

Betriebsanleitung / Operating Instructions
Mode d'emploi / Instrucciones de servicio

DULCOTEST® DT4 Photometer

ProMinent®

D/GB/F/E



D

Betriebsanleitung bitte zuerst vollständig durchlesen!

Nicht wegwerfen!

Bei Schäden durch Bedienungsfehler erlischt die Garantie!

GB

Please first read operating instructions completely!

Do not throw away!

No warranty in case of incorrect operating!

F

Veuillez lire tout d'abord complètement la notice d'utilisation!

Ne pas jeter!

Un dommage consécutif à une mauvaise utilisation annule la garantie!

E

En primer lugar leer completamente el manual de instrucciones !

No tirar !

En caso de daños ocasionados por error de operación deja de tener validez la garantía !

Betriebsanleitung

D

Inhaltsverzeichnis

1	Funktionsbeschreibung	4
	Inbetriebnahme	4
2	Allgemeine Hinweise	5
	Bediener Hinweise / Technische Daten	5
3	Methoden	6
	Chlor	6
	Chlordioxid	7
	Chlorite	8
4	Kalibriermodus	10
	Anmerkung / Empfohlene Kalibrierwerte	11
	Anwender-Kalibrierung / Fabrikations-Kalibrierung	12
	Bediener Hinweise	
5	Fehlervermeidung	13
6	Hinweise zu den chemischen Methoden	14
	Chlor / Chlordioxid / Chlorit	14
7	Verbrauchsmaterialien/Ersatzteile	14

1 Funktionsbeschreibung

Inbetriebnahme



Gerät mit der Taste ON/OFF einschalten.

CI

In der Anzeige erscheint:



Analyse mit der Taste MODE wählen:
CI → CdO → CLt (Scroll)

METHODE

In der Anzeige erscheint:

Saubere Küvette bis zur 10 ml-Marke mit der Wasserprobe füllen, mit dem Küvettendeckel verschließen und mit der ▽-Küvettenmarkierung zur Δ-Gehäusemarkierung in den Meßschacht stellen.



Die Taste ZERO/TEST drücken.

➤METHODE◀

Das Methodensymbol blinkt ca. 3 Sekunden.

0.0.0

In der Anzeige erscheint:

Nach Beendigung des Nullabgleichs Küvette aus dem Meßschacht nehmen.

Durch Zugabe der Reagenztablette(n) entwickelt sich die charakteristische Färbung.

Küvette wieder verschließen und im Meßschacht Σ positionieren.



Taste ZERO/TEST drücken.

➤METHODE◀

Das Methodensymbol blinkt ca. 3 Sekunden.

ERGEBNIS

In der Anzeige erscheint das Ergebnis.

Wiederholung der Analyse:

Erneutes Drücken der Taste ZERO/TEST.

Neuer Nullabgleich:

Drücken der Taste MODE, bis gewünschtes Methodensymbol erneut im Display erscheint.

2 Allgemeine Hinweise

Bediener-Hinweise

EOI	Lichtabsorption zu groß. Ursache z.B.: verschmutzte Optik.
±Err oder HI	Meßbereich überschritten oder Trübung zu groß.
-Err oder LO	Meßbereich unterschritten.
LO BAT	9 V-Batterie umgehend austauschen, kein Weiterarbeiten möglich.

Technische Daten

Optik:	LED, Filter ($\lambda = 528 \text{ nm}$)
Batterie:	9 V-Block-Batterie (Lebensdauer ca. 600 Tests).
Auto-OFF:	Automatische Geräteabschaltung ca. 5 Minuten nach letzter Tastenbetätigung
Umgebungsbedingungen:	5-40°C 30-90% rel. Feuchtigkeit (nicht kondensierend)
CE:	DIN EN 55 022, 61 000-4-2, 61 000-4-8, 50 082-2, 50 081-1, DIN V ENV 50 140, 50 204

3 Methoden

Chlor 0,05 - 6,0 mg/l

(a) freies Chlor

0.0.0

Nullabgleich durchführen (siehe Inbetriebnahme).

