 500ms of
	constant		

LED 1 Stat	LED 2 Cond	LED 3 SP 1	LED 4 SP 2	Note / Description	Note
				Waiting phase	For commissioning, please exceed start temperature of 40°C.
				Orientation/ Homogenisation within the operation temperature range, fit table is filled in	
				Orientation / Homogenisation outside the operation temperature range	
				Operating phase within the operating temperature range	
				Operating phase outside the operating temperature range	
				Error	Perform a RESET
				Error	Please check ambient conditions and fitting (occurs when measuring in air, for example)
				Device is not in the operating phase or an error has occurred	
				Saturation, dielectric or conductivity changes within normal range	
				Warning: Saturation, dielectric or conductivity changes exceed the warning threshold	
				Alert: rapid oil change has been detected	Check the oil
				Alert: Saturation, dielectric or conductivity changes exceed the alert threshold	Check the oil
				Error status	
				Switch output off	
				Switch output on	
				Serious error	Please contact HYDAC Service.
				Firmware update	
				A reset is being performed	

5.2 Fit table

HYDACLAB® continuously writes on a fit table on which the respectively defined conductivity and dielectric values for each temperature are stored. By means of this table the measured values can be converted to a reference temperature. Furthermore, the fit table will be frozen at a certain moment following the homogenisation phase. This frozen fit table provides a reference framework for the calculation of the conductivity and dielectric change. At the delivery of the device the table is empty. The table is not written onto before the set activating temperature has been exceeded.

5.3 Reset

There are two different ways to perform a reset of the sensor.

Restore factory settings means that all settings will be set back to its state of delivery.

Reset reference cycle (see chap. 7.1 "Reset function") means that all settings will be kept, except the learning cycle, which is required for referencing, will be deleted. Thus, it must be performed again, i.e. for an oil change.

5.4 Switching outputs

HYDACLAB® has two possible switching outputs.

- "Oil alert" can be configured at Pin 2 (Q2).
- "Oil warning" can be configured in SIO mode only at Pin 4 (C/Q1).

6 Start-up

HYDACLAB® starts its data storage as soon as it is connected to a voltage supply and the fluid temperature exceeds its activating temperature of 40°C (factory settings) for the first time. The output signals for temperature and saturation are available immediately after sensor startup. The signal for relative change of the DC and relative change of the electric conductivity is displayed after the homogenisation phase has expired. The conductivity and of the dielectric change results in a deviation in percent of the reference value determined in the beginning.

6.1 Temperature settings

Min working temperature - The sensor is ready for use as soon as the working temperature has exceeded this value.

Max working temperature - The sensor is ready for use as soon as the working temperature has fallen below this value.

Reference temperature - In the event of temperature compensation the values of the conductivity and the DC will refer to this temperature.

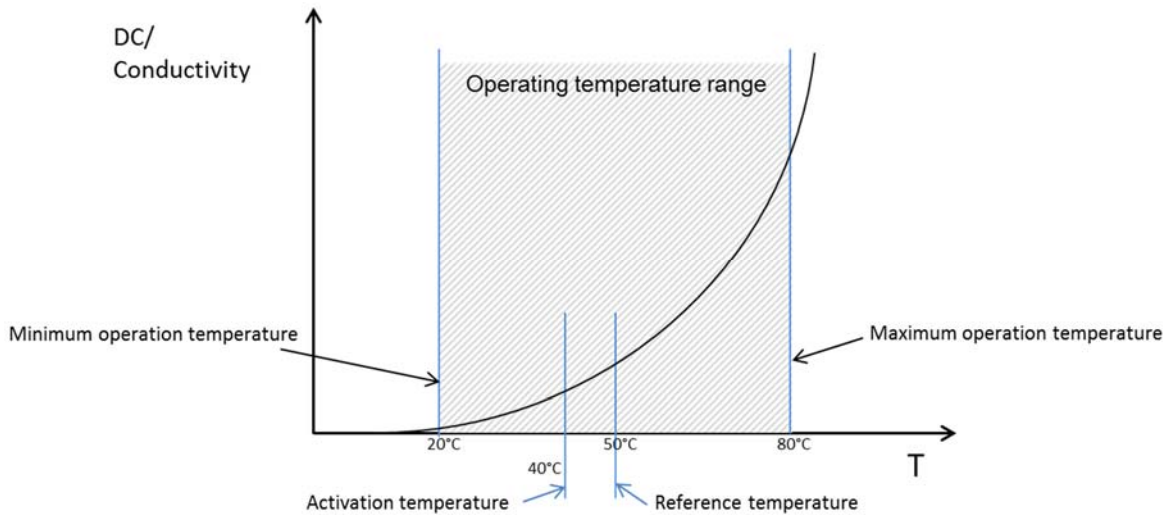
Activation temperature - This value must be exceeded once in order for the sensor to initiate its reference cycle.

