

Betriebsanleitung / Operating Instructions

Mode d'emploi / Instrucciones de servicio

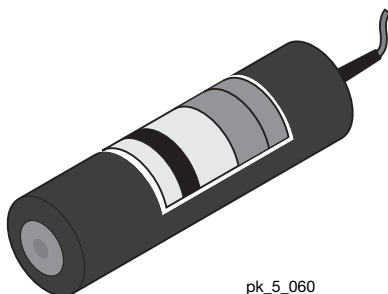
DULCOTEST® Sensor für gelösten Sauerstoff

DULCOTEST® Sensor for Dissolved Oxygen

Sonde DULCOTEST® pour oxygène dissous

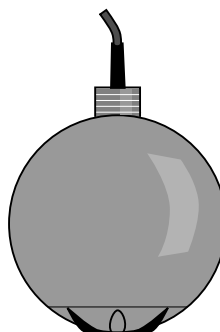
Sensor de oxígeno disuelto DULCOTEST®

Typ/Type/Tipo: DO 1-mA-20 ppm, DO 2-mA-10 ppm



pk_5_060

DO 1-mA-20 ppm



pk_5_061

DO 2-mA-10 ppm

D

Betriebsanleitung in Deutsch
von Seite 3 bis 27

GB

Operating Instructions in English
from page 29 to 53

F

Mode d'emploi en français
de la page 55 à 79

E

Instrucciones de servicio en español
de página 81 hasta 105

Impressum:

Betriebsanleitung DULCOTEST® Sensor für gelösten Sauerstoff

Typ: DO 1-mA-20 ppm

Typ: DO 2-mA-10 ppm

© ProMinent Dosiertechnik GmbH, 2003

Anschrift:

ProMinent Dosiertechnik GmbH

Im Schuhmachergewann 5-11

69123 Heidelberg · Germany

Postfach 101760

69007 Heidelberg · Germany

Tel.: +49 6221 842-0

Fax: +49 6221 842-419

info@prominent.de

www.prominent.de

Technische Änderungen vorbehalten.

**Betriebsanleitung bitte zuerst vollständig durchlesen.
Nicht wegwerfen! Bei Schäden durch Bedienungsfehler
erlischt die Garantie!**

	Seite
Benutzerhinweise	4
1 Sicherheit	4
2 Lieferung überprüfen	5
3 Lagern und Transportieren	5
4 Einsatzbereiche	6
5 Aufbau und Funktion	6
6 Montieren	7
6.1 Montieren des Sensors DO 1	7
6.2 Montieren des Sensors DO 2	10
7 Installieren, elektrisch	12
8 In Betrieb nehmen	14
8.1 Initialisieren	14
8.2 Einlaufen	15
8.3 Kalibrieren	15
9 Sauerstoff-Sättigung anzeigen	17
10 Wartung	17
10.1 Reinigen der Sensormembran	17
10.2 Sensor-Einsatz austauschen	18
11 Fehler beheben	19
12 Außer Betrieb nehmen	21
13 Reparieren	21
14 Entsorgen	21
15 Technische Daten	22
16 Bestellhinweise	23
17 Eingehaltene Richtlinien und Normen	24
Anhang	25

Benutzerhinweise

Diese Betriebsanleitung enthält die Produktbeschreibung in Fließtext,

- Aufzählungen
- Anweisungen

Arbeitshinweise:

HINWEIS

Ein Hinweis soll Ihre Arbeit erleichtern.

und Sicherheitshinweise mit Piktogrammen gekennzeichnet:



VORSICHT

Bei Nichteinhalten der Sicherheitshinweise besteht die Gefahr leichter Körperverletzung und Sachbeschädigung!



ACHTUNG

Bei Nichteinhalten der Sicherheitshinweise besteht die Gefahr einer Sachbeschädigung!

1 Sicherheit



VORSICHT

- ***Der Sensor und seine Peripherie nur von hierfür ausgebildetem und autorisiertem Bedienungspersonal betreiben lassen!***
- ***Beim Installieren die entsprechenden gültigen nationalen Vorschriften beachten!***
- ***Der Sensor darf nur zum Bestimmen der Konzentration von in Wasser gelöstem Sauerstoff verwendet werden. Andere Applikationen nur nach Rücksprache mit ProMinent Dosier-technik, Heidelberg.***
- ***Für Personen- und Sachschäden, die aus der Nichtbeachtung dieser Betriebsanleitung, dem Umbau des Sensors oder ihrem unsachgemäßen Einsatz resultieren, wird keine Haftung übernommen. Wir verweisen deshalb ausdrücklich auf die Sicherheitshinweise in den nachfolgenden Kapiteln.***

2 Lieferung überprüfen

HINWEIS

Bewahren Sie die Verpackung komplett mit Styroporteilchen auf und senden Sie die Messzelle bei Reparatur- oder Garantiefällen in dieser Verpackung ein.

- Auspacken* ► Überprüfen Sie die Unversehrtheit der Sendung. Bei Beschädigung den Lieferanten verständigen.
- Überprüfen Sie die Lieferung auf Vollständigkeit anhand Ihrer Bestellung und der Lieferpapiere.

Standard-Lieferumfang Sensor DO 1-mA-20 ppm (Stabform):

- 1 Sensor DO 1-mA-20 ppm
- 1 Sensor-Einsatz
- 1 Halterung für Sensoreinsatz, ausgeführt als Schutzkappe für Fischzuchtanwendung
- 1 Betriebsanleitung

Sensor DO 2-mA-10 ppm (Schwimmkugel):

- 1 Sensor DO 2-mA-10 ppm
- 1 Sensor-Einsatz
- 1 Einschraub-Rohradapter
- 1 Geländerhalterung
- 1 Betriebsanleitung

3 Lagern und Transportieren



ACHTUNG

Die geforderten Lagerbedingungen einhalten, um Beschädigung und Fehlfunktionen zu vermeiden!

*Lager- und
Transporttemperatur*

kompletter Sensor 0 °C ... 70 °C

nur Transmitter -40 °C ... 70 °C

4 Einsatzbereiche

Die DULCOTEST® DO-Sensoren werden zur Messung der Konzentration von gelöstem Sauerstoff in Wasser eingesetzt. Zu den Applikationen zählen insbesondere die Regelung und Überwachung von Belüftungsprozessen in Kläranlagen, die Überwachung von Fischaufzuchtanlagen, die Belüftung des Rohwassers in Wasserwerken und die Beurteilung der Wassergüte von Oberflächenwässern.

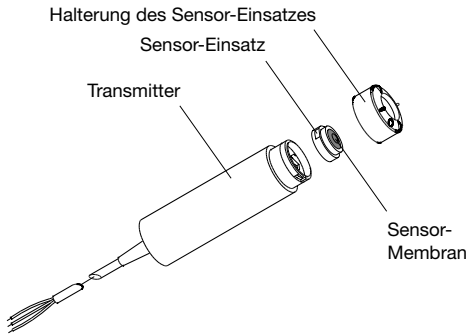
5 Aufbau und Funktion

Der DULCOTEST® DO-Sensor besteht grundsätzlich aus einem Sensor-Einsatz und einem Transmitter. Die beiden Sensortypen (DO 1 und DO 2) unterscheiden sich im konstruktiven Aufbau, in den zugeordneten Hauptapplikationen und im Messbereich. Der DO 1 ist als Stabsensor aufgebaut und zielt auf Fischaufzuchtanlagen, Wasserwerke und Oberflächengewässer. Beim DO 2 ist der Sensor in eine Schwimmkugel integriert. DO 2 ist auf den besonderen Einsatz im Belebungsbecken einer Kläranlage ausgerichtet. In der Bedienung der zwei Versionen gibt es keinen Unterschied. Ebenso besitzen die jeweiligen Transmitter gleiche Funktionen: Die über den Sensor-Einsatz aufgenommenen Messsignale werden in kalibrierte und temperaturkorrigierte 4-20 mA-Signale umgesetzt. Der Messwert wird in ppm (mg/l) Sauerstoff-Konzentration ausgegeben. Der galvanisch getrennte Sensor kann jeweils direkt an den Regler DULCOMETER® D1C, Messgröße Sauerstoff, oder eine SPS angeschlossen werden.

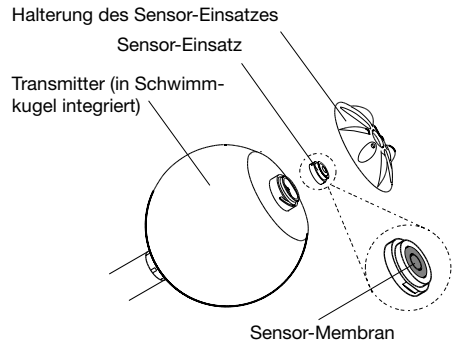
Wird der Sensor an eine SPS angeschlossen, müssen alle Korrekturen der Einflussgrößen auf den Messwert berücksichtigt werden.

Ein eventueller Membranbruch wird über die Anode und einen Stiftkontakt detektiert, der in Kontakt mit dem gemessenen Medium ist.

Die DO-Sensoren können direkt in Luft kalibriert werden, wobei vorausgesetzt wird, dass der Sauerstoff-Partialdruck eines luftgesättigten Gewässers gleich dem Sauerstoff-Partialdruck der darüber liegenden, wasserdampfgesättigten, atmosphärischen Luft ist (Sauerstoffgehalt = 20,9 Vol.-%).



Typ: DO 1



Typ: DO 2

Abb. 1: Aufbau der DO-Sensoren

6 Montieren

6.1 Montieren des Sensors DO 1

6.1.1 Halterung am Kabel hängend

Den Stab-Sensor DO 1 mit dem Versorgungskabel direkt an die Kabelhalterung aufhängen (Kabelhalterung Bestell-Nr. 1020539):

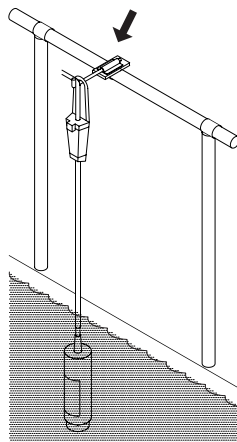


Abb 2. Halterung des DO 1 am Kabel hängend

6.1.2 Halterung im Tauchrohr



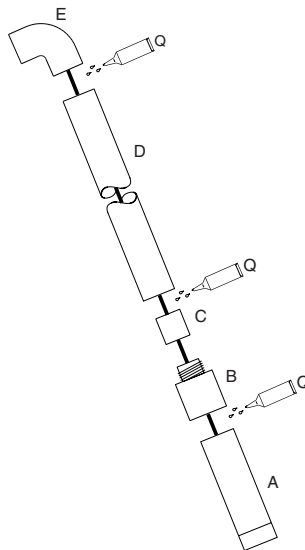
ACHTUNG

Den Sensor immer mit ausreichendem Abstand zur Betonwand montieren!

Wenn der Fluss des „Mess“-Wassers zu niedrig ist, kann der Sensor verfälschte Sauerstoffwerte messen!

Die PVC-Teile zum Einkleben sind kundenseitig vorzusehen.

- ▶ Den Stab-Sensor mit dem Ende, an dem das Kabel austritt, in den Tauchrohr-Adapter (Bestell-Nr. 1020537) mit PVC-Kleber einkleben.
- ▶ In ein PVC-Standardrohr mit 50 mm oder 1 1/2" Außendurchmesser einen Einsatz mit passendem Innengewinde einkleben.
- ▶ Dann den Tauchrohr-Adapter und das PVC-Standardrohr miteinander verschrauben.



- A: Stabsensor (Lieferumfang)
- B: Tauchrohr-Adapter
- C: Einsatz mit Innengewinde:
PVC- oder ABS, 1 1/4"-Innengewinde, Außendurchmesser:
50 mm oder 1 1/2"
- D: PVC- oder ABS-Rohr; 50 mm
oder 1 1/2"
- E: 90° PVC- oder ABS-Winkel-
stück; Innendurchmesser:
50 mm oder 1 1/2"
- Q: PVC- oder ABS-Leim

Abb. 3: Halterung des DO 1 im Tauchrohr

Die Geländerhalterung kann als Montagebeschlag für das PVC-Standardrohr direkt an einer Betonwand befestigt werden (Geländerhalterung: Bestell-Nr. 1020536).

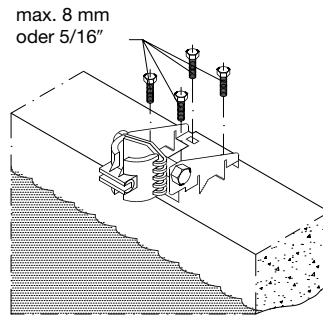


Abb. 4: Befestigung an Betonwand

6.1.3 Einsetzen des Sensor-Einsatzes am DO 1 Sensor



ACHTUNG

- ***Die Silikonpaste auf der Rückseite des Sensor-Einsatzes nicht entfernen!***
- ***Sie schützt die Kontakte vor Kurzschluss, auch wenn etwas Wasser in ihre Umgebung gelangt!***
- ***Die Halterung des Sensor-Einsatzes nur von Hand lösen und anziehen!
(Die Halterung des Sensor-Einsatzes hat einen Bajonettverschluss.)***

- ▶ Den Sensor von der Speisespannung trennen.
- ▶ Den Sensor-Einsatz, wie in Abb. 5 gezeigt, in den Transmitter einsetzen (den Sensor-Einsatz mit den beiden Zapfen an der Unterseite in die entsprechenden Löcher am Transmitter einsetzen).
- ▶ Die Halterung des Sensor-Einsatzes bis zum Einrasten des Bajonett-Verschlusses auf den Transmitter aufschrauben.

Bestell-Nr. Sensor-Einsatz für DO 1-mA-20 ppm: 1020534

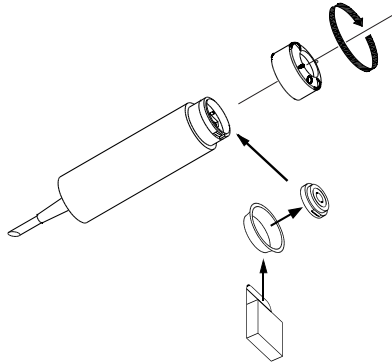


Abb. 5: Einsetzen des Sensor-Einsatzes am DO 1

6.2 Montieren des Sensors DO 2

6.2.1 Halterung an Geländer

Die mitgelieferte Geländerhalterung wird direkt am Geländer befestigt:

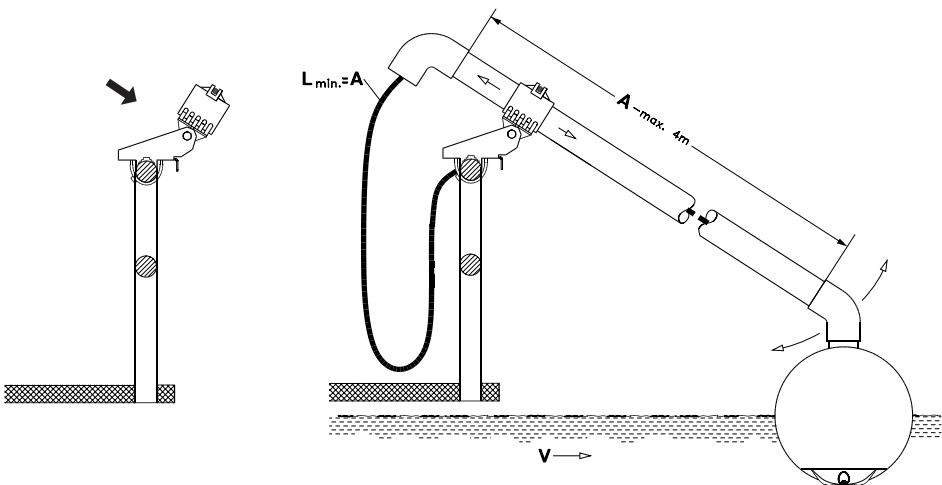


Abb. 6: Halterung am Geländer und Komplettinstallation

6.2.2 Montieren der Schwimmkugel

Die Lieferung enthält den Einschraub-Rohradapter (B) zum Verbinden der Schwimmkugel (A) mit einem PVC-Rohr mit Durchmesser 50 mm oder 1 1/2". Wählen Sie die passende Seite des Rohradapters.

Die PVC-Rohre zum Einkleben (gerade und gewinkelt, siehe Abb. 7) sind kundenseitig vorzusehen.

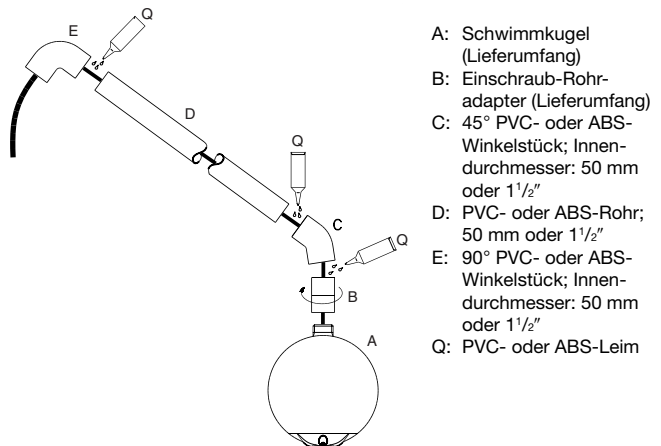


Abb. 7: Montieren der Schwimmkugel

6.2.3 Einsetzen des Sensor-Einsatzes am DO 2 Sensor



ACHTUNG

- **Die Silikonpaste auf der Rückseite des Sensor-Einsatzes nicht entfernen!**
- **Sie schützt die Kontakte vor Kurzschluss, auch wenn etwas Wasser in ihre Umgebung gelangt!**
- **Die Halterung des Sensor-Einsatzes nur von Hand lösen und anziehen! (Die Halterung des Sensor-Einsatzes hat einen Bajonettverschluss.)**

- Den Sensor von der Speisespannung trennen
- den Sensor-Einsatz, wie in Abb. 8 gezeigt, in die Schwimmkugel einsetzen (den Sensor-Einsatz mit den beiden Zapfen an der Unterseite in die entsprechenden Löcher am Transmitter einsetzen).
- Die Halterung des Sensor-Einsatzes bis zum Einrasten des Bajonett-Verschlusses auf den Transmitter aufschrauben.

Bestell-Nr. Sensor-Einsatz für DO 2-mA-10 ppm: 1020535

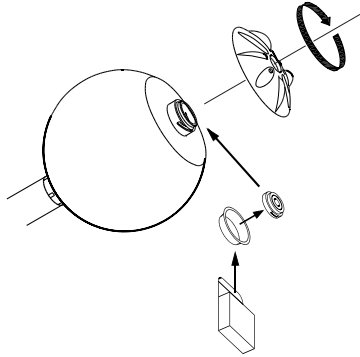


Abb. 8: Einsetzen des Sensor-Einsatzes am DO 2

7 Installieren, elektrisch



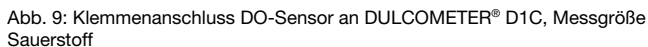
ACHTUNG

- **Den Sensor nur bei abgeschalteter Speisespannung anschließen!**
- **Beachten Sie beim Installieren die entsprechenden nationalen Vorschriften!**
- **Bei einem eventuellen Verlängern des Kabels eine Totallänge von 1000 m nicht überschreiten! Immer ein zweiadriges, geschirmtes Kabel benutzen (mindestens 2 x 0,2 mm² (24 AWG)!**
- **Bei Verwenden eines DULCOMETER® D1C Reglers für diesen ein Netzkabel mit Schutzleiter verwenden! Über den Schutzleiter muss die Abschirmung des Sensorkabels gerdet werden!**

Die Sensoren über das zweiadrige, geschirmte Kabel an die Spannungsversorgung-/Auswerteeinheit anschließen.

DO-Sensor an
DULCOMETER® D1C
Regler anschließen

- Die rote Ader vom Sensor an den Kontakt 9 der Klemmenleiste X2 des DULCOMETER® D1C klemmen
- die schwarze Ader vom Sensor an den Kontakt 10 der Klemmenleiste X2 des DULCOMETER® D1C klemmen
- die Abschirmung des Kabels über eine Lüsterklemme (kunden-seitig) mit „Erde“ verbinden, z. B. mit dem Schutzleiter (gelb/grün) des Netzkabels des DULCOMETER® D1C.



The diagram shows the SPS/SCADA system connected to a DO-Sensor. The SPS/SCADA unit has three output terminals: a positive terminal (+), an Al* terminal, and a common terminal (com). The DO-Sensor has two input terminals: 'rt' and 'gn/ge'. The connection is as follows: the '+' terminal is connected to the 'rt' terminal, the 'Al*' terminal is connected to the 'sw' terminal, and the 'com' terminal is connected to the 'gn/ge' terminal. The 'gn/ge' terminal is also connected to ground.