Küvette entleeren. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleichgroße Tropfen in die Küvette geben (6 Tropfen DPD 1 Pufferlösung, 2 Tropfen DPD 1 Reagenzlösung). Mit der Probe bis zur 10 ml Marke auffüllen, Küvette verschließen, durch Schwenken vermischen und Δ positionieren.



Taste ZERO/TEST drücken.



Das Methodensymbol blinkt für ca. 3 Sekunden.

ERGEBNIS

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l freies Chlor.

(b) Gesamtchlor

Sofort nach der Messung zu der bereits gefärbten Probe 3 Tropfen DPD 3 Lösung zugeben, Küvette verschließen, durch Schwenken vermischen und Δ positionieren.

Zwei Minuten Farbreaktionszeit abwarten!



Taste ZERO/TEST drücken.



Das Methodensymbol blinkt für ca. 3 Sekunden.

ERGEBNIS

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Gesamtchlor.

(c) gebundenes Chlor

gebundenes Chlor = Gesamtchlor - freies Chlor

Meßtoleranz: 0-1 mg/l: $\pm 0,05$ mg/l
 > 1-2 mg/l: $\pm 0,10$ mg/l
 > 2-3 mg/l: $\pm 0,20$ mg/l
 > 3-4 mg/l: $\pm 0,30$ mg/l
 > 4-6 mg/l: $\pm 0,40$ mg/l

Methoden

Chlordioxid 0,05 - 11 mg/l

0.0.0

Nullabgleich durchführen (siehe Inbetriebnahme).

Küvette entleeren. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleichgroße Tropfen in die Küvette geben (6 Tropfen DPD 1 Pufferlösung, 2 Tropfen DPD 1 Reagenzlösung). Mit der Probe bis zur 10 ml Marke auffüllen, Küvette verschließen, durch Schwenken vermischen und Σ positionieren.



Taste ZERO/TEST drücken.



Das Methodensymbol blinkt für ca. 3 Sekunden.

ERGEBNIS

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Chlordioxid.

Meßtoleranz: 0 - 1,9 mg/l: $\pm 0,1$ mg/l
> 1,9 - 3,8 mg/l: $\pm 0,2$ mg/l
> 3,8 - 5,7 mg/l: $\pm 0,4$ mg/l
> 5,7 - 7,6 mg/l: $\pm 0,6$ mg/l
> 7,6 - 11,0 mg/l: $\pm 0,8$ mg/l

Methoden

Chlorit 0,03 - 2,5 mg/l

0.0.0

Nullabgleich durchführen (siehe Inbetriebnahme).

Bei Vorhandensein von Chlordioxid in der Probe 25-30 ml davon in den 100 ml PP-Becher füllen. Mit dem batteriebetriebenen Aufschäumer mindestens 5 min das Chlordioxid aus der Probe treiben.

Küvette entleeren. Zwei DPD-Chlordioxid-Tabletten Nr. 1 in das viereckige Plastikgefäß geben, mit sauberem Rührstab zerdrücken. Bis zur 10 ml Markierung mit der chlordioxidfreien Probe auffüllen. Durchmischen, bis sich die zerdrückten Tabletten vollständig gelöst haben. Anschließend zwei DPD-Chlordioxid-Tabletten Nr. 2 zugeben und mit sauberem Rührstab durchmischen. Die Tabletten dabei nicht zerdrücken. Den Inhalt des viereckigen Plastikgefäßes bis auf einen kleinen Rest in die Küvette umfüllen. Küvette verschließen und Σ positionieren.



Taste ZERO/TEST drücken.



Das Methodensymbol blinkt für ca. 3 Sekunden.

ERGEBNIS

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Chlorit.

Meßtoleranz: 0 - 0,48 mg/l: $\pm 0,02$ mg/l
> 0,48 - 0,95 mg/l: $\pm 0,05$ mg/l
> 0,95 - 1,43 mg/l: $\pm 0,10$ mg/l
> 1,43 - 1,90 mg/l: $\pm 0,14$ mg/l
> 1,90 - 2,50 mg/l: $\pm 0,19$ mg/l

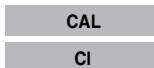
4 Kalibriermodus



Taste MODE drücken und gedrückt halten.



Gerät mit Taste ON/OFF einschalten,
nach ca. 1 Sekunde Taste MODE loslassen.