Homogenisation time - The duration of the homogenisation phase will be defined during this period. After having passed through half of the working temperature range, the homogenisation time starts, see also figure chap. 6

The time should be defined in order to ensure that the system carries out a complete circulation, a mixing of the oil and a complete temperature ramp.

	Default settings	Description
Activation temperature	40°C	The value must be exceeded once to make the sensor start recording the measured values.
Reference temperature	50°C	In the event of temperature compensation the values of the conductivity / DC will refer to this temperature.
Minimum operation temperature	20°C	Should the operation range lie below this range, the values for conductivity/DC will be frozen.
Minimum operation temperature	80°C	Should the operation range exceed this range, the values for conductivity/DC will be frozen.

6.1.1.1 Explanation of Terms regarding Temperature:

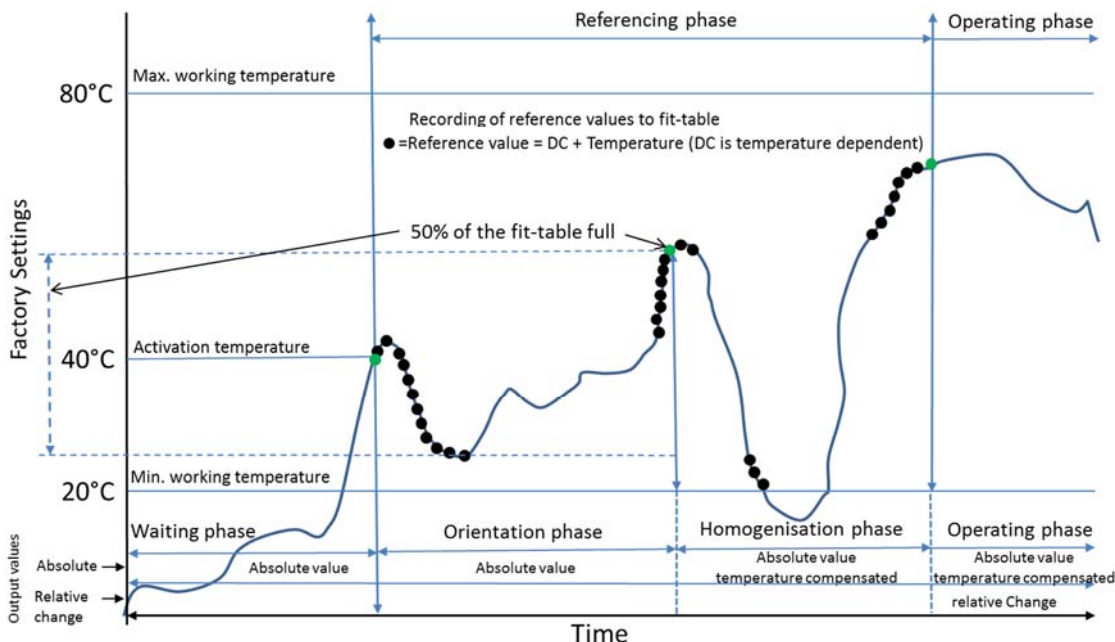


Notice: If the temperature range is changed during the reference cycle, NO reset needs to be performed, as the HYDACLAB® automatically adapts to the new range.