13

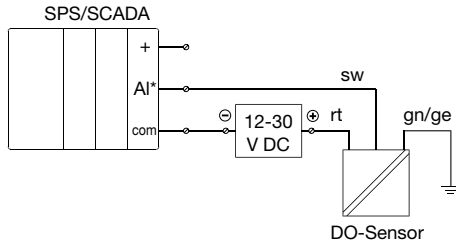


Abb. 12: Klemmenanschluss eines DO-Sensors an SPS/SCADA-System mit externer Spannungsversorgung

8 In Betrieb nehmen

8.1 Initialisieren

- Den Sensor mit Spannung versorgen
- den Sensor nach oben halten (wie in Abb. 13) – er gibt nach ein paar Sekunden 4 mA-Signal aus (= 0 ppm). Nach 2 min ist der Sensor initialisiert.
- anschließend den Sensor einlaufen lassen

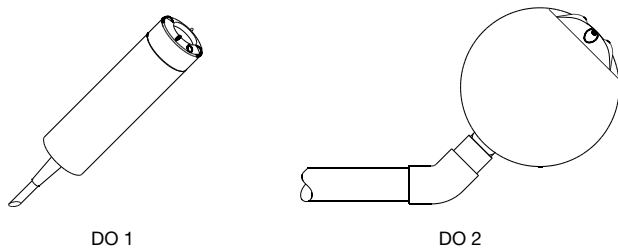


Abb. 13. Stellung der DO-Sensoren während des Initialisierens

8.2 Einlaufen

- ▶ Den Sensor in atmosphärischer Luft so lange nach unten halten (wie in Abb. 14), bis sich der Messwert am DULCOMETER® D1C stabilisiert hat. Eine Einlaufzeit von 2 min ist in den meisten Fällen ausreichend.
- ▶ anschließend den Sensor kalibrieren!

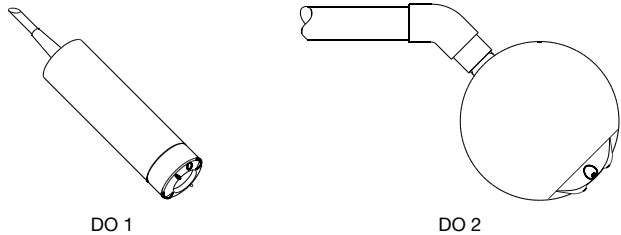


Abb 14. Stellung der DO-Sensoren während des Einlaufens

8.3 Kalibrieren



ACHTUNG

- **Während des Kalibrierens darf der Sensor keinem direkten Sonnenlicht oder anderen Wärmequellen ausgesetzt werden! Andernfalls kommt es am Sensor zu keinem Temperatureausgleich!**
- **Zum Kalibrieren braucht der Sensor atmosphärische Luft (Sauerstoff-Gehalt = 20,9 Vol.-%)!**
- **Beachten Sie beim Kalibrieren die entsprechenden nationalen Vorschriften, in Deutschland z.B. EN 25814!**

HINWEIS

- **Den Sensor an einem DULCOMETER® D1C-Regler nicht über 10 min kalibrieren, da der D1C sonst einen Fehler anzeigt (Fehlertext „O₂-Eing. ≤ 4 mA“).**
 - **Wenn Sie das Kalibrieren innerhalb von 3 min abbrechen, arbeitet der Sensor mit den alten Kalibrierwerten weiter.**
- ▶ Den Sensor reinigen (siehe Kap. 10.1)
 - ▶ prüfen, ob der DULCOMETER® D1C einen stabilen Messwert in der Luft anzeigt

- ▶ zum Kalibrieren den Sensor in atmosphärischer Luft nach oben halten (siehe Abb. 15). Während dieser Phase gibt der Sensor ein 4 mA-Signal aus, und der DULCOMETER® D1C zeigt „0“ ppm an. Im Kalibriermenü des DULCOMETER® D1C (Kap. 8) „Kalibrieren O₂ Sensor nach oben“ wird die verbleibende Kalibrierzeit nach unten gezählt.
- ▶ nach ca. 5 min den Sensor wieder nach unten drehen. Das Kalibrieren ist damit abgeschlossen - der Sensor misst wieder.

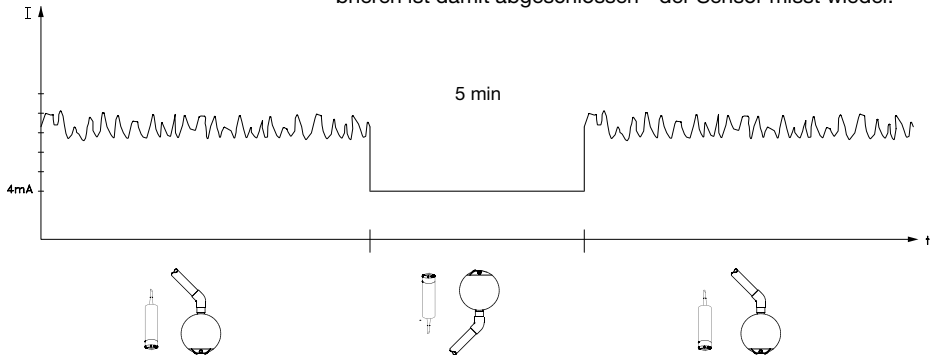


Abb. 15: Verlauf des Mess-Signals vom DO-Sensor - vor, während und nach dem Kalibrieren

Alle 6 Monate den Sensor kalibrieren, wenn es die Applikation erfordert auch häufiger.

Einflüsse auf den Messwert

Temperatureinflüsse auf den Messwert gleicht der integrierte Temperatursensor aus.

Um den Einfluss der folgenden Parameter auf die Genauigkeit der Messwerte klein zu halten, können ihre aktuellen Werte im Menü „Messparameter einstellen?“ des DULCOMETER® D1C-Reglers bei den Kalibrierungen und in der Zeit dazwischen eingegeben werden (siehe Betriebsanleitung DULCOMETER® D1C, Messgröße Sauerstoff, Teil 2):

- Luftdruck am Ort der Mess-Stelle bezogen auf NN in mbar
- Höhe der Messstelle über NN in m
- Relative Feuchte der Luft am Ort der Mess-Stelle in %
- Lufttemperatur am Ort der Messstelle in °C
- Wassertemperatur in °C
- Salzgehalt des Wassers in g/l

Die Tabelle „Werkseinstellungen“ im Anhang gibt den Einfluss dieser Parameter auf den Messwert bei Abweichungen von den eingestellten Werten an.

Zusätzlich ist dort angegeben, wie die Parameter ermittelt werden können.

9 Sauerstoff-Sättigung anzeigen

Der Konzentrationswert des DO-Sensors kann unter Verwendung der aktuellen Wassertemperatur in Sauerstoff-Sättigung umgerechnet werden.

Diese Funktion besitzt der DULCOMETER® D1C, Messgröße Sauerstoff, im Einstellmenü „Messparameter einstellen?“ – „Messparameter Wassertemperatur“. Beachten Sie, dass Sie nur richtige Werte für die Sauerstoff-Sättigung erhalten, wenn Sie ständig die aktuelle Wassertemperatur eingeben!

10 Wartung

- | | |
|------------------------|--|
| <i>Alle 2-3 Monate</i> | die Sensormembran reinigen (siehe Kap. 10.1). |
| <i>Alle 6 Monate</i> | den DO-Sensor kalibrieren (siehe Kap. 8.3). |
| <i>alle 2-3 Jahre</i> | den Sensor-Einsatz auswechseln (bei Einsatz unter normalen Betriebsbedingungen) (siehe Kap. 10.2). |

10.1 Reinigen der Sensormembran



ACHTUNG

- **Die Sensormembran nicht zerkratzen!**
- **Wenn der Sensor während dem Reinigen für mehr als 3 min nach oben zeigt, ersetzt er automatisch die alten Kalibrierdaten durch neue! Deshalb den Sensor besser im hängenden Zustand reinigen.**
- **Prüfen, ob die goldfarbene Stiftelektrode in der seitlichen Bohrung des Sensors frei ist (Membranbruchüberwachung)!**

HINWEIS

Wenn der Sensor während dem Reinigen nach oben zeigt, gibt er ein 4 mA-Signal ab.

- ▶ Den Sensor aus dem Becken nehmen
- ▶ die Sensormembran mit sauberem Wasser spülen - gegebenenfalls etwas Geschirrspülmittel zusetzen
- ▶ die Sensormembran mit einem weichen Tuch trocknen
- ▶ den Sensor wieder in das Becken tauchen.

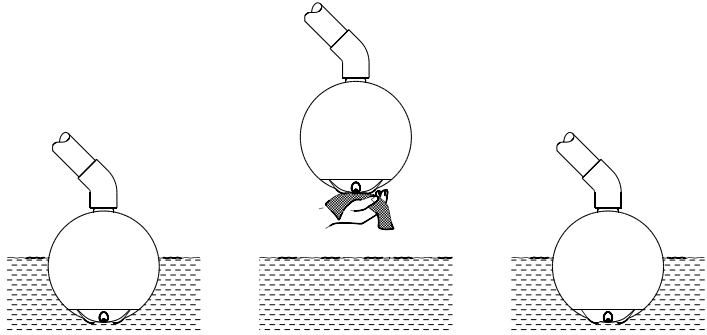


Abb. 16: Reinigen der Sensormembran (hier beim DO2-Sensor)

10.2 Sensor-Einsatz austauschen



ACHTUNG

- **Wenn der Sensor im Einsatz war, dann muss beim Austauschen des Sensor-Einsatzes unbedingt vermieden werden, dass Wasser in den Bereich der Kontakte gelangt! Falls dies nicht vollständig gelingt, das Wasser mit einem Haartrockner vollständig entfernen!**
 - **Die Silikonpaste auf der Rückseite des Sensor-Einsatzes nicht entfernen! Sie schützt die Kontakte vor Kurzschluss, auch wenn etwas Wasser in ihre Umgebung gelangt!**
 - **Die Halterung des Sensor-Einsatzes nur von Hand lösen und anziehen! (Die Halterung des Sensor-Einsatzes hat einen Bajonettverschluss.)**
- ▶ Den Strom abschalten
 - ▶ den Sensor aus dem Becken nehmen und mit der Membran nach unten auf eine feste Unterlage stellen
 - ▶ den Sensor mit reinem Wasser abspülen
 - ▶ den Sensor mit einem weichen Tuch abtrocknen – es dürfen keine Tropfen mehr vorhanden sein!
 - ▶ den alten Sensor-Einsatz entfernen (siehe Abb. 5 oder Abb. 8)
 - ▶ einen neuen Sensor-Einsatz einsetzen (siehe Abb. 5 oder Abb. 8) (den Sensor-Einsatz mit den beiden Zapfen an der Unterseite in die entsprechenden Löcher am Transmitter einsetzen.)
 - ▶ den Strom wieder einschalten und den Sensor einlaufen lassen und kalibrieren (siehe Kap. 8.2 und 8.3).

11 Fehler beheben

Fehler	Ursache	Abhilfe
Ausgangssignal = 0 mA	Initialisierungsfehler	ausschalten für 5 s, Sensor nach unten halten und einschalten
	Fehlerhafte Verdrahtung	Verdrahtung überprüfen
	zu geringe Speisespannung	Speisespannung am Transmitter kontrollieren (Speisespannung muss größer 12 V sein).
	Transmitter defekt	Transmitter ersetzen
Ausgangssignal $\leq 4,0$ mA Ausgangssignal $> 3,8$ mA (nach 10 min zeigt der DULCOMETER® D1C eine Fehlermeldung)	Initialisierungsfehler	Ausschalten für 5 s, Sensor nach unten halten und einschalten
	Feuchtigkeit an Kontaktierung des Sensor-Einsatzes	die Kontakte von Transmitter und Sensor-Einsatz trocknen (z. B. mit einem Haartrockner)
	Sensor-Einsatz defekt (Membran)	Sensor-Einsatz tauschen
	Sensor-Einsatz verbraucht	Sensor-Einsatz tauschen
	Messwert kleiner als eingestellter unterer Messbereich	die eingestellte untere Messbereichsgrenze am D1C erniedrigen (siehe Betriebsanleitung DULCOMETER® D1C, Messgröße Sauerstoff)
Ausgangssignal = 22 mA	Messwert höher als eingestellter oberer Messbereich	die eingestellte obere Messbereichsgrenze am D1C erhöhen (siehe Betriebsanleitung DULCOMETER® D1C, Messgröße Sauerstoff)
Falscher Messwert nach Kalibrieren	Kalibration nicht in Ordnung	erneut kalibrieren. Wenn kein Erfolg:
	► den Messwert überprüfen (siehe „Messwert überprüfen“, Seite 20)	
	► falls Abweichung kleiner 10 % prüfen, ob die Korrekturwerte am DULCOMETER® D1C für Luftdruck, Höhe über NN, Luftfeuchtigkeit, Lufttemperatur und gegebenenfalls Salzgehalt richtig sind (sind die entsprechenden Messungen richtig?)	
	► den Nullpunkt überprüfen (siehe „Nullpunkt überprüfen“ Seite 20)	
Weitere Fehler siehe Betriebsanleitung des Anzeigeegerätes.		

Messwert überprüfen

- ▶ Den Sensor aus dem Wasser nehmen und immer nach unten halten
- ▶ den Sensor und die Membran reinigen und mit einem weichen Tuch trocken reiben
- ▶ einen stabilen Messwert abwarten (Sonneneinstrahlung oder andere Wärmequellen in der Nähe vermeiden) (bei Fehlermeldung „Messbereichsüberschreitung“ (Ausgangssignal = 22 mA) die obere Messbereichsgrenze auf 20 ppm (mg/l) erhöhen.)
- ▶ die Lufttemperatur am Sensor messen und im Menü „Messparameter einstellen?“ einstellen
- ▶ wenn der Regler DULCOMETER® D1C den Salzgehalt korrigiert, im Menü „Messparameter einstellen?“ den Salzgehalt vorübergehend auf „0“ setzen
- ▶ den Messwert ablesen
- ▶ den Messwert mit dem entsprechenden Wert aus der Sättigungstabelle (im Anhang) bei der gemessenen Temperatur vergleichen: wenn der gemessene Wert von diesem um weniger als $\pm 15\%$ abweicht, dann ist der Sensor in Ordnung.
- ▶ den Salzgehalt im Menü „Messparameter einstellen?“ wieder auf den ursprünglichen Wert setzen

Nullpunkt überprüfen

- ▶ sauerstofffreies Wasser herstellen:

Benötigtes Material

1 sauberes Gefäß für 1 l Flüssigkeit

(die Halterung des Sensor-Einsatzes muss sich später in die Flüssigkeit tauchen lassen)

1 Rührstab

1 l destilliertes Wasser

1 g Natriumsulfit (NaSO_3)*

1 mg Kobalt (II)-Salz (Kobalt(II)chlorid-Hexahydrat; $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)*

*Reinheitsgrad „zur Analyse“

- ▶ Die Salze in das destillierte Wasser mischen und umrühren
- ▶ den Sensor hineintauchen und damit weiter rühren
- ▶ den Messwert ablesen, wenn er stabil ist.

Wenn der Messwert 0,00 ppm oder 4,00 mA ist, dann ist der Sensor in Ordnung.

Wenn der Messwert größer als 5 mA ist, dann den Sensor-Einsatz tauschen (siehe Kap. 10.2).

HINWEIS

- ***Eine geringfügige Abweichung ($\pm 0,2$ mA) von 4,00 mA kann auch Folge einer unzureichenden Durchmischung der Lösung sein.***
- ***Geringfügige, stabile Abweichungen des Nullpunkts bei 4,00 mA können am DULCOMETER® D1C im Menü „Kalibrieren O₂“ abgeglichen werden.***

12 Außer Betrieb nehmen

Den Sensor elektrisch abklemmen (vgl. Kap. 7 „Installieren“).

Zusätzlich bei vorübergehendem außer Betrieb nehmen: die Sensormembran vor mechanischer Beschädigung schützen.

13 Reparieren

Der Sensor kann nur im Werk repariert werden. Senden Sie ihn dazu gereinigt und mit ausgefülltem Reklamationsblatt in der Originalverpackung ein.

14 Entsorgen



ACHTUNG

Beachten Sie die z. Zt. in Ihrem Ort gültigen Vorschriften (besonders bezüglich Elektronikschrott)!

In Deutschland können Altteile in den kommunalen Sammelstellen der Städte und Gemeinden abgegeben werden.

ProMinent Dosiertechnik GmbH, Heidelberg nimmt die Altgeräte gegen eine geringe Gebühr zurück, bei ausreichender Frankierung der Sendung.

15 Technische Daten

Messgröße	gelöster Sauerstoff
Sensortyp	Amperometrischer, membranbedeckter 2-Elektroden-Sensor (Clark Prinzip)
Anwendungsbereich	Regelung und Überwachung von Belüftungsprozessen in Kläranlagen, die Überwachung von Fischzuchtanlagen, die Belüftung des Rohwassers in Wasserwerken und die Beurteilung der Wassergüte von Oberflächenwässern
Messbereich	empfohlen (optimale Ansprechzeit und Lebensdauer Sensor-Einsatz) für DO 1-mA-20 ppm: 2,0 - 20 ppm für DO 2-mA-10 ppm: 0,1 - 10 ppm
Genauigkeit Sensor	bei korrigiertem Luftdruck, Luftfeuchtigkeit und Salzgehalt (die Temperatur korrigiert der Sensor automatisch) ± 0,5 % vom empfohlenen maximalen Messwert: DO 1-mA-20 ppm: 0,1 ppm DO 2-mA-10 ppm: 0,05 ppm
Zeitkonstante	40 s
Ansprech-Zeit	DO 1-mA-20 ppm: $\tau = 110$ s DO 2-mA-10 ppm: $\tau = 22$ s
Temperaturbereich	zu messende Medien 0 °C bis +40 °C
Druck	maximal 1 bar
Fluss („Mess“-Wasser)	mindestens 0,05 m/s
Querempfindlichkeit	gelöste oxidierende und reduzierende Gase (für die Zielapplikationen weitgehend nicht zu beachten (siehe Kap. 4))
Standzeit Sensor-Einsatz	2 - 3 Jahre (bei Einsatz unter normalen Betriebsbedingungen)
Werkstoffe	Transmitter: PBT/PC, Elektronik Sensor-Einsatz: PBT/PC, Gold, Silber, Silberchlorid, Kaliumchlorid-Lösung, PTFE-Membran
Sensorkabel	Zweiadriges, abgeschirmtes PVC-Kabel 2 x 0,75 mm ² (18 AWG) Kabel, Länge: 10 m

Speisespannung	12 - 30 V DC
Leistungsaufnahme, max.	720 mVA
Ausgangssignal	4 - 20 mA 3,80 - 4,00 mA oder 22 mA bei Fehler (siehe „Fehler beheben“)
Schutzart	DO 1-mA-20 ppm: IP 68 (10 m) (IEC 529); NEMA 6P (30’) DO 2-mA-10 ppm: IP 68 (1 m) (IEC 529); NEMA 6P (3’)
Temperaturbereich	Transmitter Betrieb: -40 °C - +60 °C Lagern/Transportieren: -40 °C - +70 °C Sensor Betrieb: 0 °C - +50 °C Lagern/Transportieren: 0 °C - +70 °C
Maße und Gewichte	DO 1-mA-20 ppm: Stabform: D = 50 mm; L = 180 mm ; 1 kg DO 2-mA-10 ppm: Schwimmkugel: D = 240 mm; 2 kg

16 Bestellhinweise

<i>Standard-Lieferumfang</i>	Sensor DO 1-mA-20 ppm (Stabform): 1 Transmitter DO 1-mA-20 ppm 1 Sensor-Einsatz 1 Halterung für Sensoreinsatz, ausgeführt als Schutzkappe für Fischzuchtanwendung 1 Betriebsanleitung Sensor DO 2-mA-10 ppm (Schwimmkugel): 1 Transmitter DO 2-mA-10 ppm 1 Sensor-Einsatz 1 Einschraub-Rohradapter 1 Geländerhalterung 1 Betriebsanleitung
<i>Komplettset</i>	Die Sensoren können nur im Komplettset bestellt werden: DO 1-mA-20 ppm Bestell-Nr. 1020532 DO 2-mA-10 ppm Bestell-Nr. 1020533

<i>Ersatzteile</i>	Sensor-Einsatz für DO 1-mA-20 ppm: Messbereich 0-20 mg/l	Bestell-Nr. 1020534
	Sensor-Einsatz für DO 2-mA-10 ppm: Messbereich 0-10 mg/l	Bestell-Nr. 1020535
	Halterung des Sensor-Einsatzes für DO 1-mA-20 ppm (mit Membranschutz für Fischfarming):	Bestell-Nr. 1020540
	Halterung des Sensor-Einsatzes für DO 2-mA-10 ppm:	Bestell-Nr. 1020541
<i>Zubehör</i>	• Mess- und Regelgerät DULCOMETER® D1C, Messgröße Sauerstoff, über Identcode (siehe Produktkatalog)	
	• Tauchrohr-Adapter für DO 1-mA-20 ppm	Bestell-Nr. 1020537
	• Kabelhalterung für DO 1-mA-20 ppm	Bestell-Nr. 1020539
	• Rohr-Adapter für DO 2-mA-10 ppm	Bestell-Nr. 1020538
	• Geländerhalterung	Bestell-Nr. 1020536
	• DULCOMETER® Simulator	Bestell-Nr. 1003473

17 Eingehaltene Richtlinien und Normen

Die Sensoren DO 2-mA-10 ppm und DO 1-mA-20 ppm für gelösten Sauerstoff wurden unter Einhaltung geltender europäischer Normen und Richtlinien entwickelt und getestet. Die Fertigung unterliegt einem hohen Qualitätsstandard, der durch europäische Normen und Richtlinien abgesichert ist.