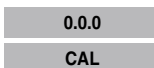
In der Anzeige erscheint abwechselnd:



Nullabgleich wie beschrieben durchführen.
Die Taste ZERO/TEST drücken.



Das Methodensymbol blinkt für ca. 3 Sekunden.



In der Anzeige erscheint abwechselnd:



Zu verwendenden Standard im Meßschacht Σ positionieren.
Taste ZERO/TEST drücken.



Das Methodensymbol blinkt für ca. 3 Sekunden.



Das Ergebnis erscheint im Wechsel mit CAL.

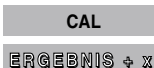
Wenn das Ergebnis mit dem Wert des verwendeten Standards übereinstimmt (innerhalb der zu berücksichtigenden Toleranz) wird der Kalibriermodus durch Drücken der Taste ON/OFF verlassen.



1 x Drücken der Taste MODE erhöht das angezeigte Ergebnis um 1 Digit.



1 x Drücken der Taste ZERO/TEST verringert das angezeigte Ergebnis um 1 Digit.



Tasten wiederholt drücken bis angezeigtes Ergebnis mit dem Wert des verwendeten Standards übereinstimmt.



Durch Drücken der Taste ON/OFF wird der neue Korrekturfaktor berechnet und in der Anwender-Kalibrier-Ebene abgespeichert.



Bestätigung der Kalibrierung (3 Sekunden).

Kalibriermodus

Anmerkung

Eine separate Kalibrierung der Meßbereiche Chlordioxid und Chlorit ist nicht möglich. Es wird auf die Kalibrierung des Chlormeßbereichs zurückgegriffen. Chlordioxid wird mit dem Faktor 1,9 und Chlorit mit dem Faktor 0,475 aus dem Chlorpolynom berechnet.

CAL

Fabrikations-Kalibrierung ist aktiv.

cAL

Kalibrierung ist durch den Anwender vorgenommen worden.

Empfohlener Kalibrierwert

Chlor: zwischen 0,5 und 1,5 mg/l

Kalibriermodus

Anwender-Kalibrierung : cAL

Fabrikations-Kalibrierung : CAL

Das Gerät kann wie folgt in den Auslieferungszustand (Fabrikations-Kalibrierung) zurückversetzt werden.



Taste MODE und ZERO/TEST gemeinsam gedrückt halten.



Gerät mit der Taste ON/OFF einschalten. Nach ca. 1 Sekunde Taste MODE und ZERO/TEST loslassen.

SEL

CAL

In der Anzeige erscheint abwechselnd:

SEL

cAL

Das Gerät ist im Auslieferungszustand.
(SEL steht für Select : Auswählen)

oder:



Das Gerät arbeitet mit einer durch den Anwender vorgenommenen Kalibrierung. (Soll die Anwender-Kalibrierung beibehalten werden, Gerät mit der Taste ON/OFF ausschalten).

SEL

CAL

Durch Drücken der Taste MODE wird die Fabrikations-Kalibrierung aktiviert. Im Display erscheint abwechselnd:



Das Gerät wird durch die Taste ON/OFF ausgeschaltet.

Bediener-Hinweise

E 10

Kalibrierfaktor "out of range"

E 70

Fabrikationskalibrierung nicht in Ordnung / gelöscht

E 71

Anwenderkalibrierung nicht in Ordnung / gelöscht

5 Fehlervermeidung

Vermeidung von Fehlern bei photometrischen Messungen

1. Küvetten, Deckel und Rührstab müssen nach jeder Analyse gründlich gereinigt werden, um Verschleppungsfehler zu verhindern. Schon geringe Rückstände an Reagenzien führen zu Fehlmessungen, weswegen zur Bestimmung von freiem und gebundenem Chlor nicht dieselbe Küvette benutzt werden darf. (DIN 19643-1, 13.6.2)

Für die Reinigung ist die Bürste zu verwenden, die zum Lieferumfang gehört. Längeres Stehen der ausreagierten Probe führt zu hartnäckigen Farbbelägen, denen mit verdünnter ($\approx 4\%$) Salzsäure beizukommen ist.