6.2 Reference cycle

During the reference cycle the HYDACLAB® records the characteristics of the respective oil and adapts to the conditions of the relevant application. It is therefore essential that typical operating conditions, particularly all relevant operating temperature ranges, are run through during the reference phase. The end of the reference cycle is reached, when 50 % of the working temperature have been detected. This will be indicated by the LED for the status signal.

Evaluation Cycle DC (Example)



During the reference phase, the user must therefore ensure that the HYDACLab® is only supplied with voltage if the operating conditions in the machine/system are normal. (For example, the supply voltage of the sensor can be linked to the pump operation.)

The sensor should be reset if, after the machine/system has been part-filled or re-filled, the values for the relative change in dielectric constant and the electric conductivity do not fall within a window of $\pm 5\%$. This can be caused by variations in oil characteristics in different oil batches.

If very low temperature fluctuations occur during the reference phase, this could have the consequence that the fit table is never occupied up to 50% which means that switching from the orienting phase to the homogenisation phase becomes impossible. In this case, the min/max working temperature range should be adapted in a way to ensure that the device is able to switch to the operation phase and that any change in conductivity or DC can be monitored and reported.



7 Reset functions

By performing a reset, the entire contents of the memory including the reference phase will be deleted. The sensor begins a new reference phase once the voltage supply is re-connected and once the fluid temperature of 40 °C (default settings) is exceeded for the first time. All parameter settings remain unchanged in the sensor.

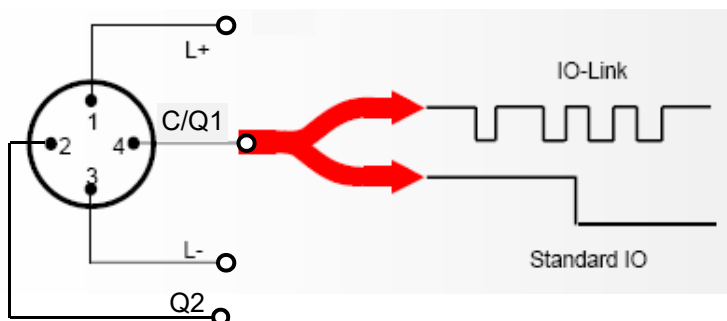
7.1 Reset Button

Button on the device.

Loosen the screw (see chap. 14 "Device Dimensions"), Torx T20, and press the button by means of a pointed object (pen or similar). Ensure the power supply is switched on! Hold the push-button for 2 seconds.

8 PIN connection

M12x1, 4 pole



Pin	Signal	Designation
1	L+	+U _B
2	Q2	Switching output 2
3	L-	0 V
4	C/Q1	IO-Link communication / switching output 1

9 Process data (cyclic transmission)

HLB 1400 provides 6 different process values (fluid temperature, saturation degree, dielectric constant, relative change in DC, conductivity, relative change in conductivity) for which a process data width of 16 bytes is used in total. Additionally the Arrhenius value is calculated and given out together with the cyclical process data.

Visualisation of the data as well as the arrangement of the bits and octets, please see table 1.