Die eingehaltenen Richtlinien und Normen können Sie der EG-Konformitätserklärung entnehmen.
Die EG-Konformitätserklärung können Sie bei ProMinent anfordern.

Anhang

Werkseinstellungen

Messparameter	Werkseinstellung	Abweichung	Einfluss (% von Messwert in ppm)
Luftdruck	1013 mbar	10 mbar	etwa 1 %
Höhe über NN	300 m	100 m	etwa 1 %
Relative Feuchte	100 %	10 %	etwa 0,3 %
Salzgehalt Messwasser	0 g/l	1 g/l	etwa 1 %

Der O₂-Messwert (in ppm) in Wasser und Luft wird beeinflusst durch den Luftdruck und damit die Höhe über NN, die Relative Feuchte der Umgebungsluft und die Temperatur; zusätzlich beeinflusst der Salzgehalt den O₂-Messwert in Wasser. Es gibt die Möglichkeit deren Einfluss über den DULCOMETER® D1C weitgehend zu kompensieren (siehe Einstellmenü „Messparameter einstellen?“ in der Betriebsanleitung DULCOMETER® D1C, Teil 2, Messgröße Sauerstoff).

Die Tabelle zeigt die Werkseinstellungen des DULCOMETER® D1C, Messgröße Sauerstoff, für diese Messparameter und deren Einfluss auf den O₂-Messwert bei Abweichungen von diesen Werkseinstellungen.

Die Werte für den Luftdruck, die Luftfeuchtigkeit, die Luft- und Wassertemperatur mittels handelsüblicher Messgeräte an der Messstelle messen.

Den Salzgehalt entweder im Labor bestimmen oder über eine kontinuierliche Leitfähigkeitsmessung mit der entsprechenden Umrechnung.

Für größere Genauigkeit

Recherchieren Sie den aktuellen Luftdruckwert bezogen auf Meereshöhe bei einer offiziellen Wetterstation oder in einer zuverlässigen Homepage (Wert mit „NN“ gekennzeichnet suchen) bezogen auf einen Punkt in ihrer unmittelbaren Nähe (Keine Karte verwenden. Zu ungenau!).

Bei höher liegenden Orten muss die Höhe über der Meereshöhe zur genauen Luftdruck-Kompensation eingegeben werden

Um immer möglichst genaue O₂-Messwerte zu erhalten, auch zwischen den Kalibrierintervallen die aktuellen Werte am DULCOMETER® D1C eingeben, wenn die eingestellten Werte der oben genannten Parameter stark von den tatsächlichen Werten abweichen.

Sättigungstabelle (nach EN 25 814)

Die Löslichkeit L von Sauerstoff in Wasser im Gleichgewicht mit Luft bei 101,325 kPa (= 1013,25 hPa = 1013,25 mbar = 760 Torr).

Bei salzhaltigem Wasser muss der Korrekturfaktor K multipliziert mit dem Salzgehalt S (ausgedrückt in g/kg Gesamtsalzgehalt) von der Löslichkeit L abgezogen werden.

T (°C)	T (°F)	L (ppm oder mg/l)	K (mg/l)
0	32	14,6	0,0875
1	33,8	14,2	0,0843
2	35,6	13,8	0,0818
3	37,4	13,5	0,0789
4	39,2	13,1	0,0760
5	41	12,8	0,0739
6	42,8	12,5	0,0714
7	44,6	12,2	0,0693
8	46,4	11,8	0,0671
9	48,2	11,6	0,0650
10	50	11,3	0,0632
11	51,8	11,0	0,0614
12	53,6	10,8	0,0593
13	55,4	10,5	0,0582
14	57,2	10,3	0,0561
15	59	10,1	0,0545
16	60,8	9,87	0,0532
17	62,6	9,66	0,0514
18	64,4	9,47	0,0500
19	66,2	9,28	0,0489
20	68	9,09	0,0475
21	69,8	8,91	0,0464
22	71,6	8,74	0,0453
23	73,4	8,58	0,0443
24	75,2	8,42	0,0432
25	77	8,26	0,0421
26	78,8	8,11	0,0407
27	80,6	7,97	0,0400
28	82,4	7,83	0,0389
29	84,2	7,69	0,0382
30	86	7,56	0,0371

Veränderungen des Luftdrucks mit der Meereshöhe

Meereshöhe (m)	mittlerer Luftdruck (kPa)
0	1013
100	1001
200	988
300	976
400	964
500	952
600	940
700	928
800	917
900	905
1000	894
1100	883
1200	872
1300	861
1400	850
1500	840
1600	829
1700	819
1800	809
1900	799
2000	789
2100	779

Technische Änderungen vorbehalten.

Please read through this operating instructions manual carefully before commissioning the equipment. Do not discard. The guarantee is void if the equipment is subject to misuse.

	Page
User instructions	30
1 Safety	30
2 Checking delivery	31
3 Storage and transport	31
4 Applications	32
5 Design and function	32
6 Assembly	33
6.1 Assembly of DO 1 sensor	33
6.2 Assembly of DO 2 sensor	36
7 Installation, electrical	38
8 Commissioning	40
8.1 Initialisation	40
8.2 Running in	41
8.3 Calibration	41
9 Displaying oxygen saturation	43
10 Maintenance	43
10.1 Cleaning the sensor membrane	43
10.2 Replacing sensor unit	44
11 Troubleshooting	45
12 Decommissioning	47
13 Repair	47
14 Disposal	47
15 Technical data	48
16 Ordering information	49
17 Regulations and standards complied with ..	50
Appendix	51

User instructions

This operating instructions manual contains the product description in the

main text,

- numbered points
- practical instructions

Operating instructions:

NOTE

Notes are intended to make your work easier.

And safety instructions marked with pictograms:



CAUTION

If the safety instruction is ignored there is a risk of slight personal injury and damage to property.



IMPORTANT

If the safety instruction is ignored there is a risk of damage to property.

1 Safety



CAUTION

- *Only specifically trained and authorised operatives may operate the sensor and its peripherals.*
- *Observe relevant national legislation when installing the equipment.*
- *The sensor may be used only to determine the concentration of oxygen dissolved in water. Refer any other applications to ProMinent Dosiertechnik, Heidelberg, before implementing.*
- *We accept no liability for damage to persons or property caused by disregard of these operating instructions, modification of the sensor or incorrect use of the equipment. We therefore refer you expressly to the safety instructions given in the sections which follow.*

2 Checking delivery

NOTE

Keep the packaging along with polystyrene parts and use to return the sensor in the event of repair or warranty claim.

- Unpacking* ▶ Check that the consignment is intact. Inform the delivery company if damage is discovered.
- ▶ Check that the consignment is complete by comparing order and shipping papers.

Standard delivery Sensor: DO 1-mA-20 ppm (probe-type):

- 1 DO 1-mA-20 ppm sensor
- 1 sensor insert
- 1 bracket for sensor insert in the form of a safety cap for fish farming application
- 1 operating instructions manual

Sensor: DO 2-mA-10 ppm (float-type):

- 1 DO 2-mA-10 ppm sensor
- 1 sensor insert
- 1 threaded male pipe adapter
- 1 railing bracket
- 1 operating instructions manual

3 Storage and transport



IMPORTANT

Comply with the specified storage conditions to prevent damage and malfunction.

*Storage and
transport temperature*

- | | |
|------------------|------------------|
| Whole sensor | 0 °C ... 70 °C |
| Transmitter only | -40 °C ... 70 °C |

4 Applications

The DULCOTEST® DO sensors are used to measure the concentration of dissolved oxygen in water. Applications include in particular the control and monitoring of aeration processes in sewage plants, the monitoring of fish farming plants, aeration of raw water in waterworks and appraising the quality of surface waters.

5 Design and function

The DULCOTEST® DO sensor comprises basically a sensor insert and a transmitter. The two sensor types (DO1 and DO2) differ in their design, in the applications for which they are used and in their measurement ranges. The DO 1 is designed as a probe-type sensor and is designed for fish farming plants, waterworks and surface water testing. In the DO 2 the sensor is integrated into a float. DO 2 is intended specifically for use in activated sludge pools in sewage plants. The two designs are used in the same way. The two transmitters also function in the same way. The measurement signal is picked up by the sensor insert and converted into calibrated and temperature-corrected 4-20 mA signals. The measured value is output in ppm (mg/l) oxygen concentration. The electrically isolated sensor can be connected directly to the DULCOMETER® D1C controller for the measured variable oxygen or to a PLC.

If the sensor is connected to a PLC, all corrections of the effects of influential variables on the measured value must be taken into account.

A membrane rupture is detected via the anode and a pin contact which touches the measurement sample.

The DO sensors can be calibrated directly in air providing that the oxygen partial pressure of an air-saturated body of water is the same as the oxygen partial pressure of the water vapour-saturated atmosphere above it (oxygen content = 20.9 vol.-%).

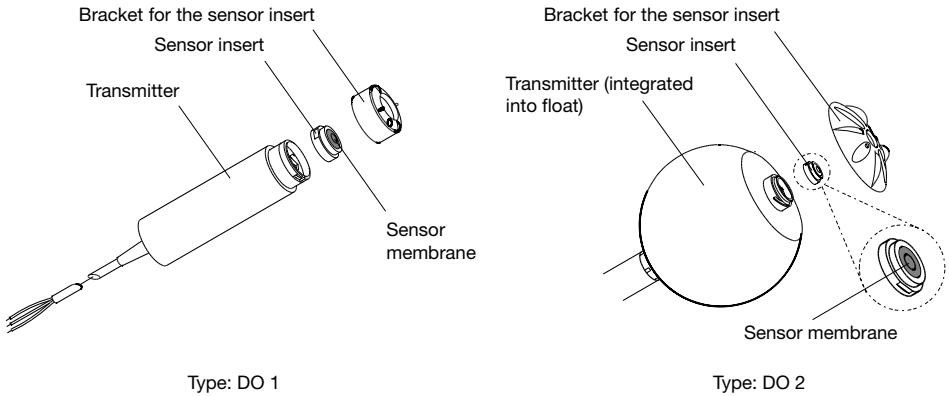


Fig. 1: Design of the DO sensors

6 Assembly

6.1 Assembly of DO 1 sensor

6.1.1 Suspending holder from the cable

Suspend the probe-type sensor DO 1 directly onto the cable holder with the supply cable (cable holder order number 1020539):

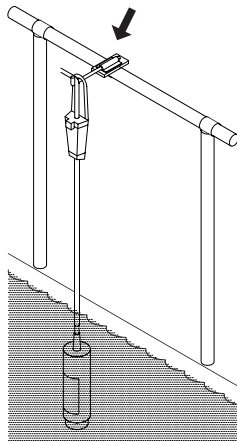


Fig. 2: DO 1 sensor holder suspended from cable

6.1.2 Mounting in immersion pipe



IMPORTANT

Always ensure that the sensor is a sufficient distance from the concrete wall.

If the sample water flow is too low the sensor may deliver inaccurate oxygen values.

The customer is to provide the PVC insert.

- ▶ Glue the end of the probe sensor from which the cable exits into the immersion pipe adapter (order number 1020537) with PVC adhesive.
- ▶ Glue an insert with the correct internal thread into a standard PVC pipe, 50 mm or 1 1/2" external diameter.
- ▶ Screw the immersion pipe adapter and the standard PVC pipe together.

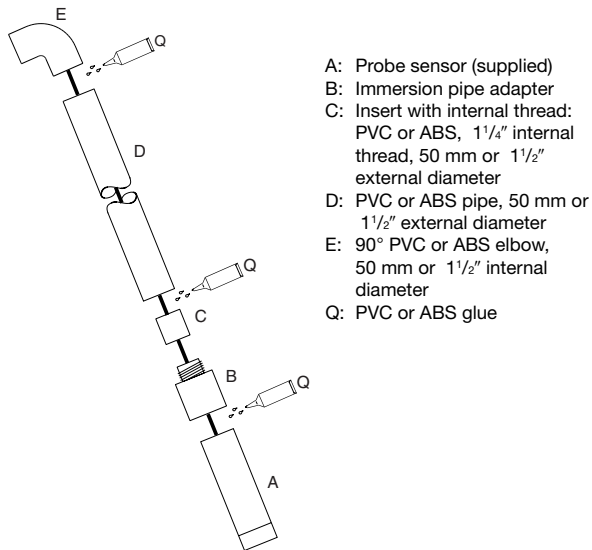


Fig. 3: Mounting DO 1 in immersion pipe

The railing bracket can be attached directly onto a concrete wall to act as a mounting for the standard PVC pipe (railing bracket order number 1020536).

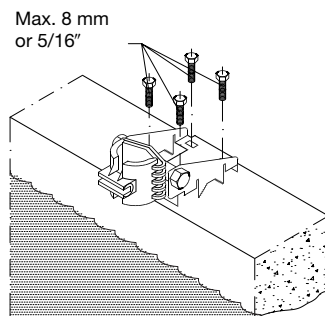


Fig. 4: Attaching to concrete wall

6.1.3 Placing the sensor insert, DO 1 sensor



IMPORTANT

- ***Do not remove the silicon paste on the back of the sensor insert.***
- ***It protects the contacts from short circuit even if some water has penetrated.***
- ***The bracket for the sensor insert must be tightened and slackened only by hand. (The sensor unit holder has a bayonet fitting).***

- ▶ Disconnect the sensor from the power supply.
- ▶ Place the sensor insert into the transmitter as shown in fig. 5 (insert the two lugs on the bottom of the sensor into the corresponding holes on the transmitter).
- ▶ Rotate the bracket for the sensor insert onto the transmitter until the bayonet fitting engages.

Order number, sensor unit for DO 1-mA-20 ppm: 1020534

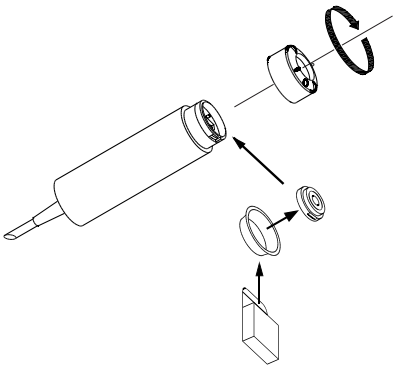


Fig. 5: Inserting sensor unit, DO 1

6.2 Assembly of DO 2 sensor

6.2.1 Bracket on railing

The railing bracket provided is fixed directly onto the railing.

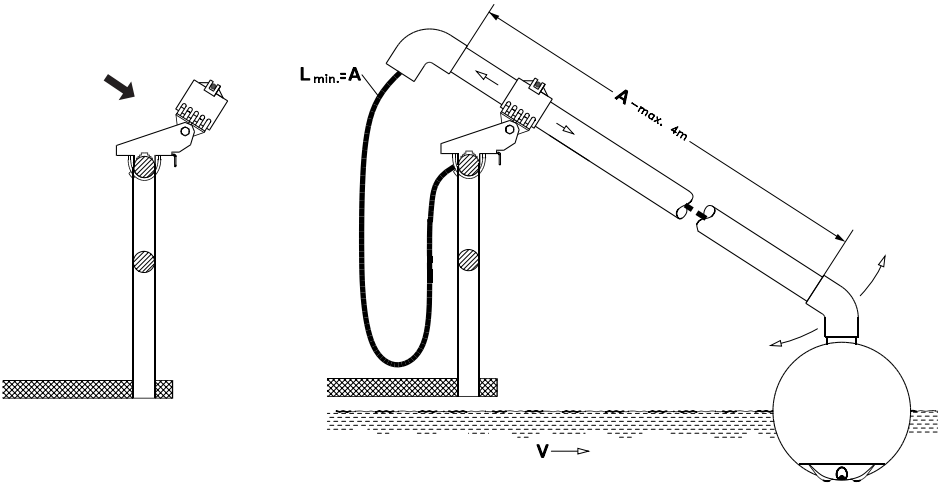


Fig. 6: Entire installation showing the bracket on the railing

6.2.2 Mounting float

The sensor kit is supplied with a threaded male pipe adapter (B) for connecting the float (A) with a PVC pipe diameter 50 mm or 1 1/2". Choose the side of the pipe adapter which fits.

The PVC tube to be fixed (straight and angled, see Fig. 7) should be allowed for by the customer.

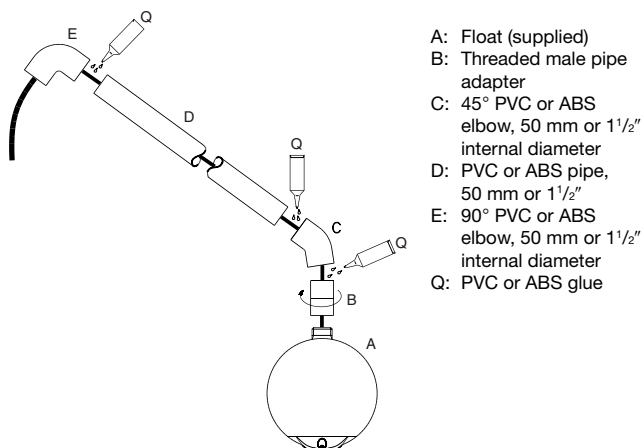


Fig. 7: Mounting float

6.2.3 Placing the sensor insert, DO 2 sensor



IMPORTANT

- ***Do not remove the silicon paste on the back of the sensor unit.***
 - ***It protects the contacts from short circuit even if some water has penetrated.***
 - ***The bracket for the sensor insert must be tightened and slackened only by hand. (The sensor unit holder has a bayonet fitting).***
- ▶ Disconnect the sensor from the power supply.
 - ▶ Place the sensor insert into the float as shown in fig. 8 (insert the two lugs on the bottom of the sensor into the corresponding holes on the transmitter).
 - ▶ Rotate the sensor unit holder onto the transmitter until the bayonet fitting engages.

Order number, sensor unit for DO 2-mA-10 ppm: 1020535

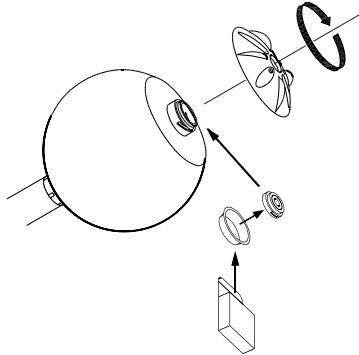


Fig. 8: Placing the sensor insert, DO 2

7 Installation, electrical



IMPORTANT

- **Connect the sensor only when disconnected from the power supply.**
- **Observe relevant national legislation when installing.**
- **If it is necessary to lengthen the cable do not exceed an overall length of 1000 m. Always use a two core cable (at least $2 \times 0.2 \text{ mm}^2$ (24 AWG)).**
- **If using a DULCOMETER® D1C controller, it will require a mains cable with an earth lead. The sensor cable screen should be earthed with the earth lead.**

Connect the sensors via the two core screened cable to the power supply/output unit.

*Connecting DO sensor
to DULCOMETER® D1C
controller*

- ▶ Connect the red wire of the sensor to contact 9 of the terminal strip X2 of the DULCOMETER® D1C.
- ▶ Connect the black wire of the sensor to contact 10 of the terminal strip X2 of the DULCOMETER® D1C.
- ▶ Connect the cable screening via a luster terminal (provided by the customer) to “earth”, e.g. with an earth lead (yellow/green) of the mains cable DULCOMETER® D1C.

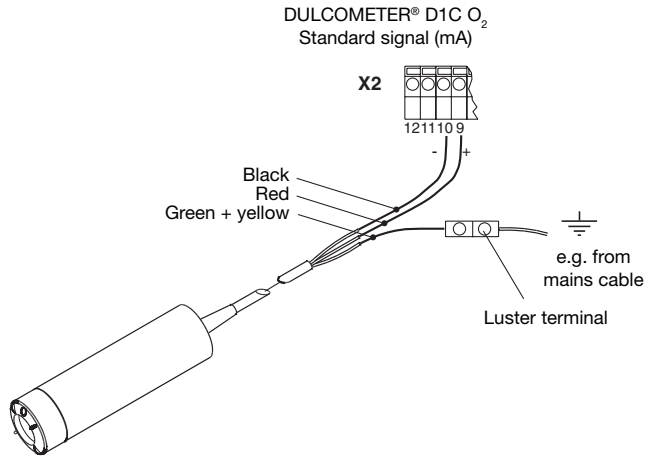


Fig. 9: Terminal instructions for connecting DO sensor to DULCOMETER® D1C, measured variable oxygen

Figures 10-12 show further examples for wiring DO sensors.