2. Die Außenwände der Küvetten müssen sauber und trocken sein, bevor die Analyse durchgeführt wird. Fingerabdrücke oder Wassertropfen auf den Lichtdurchtrittsflächen der Küvetten führen zu Fehlmessungen. Daher sollte die Küvette vor der Messung mit einem weichen Papiertuch (Kleenex, Tempo, etc.) abgewischt werden.
3. Nullabgleich und Test müssen mit derselben Küvette durchgeführt werden, da die Küvetten untereinander geringe Toleranzen aufweisen können.
4. Die Küvette muß für den Nullabgleich und den Test immer so in den Meßschacht gestellt werden, daß die Graduierung mit dem weißen Dreieck zu der Gehäusemarkierung ∇ zeigt.
5. Nullabgleich und Test müssen mit geschlossenem Küvettendeckel erfolgen.
6. Bläschenbildung an den Innenwänden der Küvette führt zu Fehlmessungen. In diesem Fall wird die Küvette mit dem Küvettendeckel verschlossen und die Bläschen durch Umschwenken gelöst, bevor der Test durchgeführt wird.
7. Das Eindringen von Wasser in den Meßschacht muß vermieden werden. Der Wassereintritt in das Gehäuse des Photometers kann zu der Zerstörung elektronischer Bauteile und zu Korrosionsschäden führen.
8. Die Verschmutzung der Optik (Leuchtdiode und Photosensor) in dem Meßschacht führt zu Fehlmessungen. Die Lichtdurchtrittsflächen des Meßschachtes sind in regelmäßigen Abständen zu überprüfen und ggf. zu reinigen. Für die Reinigung eignen sich Feuchttücher und Wattestäbchen.
9. Für die Analysen sind nur Reagenztabletten mit schwarzem Foliendruck zu verwenden.
10. Die Reagenztabletten müssen direkt aus der Folie/Flasche in die Wasserprobe gegeben werden, ohne sie mit den Fingern zu berühren.
11. Größere Temperaturunterschiede zwischen dem Photometer, der Umgebung oder der Probe können zu Fehlmessungen führen, z.B. durch die Bildung von Kondenswasser im Bereich der Optik oder an der Küvette.
12. Trübungen, die während der Farbreaktion auftreten, führen zu überhöhten Resultaten. Diese Störung kann oft durch Vorverdünnen der Probe mit oxidationsmittelfreiem Wasser unterdrückt werden.

6 Hinweise zu den chemischen Methoden

Chlor, Chlordioxid, Chlorit

1. Reagenzien

Prinzipiell können hier auch Reagenztabletten (z.B. DPD 1, 3 oder 4) zur Bestimmung eingesetzt werden, wenn diese verfügbar sind und entsprechend behandelt werden. Ungelöste Tablettenrückstände bzw. Trübungen im Strahlengang des Photometers führen zu Meßfehlern und sind daher zu vermeiden.

Die angegebenen Meßtoleranzen gelten nur bei Verwendung von LOVIBOND® / DULCOTEST-Reagenzien.

2. Selektivität

Die verwendete DPD-Methode spricht auf viele oxidierende Medien an, weshalb sichergestellt sein muß, daß das ausgewählte Oxidationsmittel **allein** vorliegt. **Mischungen**, wie beispielsweise Chlor und Chlordioxid, liefern lediglich Summenwerte und müssen daher über zusätzliche Schritte aufgeschlüsselt werden. So wählt man in diesem Fall (Chlor + Chlordioxid) die Prozedur "freies Chlor" und führt zwei Messungen durch:

a) Standardprozedur gemäß Beschreibung "freies Chlor" $\Rightarrow$ Resultat *a*

b) Eine Glycintablette in 10 ml Probe auflösen und diese in die bereits mit beiden Reagenzien versetzte Küvette überführen $\Rightarrow$ Resultat *b*

Berechnung: Chlor $= (a-b)$ in mg/l Cl_2
Chlordioxid $= b \times 1,9$ in mg/l ClO_2

Alternativ kann mit dem batteriebetriebenen Aufschäumer das Chlordioxid selektiv aus der Probe ausgetrieben werden.