Table 1 - IO-Link Process data structure, arrangement of the PDV and SSC bits

sub index	bit offset	data type	allowed values	name	description
1	96	32-bit Integer	0..100000000	Arrhenius	Arrhenius value with 2 decimal places.
2	82	14-bit Integer	-250..1000	Temperature	Temperature value in °C with 1 decimal place.
3	81	Boolean	false = Low, true = High	SSC12	Switching state of SSC12 depending on temperature value.
4	80	Boolean	false = Low, true = High	SSC11	Switching state of SSC11 depending on temperature value.
5	66	14-bit Integer	0..100	Saturation Level	Saturation level in %.
6	65	Boolean	false = Low, true = High	SSC10	Switching state of SSC10 depending on saturation level.
7	64	Boolean	false = Low, true = High	SSC9	Switching state of SSC9 depending on saturation level.
8	50	14-bit Integer	-30..30	Relative Change DC	Relative change in DC in %.
9	49	Boolean	false = Low, true = High	SSC8	Switching state of SSC8 depending on relative change in DC.
10	48	Boolean	false = Low, true = High	SSC7	Switching state of SSC7 depending on relative change in DC.
11	34	14-bit Integer	100..1000	DC	DC value with 2 decimal places.
12	33	Boolean	false = Low, true = High	SSC6	Switching state of SSC6 depending on DC value.
13	32	Boolean	false = Low, true = High	SSC5	Switching state of SSC5 depending on DC value.
14	18	14-bit Integer	-100..200	Relative Change Conductivity	Relative change in conductivity in %.
15	17	Boolean	false = Low, true = High	SSC4	Switching state of SSC4 depending on relative change in conductivity.
16	16	Boolean	false = Low, true = High	SSC3	Switching state of SSC3 depending on relative change in conductivity.
17	2	14-bit Integer	0..1000	Conductivity	Conductivity value in nS/m with 1 or 2 decimal places depending on setting (Low Conductivity (0 .. 10.00 nS/m) or Normal Conductivity (0 .. 100.0 nS/m)). See „Conductivity Command“, ISDU Index 139
18	1	Boolean	false = Low, true = High	SSC2	Switching state of SSC2 depending on conductivity value.
19	0	Boolean	false = Low, true = High	SSC1	Switching state of SSC1 depending on conductivity value.

The figures below show the arrangement and the order of the bits and octets:

Octet 0

bit offset	127	126	125	124	123	122	121	120
sub index	1							
element bit	31	30	29	28	27	26	25	24

Octet 1

bit offset	119	118	117	116	115	114	113	112
sub index	1							
element bit	23	22	21	20	19	18	17	16

Octet 2

bit offset	111	110	109	108	107	106	105	104
sub index	1							
element bit	15	14	13	12	11	10	9	8

Octet 3

bit offset	103	102	101	100	99	98	97	96
sub index	1							
element bit	7	6	5	4	3	2	1	0

Octet 4

bit offset	95	94	93	92	91	90	89	88
sub index	2							
element bit	13	12	11	10	9	8	7	6

Octet 5

bit offset	87	86	85	84	83	82	81	80	
sub index	2					3	4		
element bit	5	4	3	2	1	0			

Octet 6

bit offset	79	78	77	76	75	74	73	72
sub index	5							
element bit	13	12	11	10	9	8	7	6

Octet 7

bit offset	71	70	69	68	67	66	65	64	
sub index	5					6	7		
element bit	5	4	3	2	1	0			

Octet 8

bit offset	63	62	61	60	59	58	57	56
sub index	8							
element bit	13	12	11	10	9	8	7	6

Octet 9

bit offset	55	54	53	52	51	50	49	48	
sub index	8						9	10	
element bit	5	4	3	2	1	0			

Octet 10

bit offset	47	46	45	44	43	42	41	40
sub index	11							
element bit	13	12	11	10	9	8	7	6

Octet 11

bit offset	39	38	37	36	35	34	33	32
sub index	11						12	13
element bit	5	4	3	2	1	0		

Octet 12

bit offset	31	30	29	28	27	26	25	24
sub index	14							
element bit	13	12	11	10	9	8	7	6

Octet 13

bit offset	23	22	21	20	19	18	17	16
sub index	14						15	16
element bit	5	4	3	2	1	0		

Octet 14

bit offset	15	14	13	12	11	10	9	8
sub index	17							
element bit	13	12	11	10	9	8	7	6

Octet 15

bit offset	7	6	5	4	3	2	1	0
sub index	17						18	19
element bit	5	4	3	2	1	0		

**NOTICE**

Direct access via the sub index number is not supported.

10 Operation modes**10.1 SIO mode**

After start-up, the HYDACLAB® is in SIO mode. SIO stands for standard I/O; In this mode, Pin 4 (C/Q1) serves as a switching output.

10.2 SDCI Mode

A connected IO-Link master can switch the HYDACLAB® to the SDCI mode (Single-drop digital communication interface) In this operation mode the master communicates with the IO-Link sensor via pin 4 in order to change parameters or to read out measured values.