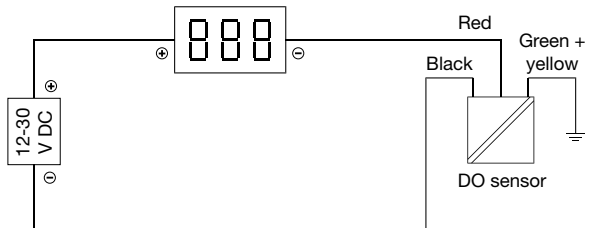


Fig. 10: Terminal instructions for connecting DO sensor to display device, 2-wire method

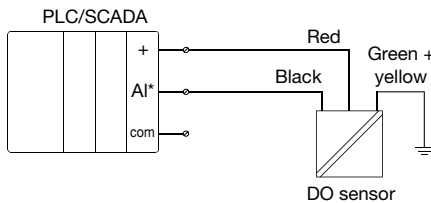


Fig. 11: Instructions for connecting DO sensor to PLC/SCADA system

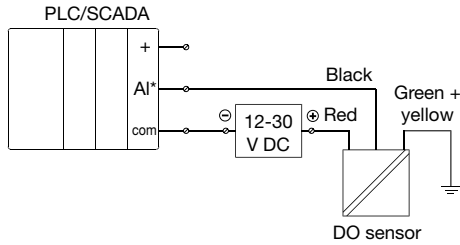


Fig. 12: Instructions for connecting DO sensor to PLC/SCADA system with external power supply

8 Commissioning

8.1 Initialisation

- Connect sensor to power supply.
- Hold the sensor up (as shown in Fig. 13) – after a few seconds it will emit a 4 mA signal (= 0 ppm). After 2 min. the sensor is initialised.
- The sensor is now ready to run in.

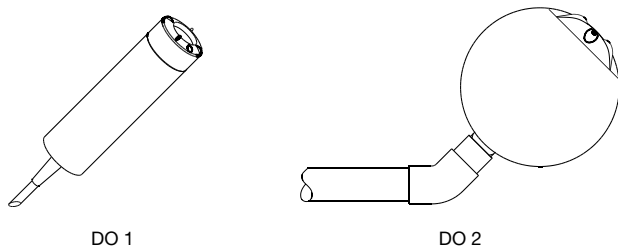


Fig. 13: Positions of DO sensors during initialisation

8.2 Running in

- ▶ Hold the sensor downward (as shown in Fig. 14) in the atmosphere until the measured variable displayed on the DULCOMETER® D1C has stabilised. A 2 minute run-in period is usually sufficient.
- ▶ The sensor is now ready for calibration.

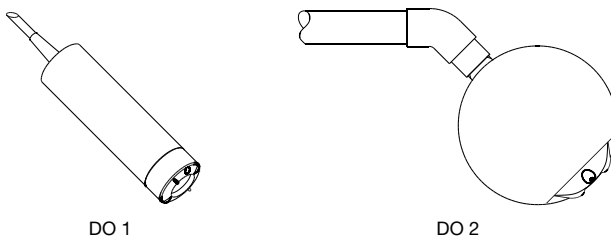


Fig. 14: Positions of DO sensors during run-in

8.3 Calibration



IMPORTANT

- *The sensor should not be subjected to direct sunlight or other heat source during calibration. This will prevent temperature compensation.*
- *The sensor is calibrated in the normal atmosphere (oxygen content = 20.9 vol. %).*
- *Observe relevant national legislation when calibrating, e.g. in Germany EN 25814.*

NOTE

- *Do not calibrate the sensor with a DULCOMETER® D1C controller for longer than 10 min. The D1C will otherwise display an error (error text "O₂ input ≤ 4 mA").*
 - *If you cancel the calibration within 3 min. the sensor will continue to operate with the previous calibration values.*
- ▶ Clean the sensor (see chap. 10.1)
 - ▶ Check whether the DULCOMETER® D1C displays a stable value in the normal atmosphere.

- Hold the sensor up in the atmosphere to calibrate (see Fig. 15). The sensor will emit a 4 mA signal throughout this phase and the DULCOMETER® D1C will display “0” ppm. In the calibration menu of the DULCOMETER® D1C (chap. 8) “Calibrating the O₂ sensor up”, the remaining calibration time is counted down.
- After approx. 5 min. lower the sensor again. Calibration is now complete. The sensor will start to measure again.

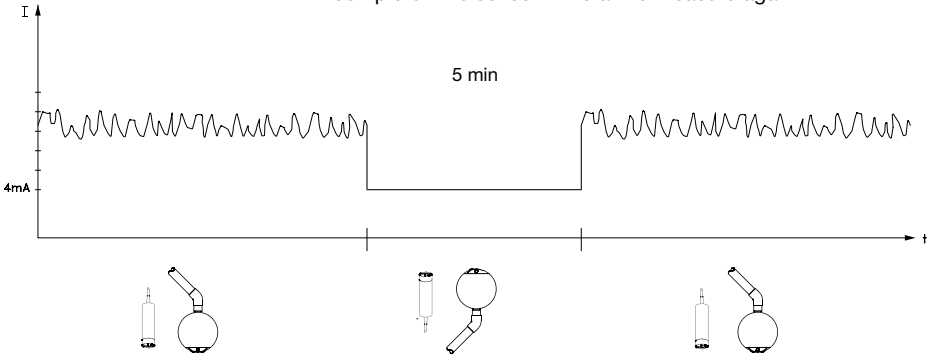


Fig. 15: Changes in the measurement signal before, during and after calibration

Calibrate the sensor every six months or more frequently if the application requires it.

Influences on the measured variable

The integrated temperature sensor compensates temperature influences on the measured variable.

To minimise the effect of the following parameters on the accuracy of the measured values you can enter actual values in the DULCOMETER® D1C “Measurement parameters setting?” menu during calibration and in the interim period (see operating instructions manual for DULCOMETER® D1C, measured variable oxygen, part 2):

- Local atmospheric pressure at the measuring point related to the height above sea level in mbar
- Height of measurement point above sea level in m
- Relative humidity of the atmosphere at the measuring point in %
- Air temperature at the measuring point in °C
- Water salt content in g/l

The “Factory settings” table in the Appendix gives the influence of these parameters on the measured value where these deviate from the set values.

The table also shows how to determine the parameters.

9 Displaying oxygen saturation

The DO sensor's concentration value can be converted into oxygen saturation using the actual water temperature.

To do so go to the DULCOMETER® D1C “Measurement parameters setting?” menu, “Measurement parameter, temp. of water” (see operating instructions for the DULCOMETER® D1C, measured variable oxygen). Please note that you will only get accurate oxygen saturation values if you keep entering the actual water temperature.

10 Maintenance

<i>Every 2-3 months</i>	Clean the sensor membrane (see chap. 10.1)
<i>Every 6 months</i>	Calibrate the DO sensor (see chap. 8.3)
<i>Every 2-3 years</i>	Replace the sensor unit (if used under normal operating conditions) (see chap. 10.2)

10.1 Cleaning the sensor membrane



IMPORTANT

- ***Do not scratch the sensor membrane.***
- ***If the sensor is pointing upwards for longer than 3 min. during cleaning it will automatically replace the existing calibration data with new values. Try therefore to clean the sensor with it pointing downwards.***
- ***Check that there is clearance all around the gold pin electrode in the hole in the side of the sensor (membrane rupture detector).***

NOTE

If the sensor is pointing upward during cleaning it will emit a 4 mA signal.

- ▶ Remove the sensor from the pool.
- ▶ Rinse the sensor membrane in clean water – if necessary add a little washing up detergent.
- ▶ Dry the sensor with a soft cloth.
- ▶ Place the sensor back into the pool.

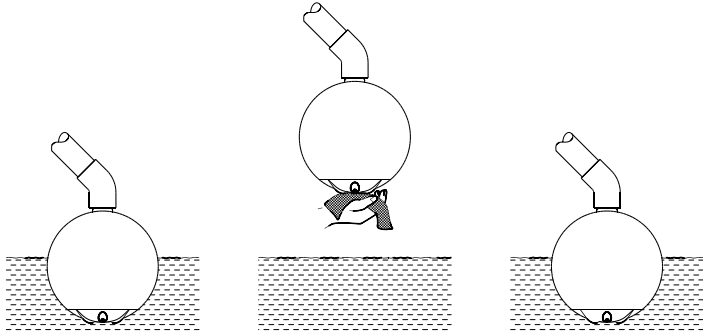


Fig. 16: Cleaning the sensor membrane (in this case the DO 2 sensor)

10.2 Replacing sensor insert



IMPORTANT

- *If the sensor is in use, it is essential to avoid water from reaching the contacts when replacing the sensor insert. If this cannot be avoided, dry the water off carefully using a hair-dryer.*
 - *Do not remove the silicon paste on the back of the sensor insert.*
 - *It protects the contacts from short circuit even if some water has penetrated.*
 - *The bracket of the sensor insert must be tightened and slackened only by hand (the bracket of the sensor holder has a bayonet fitting).*
- ▶ Switch off the power.
 - ▶ Remove the sensor from the pool and lay on a firm surface with the membrane underneath.
 - ▶ Rinse the sensor with clean water
 - ▶ Dry the sensor with a soft cloth until every drop has been removed.
 - ▶ Remove the old sensor insert (see Fig. 5 or Fig. 8)
 - ▶ Place a new sensor insert (see Fig. 5 or Fig. 8) (insert the two lugs on the bottom of the sensor into the corresponding holes on the transmitter).
 - ▶ Switch on the power once more then run in and calibrate the sensor (see chap. 8.2 and 8.3).

11 Troubleshooting

Error	Cause	Remedy
Output signal = 0 mA	Initialisation error	Switch off for 5 sec., hold sensor downward and switch on
	Faulty wiring	Check wiring
	Insufficient power supply	Check input voltage at transmitter (input voltage must be greater than 12 V).
	Transmitter defective	Replace transmitter
Output signal $\leq$ 4.0 mA Output signal $>$ 3.8 mA (after 10 min the DULCOMETER® D1C displays an error message)	Initialisation error	Switch off for 5 sec., hold sensor downward and switch on
	Sensor unit contacts are damp	Dry the contacts of the transmitter and the sensor unit (e.g. use a hairdryer)
	Sensor unit defective (membrane)	Replace sensor unit
	Sensor unit spent	Replace sensor unit
	Measured value lower than minimum lower limit	Lower the minimum measurement limit on the D1C (see operating instructions manual for DULCOMETER® D1C, measured variable oxygen)
	Measured value higher than maximum upper limit	Raise the maximum measurement limit on the D1C (see operating instructions manual for DULCOMETER® D1C, measured variable oxygen)
Output signal = 22 mA	Measured value higher than maximum upper limit	Raise the maximum measurement limit on the D1C (see operating instructions manual for DULCOMETER® D1C, measured variable oxygen)
	Calibration not correct	Recalibrate. If unsuccessful:
Incorrect measured value after calibration	▶ Check the measured value (see “Checking measured value”, page 46) ▶ If deviation less than 10% check whether the correction values on the DULCOMETER® D1C for atmospheric pressure, height above sea level, humidity, air temperature and (if appropriate) salt content are correct (are the corresponding measurements correct?) ▶ Check the zero point (see “Checking zero point”, page 46)	
	Any further errors, see operating instructions manual for the display device.	

Checking measured value

- ▶ Remove the sensor from the water and hold downwards at all times.
- ▶ Clean the sensor and the membrane and rub dry with a soft cloth.
- ▶ Wait until the measured value is stable (keep away from direct sunlight and any other heat source) (if “Measurement range exceeded” appears (output signal = 22 mA) raise the maximum upper value limit to 20 ppm (mg/l)).
- ▶ Measure the air temperature at the sensor and enter in “Measurement parameters setting?” menu.
- ▶ If the DULCOMETER® D1C is correcting the salt content, set the salt content temporarily to “0” in the “Measurement parameters setting?” menu.
- ▶ Read off the measured value.
- ▶ Compare the measured value with the corresponding value at the measured temperature from the saturation table (in the Appendix): if the measured value deviates less than $\pm 15\%$ from this the sensor is operating correctly.
- ▶ Reset the salt content in the “Measurement parameters setting?” menu to the original value.

Checking zero point

- ▶ Produce oxygen-free water:

What you need

1 clean container for 1 l liquid (the sensor unit holder must be immersed in the liquid later)

1 stirrer

1 l distilled water

1 g sodium sulphite (NaSO_3)*

1 mg cobalt (II) salt (cobalt(II)chloride hexahydrate; $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)*

*Purity rating “for analysis”

- ▶ Mix the salts into the distilled water and stir.
- ▶ Dip in the sensor and stir.
- ▶ Read off the measured value when it is stable.

If the measured value is 0.00 ppm or 4.00 mA the sensor is functioning correctly.

If the measured value is more than 5 mA, replace the sensor unit (see chap. 10.2).

NOTE

- *A minimal deviation (± 0.2 mA) from 4.00 mA may be due to insufficient mixing of the solution.*
- *Minor and stable deviations from the zero point at 4.00 mA can be compensated on the DULCOMETER® D1C in the "Calibration O₂" menu.*

12 Decommissioning

Disconnect the sensor's electrical terminals (see chap. 7, "Installation").

Also, if temporarily decommissioning, protect the sensor membrane from damage.

13 Repair

The sensor must be returned to the factory for repair. In this case, clean and return in the original packaging with a completed complaint form.

14 Disposal



IMPORTANT

Observe the currently applicable local/national legislation (particularly with regard to electronic waste).

15 Technical data

Measured variable	Dissolved oxygen	
Sensor type	Amperometric, membrane covered 2-electrode sensor (Clark principle)	
Applications	Control and monitoring of aeration processes in sewage plants, the monitoring of fish farming plants, aeration of raw water in waterworks and appraising the quality of surface waters.	
Measurement range	Recommended (optimum response time and sensor unit service life) for DO 1-mA-20 ppm 2.0 - 20 ppm for DO 2-mA-10 ppm 0.1 - 10 ppm	
Sensor accuracy	At corrected atmospheric pressure and salt content (sensor automatically corrects temperature) ± 0.5 % from recommended maximum measured value: DO 1-mA-20 ppm 0.1 ppm DO 2-mA-10 ppm 0.05 ppm	
Time constant	40 s	
Response time	DO 1-mA-20 ppm $\tau = 110$ s DO 2-mA-10 ppm $\tau = 22$ s	
Temperature range	Sample metering fluid 0 °C to +40 °C	
Pressure	Maximum 1 bar	
Flow (sample water)	At least 0.05 m/s	
Cross-sensitivity	Dissolved oxidising and reducing gases (for the most part irrelevant for the target applications (see chap. 4))	
Shelf life of sensor unit	2 - 3 years (if used under normal operating conditions)	
Materials	Transmitter: PBT/PC, electronics Sensor insert: PBT/PC, gold, silver, silver chloride, potassium chloride solution, PTFE membrane	
Sensor cable	Two-core, screened PVC cable, 2 x 0.75 mm ² (18 AWG) Cable, length: 10 m	

Input voltage	12 - 30 V DC	
Power consumption, max.	720 mVA	
Output signal	4 - 20 mA 3.80 - 4.00 mA or 22 mA (error, see "Troubleshooting")	
Enclosure rating	DO 1-mA-20 ppm: DO 2-mA-10 ppm:	IP 68 (10 m) (IEC 529), NEMA 6P (30') IP 68 (1 m) (IEC 529), NEMA 6P (3')
Temperature range	Transmitter Operation: -40 °C - +60 °C Storage/transport: -40 °C - +70 °C Sensor Operation: 0 °C - +50 °C Storage/transport: 0 °C - +70 °C	
Dimensions and weights	DO 1-mA-20 ppm: DO 2-mA-10 ppm:	probe type: D = 50 mm; L = 180 mm; 1 kg float type: D = 240 mm; 2 kg

16 Ordering information

<i>Supplied as standard</i>	DO 1-mA-20 ppm sensor (probe type):
	1 DO 1-mA-20 ppm transmitter 1 sensor insert 1 bracket for the sensor insert, designed as safety cap for fish farm application 1 operating instructions manual
	DO 2-mA-10 ppm sensor (float type):
	1 DO 2-mA-10 ppm transmitter 1 sensor insert 1 threaded male pipe adapter 1 railing bracket 1 operating instructions manual
<i>Complete kit</i>	The sensors can be ordered only as complete kits:
	DO 1-mA-20 ppm Order number 1020532
	DO 2-mA-10 ppm Order number 1020533

Spare parts	Sensor unit for DO 1-mA-20 ppm: Measurement range 0-20 mg/l	Order number 1020534
	Sensor unit for DO 2-mA-10 ppm: Measurement range 0-10 mg/l	Order number 1020535
	Bracket for the sensor insert for DO 1-mA-20 ppm (with membrane protection for fish farming):	Order number 1020540
	Bracket for the sensor insert for DO 2-mA-10 ppm:	Order number 1020541

Accessories	• DULCOMETER® D1C measurement and control device, measured variable oxygen, identcode (see Product Catalogue)	
	• Immersion pipe adapter for DO 1-mA-20 ppm	Order number 1020537
	• Mounting bracket for cable for DO 1-mA-20 ppm	Order number 1020539
	• Pipe adapter for DO 2-mA-10 ppm	Order number 1020538
	• Railing bracket	Order number 1020536
	• DULCOMETER® simulator	Order number 1003473

17 Regulations and standards complied with

The DO 1-mA-20 ppm and DO 1-mA-20 ppm sensors for dissolved oxygen have been designed and tested in accordance with the relevant European standards and regulations. They have been manufactured to the highest standard of quality assured by European standards and regulations.

The regulations and standards complied with are listed in the EU conformity declaration.
You can obtain a copy of the EU conformity declaration on request from ProMinent.

Appendix

Factory settings

Measurement parameter	Factory setting	Deviation	Influence (% of measured value in ppm)
Atmospheric pressure	1013 mbar	10 mbar	around 1 %
Height above sea level	300 m	100 m	around 1 %
Relative humidity	100 %	10 %	around 0.3 %
Salt content of sample water	0 g/l	1 g/l	around 1 %

The atmospheric pressure and therefore the height above sea level, the relative humidity of the surrounding atmosphere and the temperature, influence the measured O_2 value (in ppm) in water and air. The salt content also influences the measured O_2 value in water. It is possible to compensate for this to a great extent with the DULCOMETER® D1C (see “Measurement parameters setting?” menu in the operating instructions manual for DULCOMETER® D1C, measured variable oxygen, part 2).

The table shows the factory settings of the DULCOMETER® D1C, measured variable oxygen, for these measured variables and their influence on the measured O_2 value in the event of deviations from these factory settings.

At the measurement point measure the atmospheric pressure, the atmospheric humidity pressure, the air and water temperature using normal metering devices.

Determine the salt content either in the laboratory or by means of continuous conductivity metering using the corresponding conversion.

For greater accuracy

Determine the actual atmospheric pressure value related to the sea level from an official meteorological station or a reliable homepage (look for height above sea level value) related to a point in the immediate vicinity (do not use a map, too imprecise).

In high areas the height above sea level must be entered for accurate atmospheric pressure compensation.

In order to guarantee obtaining the most accurate possible O_2 values, even between calibration intervals, enter actual values at the DULCOMETER® D1C if the set values of the maximum stated parameter are very different from the actual values.

Saturation table (in accordance with EN 25 814)

The solubility L of oxygen in water in equilibrium with air at 101.325 kPa (= 1013.25 hPa = 1013.25 mbar = 760 Torr).

In the case of water containing salt, the correction factor K is multiplied with the salt content S (expressed in g/kg total salt content) and detracted from the solubility L.

T (°C)	T (°F)	L (ppm or mg/l)	K (mg/l)
0	32	14.6	0.0875
1	33.8	14.2	0.0843
2	35.6	13.8	0.0818
3	37.4	13.5	0.0789
4	39.2	13.1	0.0760
5	41	12.8	0.0739
6	42.8	12.5	0.0714
7	44.6	12.2	0.0693
8	46.4	11.8	0.0671
9	48.2	11.6	0.0650
10	50	11.3	0.0632
11	51.8	11.0	0.0614
12	53.6	10.8	0.0593
13	55.4	10.5	0.0582
14	57.2	10.3	0.0561
15	59	10.1	0.0545
16	60.8	9.87	0.0532
17	62.6	9.66	0.0514
18	64.4	9.47	0.0500
19	66.2	9.28	0.0489
20	68	9.09	0.0475
21	69.8	8.91	0.0464
22	71.6	8.74	0.0453
23	73.4	8.58	0.0443
24	75.2	8.42	0.0432
25	77	8.26	0.0421
26	78.8	8.11	0.0407
27	80.6	7.97	0.0400
28	82.4	7.83	0.0389
29	84.2	7.69	0.0382
30	86	7.56	0.0371

Changes in atmospheric pressure related to height above sea level

Height above sea level (m)	Average atmospheric pressure (kPa)
0	1013
100	1001
200	988
300	976
400	964
500	952
600	940
700	928
800	917
900	905
1000	894
1100	883
1200	872
1300	861
1400	850
1500	840
1600	829
1700	819
1800	809
1900	799
2000	789
2100	779

Subject to technical alterations.

Veuillez lire préalablement ce mode d'emploi entièrement ! Ne pas le jeter ! En cas de détériorations dues à une erreur de commande, il y a perte du droit de garantie !

	Seite
Remarques destinées à l'utilisateur	56
1 Sécurité	56
2 Vérification de la livraison	57
3 Stockage et transport	57
4 Domaines d'utilisation	58
5 Structure et fonctionnement	58
6 Montage	59
6.1 Montage de la sonde DO 1	59
6.2 Montage de la sonde DO 2	62
7 Installation électrique	64
8 Mise en service	66
8.1 Initialisation	66
8.2 Mise en fonctionnement	67
8.3 Etalonnage	67
9 Affichage de la saturation en oxygène	69
10 Maintenance	69
10.1 Nettoyage de la membrane de la sonde	69
10.2 Remplacement de l'élément de sonde	70
11 Dépannage	71
12 Mise hors service	73
13 Réparations	73
14 Élimination	73
15 Caractéristiques techniques	74
16 Indications de commande	75
17 Directives et normes appliquées	76
Annexe	77

Remarques destinées à l'utilisateur

Cette notice technique contient la description du produit sous forme de

texte normal,

- d'énumérations
- d'instructions

Consignes de travail :

INFORMATION

Une information facilite votre travail.

et consignes de sécurité identifiées par des pictogrammes.