Ebenso liefert die DPD-Messung einer Mischung von Chlordioxid und Chlorit (mit den DPD-Chlordioxid-Tabletten Nr. 1+2) einen Summenwert. Durch die leichte Ausgasung des Chlordioxids aus der Probe und die dadurch resultierende Fehlbestimmung wird empfohlen vor der Chloritbestimmung das Chlordioxid vollständig auszutreiben, so wie es in der Standardprozedur „Chlorit“ beschrieben ist.

In Wässern, die Bromid und Iodid enthalten, werden die durch Chlorung gebildeten freien und ggf. gebundenen Halogene als Chlor ausgewiesen.

Eine stetige Zunahme des Meßwertes einer Probe deutet darauf hin, daß neben dem gewählten Oxidationsmittel ein weiteres vorliegt, das aufgrund bestimmter Umstände (vielfach höhere Konzentration, Gleichgewichte, hohe Temperatur) in die Messung durchschlägt. Diese Interferenzen sind bei den Systemen {gebundenes Chlor $\Rightarrow$ freies Chlor} und {Chlorit $\Rightarrow$ Chlordioxid} bekannt. Durch schnelles Arbeiten und sofortiges Ablesen lassen sich daraus resultierende Fehler minimieren.

3. Reinigung von Küvetten

Da viele Haushaltsreiniger (z.B. Geschirrspülmittel) reduzierende Stoffe enthalten, kann es bei der nachfolgenden Bestimmung von Oxidationsmitteln (wie z.B. Chlor) zu Minderbefunden kommen.

Hinweise zu den chemischen Methoden

Um diese Meßfehler auszuschließen, verweisen wir auf die DIN 38 408, Teil 4, Abs. 6.2:

“Die Glasgeräte sollen chlorzehrungsfrei sein und ausschließlich für diese Verfahren (Bestimmung von freiem Chlor und Gesamtchlor) verwendet werden. Chlorzehrungsfreie Küvetten erhält man, indem man sie 1 Stunde unter einer Natriumhypochloritlösung (0,1 g/l) aufbewahrt und dann gründlich mit Wasser spült.”

Anmerkung: Alternativ zu der Natriumhypochloritlösung können die Küvetten auch im gechlorten Schwimmbeckenwasser aufbewahrt werden und vor Verwendung gründlich mit Wasser gespült werden.

4. Probenvorbereitung

Bei der Probenahme als auch bei der Probenvorbereitung müssen Verluste durch Ausgasen des zu messenden *Oxidationsmittels*, z.B. durch Pipettieren oder Schütteln, vermieden werden. Dies gilt vor allem für die gelösten Gase *Chlordioxid* und *Ozon*, insbesondere bei Temperaturen > 30 °C. Die Analyse ist unmittelbar nach der Probenahme durchzuführen.

Die DPD-Farbentwicklung erfolgt bei einem pH-Wert von 6,3-6,5. Die Reagenzien enthalten daher einen Puffer zur pH-Wert-Einstellung. Stark alkalische oder saure Wasserproben müssen vor der Analyse neutralisiert werden.

5. Meßbereichsüberschreitungen

Konzentrationen über 10 mg/l Chlor, 19 mg/l ClO_2 und 7 mg/l O_3 können zu Ergebnissen innerhalb des Meßbereiches bis hin zu 0 mg/l führen. In diesem Fall ist die Wasserprobe mit chlorfreiem Wasser zu verdünnen und die Messung zu wiederholen (Plausibilitätstest).

Hinweise zu den Methoden

Anwendungsmöglichkeiten, Analysenvorschrift und Matrixeffekte der Methoden beachten. Reagenz-Tabletten sind für die chemische Analyse bestimmt und dürfen nicht in die Hände von Kindern gelangen. Reagenzlösungen ordnungsgemäß entsorgen.