11 Parameterisation

For the commissioning of the sensor an electronic device description file is necessary, known as "IODD" (IO Device Description)

The IODD can be downloaded at: <https://ioddfinder.io-link.com> and/or

on the **HYDAC Homepage** at: →**Products**→**Sensors**→**Product finder**

(<http://www.hydac.com/uk-en/products/sensors/show/Material/Index.html>)

Entering the part number (9xxxxx) the corresponding ZIP file appears

The Zip-file has an additional pdf file with an IODD description.

11.1 Parameterisation by means of the IO-Link Master

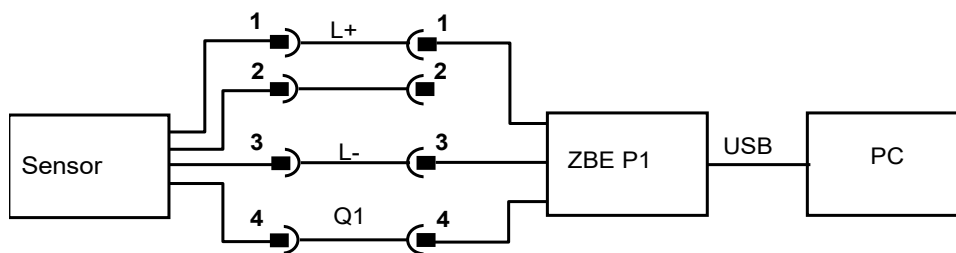
The HYDACLAB® can be parameterised via the IO-Link interface by means of any IO-Link compatible master configuration tool (according IO specifications V1.1).

11.2 Parameterisation by means of HYDAC programming adapter ZBE P1-000

(Connection via standard cable)

Particularly designed IO-Link tool HE-WIN, which communicates with the HYDACLAB® via USB adapter ZBE-P1.

HE-WIN is part of the delivery and can be provided on request by HYDAC Electronic.



11.3 Parameterisation by means of HYDAC portable measuring unit HMG 4000

(Connection via standard cable to an IO-Link connection socket; detailed information can be taken from the HMG 4000 operation manual)

11.4 Adjustable parameters (read write)

(detailed information can be taken from the IODD description)

- **Interlock avoiding unauthorized device access (Index 12)**
 - Parameter (write) access (Subindex 1):
Unlocked (False)
Locked (True)
 - Data retention (Subindex 2)



Data retention (Subindex 2) is available for compatibility reasons and should always be set to "false" in order to prevent from unexpected behaviour when storing data between the master and the device.

- **User-specific mark (Index 24)**
- **Function-specific mark (Index 25)**
- **Site specific mark (Index 26)**
- **Parameter SSC1 to SSC12:** see IODD description
- **Q1 Configuration (Index 142):** Configuration of the switching output at PIN4 (C/Q1), Oil warning (Oil Warning Config)



For operation in SIO mode only

- | | |
|--|------------------------|
| ○ Subindex 1: low conductivity | [Default: -100 .. 0 %] |
| ○ Subindex 2: high conductivity | [Default: 0 .. 200 %] |
| ○ Subindex 3: low dielectric constant | [Default: -30 .. 0 %] |
| ○ Subindex 4: high dielectric constant | [Default: 0 .. 30 %] |
| ○ Subindex 5: high saturation degree | [Default: 0 .. 100 %] |

- **Q2 Configuration (Index 143):** Configuration of the switching output at PIN2 (Q2).
The transistor function is constant (PNP). Oil alert (Oil alert Config)
 - Subindex 1: low conductivity [Default: -100 .. 0 %]
 - Subindex 2: high conductivity [Default: 0 .. 200 %]
 - Subindex 3: low dielectric constant [Default: -30 .. 0 %]
 - Subindex 4: high dielectric constant [Default: 0 .. 30 %]
 - Subindex 5: high saturation degree [Default: 0 .. 100 %]

11.4.1 Device information and diagnostic options (read only)

The new generation of smart sensors detects further relevant information in addition to the operation data.