PRUDENCE

Le non-respect des consignes de sécurité entraîne des risques de blessures corporelles bénignes et de dommages matériels.



ATTENTION

Le non-respect des consignes de sécurité entraîne des risques de dommages matériels.

1 Sécurité



PRUDENCE

- ***La sonde et ses périphériques doivent être exclusivement utilisés par un personnel opérateur formé et autorisé à cet effet.***
- ***Respectez les dispositions nationales en vigueur lors de l'installation !***
- ***La sonde doit être exclusivement utilisée pour déterminer la concentration de l'oxygène dissous dans l'eau. Autres applications uniquement après accord de ProMinent Dosiertchnik, Heidelberg.***
- ***Aucune responsabilité n'est assumée pour les dommages personnels et matériels consécutifs au non-respect de cette notice, de la transformation de la sonde ou de son utilisation incorrecte. Nous renvoyons donc expressément aux consignes de sécurité des chapitres suivants.***

2 Vérification de la livraison

INFORMATION

Veillez à toujours conserver en lieu sûr l'emballage complet, avec les éléments en polystyrène expansé. En cas de réparation ou de garantie, expédiez la cellule de mesure dans cet emballage d'origine.

- Déballage* ► Vérifiez si rien ne manque dans l'emballage. En présence de détériorations quelconques, contactez immédiatement le fournisseur/l'entreprise de transport.
- Vérifiez l'état complet de la livraison en vous servant de votre bon de commande et des bordereaux de livraison.

Etendue de livraison standard Sonde DO 1-mA-20 ppm (en forme de tige) :

- 1 transmetteur DO 1-mA-20 ppm
- 1 élément de sonde
- 1 support pour insert de sonde, sous forme de capuchon de protection pour application en pisciculture
- 1 mode d'emploi

Sonde DO 2-mA-10 ppm (flotteur sphérique) :

- 1 transmetteur DO 2-mA-10 ppm
- 1 élément de sonde
- 1 adaptateur de tube à visser
- 1 fixation de balustrade
- 1 mode d'emploi

3 Stockage et transport



ATTENTION

Respectez les conditions de stockage prescrites afin d'éviter des détériorations et des dysfonctionnements !

*Température de stockage et
de transport*

Sonde complète	0 °C ... 70 °C
uniquement transmetteur	-40 °C ... 70 °C

4 Domaines d'utilisation

Les sondes DULCOTEST® DO sont utilisées pour la mesure de la concentration d'oxygène dissous dans l'eau. Parmi les applications figurent notamment la régulation et la surveillance de processus d'aération dans les stations d'épuration, la surveillance d'installations de pisciculture, l'aération de l'eau brute dans les usines hydrauliques et l'évaluation de la qualité des eaux superficielles.

5 Structure et fonctionnement

La sonde DULCOTEST® DO est constituée d'un élément de sonde et d'un transmetteur. Les deux types de sondes (DO 1 et DO 2) se distinguent par leur structure, leurs applications principales et leurs plages de mesure. La DO 1 est conçue comme une sonde-tige et trouve ses applications dans les installations de pisciculture, les usines hydrauliques et les eaux superficielles. Dans la DO 2, la sonde est intégrée dans un flotteur sphérique. La DO 2 est conçue pour l'utilisation particulière dans le bassin de floculation d'une station d'épuration. La conduite des deux versions ne présente pas de différences. Les deux transmetteurs possèdent également les mêmes fonctions : les signaux de mesure reçus via l'élément de sonde sont convertis en signaux 4-20 mA calibrés et corrigés en température. La valeur mesurée est exprimée en ppm (mg/l) de concentration d'oxygène. La sonde à séparation galvanique peut être raccordée directement au régulateur DULCOMETER® D1C, grandeur mesurée oxygène ou à une SPS.

Si la sonde est raccordée à un automate, il faut prendre en compte toutes les corrections des grandeurs d'influence sur la valeur mesurée.

Une éventuelle rupture de membrane est détectée par l'anode et une tige qui est en contact avec le fluide mesuré.

Les sondes DO peuvent être étalonnées directement dans l'air à condition que la pression partielle de l'oxygène d'une eau saturée en air soit égale à la pression partielle de l'oxygène de l'air atmosphérique au-dessus d'elle, saturé en vapeur d'eau (teneur en oxygène = 20,9 % vol.).

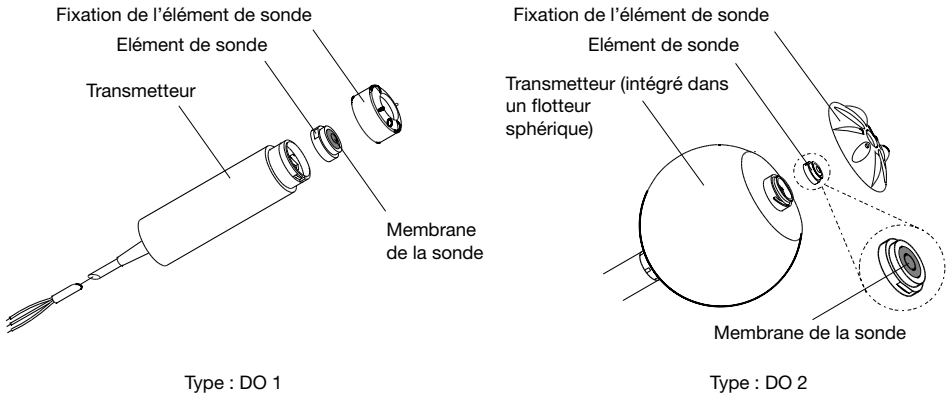


Fig. 1 : Structure des sondes DO

6 Montage

6.1 Montage de la sonde DO 1

6.1.1 Fixation en suspension à un câble

Accrochez directement la sonde-tige DO 1 avec le câble d'alimentation à la fixation du câble (fixation de câble, référence 1020539) :

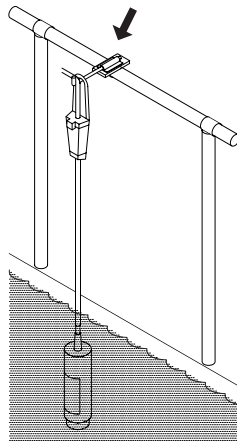


Fig. 2 : Fixation de la DO 1 en suspension à un câble

6.1.2 Fixation dans le tube plongeant



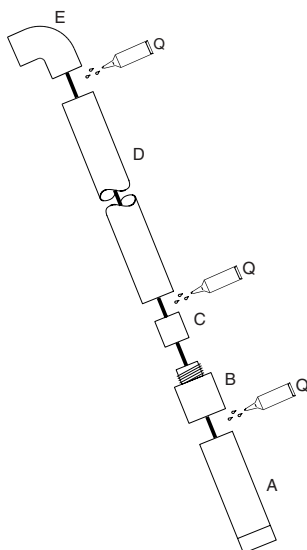
ATTENTION

Montez toujours la sonde à une distance suffisante du mur en béton !

Si le flux de l'eau de "mesure" est trop faible, la sonde peut mesurer des valeurs d'oxygène erronées !

Les pièces en PVC pour le collage doivent être fournies par le client.

- Collez la sonde-tige avec une colle PVC dans l'adaptateur du tube plongeant (référence 1020537).
- Collez sur un tube PVC standard de diamètre extérieur 50 mm ou 1 1/2" un raccord taraudé adapté.
- Vissez ensuite ensemble l'adaptateur de tube plongeant et le tube PVC standard.



- A : Sonde-tige (fournie)
- B : Adaptateur de tube plongeant
- C : Raccord taraudé : PVC ou ABS, filetage intérieur 1 1/4", diamètre extérieur : 50 mm ou 1 1/2"
- D : Tube PVC ou ABS, 50 mm ou 1 1/2"
- E : Coude 90° PVC ou ABS ; diamètre intérieur : 50 mm ou 1 1/2"
- Q : Colle PVC ou ABS

Fig. 3 : Fixation de la DO 1 dans le tube plongeant

La fixation de balustrade peut être fixée directement sur un mur en béton, sous forme d'armature de montage pour le tube PVC standard (fixation de balustrade : référence 1020536).

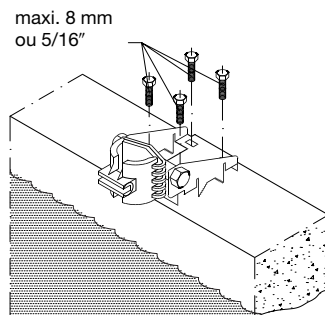


Fig. 4 : Fixation sur un mur en béton

6.1.3 Mise en place de l'élément de sonde sur la sonde DO 1



ATTENTION

- ***N'enlevez pas la pâte de silicone au dos de l'élément de sonde !***
- ***Elle protège les contacts contre les courts-circuits même si un peu d'eau parvient dans leur environnement !***
- ***Desserrez et serrez la fixation de l'élément de sonde uniquement à la main !
(La fixation de l'élément de sonde comporte une fermeture à baïonnette).***

- ▶ Coupez la sonde de l'alimentation en tension.
- ▶ Insérez l'élément de sonde dans le transmetteur comme indiqué en fig. 5 (insérez les deux tenons de la face inférieure de l'élément de sonde dans les trous correspondants du transmetteur).
- ▶ Vissez la fixation de l'élément de sonde sur le transmetteur jusqu'à ce que la fermeture à baïonnette encliquète.

Référence de l'élément de sonde pour DO 1-mA-20 ppm : 1020534

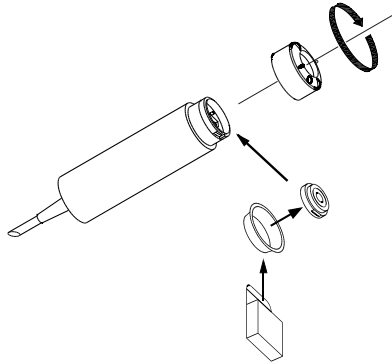


Fig. 5 : Mise en place de l'élément de sonde DO 1

6.2 Montage de la sonde DO 2

6.2.1 Fixation à la balustrade

La fixation de balustrade fournie est directement fixée à la balustrade.

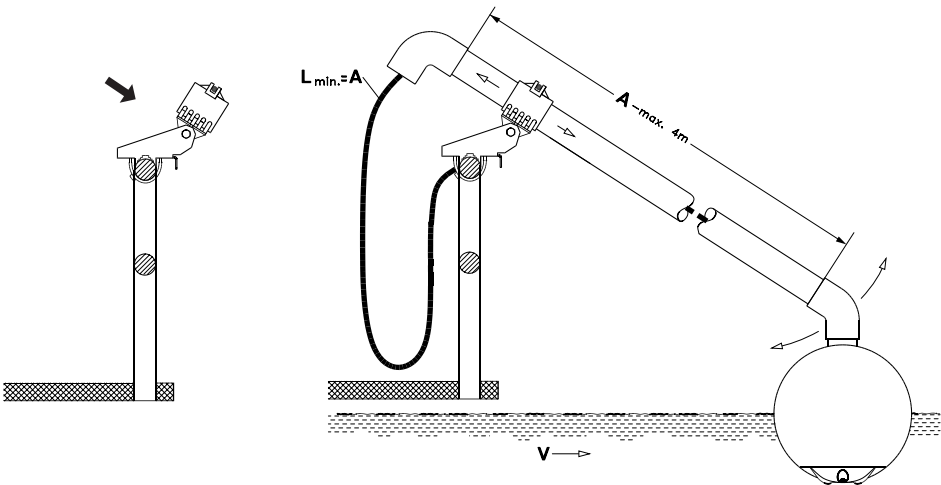


Fig. 6 : Fixation à la balustrade et installation complète

6.2.2 Montage du flotteur sphérique

La livraison contient l'adaptateur de tube à visser (B) pour le raccordement du flotteur sphérique (A) avec un tube PVC de diamètre 50 mm ou 1 1/2". Sélectionnez le côté approprié de l'adaptateur.

Les tubes PVC à coller (droits et coudés, voir fig. 7) doivent être fournis par le client.

6.2.3 Mise en place de l'élément de sonde sur la sonde DO 2

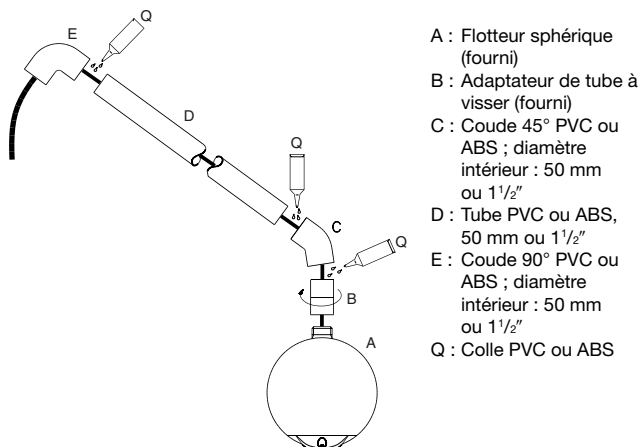


Fig. 7 : Montage du flotteur sphérique



ATTENTION

- **N'enlevez pas la pâte de silicone au dos de l'élément de sonde !**
- **Elle protège les contacts contre les courts-circuits même si un peu d'eau parvient dans leur environnement !**
- **Desserrez et serrez la fixation de l'élément de sonde uniquement à la main ! (La fixation de l'élément de sonde comporte une fermeture à baïonnette).**

- Coupez la sonde de l'alimentation en tension.
- Insérez l'élément de sonde dans le flotteur sphérique comme indiqué en fig. 8 (insérez les deux tenons de la face inférieure de l'élément de sonde dans les trous correspondants du transmetteur).
- Vissez la fixation de l'élément de sonde sur le transmetteur jusqu'à ce que la fermeture à baïonnette encliquète.

Référence de l'élément de sonde pour DO 2-mA-10 ppm : 1020535

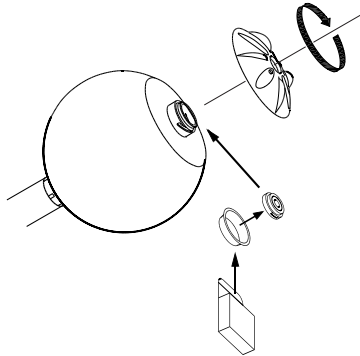


Fig. 8 : Mise en place de l'élément de sonde sur la DO 2

7 Installation électrique



ATTENTION

- **Raccordez la sonde uniquement lorsque la tension d'alimentation est coupée !**
- **Respectez les dispositions nationales en vigueur lors de l'installation !**
- **En cas de prolongation éventuelle du câble, ne dépassez pas une longueur totale de 1000 m ! Utilisez toujours un câble blindé à deux fils (au moins 2 x 0,2 mm² (24 AWG) !**
- **Si vous montez un régulateur DULCOMETER® D1C, utilisez pour celui-ci un câble de secteur avec conducteur de terre ! Le blindage du câble de la sonde doit être mis à la terre par le conducteur de terre !**

Raccordez les sondes à l'unité d'alimentation en tension / d'analyse avec le câble blindé à deux fils.

Raccordement de la sonde DO au régulateur DULCOMETER® D1C

- connectez le fil rouge de la sonde au contact 9 de la barrette à bornes X2 du DULCOMETER® D1C
- connectez le fil noir de la sonde au contact 10 de la barrette à bornes X2 du DULCOMETER® D1C
- raccordez le blindage du câble avec la "terre" à l'aide d'un domino (non fourni), p. ex. avec le conducteur de terre (jaune/vert) du câble de secteur du DULCOMETER® D1C.

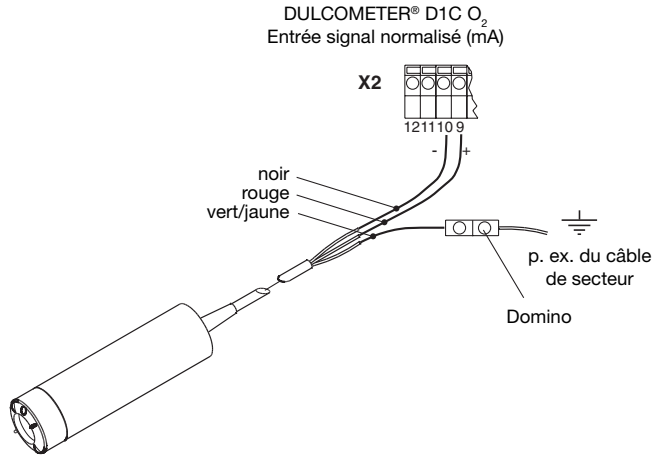


Fig. 9 : Branchement électrique de la sonde DO au DULCOMETER® D1C, grandeur mesurée oxygène

Les figures 10-12 présentent d'autres exemples de branchement électrique des sondes DO.

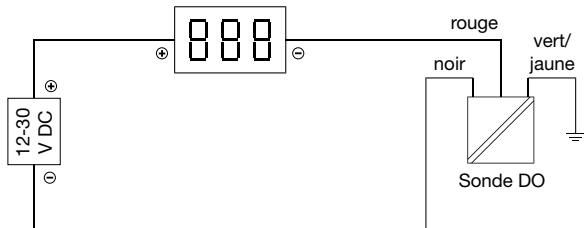


Fig. 10 : Branchement électrique d'une sonde DO à un convertisseur avec technique 2 conducteurs

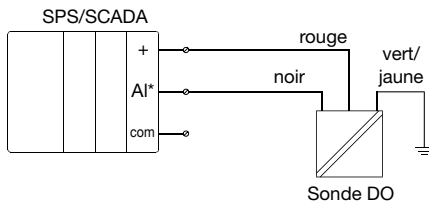


Fig. 11 : Branchement électrique d'une sonde DO à un automate

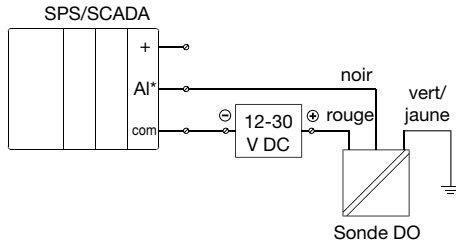


Fig. 12 : Branchement électrique d'une sonde DO à un automate avec une alimentation de tension externe

8 Mise en service

8.1 Initialisation

- Appliquez la tension à la sonde
- tenez la sonde vers le haut (comme en fig. 13) – elle émet un signal 4 mA (= 0 ppm) après quelques secondes. La sonde est initialisée après 2 minutes.
- laisser ensuite la sonde se mettre en fonctionnement

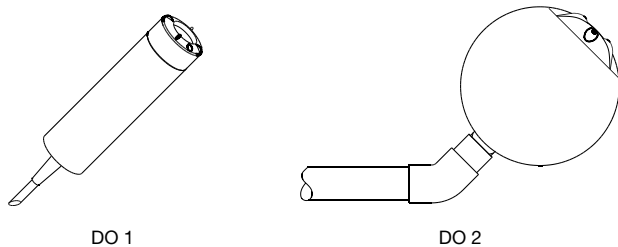


Fig. 13 : Position des sondes DO pendant l'initialisation

8.2 Mise en fonctionnement

- ▶ Tenez la sonde vers le bas dans l'air atmosphérique (comme en fig. 14), jusqu'à ce que la valeur mesurée au DULCOMETER® D1C soit stabilisée. Un temps de mise en fonctionnement de 2 minutes est suffisant dans la plupart des cas.
- ▶ étalonnez ensuite la sonde !

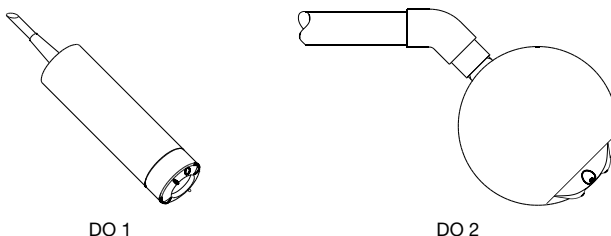


Fig. 14 : Position de la sonde pendant la mise en fonctionnement

8.3 Etalonnage



ATTENTION

- **Pendant l'étalonnage, la sonde ne doit pas être exposée à la lumière directe du soleil, ni à d'autres sources de chaleur ! Sinon l'équilibre de température ne peut pas s'établir à la sonde !**
- **La sonde a besoin d'air atmosphérique pour l'étalonnage (teneur en oxygène = 20,9 % vol.) !**
- **Respectez les dispositions nationales en vigueur pour l'étalonnage, en Allemagne p. ex. EN 25814 !**

INFORMATION

- **N'étalonnez pas la sonde avec un DULCOMETER® D1C pendant plus de 10 minutes car le D1C signifierait sinon un défaut (texte de défaut "Entrée O2 ≤ 4 mA").**
 - **Si vous interrompez l'étalonnage dans les 3 minutes, la sonde continue de fonctionner avec les anciennes valeurs d'étalonnage.**
- ▶ Nettoyez la sonde (voir chapitre 10.1)
 - ▶ vérifiez si le DULCOMETER® D1C indique une valeur mesurée stable dans l'air

- Pour étalonner la sonde, tenez-la vers le haut dans l'air atmosphérique (voir fig. 15). Pendant cette phase, la sonde émet un signal 4 mA et le DULCOMETER® D1C affiche "0 ppm". Dans le menu de calibrage du DULCOMETER® D1C (chapitre 8) "Calibrage sonde O₂ vers le haut", le temps de calibrage restant est compté à rebours.
- après 5 minutes, tournez à nouveau la sonde vers le bas. L'étalonnage est ainsi achevé – la sonde mesure à nouveau.