7 Verbrauchsmaterialien/ Ersatzteile

Aufschäumer zum Austreiben des Chlordioxids, Bestnr. 1022754

3 Stück Ersatzküvetten, Bestnr. 1007566

DPD Reagenzien Set je 15 ml, Bestnr. 1007567

3x DPD1 Puffer, 1x DPD 1 Reagenz, 1x DPD 3 Lösung

DPD1 Puffer, Bestnr. 1002857

DPD 1 Reagenz, Bestnr. 1002858

DPD 3 Lösung, Bestnr. 1002859

Chlordioxid Tablette Nr.1 R 127, Bestnr. 501317

Chlordioxid Tabletten Nr.2 R 128, Bestnr. 501318

Instruction Manual



Content

1	Functional description	16
	Operation	16
2	General notes	17
	User messages / Technical data	17
3	Methods	18
	Chlorine	18
	Chlorine dioxide	19
	Chlorite	20
4	Calibration Mode	21
	Note / Recommended calibration values	22
	User calibration / Factory calibration	23
	User notes	
5	Avoiding errors	24
6	Chemical methods notes	25
	Chlorine / Chlorine dioxide / Chlorite	25
7	Consumables/Spare parts	25

1 Functional description

Operation



Switch the unit on using the ON/OFF switch

Cl

The display shows the following:



Select the test required using the MODE key:
Cl → CdO → CLt (Scroll)

METHOD

The display shows the following:

Fill a clean vial with the water sample up to the 10 ml mark, replace the cap tightly and place the vial in the sample chamber with the ∇-mark on the vial aligned with the Δ-mark on the instrument.



Press the ZERO/TEST key.

≡ METHOD ≡

The method symbol flashes for approx. 3 seconds.

0.0.0

The display shows the following:

After zero calibration is completed, remove the vial from the sample chamber.

Add the appropriate reagents, a colour will develop in the sample. Screw the cap back on and replace the vial in the sample chamber with the ∇ and Δ marks aligned.



Press the ZERO/TEST key.

≡ METHOD ≡

The method symbol flashes for approx. 3 seconds.

RESULT

The result appears in the display.

Repeating the analysis:

Press the ZERO/TEST key again.

New zero calibration:

Press the MODE key until the desired method symbol appears in the display again.

2 General notes

User messages

EOI	Light absorption too great. Reason - e.g. dirty optics.
÷Err or HI	Measuring range exceeded or excessive turbidity.
-Err or LO	Result below the lowest limit of the measuring range.
LO BAT	Replace 9 V battery, no further analysis possible.

Technical data

Light source:	LED, filter ($\lambda = 528 \text{ nm}$)
Battery:	9 V-block battery (Life 600 tests)
Auto-OFF:	Automatic switch-off 5 minutes after last keypress
Ambient conditions:	5-40°C 30-90% rel. humidity (non-condensing).
CE:	DIN EN 55 022, 61 000-4-2, 61 000-4-8, 50 082-2, 50 081-1, DIN V ENV 50 140, 50 204

3 Methods

Chlorine 0,05 - 6,0 mg/l

(a) Free Chlorine

0.0.0

Perform zero calibration (see "Operation").

Empty the vial. Hold the drip bottle vertically and add evenly sized drops to the vial by pressing slowly (6 drops of DPD 1 buffer solution, 2 drops of DPD 1 reagent solution). Add the water sample to the 10 ml mark. Screw the cap on, swirl to mix, and replace the vial in the compartment making sure the ∇ and Δ marks are aligned.



Press the ZERO/TEST key.



The method symbol flashes for approx. 3 seconds.

RESULT

The result is shown in the display in mg/l free chlorine.

(b) Total Chlorine

Immediately after measurement, add 3 drops of DPD 3 solution to the coloured test solution. Replace the cap, swirl to mix, and put the vial back into the sample chamber, repositioning the ∇ and Δ marks.

Wait for a colour reaction time of two minutes!



Press the ZERO/TEST key.



The method symbol flashes for approx. 3 seconds.

RESULT

The result is shown in the display in mg/l total chlorine.

(c) Combined Chlorine

Combined Chlorine = Total Chlorine - Free Chlorine

Tolerance:

- 0-1 mg/l: ± 0.05 mg/l
- > 1-2 mg/l: ± 0.10 mg/l
- > 2-3 mg/l: ± 0.20 mg/l
- > 3-4 mg/l: ± 0.30 mg/l
- > 4-6 mg/l: ± 0.40 mg/l

Methods

Chlorine dioxide 0,05 - 11 mg/l

0.0.0

Perform zero calibration (see "Operation").