- **Name of manufacturer (Index 16):** HYDAC ELECTRONIC GMBH
- **Product name (Index 18):** Type designation, i.e. HLB 14J6-00F31-000
- **Product ID (Index 19):** Part number, i.e. 927195
- **Serial number (Index 21)**
- **Hardware version (Index 22)**
- **Firmware version (Index 23)**
- **Error counter (Index 32)**
- **Device status (Index 36):**
 - (0) Device is OK
 - (1) Maintenance required
 - (2) Beyond specification
 - (3) Function test
 - (4) Error
 - [5..255] Reserved
- **Detailed device status (Index 37):**
- **Process data input (Index 40))**

12 Technical Data


Working range

Saturation level (relative humidity)	0 .. 100 % saturation
Temperatur	-25 .. +100 °C
Dielectric constant (DC = ϵ_R)	1 .. 10
Change in the dielectric constant	-30 .. 30 %
Electrical conductivity	0 .. 100 nS/m
	-100 .. 200 %
Operating pressure	< 50 bar
Pressure resistance	< 600 bar
Flow velocity	< 5 m/s
Parts in contact with the fluid	Stainless steel / ceramic with vacuum-metallised seal Glass with thin-film metallic coating / FKM

Output variable

Output signal	IO-Link V1.1
Output data - Saturation level (humidity measurement)	0 .. 100 %
Calibration accuracy	$\leq \pm 2$ % FS max.
Accuracy	$\leq \pm 3$ % FS typ. ¹⁾
Output variable temperature	-25 .. +100 °C
Accuracy	$\leq \pm 3$ % FS max.
Output variable dielectric constant (ϵ_R)	1 .. 10
Accuracy	$\leq \pm 5$ % FS max.
Output variable change of dielectric constant	± 30 % of IV
Accuracy	See below ²⁾
Output variable electric conductivity	0 .. 100 nS/m / 0 .. 10 nS/m selectable
Accuracy	$\leq \pm 5$ % FS max.
Output variable change of electrical conductivity	-100 .. 200 %
Accuracy	See below ²⁾

Environmental Conditions

Nominal temperature range	+20 .. +80 °C
Storage temperature	-30 .. +100 °C
Fluid compatibility	Suited for hydraulic and lubrication oils
 mark	EN 61000-6-1 / 2 / 3 / 4
Viscosity range	1 .. 5000 cSt
Shock resistance acc. to DIN EN 60068-2-27	50 g / 11 ms / half sine
Vibration resistance acc. to DIN EN 60068-2-6 at 5 .. 2000 Hz	10 g / sine
Protection type acc. to DIN EN 60529	IP 67 ³⁾

Other data

Supply voltage U_B	9 .. 35 V DC (18 .. 30 V DC for communication operation)
Residual ripple of supply voltage	≤ 5 %
Current consumption excluding outputs	max. 100 mA
Mechanical connection	G $\frac{3}{4}$ A ISO 1179-2
Tightening torque	30 Nm
Electrical connection	M12x1, 4 pole
Case	Stainless steel
Weight	approx. 215 g

FS (Full Scale) = relative to complete measuring range, **IV** (Initial Value)

- 1) The max. accuracy achievable when measuring relative humidity is heavily dependent on the type of fluid or fluid additive. More precise information on this is available on request.
- 2) The accuracies when defining the change of dielectric constant and the electrical conductivity depend on the application, the oil type and the auto-calibration of the sensor. Detailed information available on request.
- 3) With mounted mating connector in corresponding protection type

IO-Link specific data

IO-Link-specific data	
IO-Link revision	V1.1
Transmission Rate, Baud rate	38.4 kBaud (COM2)
Minimum cycle time	132 ms
Process data width	128 bit
SIO Mode Supported	Yes
Sensor profile	GPS
M-sequence capability	PREOPERATE = TYPE_0 OPERATE = TYPE_2_2 ISDU supported
IO Device Description (IODD) download at: https://ioddfinder.io-link.com/#/	

13 Order details

Model code HYDACLAB 1400 IO-Link

H L B 1 4 J 6 - 00F31 - 000

Measured variables

- 4 = 4 Measured variables
- Saturation (relative humidity)
 - Temperature
 - Electric conductivity and relative change
 - Dielectric constant (DC) and relative change

Mechanical connection

J = G3/4A ISO 1179-2

Electrical connection

6 = Plug M12x1, 4 pole (mating connector not supplied)