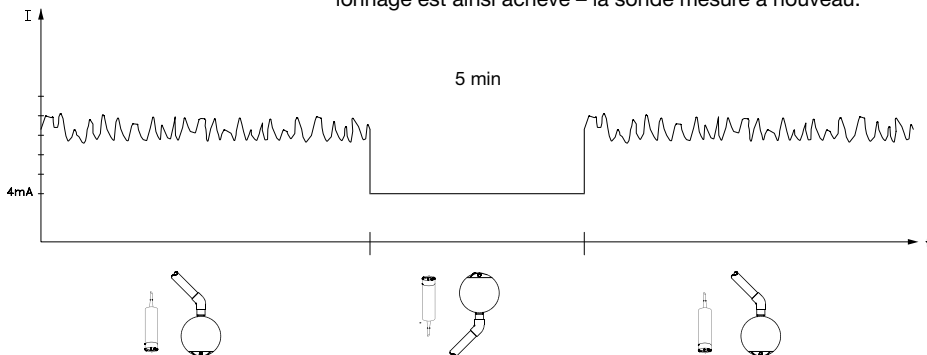


Fig. 15 : Courbe du signal de mesure de la sonde DO – avant, pendant et après l'étalonnage

Etalonnez la sonde tous les 6 mois, plus fréquemment si l'application l'exige.

Influences sur la valeur mesurée

La sonde de température intégrée compense les influences de la température sur la valeur mesurée.

Afin de limiter autant que possible l'influence des paramètres suivants sur la précision des valeurs mesurées, vos valeurs actuelles peuvent être entrées dans le menu "Paramètres de mesure ajuster?" du régulateur DULCOMETER® D1C lors des étalonnages et des intervalles (voir notice DULCOMETER® D1C, grandeur mesurée oxygène, partie 2) :

- pression d'air au point de mesure par rapport au niveau de la mer en bar
- altitude du point de mesure au-dessus du niveau de la mer en m
- humidité relative de l'air au point de mesure en %
- température de l'air au point de mesure en °C
- température de l'eau en °C
- teneur en sel de l'eau en g/l

Le tableau "Réglages d'usine" en annexe indique l'influence de ces paramètres sur la valeur de mesure en cas d'écarts par rapport aux valeurs réglées.

Il présente en outre la méthode de détermination des paramètres.

9 Affichage de la saturation en oxygène

La valeur de la concentration de la sonde DO peut être convertie en saturation d'oxygène à l'aide de la température actuelle de l'eau.

Le DULCOMETER® D1C, grandeur mesurée oxygène, possède cette fonction dans le menu de réglage "Paramètres de mesure ajuster?" – "Paramètres de mesure température de l'eau". Notez que vous n'obtenez des valeurs exactes que si vous entrez toujours la température de l'eau actuelle.

10 Maintenance

<i>Tous les 2-3 mois</i>	nettoyez la membrane de la sonde (voir chap. 10.1)
<i>tous les 6 mois</i>	étalonnez la sonde DO (voir chap. 8.3)
<i>tous les 2-3 ans</i>	changez l'élément de sonde (dans des conditions d'utilisation normales) (voir chap. 10.2).

10.1 Nettoyage de la membrane de la sonde



ATTENTION

- ***Ne rayez pas la membrane de la sonde !***
- ***Si, pendant le nettoyage, la sonde est dirigée plus de 3 minutes vers le haut, elle remplace automatiquement les anciennes valeurs d'étalonnage par de nouvelles ! C'est pourquoi il vaut mieux nettoyer la sonde en suspension !***
- ***Vérifiez si l'électrode-tige dorée est libre dans le perçage latéral de la sonde (surveillance de la rupture de la membrane).***

INFORMATION

Si la sonde est dirigée vers le haut pendant le nettoyage, elle émet un signal 4 mA.

- Sortez la sonde du bassin
- rincez la membrane de la sonde à l'eau claire – additionnez éventuellement un peu de liquide vaisselle
- séchez la membrane de la sonde avec un chiffon doux
- plongez à nouveau la sonde dans le bassin

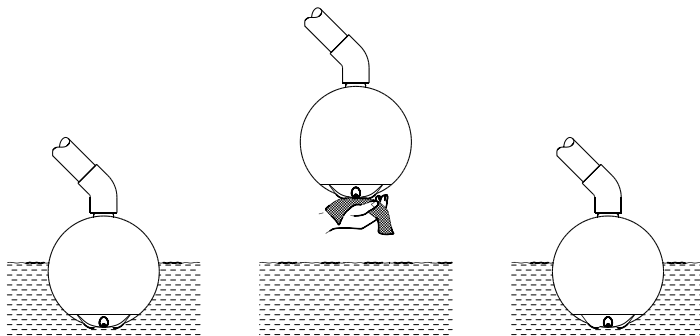


Fig. 16 : Nettoyage de la membrane de la sonde (ici sur la sonde DO2)

10.2 Remplacement de l'élément de sonde



ATTENTION

- ***Si la sonde a été utilisée, il faut absolument éviter, lors du remplacement de l'élément de sonde, que de l'eau parvienne dans la zone des contacts ! Dans le cas contraire, éliminez totalement l'eau avec un sèche-cheveux !***
 - ***N'enlevez pas la pâte de silicone au dos de l'élément de sonde ! Elle protège les contacts contre les courts-circuits même si un peu d'eau parvient dans leur environnement !***
 - ***Desserrez et serrez la fixation de l'élément de sonde uniquement à la main ! (La fixation de l'élément de sonde comporte une fermeture à baïonnette).***
- ▶ Coupez le courant
 - ▶ sortez la sonde du bassin et disposez-la sur un support solide avec la membrane dirigée vers le bas
 - ▶ rincez la sonde à l'eau claire
 - ▶ séchez la sonde avec un chiffon doux – toutes les gouttes doivent avoir disparu !
 - ▶ enlevez l'ancien élément de sonde (voir fig. 5 ou fig. 8)
 - ▶ montez un nouvel élément de sonde (voir fig. 5 ou fig. 8) (insérez les deux tenons de la face inférieure de l'élément de sonde dans les trous correspondants du transmetteur)
 - ▶ appliquez le courant, laissez la sonde se mettre en fonctionnement et étalonnez (voir chap. 8.2 et 8.3).

11 Dépannage

Défaut	Cause possible	Remède
Signal de sortie = 0 mA	Erreur d'initialisation	Coupez pendant 5 s, tenez la sonde vers le bas et mettez en marche
	Câblage défectueux	Vérifiez le câblage
	Tension d'alimentation trop faible	Contrôlez la tension d'alimentation au transmetteur (elle doit être supérieure à 12 V)
	Transmetteur défectueux	Remplacez le transmetteur
Signal de sortie $\leq 4,0$ mA Signal de sortie $> 3,8$ mA (après 10 min. le DULCOMETER® D1C signale un message de défaut)	Erreur d'initialisation	Coupez pendant 5 s, tenez la sonde vers le bas et mettez en marche
	Humidité sur les contacts de l'élément de sonde	Séchez les contacts du transmetteur et de l'élément de sonde (p. ex. avec un sèche-cheveux)
	Élément de sonde défectueux (membrane)	Remplacez l'élément de sonde
	Élément de sonde consommé	Remplacez l'élément de sonde
	Valeur mesurée inférieure à la plage de mesure inférieure réglée	Abaissiez la limite inférieure de la plage de mesure réglée au D1C (voir la notice du DULCOMETER® D1C, grandeur mesurée oxygène)
Signal de sortie = 22 mA	Valeur mesurée supérieure à la plage de mesure supérieure réglée	Relevez la limite supérieure de la plage de mesure réglée au D1C (voir la notice du DULCOMETER® D1C, grandeur mesurée oxygène)
Valeur mesurée incorrecte après étalonnage	Étalonnage incorrect	Recommencez l'étalonnage.
	Étalonnage incorrect	Si le défaut persiste :
	► vérifiez la valeur mesurée (voir "Vérification valeur mesurée", page 72) ► si l'écart est inférieur à 10 %, vérifiez si les valeurs de correction au DULCOMETER® D1C pour la pression atmosphérique, l'altitude au-dessus du niveau de la mer, l'humidité de l'air, la température de l'air et éventuellement la teneur en sel sont correctes (les mesures correspondantes sont-elles exactes ?) ► vérifiez le point zéro (voir "Vérification du point zéro", page 72)	
	Voir d'autres défauts dans la notice de l'appareil d'affichage.	

Vérification de la valeur mesurée

- ▶ Sortez la sonde de l'eau et tenez-la toujours vers le bas
- ▶ nettoyez la sonde et la membrane et séchez-les avec un chiffon doux
- ▶ attendez une valeur mesurée stable (évituez le rayonnement du soleil ou d'autres sources de chaleur à proximité) (en cas de message de défaut "Dépassement plage de mesure" (signal de sortie = 22 mA) relevez la limite supérieure de la plage de mesure à 20 ppm (mg/l)
- ▶ mesurez la température de l'air à la sonde et réglez-la dans le menu "Paramètres de mesure ajuster?"
- ▶ quand le régulateur DULCOMETER® D1C corrige la teneur en sel, réglez provisoirement la teneur en sel sur "0" dans le menu "Paramètres de mesure ajuster?"
- ▶ lisez la valeur mesurée
- ▶ comparez la valeur mesurée avec la valeur correspondante du tableau de saturation (en annexe) à la température mesurée : si la valeur mesurée s'en écarte de moins de $\pm 15\%$, la sonde est en bon état
- ▶ réglez à nouveau la teneur en sel à la valeur initiale dans le menu "Paramètres de mesure ajuster?".

Vérification du point zéro

- ▶ préparez de l'eau sans oxygène :

Matériel nécessaire

1 récipient propre pour 1 l de liquide

(la fixation de l'élément de sonde doit pouvoir être plongée ultérieurement dans le liquide)

1 agitateur

1 l d'eau distillée

1 g de sulfure de sodium (NaSO_3)*

1 mg de sel de cobalt (II) chloride-hexahydrate ; $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)*

* Degré de pureté "pour analyse"

- ▶ mélangez les sels dans l'eau distillée et remuez
- ▶ plongez-y la sonde et continuez à remuer avec elle
- ▶ lisez la valeur mesurée lorsqu'elle est stabilisée

Si la valeur mesurée est égale à 0,00 ppm ou 4,00 mA, la sonde est en bon état.

Si la valeur mesurée est supérieure à 5 mA, il faut remplacer l'élément de sonde (voir chap. 10.2).

INFORMATION

- *Un faible écart ($\pm 0,2$ mA) de 4,00 mA peut également être la conséquence d'un mélange insuffisant de la solution.*
- *De faibles écarts stables du point zéro à 4,00 mA peuvent être compensés au DULCOMETER® D1C dans le menu "Étalonnage O₂".*

12 Mise hors service

Débranchez les connexions électriques de la sonde (voir chap. 7 "Installation").

En outre, en cas de mise hors service provisoire : protégez la membrane de la sonde contre une détérioration mécanique.

13 Réparations

La sonde peut uniquement être réparée en usine. Après l'avoir nettoyée, renvoyez-la dans son emballage d'origine accompagnée de la fiche de réclamation remplie.

14 Élimination



ATTENTION

Respectez les dispositions actuellement en vigueur dans votre région (notamment celles concernant les déchets de matériels électroniques).

15 Caractéristiques techniques

Grandeur mesurée	oxygène dissous	
Type de sonde	sonde ampèrométrique à 2 électrodes, recouverte d'une membrane (principe de Clark)	
Domaine d'utilisation	régulation et surveillance de processus d'aération dans des stations d'épuration, surveillance d'installations de pisciculture, aération d'eau brute dans des usines hydrauliques et évaluation de la qualité des eaux superficielles	
Plage de mesure	recommandée (temps de réponse et durée de vie optima de l'élément de sonde) pour DO 1-mA-20 ppm : 2,0 - 20 ppm pour DO 2-mA-10 ppm : 0,1 – 10 ppm	
Sonde de précision	avec correction de la pression atmosphérique, de l'humidité de l'air et de la teneur en sel (la température est corrigée automatiquement par la sonde) ± 0,5 % de la valeur mesurée maximale recommandée DO 1-mA-20 ppm : 0,1 ppm DO 2-mA-10 ppm : 0,05 ppm	
Constante de temps	40 s	
Temps de réponse	DO 1-mA-20 ppm :	$\tau = 110 \text{ s}$
	DO 2-mA-10 ppm :	$\tau = 22 \text{ s}$
Plage de température	fluides à mesurer	0 °C à +40 °C
Pression	maximum 1 bar	
Flux (eau de "mesure")	au moins 0,05 m/s	
Sensibilité d'autres substances	gaz dissous oxydés ou réduits (généralement négligeables pour les applications concernées (voir chap. 4))	
Durée de vie de l'élément de sonde	2 – 3 ans (dans des conditions normales d'utilisation)	
Matériaux	Transmetteur : PBT/PC, électronique Elément de sonde : PBT/PC, or, argent, chlorure d'argent, solution de chlorure de potassium, membrane en PTFE	
Câble de sonde	câble PVC blindé, deux 2 fils 2 x 0,75 mm ² (18 AWG), longueur : 10 m	

Caractéristiques techniques / Indications de commande

Tension d'alimentation	12 – 30 V DC	
Puissance absorbée maxi.	720 mVa	
Signal de sortie	4 – 20 mA 3,80 – 4,00 mA ou 22 mA en cas de défaut (voir “Dépannage”)	
Degré de protection	DO 1-mA-20 ppm : DO 2-mA-10 ppm :	IP 68 (10 m) (IEC 529) ; NEMA 6P (30') IP 68 (1 m) (IEC 529) ; NEMA 6P (3')
Plage de température	Transmetteur	
	service :	-40 °C à +60 °C
	stockage/transport :	-40 °C à +70 °C
	Sonde	
Dimensions et poids	service :	0 °C à +50 °C
	stockage/transport :	0 °C à +70 °C
	DO 1-mA-20 ppm :	forme de tige : D = 50 mm, L = 180 mm ; 1 kg
	DO 2-mA-10 ppm :	flotteur sphérique : D = 240 mm, 2 kg

16 Indications de commande

Etendue de livraison standard

Sonde DO 1-mA-20 ppm (forme de tige) :

- 1 transmetteur DO 1-mA-20 ppm
- 1 élément de sonde
- 1 fixation pour élément de sonde, sous forme de capuchon de protection pour application en pisciculture
- 1 mode d'emploi

Sonde DO 2-mA-10 ppm (forme de flotteur sphérique) :

- 1 transmetteur DO 2-mA-10 ppm
- 1 élément de sonde
- 1 adaptateur de tube à visser
- 1 fixation de balustrade
- 1 mode d'emploi

Lot complet

Les sondes peuvent uniquement être commandées par lots complets :

- DO 1-mA-20 ppm : Référence 1020532
- DO 2-mA-10 ppm : Référence 1020533

Pièces de rechange Élément de sonde pour DO 1-mA-20 ppm :
plage de mesure 0-20 mg/l Référence 1020534

Élément de sonde pour DO 2-mA-10 ppm :
plage de mesure 0-10 mg/l Référence 1020535

Fixation de l'élément de sonde pour DO 1-mA-20 ppm
(avec protection de la membrane pour la pisciculture) :
Référence 1020540

Fixation de l'élément de sonde pour DO 2-mA-10 ppm :
Référence 1020541

- Accessoires*
- Appareil de mesure et de régulation DULCOMETER® D1C, grandeur mesurée oxygène, par code d'identification (voir catalogue des produits)
 - Adaptateur de tube plongeur pour DO 1-mA-20 ppm Référence 1020537
 - Fixation de câble pour DO 1-mA-20 ppm Référence 1020539
 - Adaptateur de tube pour DO 2-mA-10 ppm Référence 1020538
 - Fixation de balustrade Référence 1020536
 - Simulateur DULCOMETER® Référence 1003473

17 Directives et normes appliquées

Les sondes DO 2-mA-10 ppm et DO 1-mA-20 ppm pour l'oxygène dissous ont été développées et testées en respectant les normes et directives européennes. La fabrication est soumise à un standard de qualité élevé garanti par des normes et directives européennes.

Les directives et normes appliquées sont indiquées dans la déclaration de conformité CE.

Vous pouvez demander auprès de ProMinent la déclaration de conformité CE.

Annexe

Réglages d'usine

Paramètres de mesure	Réglage d'usine	Ecart	Influence (% de la valeur mesurée en ppm)
Pression atmosphérique	1013 mbar	10 mbar	environ 1 %
Altitude au-dessus du niveau de la mer	300 m	100 m	environ 1 %
Humidité relative	100 %	10 %	environ 0,3 %
Teneur en sel eau de mer	0 g/l	1 g/l	environ 1 %

La valeur mesurée O_2 (en ppm) dans l'eau et dans l'air est influencées par la pression atmosphérique et donc par l'altitude au-dessus du niveau de la mer, l'humidité relative de l'air environnant et la température ; la teneur en sel influence également la valeur mesurée O_2 dans l'eau. Le DULCOMETER® D1C permet de compenser largement leur influence (voir menu de réglage "Paramètres de mesure ajuster?" dans la notice technique DULCOMETER® D1C, partie 2, grandeur mesurée oxygène).

Le tableau présente les réglages d'usine du DULCOMETER® D1C, grandeur mesurée oxygène, pour ces paramètres et leur influence sur la valeur mesurée O_2 en cas d'écarts par rapport à ces réglages d'usine.

Mesurez les valeurs de la pression atmosphérique, de l'humidité de l'air, de la température de l'air et de l'eau au point de mesure à l'aide d'appareils de mesure du commerce.

Déterminez la teneur en sel soit en laboratoire, soit par une mesure continue de la conductivité en effectuant la conversion correspondante.

Pour une meilleure précision

Demandez auprès d'une station météo officielle ou sur un site Internet fiable la valeur actuelle de la pression atmosphérique par rapport au niveau de la mer rapportée à un point à proximité immédiate de chez vous (ne pas utiliser de carte. Trop imprécise).

Dans les régions plus élevées, il faut entrer l'altitude au-dessus du niveau de la mer pour une compensation exacte de la pression atmosphérique.

Pour obtenir des valeurs mesurées O_2 aussi exactes que possible, même entre les intervalles d'étalonnage, entrez les valeurs actuelles au DULCOMETER® D1C si les valeurs réglées des paramètres ci-dessus divergent fortement des valeurs effectives.

Tableau de saturation (selon EN 25 814)

La solubilité L de l'oxygène dans l'eau en équilibre avec l'air à 101,325 kPa (= 1013,25 hPa = 1013,25 mbar = 760 Torr).

Dans le cas de l'eau salée, il faut soustraire de la solubilité L le facteur de correction K multiplié par la teneur en sel S (exprimée en g/kg de teneur en sel totale).

T (° C)	T (° F)	L (ppm oder mg/l)	K (mg/l)
0	32	14,6	0,0875
1	33,8	14,2	0,0843
2	35,6	13,8	0,0818
3	37,4	13,5	0,0789
4	39,2	13,1	0,0760
5	41	12,8	0,0739
6	42,8	12,5	0,0714
7	44,6	12,2	0,0693
8	46,4	11,8	0,0671
9	48,2	11,6	0,0650
10	50	11,3	0,0632
11	51,8	11,0	0,0614
12	53,6	10,8	0,0593
13	55,4	10,5	0,0582
14	57,2	10,3	0,0561
15	59	10,1	0,0545
16	60,8	9,87	0,0532
17	62,6	9,66	0,0514
18	64,4	9,47	0,0500
19	66,2	9,28	0,0489
20	68	9,09	0,0475
21	69,8	8,91	0,0464
22	71,6	8,74	0,0453
23	73,4	8,58	0,0443
24	75,2	8,42	0,0432
25	77	8,26	0,0421
26	78,8	8,11	0,0407
27	80,6	7,97	0,0400
28	82,4	7,83	0,0389
29	84,2	7,69	0,0382
30	86	7,56	0,0371

Modifications de la pression atmosphérique avec l'altitude

Altitude (m)	Pression atmosphérique moyenne (kPa)
0	1013
100	1001
200	988
300	976
400	964
500	952
600	940
700	928
800	917
900	905
1000	894
1100	883
1200	872
1300	861
1400	850
1500	840
1600	829
1700	819
1800	809
1900	799
2000	789
2100	779

**Lea primero las instrucciones de servicio completas.
No las tire. En caso de daños debidos a errores de
manejo caducará la garantía.**

	Página
Instrucciones para el usuario	82
1 Seguridad	82
2 Control del suministro	83
3 Almacenamiento y transporte	83
4 Aplicaciones	84
5 Características constructivas y función	84
6 Montaje	85
6.1 Montaje del sensor DO 1	85
6.2 Montaje del sensor DO 2	88
7 Instalación eléctrica	90
8 Puesta en servicio	92
8.1 Instalación	92
8.2 Ajuste	93
8.3 Calibración	93
9 Indicación de la saturación de oxígeno	95
10 Mantenimiento	95
10.1 Limpieza de la membrana del sensor	95
10.2 Cambio del elemento sensor	96
11 Eliminación de fallos	97
12 Puesta fuera de servicio	99
13 Reparación	99
14 Eliminación de residuos	99
15 Datos técnicos	100
16 Instrucciones para el pedido	101
17 Directivas y normas aplicadas	102
Anexo	103

Instrucciones para el usuario

Estas instrucciones de servicio contienen la descripción del producto en

texto normal.