Empty the vial. Hold the drip bottle vertically and add evenly sized drops to the vial by pressing slowly (6 drops of DPD 1 buffer solution, 2 drops of DPD 1 reagent solution). Add the water sample to the 10 ml mark. Screw the cap on, swirl to mix, and replace the vial in the sample chamber making sure the ∇ and Δ marks are aligned.



Press the ZERO/TEST key.



The method symbol flashes for approx. 3 seconds.

RESULT

The result is shown in the display in mg/l chlorine dioxide.

Tolerance:

0	-	1.9 mg/l: ± 0.1 mg/l
> 1.9	-	3.8 mg/l: ± 0.2 mg/l
> 3.8	-	5.7 mg/l: ± 0.4 mg/l
> 5.7	-	7.6 mg/l: ± 0.6 mg/l
> 7.6	-	11.0 mg/l: ± 0.8 mg/l

Methods

Chlorite 0.03 - 2.5 mg/l

0.0.0

Perform zero calibration (see "Operation").

If there is chlorine dioxide present in the sample, transfer 25-30 ml of the sample to the 100 ml PP beaker. Using the battery-operated beater, force the chlorine dioxide out of the sample for at least 5 minutes.

Empty the vial. Place two DPD chlorine dioxide tables No. 1 in the square plastic vessel, crush using a clean stirring rod.

Fill with the chlorine dioxide-free sample up to the 10 ml mark.

Mix until the crushed tablets have completely dissolved. Now add two DPD chlorine dioxide tables No. 2 and mix using a clean stirring rod. Make sure not to crush the tables. Apart from a small residual amount, transfer the content of the square plastic vessel to the vial. Replace the cap on the vial and align the Σ marks.



Press the ZERO/TEST key.



The method symbol flashes for approx. 3 seconds.

RESULT

The result is shown in the display in mg/l chlorite.

Tolerance:

0	-	0.48 mg/l: $\pm$ 0.02 mg/l
> 0.48	-	0.95 mg/l: $\pm$ 0.05 mg/l
> 0.95	-	1.43 mg/l: $\pm$ 0.10 mg/l
> 1.43	-	1.90 mg/l: $\pm$ 0.14 mg/l
> 1.90	-	2.50 mg/l: $\pm$ 0.19 mg/l

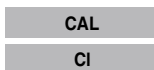
4 Calibration Mode



Press MODE key and **keep it depressed**.



Switch unit on using ON/OFF key.
Release MODE key after approx. 1 second.



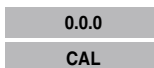
The display shows the following in alternating mode:



Perform zero calibration as described.
Press the ZERO/TEST key.



The method symbol flashes for approx. 3 seconds.



The display shows the following in alternating mode:



Place the calibration standard to be used in the sample chamber with the ▽ and Δ marks aligned. Press the ZERO/TEST key.



The method symbol flashes for approx. 3 seconds.



The result is shown in the display, alternating with CAL.

If the result corresponds with the value of the calibration standard (within the tolerance quoted), exit calibration mode by pressing the ON/OFF key.



Otherwise, pressing the MODE key once increases the displayed value by 1 digit.



Pressing the ZERO/TEST key once decreases the displayed value by 1 digit.



Press the relevant key until the displayed value equals the value of the calibration standard.



By pressing the ON/OFF key, the new correction factor is calculated and stored in the user calibration software.



Confirmation of calibration (3 seconds).

Calibration Mode

Note

Separate calibration of the measuring ranges for chlorine dioxide and chlorite is not possible. The unit uses the calibration for the chlorine measuring range. Factor of 1.9 is used to calculate chlorine dioxide and factor 0.475 is used to calculate chlorite respectively, from the chlorine polynomial.

CAL

Factory calibration active.

cAL

Calibration has been set by the user.

Recommended calibration value

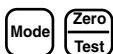
Chlorine: between 0.5 and 1.5 mg/l

Calibration Mode

User calibration : cAL

Factory calibration : CAL

To reset the calibration to the factory setting:



Press both the MODE and ZERO/TEST keys and **keep them depressed**.



Switch the unit on using the ON/OFF key. Release the MODE and ZERO/TEST keys after approx. 1 second.

SEL

CAL

The display shows the following in alternating mode:

SEL

cAL

The calibration is reset to the factory setting.
(SEL stands for Select)

or:



Calibration has been set by the user. (If the user calibration is to be retained, switch the unit off using the ON/OFF key.)