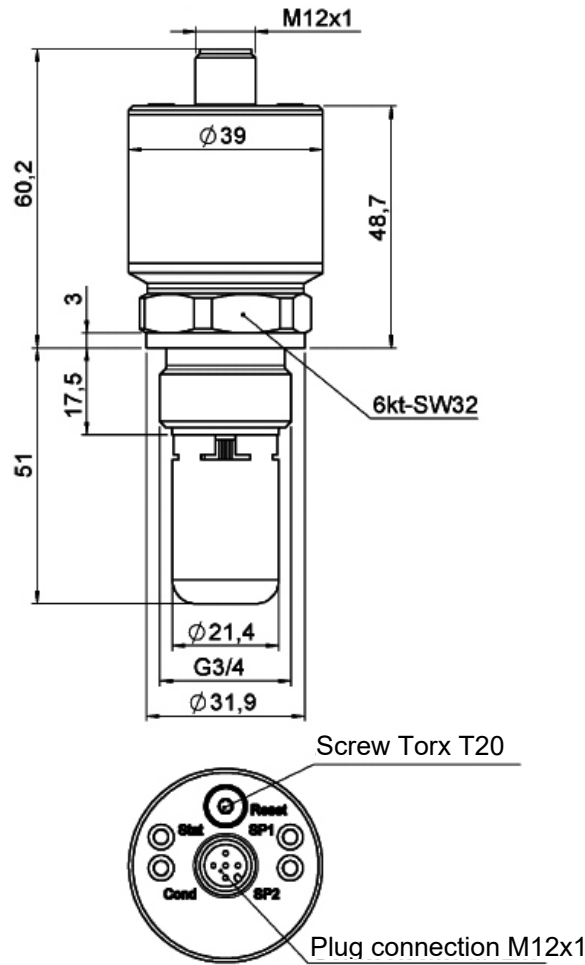
Signal / Interface

F31 = IO-Link interface

Modification Number

000 = standard

14 Device Dimensions



15 Equipment

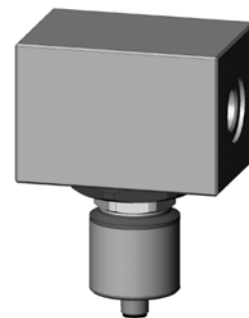
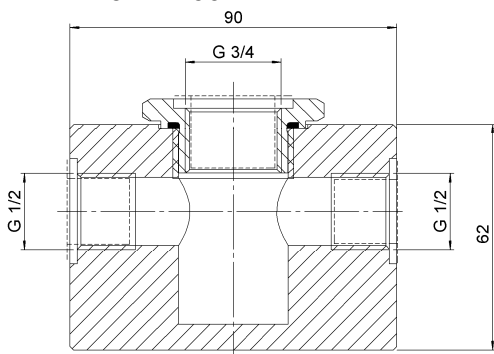
15.1 Mechanical

ZBM 21 (Flow)

Adapter to connect the HYDACLAB® fluid condition sensor in a G 1/2" line.

Note: suitable only for max. operating pressure < 50 bar and max circulation speed < 5 m/s.

Order no.: 3244260



HYDACLAB®

15.2 Electric

ZBE 30-02

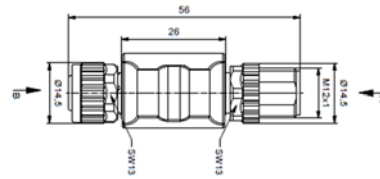
Sensor cable M12x1, 2m

Order no.: 6040851

ZBE 30-05

Sensor cable M12x1, 5m

Order no.: 6040852



When connecting to port Class B, pin 2 may not be used.