- Enumeraciones
- Instrucciones

Indicaciones para trabajo:

OBSERVACION

La indicación hará más fácil su trabajo.

Instrucciones de seguridad marcadas con pictogramas:



CUIDADO

En caso de inobservancia de las indicaciones de seguridad existe peligro de daños personales y materiales.



ATENCION

En caso de inobservancia de las indicaciones de seguridad existe peligro de daños materiales.

1 Seguridad



CUIDADO

- *El sensor y su equipo periférico deben ser utilizados únicamente por personal cualificado y autorizado.*
- *Observar las normas nacionales vigentes en la instalación.*
- *El sensor sólo se puede utilizar para determinar la concentración de oxígeno disuelto en el agua. Otras aplicaciones sólo previa consulta con ProMinent Dosiertechnik, Heidelberg.*
- *No asumimos ninguna responsabilidad por daños personales y materiales debidos al incumplimiento de las instrucciones de servicio, la transformación del sensor o su uso indebido. Nos remitimos por ello expresamente a las indicaciones de seguridad en los capítulos siguientes.*

2 Control del suministro

OBSERVACION

Guarde el embalaje completo con las piezas de styropor y envíe el aparato en este embalaje en casos de reparación o garantía.

- Desembalaje* ► Compruebe el buen estado del contenido. En caso de desperfectos avise al proveedor.
- Compruebe si el suministro está completo según su pedido y los documentos de envío.

Volumen de suministro standard

Sensor DO 1-mA-20 ppm (forma alargada)

- 1 Transmisor DO 1-mA-20 ppm
- 1 Elemento sensor
- 1 Fijación para elemento sensor, ejecución en forma de caperuza de protección para uso en piscifactorías
- 1 Instrucciones de servicio

Sensor DO 2-mA-10 ppm (forma esférica)

- 1 Sensor DO 2-mA-10 ppm
- 1 Elemento sensor
- 1 Adaptador tubular roscado
- 1 Fijación para el muro del pretil
- 1 Instrucciones de servicio

3 Almacenamiento y transporte



ATENCION

Observar las condiciones de almacenamiento para evitar desperfectos y errores de funcionamiento.

Temperatura de almacenamiento y transporte

- | | |
|-----------------|----------------|
| Sensor completo | 0°C ... 70°C |
| Sólo transmisor | -40°C ... 70°C |

4 Aplicaciones

Los sensores DULCOTEST® DO se utilizan para determinar la concentración de oxígeno disuelto en agua. Forman parte de las aplicaciones, en particular, la regulación y el control de procesos de aireación en depuradoras, el control de piscinas de piscifactorías, la aireación del agua natural en centrales abastecedoras de agua y la evaluación de la calidad de aguas superficiales.

5 Características constructivas y función

El sensor DULCOTEST® DO se compone, en lo esencial, de un elemento sensor y un transmisor. Los dos tipos de sensor (DO 1 y DO 2) se diferencian en su construcción, en las aplicaciones principales respectivas y en la gama de medición. El DO 1 tiene forma alargada y está previsto para piscifactorías, centrales abastecedoras de agua y aguas superficiales. En el DO 2 el sensor está integrado en una bola flotante. El DO 2 está destinado para el uso especial en piscinas de activación de depuradoras. En el manejo de ambas versiones no hay diferencias. Asimismo, los transmisores respectivos tienen las mismas funciones; las señales de medición recibidas por el elemento sensor son transformadas en señales calibradas y corregidas de temperatura 4-20 mA. El valor medido se indica en ppm (mg/l) de concentración de oxígeno. El sensor, con separación galvánica, puede ser conectado directamente en el regulador DULCOMETER® D1C, magnitud de medición oxígeno, o un PLC.

Si el sensor se conecta a un PLC, deben tenerse en cuenta todas las correcciones de los factores que influyen en el valor medido.

La rotura eventual de la membrana es detectada por el ánodo y un contacto de clavija, que está en contacto con el medio medido.

Los sensores DO pueden ser calibrados directamente en el aire, partiendo de que la presión parcial de oxígeno de un agua saturada de aire es igual a la presión parcial de oxígeno del aire atmosférico saturado de vapor de agua situado encima (contenido de oxígeno = 20,9 % vol.).

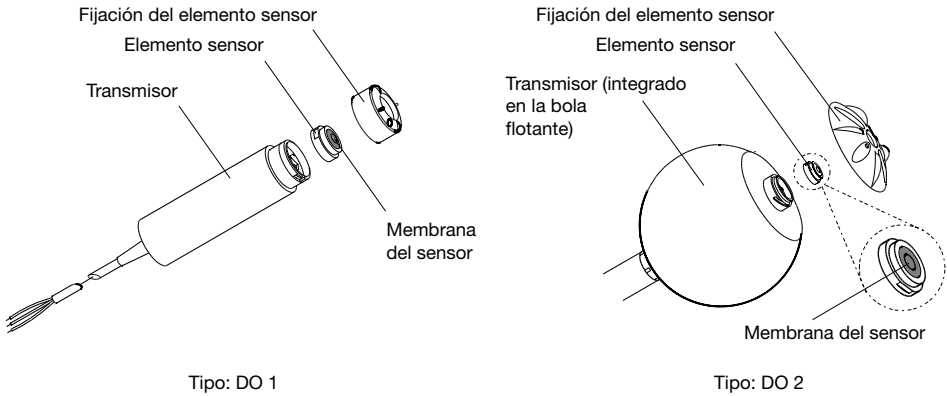


Fig. 1: Características constructivas de los sensores DO

6 Montaje

6.1 Montaje del sensor DO 1

6.1.1 Fijación colgante del cable

Colgar el sensor alargado DO 1 con el cable de alimentación directamente en el soporte del cable (número de referencia del soporte del cable: 1020539).

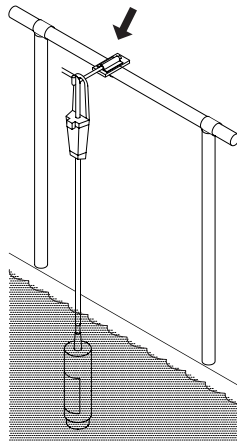


Fig. 2: Fijación del DO 1 suspendido del cable

6.1.2 Fijación en el tubo de inmersión



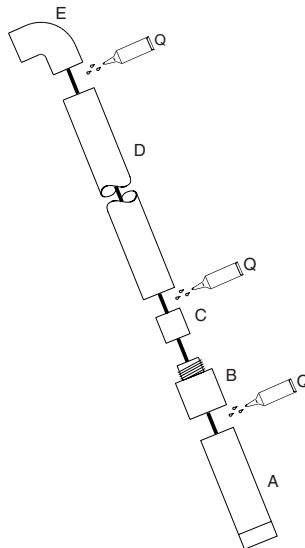
ATENCIÓN

Montar el sensor siempre con la separación necesaria de la pared de hormigón.

Si el flujo del agua "medida" es demasiado pequeño el sensor puede medir valores de oxígeno erróneos.

Las piezas de PVC para pegar deben ser proporcionadas por el cliente.

- Pegar el sensor alargado con el extremo por el que sale el cable en el adaptador del tubo de inmersión (número de referencia: 1020537) con pegamento PVC.
- Pegar un elemento con rosca interior apropiada en un tubo standard de PVC de 50 mm o 1 1/2" de diámetro exterior.
- Después enroscar entre sí el adaptador del tubo de inmersión y el tubo standard de PVC.



- A: Sensor de forma alargada (volumen de suministro)
- B: Adaptador de tubo de inmersión
- C: Elemento con rosca interior: PVC o ABS, rosca interior 1 1/4", diámetro exterior 50 mm o 1 1/2"
- D: Tubo PVC o ABS, 50 mm o 1 1/2"
- E: Codo 90° de PVC o ABS, diámetro interior 50 mm o 1 1/2"
- Q: Pegamento PVC o ABS

Fig. 3: Fijación del DO 1 en el tubo de inmersión

El soporte se puede atornillar con placa de montaje para el tubo standard de PVC directamente sobre el muro de hormigón (número de referencia del soporte: 1020536).

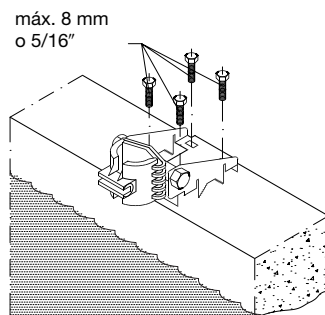


Fig. 4: Fijación sobre el muro de hormigón

6.1.3 Montaje del elemento sensor en el sensor DO 1



ATENCIÓN

- **No quitar la pasta de silicona del lado posterior del elemento sensor.**
- **Protege los contactos contra cortocircuito, también si llega agua a su alrededor.**
- **Aflojar y apretar la fijación del elemento sensor sólo con la mano.**
(La fijación del elemento sensor tiene un cierre de bayoneta.)

- Desconectar el sensor de la tensión de alimentación.
- Montar el elemento sensor en el transmisor tal como muestra la fig. 5 (enclavar el elemento sensor con las dos clavijas inferiores en los agujeros correspondientes del transmisor).
- Atornillar la fijación del elemento sensor hasta enclavar el cierre de bayoneta en el transmisor.

Número de referencia del elemento sensor para DO 1-mA-20 ppm:
1020534

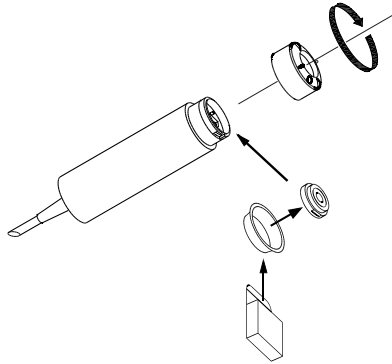


Fig. 5: Montaje del elemento sensor en el DO 1

6.2 Montaje del sensor DO 2

6.2.1 Fijación sobre el muro

El soporte incluido en el suministro se sujeta directamente sobre el muro:

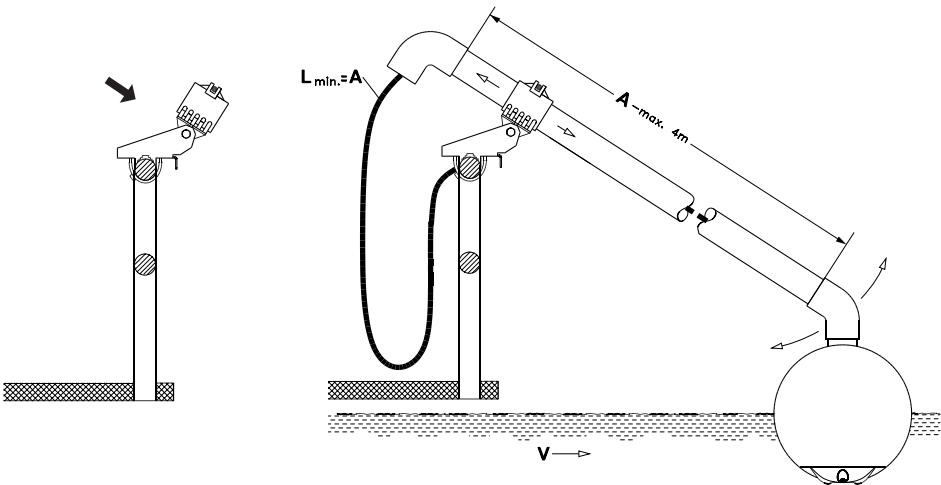


Fig. 6: Soporte sobre el muro e instalación completa

6.2.2 Montaje de la bola flotante

El suministro contiene el adaptador tubular roscado (B) para la unión de la bola flotante (A) con un tubo de PVC de 50 mm o 1 1/2" de diámetro. Elija el lado apropiado del adaptador tubular.

Los tubos de PVC para pegar (rectos y acodados, ver fig. 7) deben ser proporcionados por el cliente.

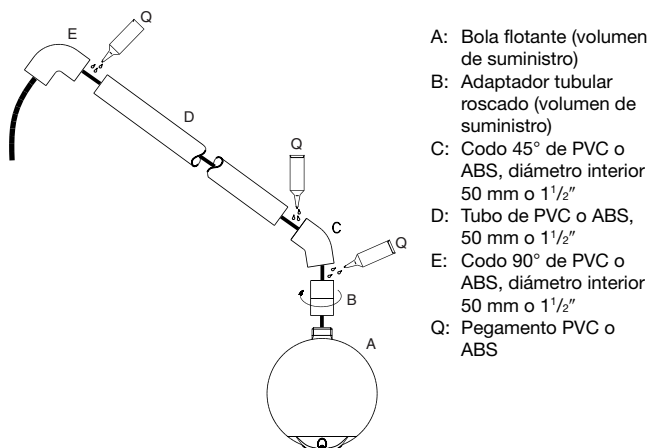


Fig. 7: Montaje de la bola flotante

6.2.3 Montaje del elemento sensor en el sensor DO 2



ATENCIÓN

- **No quitar la pasta de silicona del lado posterior del elemento sensor.**
 - **Protege los contactos contra cortocircuito, también si llega agua a su alrededor.**
 - **Aflojar y apretar la fijación del elemento sensor sólo con la mano. (La fijación del elemento sensor tiene un cierre de bayoneta)**
- Desconectar el sensor de la tensión de alimentación.
 - Montar el elemento sensor en la bola flotante tal como muestra la fig. 8 (enclavar el elemento sensor con las dos clavijas inferiores en los agujeros correspondientes del transmisor).
 - Enroscar la fijación del elemento sensor hasta enclavar el cirre de bayoneta del transmisor.

Número de referencia del elemento sensor para DO 2-mA-10 ppm: 1020535

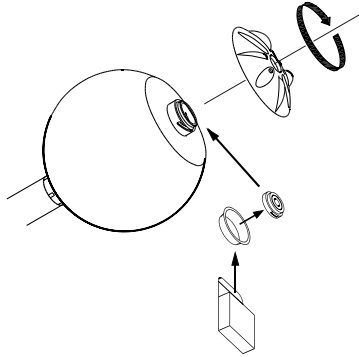


Fig. 8: Montaje del elemento sensor en el DO 2

7 Instalación eléctrica



ATENCIÓN

- **Conectar el sensor sólo con la tensión de alimentación desconectada.**
- **Observar las normas nacionales vigentes en la instalación.**
- **En caso de una eventual prolongación del cable, no superar una longitud total de 1000 m. Utilizar siempre un cable bifilar blindado (mínimo 2 x 0,2 mm² (24 AWG).**
- **Si se utiliza un regulador DULCOMETER® D1C utilizar para éste un cable de red con conductor de protección. Con el conductor de protección debe conectarse a tierra el blindaje del cable del sensor.**

Conectar los sensores mediante el cable blindado bifilar en la unidad de alimentación de tensión/evaluación.

Conexión del sensor DO
en el regulador
DULCOMETER® D1C

- Conectar el conductor rojo del sensor en el contacto 9 de la regleta de bornes X2 del DULCOMETER® D1C.
- Conectar el conductor negro del sensor en el contacto 10 de la regleta de bornes X2 del DULCOMETER® D1C.
- Conectar el blindaje del cable a tierra mediante una clema (por el cliente), p.ej., con el conductor de protección (amarillo/verde) del cable de red del DULCOMETER® D1C.

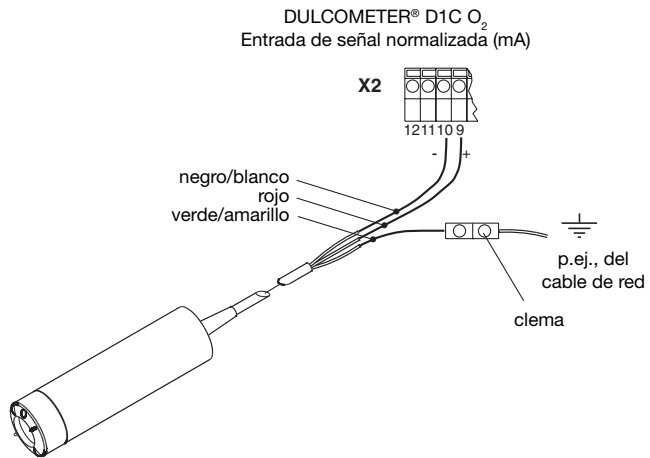


Fig. 9: Embornado del sensor DO en DULCOMETER® D1C, magnitud de medición oxígeno

Las figuras 10-12 muestran otros ejemplos de embornado de los sensores DO.

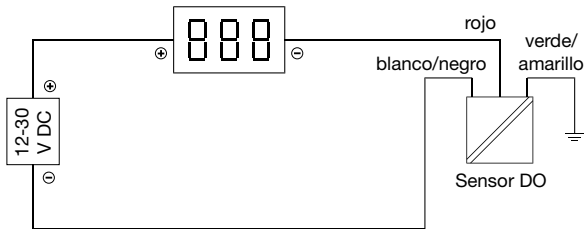


Fig. 10: Embornado de un sensor DO en un aparato indicador con técnica bifilar

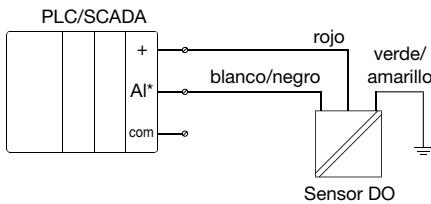


Fig. 11: Embornado de un sensor DO en el sistema PLC/SCADA

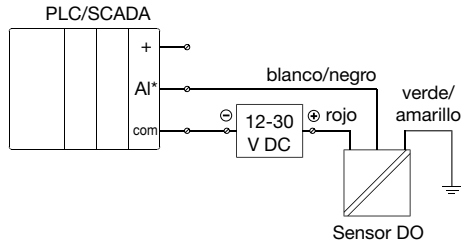


Fig. 12: Embornado de un sensor DO en el sistema PLC/SCADA con alimentación de tensión externa

8 Puesta en servicio

8.1 Instalación

- Conectar el sensor a la tensión.
- Mantener el sensor hacia arriba (como en la fig. 13) – emite señal 4 mA (= 0 ppm) después de unos segundos. Después de 2 min. el sensor está inicializado.
- Seguidamente dejar que el sensor se ajuste.

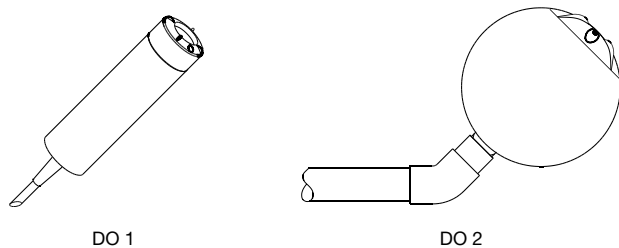


Fig. 13: Posición de los sensores DO durante la inicialización

8.2 Ajuste

- Mantener el sensor hacia abajo en el aire atmosférico (como en la fig. 14) hasta que el valor medido se estabilice en el DULCOMETER® D1C. En la mayoría de los casos es suficiente un tiempo de ajuste de 2 min.
- Seguidamente calibrar el sensor.

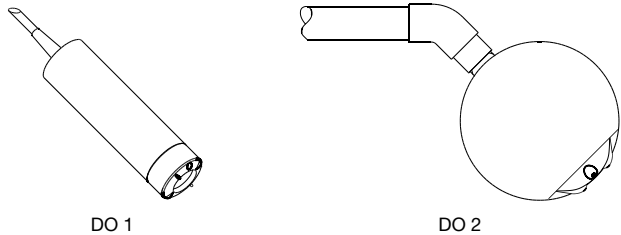


Fig. 14: Posición de los sensores DO durante el ajuste

8.3 Calibración



ATENCIÓN

- *Durante la calibración el sensor no debe estar expuesto a la luz solar directa u otras fuentes de calor. En caso contrario, no tiene lugar la adaptación de temperatura del sensor.*
- *Para la calibración el sensor necesita aire atmosférico (contenido de oxígeno = 20,9 % vol.).*
- *Observe las directivas nacionales correspondientes en la calibración, en Alemania, p.ej., EN 25814.*

OBSERVACION

- *No calibrar el sensor en un regulador DULCOMETER® D1C durante más de 10 min., ya que de lo contrario indica un error (texto del error "O₂-Entr. ≤ 4 mA").*
 - *Si se interrumpe la calibración dentro de 3 minutos, el sensor continúa operando con los valores de calibración anteriores.*
- Limpiar el sensor (ver cap. 10.1).
 - Comprobar si el DULCOMETER® D1C muestra un valor medido estable en el aire.