ZBE 06 (4 pole)

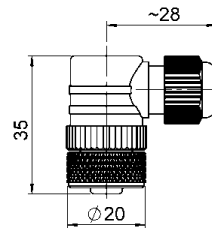
Mating connector M12x1,

right-angled

Cable diameter:

2.5 .. 6.5 mm

Part No.: 6006788

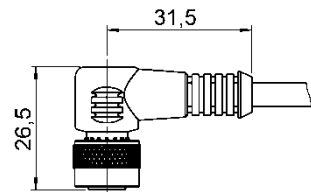


ZBE 06-02 (4 pole)

Mating connector M12x1,

right-angle with 2 m cable,

Part No.: 6006790



ZBE 06-05 (4 pole)

Mating connector M12x1,

right-angle with 5 m cable

Part No.: 6006789

Colour code:

- Pin 1: brown
- Pin 2: white
- Pin 3: blue
- Pin 4: black

ZBE 06S-03 (4 pole)

Mating connector M12x1,

straight with 3 m cable,

screened

Part No.: 6098243

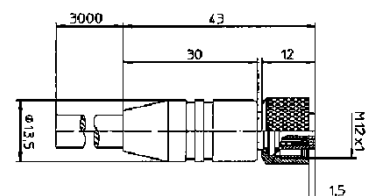
ZBE 06S-05 (4 pole),

Mating connector M12x1,

straight with 5 m cable

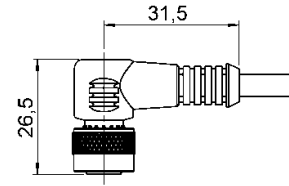
screened

Part No.: 6143284



ZBE 06S-05 (4 pole),
Mating connector M12x1,
right-angle with 5 m cable,
screened

Part No.: 6044891



Colour code:

Pin 1:	brown
Pin 2:	white
Pin 3:	blue
Pin 4:	black

16 Important tips at a glance

- Once fitted, the sensor must be completely immersed in the fluid in a way that the fluid can circulate freely through the sensor.
- When installing without the mounting block ZBM 21, make particularly sure that the flow of fluid is not impeded by the installation. There must be a minimum distance of 10 mm between the front end of the sensor head and the opposite wall of the pipe/housing.
- Ensure there is constant flow and prevent the formation of air bubbles. With standing oil, variations in measurement may increase.
- In principle the HYDACLAB® must only be supplied with voltage if normal flow is guaranteed. In other words, disconnect the HYDACLAB® from the supply voltage as soon as the system is switched off, stops operating or if the flow is interrupted for a significant period.
- Ensure that the operating conditions are typical during the reference cycle i.e. the whole range of conditions relevant to operation are included.
- The reference cycle starts as soon as HYDACLAB® is supplied with voltage **and** the fluid temperature exceeds 40°C for the first time (default settings).
- During the reference cycle, please avoid mixing the fluid and filling up with new oil.
- In the event of oil change or serious alteration in the ambient conditions, the unit should be reset.

17 Liability

This instruction manual was made to the best of our knowledge. Nevertheless and despite the greatest care, it is possible that it may contain errors. Therefore please understand that in the absence of any provisions to the contrary hereinafter our warranty and liability – for any legal reasons whatsoever – are excluded in respect of the information in this instruction manual. In particular, we shall not be liable for lost profit or other financial loss. This exclusion of liability does not apply in cases of intent or gross negligence. Moreover, it does not apply to defects which have been deceitfully concealed or whose absence has been guaranteed, nor in cases of culpable harm to life, physical injury and damage to health. If we negligently breach any material contractual obligation, our liability shall be limited to foreseeable damage. Claims due to the product liability shall remain unaffected.

In cases where the translation is used, the text of the original German Assembly and Repair Instructions shall prevail.

18 Contact information

HYDAC ELECTRONIC GMBH

Hauptstr. 27
D-66128 Saarbruecken
Germany

Web: www.hydac.com

E-mail: electronic@hydac.com

Phone: +49(0)6897 / 509-01

Fax.: +49 (0)6897 509-1726

HYDAC Service

For enquiries regarding repairs, please contact HYDAC Service.

HYDAC SERVICE GMBH

Hauptstr. 27
D-66128 Saarbruecken
Germany

Phone: +49 (0)6897 509-1936

Fax.: +49 (0)6897 509-1933

Note

The information in this manual relates to the operating conditions and applications described. For applications or operating conditions not described please contact the relevant technical department.

If you have any questions or suggestions or encounter any problems of a technical nature, please contact your HYDAC representative.