- Para la calibración mantener el sensor en el aire atmosférico hacia arriba (ver fig. 15). Durante esta fase el sensor emite una señal 4 mA y el DULCOMETER® D1C indica “0” ppm. En el menú de calibración del DULCOMETER® D1C (cap. 8) “Calibrar sensor O₂ hacia arriba” el tiempo de calibración restante se cuenta hacia abajo.
- Después de aprox. 5 min. girar el sensor de nuevo hacia abajo. Con ello ha terminado la calibración, y el sensor vuelve a medir.

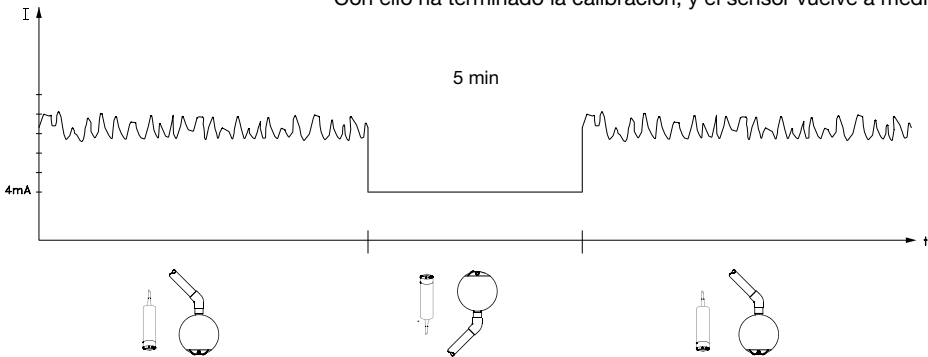


Fig. 15: Desarrollo de la señal medida del sensor DO antes, durante y después de la calibración

Calibrar el sensor cada 6 meses, o con mayor frecuencia si lo requiere la aplicación.

Influjos sobre el valor medido

Las influencias de temperatura sobre el valor medido las compensa el sensor de temperatura integrado.

Para mantener pequeño el influjo de los parámetros siguientes sobre la precisión de los valores medidos puede introducir sus valores actuales en el menú “Parámetros de medición ajuste?” del regulador DULCOMETER® D1C en la calibración y en el período de tiempo intermedio (ver instrucciones de servicio DULCOMETER® D1C, magnitud de medición oxígeno, parte 2):

- Presión atmosférica en el lugar del punto de medición referido a sobre el nivel del mar en mbar.
- Altura del punto de medición sobre el nivel del mar en m.
- Humedad relativa del aire en el lugar del punto de medición en %.
- Temperatura del aire en el lugar del punto de medición en °C.
- Temperatura del agua en °C.
- Contenido en sal del agua en g/l.

La tabla “Ajustes de fábrica” en el anexo indica el influjo de estos parámetros sobre el valor medido en caso de diferencias con los valores ajustados.

Adicionalmente se indica allí cómo se pueden determinar los parámetros.

9 Indicación de la saturación de oxígeno

El valor de concentración del sensor DO se puede convertir en saturación de oxígeno utilizando la temperatura del agua actual.

Esta función la incorpora el DULCOMETER® D1C, magnitud de medición oxígeno, en el menú de ajuste “Parámetros de medición ajuste?” – “Parámetros de medición temp. del agua”. Observe que sólo obtendrá valores correctos de la saturación de oxígeno introduciendo continuamente la temperatura del agua actual.

10 Mantenimiento

- Cada 2-3 meses* Limpiar la membrana del sensor (ver cap. 10.1).
- Cada 6 meses* Calibrar el sensor DO (ver cap. 8.3).
- Cada 2-3 años* Cambiar el elemento sensor (en el uso bajo condiciones de trabajo normales), (ver cap. 10.2).

10.1 Limpieza de la membrana del sensor



ATENCIÓN

- **No rayar la membrana del sensor.**
- ***Si el sensor está inclinado hacia arriba durante más de 3 minutos durante la limpieza, sustituye automáticamente los datos de calibración viejos por nuevos. Por ello es mejor limpiar el sensor en posición suspendida.***
- ***Controlar si el electrodo de clavija dorado está libre en el agujero lateral del sensor (control de rotura de la membrana).***

OBSERVACION

Si el sensor está inclinado hacia arriba durante la limpieza emite una señal 4 mA.

- Extraer el sensor de la piscina.
- Lavar la membrana del sensor con agua limpia, en caso necesario añadir un poco de detergente para lavavajillas.
- Secar la membrana del sensor con un paño suave.
- Sumergir el sensor de nuevo en la piscina.

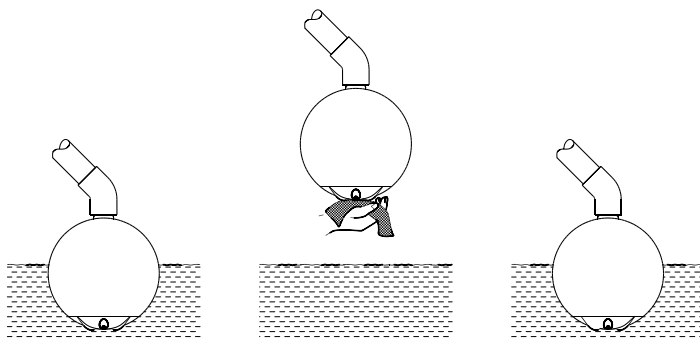


Fig. 16: Limpieza de la membrana del sensor (aquí en el sensor DO2)

10.2 Cambio del elemento sensor



ATENCION

- *Si el sensor estaba en uso, debe evitarse por todos los medios al cambiar el elemento sensor que llegue agua a la zona de los contactos. Si no se consigue totalmente, eliminar el agua completamente con ayuda de un secador del pelo.*
 - *No quitar la pasta de silicona del lado posterior del elemento sensor. Protege los contactos contra cortocircuito, también en caso de que llegue agua a su alrededor.*
 - *Aflojar y apretar la fijación del elemento sensor solamente con la mano. (La fijación del elemento sensor tiene un cierre de bayoneta.)*
- Desconectar la corriente.
 - Sacar el sensor de la piscina y depositarlo con la membrana hacia abajo sobre una superficie firme.
 - Lavar el sensor con agua limpia.
 - Secar el sensor con un paño suave – no debe quedar ni una sola gota.
 - Quitar el elemento sensor viejo (ver fig. 5 o fig. 8).
 - Poner un elemento sensor nuevo (ver fig. 5 o fig. 8), (enclavar el sensor con las dos clavijas inferiores en los agujeros correspondientes del transmisor).
 - Conectar nuevamente la corriente y dejar que el sensor se ajuste (ver cap. 8.2 y 8.3).

11 Eliminación de fallos

Fallo	Causa	Eliminación
Señal de salida = 0 mA	Error de inicialización	Desconectar durante 5 s, mantener el sensor hacia abajo y conectar
	Cableado erróneo	Controlar el cableado
	Tensión de alimentación demasiado pequeña	Controlar la tensión de alimentación en el transmisor (la tensión de alimentación debe ser mayor de 12 V).
	Transmisor defectuoso	Sustituir el transmisor
Señal de salida $\leq 4,0$ mA Señal de salida $> 3,8$ mA (después de 10 min. el DULCOMETER® D1C señala un error)	Error de inicialización	Desconectar durante 5 s, mantener el sensor hacia abajo y conectar
	Humedad en la contactación del elemento sensor	Secar los contactos del transmisor y del elemento sensor (p.ej., con un secador del pelo)
	Elemento sensor defectuoso (membrana)	Cambiar el elemento sensor
	Elemento sensor gastado	Cambiar el elemento sensor
	Valor medido más pequeño que el alcance de medición inferior ajustado	Reducir el límite del alcance de medición inferior en el D1C (ver instrucciones de servicio DULCOMETER® D1C, magnitud de medición oxígeno)
	Valor medido más alto que el alcance de medición superior ajustado	Aumentar el límite de alcance de medición superior ajustado en el D1C (ver instrucciones de servicio DULCOMETER® D1C, magnitud de medición oxígeno)
Señal de salida = 22 mA	Valor medido más alto que el alcance de medición superior ajustado	Aumentar el límite de alcance de medición superior ajustado en el D1C (ver instrucciones de servicio DULCOMETER® D1C, magnitud de medición oxígeno)
	Calibración errónea	Calibrar de nuevo. Si no se tiene éxito:
	► Controlar el valor medido (ver “Controlar el valor medido”, página 98). ► Si la diferencia es menor de 10%, comprobar si los valores de corrección en el DULCOMETER® D1C para presión atmosférica, altura sobre el nivel del mar, humedad atmosférica, temperatura del aire y, en su caso, contenido de sal, son correctos (son correctas las mediciones correspondientes?). ► Comprobar el punto cero (ver “Controlar el punto cero”, página 98).	
	Otros errores, ver instrucciones de servicio del aparato indicador.	
Valor medido erróneo después de calibrar	Calibración errónea	Calibrar de nuevo. Si no se tiene éxito:

Controlar el valor medido

- ▶ Sacar el sensor del agua y mantenerlo siempre hacia abajo.
- ▶ Limpiar el sensor y la membrana y secarlos frotándolos con un paño suave.
- ▶ Esperar un valor medido estable (evitar la radiación solar u otras fuentes de calor próximas), (en caso de aviso de error “Alcance de medición sobrepasado” (señal de salida = 22 mA) aumentar el límite de alcance de medición superior a 20 ppm (mg/l)).
- ▶ Medir la temperatura del aire en el sensor y ajustar en el menú “Ajustar parámetros de medición?”.
- ▶ Si el regulador DULCOMETER® D1C corrige el contenido de sal, poner el contenido de sal provisionalmente en “0” en el menú “Ajustar parámetros de medición?”.
- ▶ Leer el valor medido.
- ▶ Comparar el valor medido con el valor correspondiente de la tabla de saturación (en el anexo) con la temperatura medida; si el valor medido difiere de éste menos de $\pm 15\%$, el sensor está en orden.
- ▶ Poner el contenido de sal nuevamente en el valor original en el menú “Ajustar parámetros de medición?”.

Controlar el punto cero

- ▶ Preparar agua libre de oxígeno:

Material necesario

1 recipiente limpio para 1 litro de líquido

(la fijación del elemento sensor debe poder sumergirse después en el líquido)

1 varilla agitadora

1 litro de agua destilada

1 g de sulfito sódico (NaSO_3)*

1 mg de sal cobalto (II) (cloruro de cobalto-hexahidrato, $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)*

*Grado de pureza “para análisis”

- ▶ Mezclar las sales en el agua destilada y mezclar.
- ▶ Sumergir el sensor y seguir removiendo.
- ▶ Leer el valor medido cuando sea estable.

Si el valor medido es 0,00 ppm o 4,00 mA, el sensor está en orden.

Si el valor medido es mayor de 5 mA, cambiar el elemento sensor (ver cap. 10.2).

OBSERVACION

- *Una diferencia pequeña ($\pm 0,2$ mA) de 4,00 mA puede ser consecuencia también de una mezcla insuficiente de la solución.*
- *Diferencias estables pequeñas del punto cero con 4,00 mA se pueden compensar en el DULCOMETER® D1C en el menú "Calibración O₂".*

12 Puesta fuera de servicio

Desconectar el sensor de la corriente eléctrica (ver cap. 7 "Instalación").

Adicionalmente en la puesta fuera de servicio temporal: proteger la membrana del sensor contra desperfectos mecánicos.

13 Reparación

El sensor solamente puede ser reparado en la fábrica. Envíelo limpio y con la hoja de reclamación rellena en el embalaje original.

14 Eliminación de residuos



ATENCIÓN

Observe las normas actuales vigentes nacionales (en especial respecto a basura electrónica).

15 Datos técnicos

Magnitud de medición	Oxígeno disuelto	
Tipo de sensor	Sensor de 2 electrodos de membrana amperométrico (principio Clark)	
Aplicación	Regulación y control de procesos de aireación en depuradoras, control de piscinas de piscifactorías, aireación del agua natural en centrales abastecedoras de agua y evaluación de la calidad de aguas superficiales	
Alcance de medición	Recomendado (tiempo de reacción y duración óptimos del elemento sensor) para DO 1-mA-20 ppm: 2,0 - 20 ppm para DO 2-mA-10 ppm: 0,1 - 10 ppm	
Precisión del sensor	Con presión atmosférica corregida, humedad atmosférica y contenido de sal (la temperatura la corrige el sensor automáticamente) ± 0,5% del valor medido máximo recomendado: DO 1-mA-20 ppm: 0,1 ppm DO 2-mA-10 ppm: 0,05 ppm	
Constante de tiempo	40 s	
Tiempo de reacción	DO 1-mA-20 ppm:	$\tau = 110\text{ s}$
	DO 2-mA-10 ppm:	$\tau = 22\text{ s}$
Gama de temperaturas	Medios a medir:	0° C hasta +40° C
Presión	Máximo 1 bar	
Flujo (agua “medida”)	Mínimo 0,05 m/s	
Sensibilidad transversal	Gases oxidantes y reductores disueltos (a no tener en cuenta prácticamente para las aplicaciones objetivo), (ver cap. 4))	
Duración del elemento sensor	2 - 3 años (en el uso bajo condiciones de trabajo normales)	
Materiales	Transmisor: PBT/PC, electrónica	
	Elemento sensor: PBT/PC, oro, plata, cloruro de plata, solución de cloruro potásico, membrana PTFE	
Cable del sensor	Cable de PVC blindado bifilar 2 x 0,75 mm ² (18 AWG), longitud del cable: 10 m	

Tensión de alimentación	12 - 30 V CC	
Potencia absorbida máx.	720 mVA	
Señal de salida	4 - 20 mA 3,80 - 4,00 mA ó 22 mA con error (ver "Eliminación de errores")	
Clase de protección	DO 1-mA-20 ppm: DO 2-mA-10 ppm:	IP 68 (10 m) (IEC 529), NEMA 6P (30') IP 66 (1 m) (IEC 529); NEMA 6P (3')
Gama de temperaturas	Transmisor Funcionamiento: -40° C - +60° C Almacén/transporte: -40° C - +70° C Sensor Funcionamiento: 0° C - +50° C Almacén/transporte: 0° C - +70° C	
Dimensiones y pesos	DO 1-mA-20 ppm: DO 2-mA-10 ppm:	Forma alargada: D = 50 mm; L = 180 mm; 1 kg Forma esférica: D = 240 mm; 2 kg

16 Instrucciones para el pedido

Volumen de suministro standard

Sensor DO 1-mA-20 ppm (forma alargada)

- 1 transmisor DO 1-mA-20 ppm
- 1 elemento sensor
- 1 fijación para elemento sensor, en forma de caperuza de protección para uso en piscifactorías
- 1 instrucciones de servicio

Sensor DO 2-mA-10 ppm (forma esférica)

- 1 transmisor DO 2-mA-10 ppm
- 1 elemento sensor
- 1 adaptador tubular roscado
- 1 soporte para muro
- 1 instrucciones de servicio

Kit completo

Los sensores sólo se pueden pedir en kit completo:

DO 1-mA-20 ppm Referencia: 1020532

DO 2-mA-10 ppm Referencia: 1020533

<i>Piezas de recambio</i>	Elemento sensor para DO 1-mA-20 ppm Alcance de medición 0-20 mg/l	Referencia: 1020534
	Elemento sensor para DO 2-mA-10 ppm: Alcance de medición 0-10 mg/l	Referencia: 1020535
	Fijación del elemento sensor para DO 1-mA-20 ppm (con protección de la membrana para piscifactorías):	Referencia: 1020540
	Fijación del elemento sensor para DO 2-mA-10 ppm:	Referencia: 1020541
<i>Accesorios</i>	• Aparato de regulación y medición DULCOMETER® D1C, magnitud de medición oxígeno, mediante código de identificación (ver catálogo de producto)	
	• Adaptador de tubo de inmersión para DO 1-mA-20 ppm	Referencia: 1020537
	• Soporte de cable para DO 1-mA-20 ppm	Referencia: 1020539
	• Adaptador tubular para DO 2-mA-10 ppm	Referencia: 1020538
	• Soporte para muro	Referencia: 1020536
	• Simulador DULCOMETER®	Referencia: 1003473

17 Directivas y normas aplicadas

Los sensores DO 2-mA-10 ppm y DO 1-mA-20 ppm para oxígeno disuelto han sido contruidos y controlados cumpliendo las normas y directivas europeas vigentes. La fabricación está sometida a un alto standard de calidad de acuerdo con normas y directivas europeas.

Las directivas y normas aplicadas se especifican en la declaración de conformidad UE.
La declaración de conformidad UE puede pedirla a ProMinent.

Anexo

Ajustes de fábrica

Parámetros de medición	Ajuste de fábrica	Diferencia	Influjo (% del valor medido en ppm)
Presión atmosférica	1013 mbar	10 mbar	aprox. 1%
Altura sobre n.d.m.	300 m	100 m	aprox. 1%
Humedad relativa	100%	10%	aprox. 0,3%
Contenido de sal del agua	0 g/l	1 g/l	aprox. 1%

El valor medido O_2 (en ppm) en el agua y en el aire está influido por la presión atmosférica y, con ello, la altura sobre el nivel del mar, la humedad relativa del aire ambiente y la temperatura; adicionalmente el contenido de sal influye en el valor medido O_2 del agua. Existe la posibilidad de compensar prácticamente su influjo mediante el DULCOMETER® D1C (ver menú de ajuste “Ajustar parámetros de medición?”) en las instrucciones de servicio de DULCOMETER® D1C, parte 2, magnitud de medición oxígeno).

La tabla muestra los ajustes de fábrica del DULCOMETER® D1C, magnitud de medición oxígeno, para estos parámetros de medición y su influjo sobre el valor medido O_2 con diferencias respecto a estos ajustes de fábrica.

Verificar en el punto de medición los valores de presión atmosférica, humedad del aire, temperatura del aire y del agua mediante aparatos de medición usuales en el comercio.

Determinar el contenido de sal en el laboratorio o mediante una medición continua de la conductividad con la conversión correspondiente.

Para mayor precisión

Infórmese sobre el valor de presión atmosférica actual referido a altura sobre el nivel del mar en una estación meteorológica oficial o en una página web fiable (busque valor “n.d.m.”) referido a un punto en su vecindad directa (no utilice ningún mapa, son inexactos).

En lugares más altos debe introducirse la altura sobre el nivel del mar para la exacta compensación de la presión atmosférica.

Para obtener siempre valores medidos O_2 lo más exactos posible, introduzca los valores actuales en el DULCOMETER® D1C también entre los intervalos de calibración si los valores ajustados de los parámetros arriba mencionados difieren considerablemente de los valores reales.

Tabla de saturación (según EN 25 814)

La solubilidad L de oxígeno en agua en equilibrio con aire con 101,325 kPa (= 1013,25 hPa = 1013,25 mbar = 760 Torr)

En agua con contenido de sal se ha de restar el factor de corrección K, multiplicado por el contenido en sal S (expresado en g/kg de contenido de sal total), de la solubilidad L.

T (°C)	T (°F)	L (ppm o mg/l)	K (mg/l)
0	32	14,6	0,0875
1	33,8	14,2	0,0843
2	35,6	13,8	0,0818
3	37,4	13,5	0,0789
4	39,2	13,1	0,0760
5	41	12,8	0,0739
6	42,8	12,5	0,0714
7	44,6	12,2	0,0693
8	46,4	11,8	0,0671
9	48,2	11,6	0,0650
10	50	11,3	0,0632
11	51,8	11,0	0,0614
12	53,6	10,8	0,0593
13	55,4	10,5	0,0582
14	57,2	10,3	0,0561
15	59	10,1	0,0545
16	60,8	9,87	0,0532
17	62,6	9,66	0,0514
18	64,4	9,47	0,0500
19	66,2	9,28	0,0489
20	68	9,09	0,0475
21	69,8	8,91	0,0464
22	71,6	8,74	0,0453
23	73,4	8,58	0,0443
24	75,2	8,42	0,0432
25	77	8,26	0,0421
26	78,8	8,11	0,0407
27	80,6	7,97	0,0400
28	82,4	7,83	0,0389
29	84,2	7,69	0,0382
30	86	7,56	0,0371

Modificaciones de la presión atmosférica con la altura sobre el nivel del mar

Altura sobre n.d.m. (m)	Presión atmosférica media (kPa)
0	1013
100	1001
200	988
300	976
400	964
500	952
600	940
700	928
800	917
900	905
1000	894
1100	883
1200	872
1300	861
1400	850
1500	840
1600	829
1700	819
1800	809
1900	799
2000	789
2100	779

Reservadas modificaciones técnicas.

Anschriften- und Liefernachweise durch den Hersteller /
Addresses and delivery through manufacturer /
Adresses et liste des fournisseurs fournies par le constructeur /
Para informarse de las direcciones de los distribuidores, dirigirse al fabricante:

ProMinent Dosiertechnik GmbH
Im Schuhmachergewann 5-11 · 69123 Heidelberg
Postfach 10 17 60 · 69007 Heidelberg
Germany
Tel.: +49 6221 842-0
Fax: +49 6221 842-419
info@prominent.de · www.prominent.de