SEL

CAL

Calibration is reset to the factory setting by pressing the MODE key. The following messages will appear in turn on the display:



Switch the unit off using the ON/OFF key.

User notes

E 10

Calibration factor "out of range"

E 70

Cl: Manufacturing calibration incorrect / erase

E 71

Cl: User calibration incorrect / erase

5 Avoiding errors

Avoiding errors in photometric measurements

1. Vials, caps and stirring rods should be cleaned thoroughly **after each analysis** to prevent errors being carried over. Even minor reagent residues can cause errors in the test results, and, for this reason, the same vial may not be used for the determination of free and bound chlorine. (DIN 19643-1, 13.6.2).

Use the brush provided for cleaning. If the reacted sample is left to stand for lengthy periods, tough colour scale can form, and this can be removed using diluted (approx. 4%) hydrochloric acid.

2. The outside of the vial must be clean and dry before starting the analysis. Fingerprints or droplets of water on the sides of the vial can result in errors. You should therefore wipe the vial clean using a soft paper tissue (Kleenex, Tempo etc.) prior to measurement.
3. "Zero calibration" and "Test" must be carried out with the same vial as there may be slight differences in optical performance between vials.
4. The vials must be positioned in the sample chamber for "Zero calibration" and "Test" with the graduations  facing toward the housing mark.
5. "Zero calibration" and "Test" must be carried out with the sample chamber lid closed.
6. Bubbles on the inside of the vial may also lead to errors. In this case, fit the vial with a clean cap and remove bubbles by swirling the contents before starting the test.
7. Avoid spillage of water in the sample chamber. If water should leak into the photometer housing, it can damage electronic components and cause corrosion.
8. Contamination of the windows over the light source and photo sensor in the sample chamber can result in errors. If this is suspected check the condition of the windows. Clean using a moist cloth and cotton buds.
9. Use only reagent tablets packed in black printed foil for analyses.
10. The reagent tablets should be added to the water sample directly out of the foil/bottle without being handled.
11. Large temperature differentials between the photometer, the operating environment or the sample can lead to incorrect measurement due to, for example, the formation of condensate in the area of the lens or on the vial.
12. If turbidities appears during the process of colour reaction, this will cause excessive results. This distortion may frequently be subdued by previously diluting the sample through oxidation with clear, medium free-water.

6 Chemical methods notes

Chlorine, chlorine dioxide, chlorite

1. Reagents

In principle, it is also possible to use reagent tablets (e.g. DPD 1, 3 or 4) for analysis in these cases if such tablets are available and treated accordingly. Undissolved tablet residues or turbidity in the beam passage of the photometer lead to measuring errors and should therefore be avoided.

The specified tolerances only apply if LOVIBOND® / DULCOTEST reagents are used.

2. Selectivity

The DPD method used responds to a wide range of oxidation agents, and you should therefore ensure that **only** the selected oxidation agent is present. **Mixtures**, such as a combination of chlorine and chlorine dioxide, merely supply cumulative values and therefore need to be broken down using additional steps. In this case (chlorine + chlorine dioxide), for example, you should select the procedure "free chlorine" and conduct two measurements:

- a) Standard procedure in line with the description "free chlorine" $\Rightarrow$ result *a*
- b) Dissolve one glycine tablet in a 10 ml sample and add this to the vial already containing the two reagents $\Rightarrow$ result *b*

Calculation: Chlorine = $(a-b)$ in mg/l Cl_2
Chlorine dioxide = $b \times 1.9$ in mg/l ClO_2

Alternatively, the chlorine dioxide can be selectively driven out of the sample using the battery-operated beater.

In the same way the result of a DPD measurement of a mixture of chlorine dioxide and chlorite (by DPD Chlorine dioxide tablets Nr. 1+2) is a sum value. In this case the tendency of chlorine dioxide to degase easily leads to erroneous measurements. So it is recommended to degase the chlorine dioxide totally before measuring chlorite as it is described in the standard procedure "chlorite".

In water containing bromide and iodide, the free - and possibly combined - halogens formed by the chlorination process are listed as chlorine.

A steady increase in the measuring result for a sample indicates that a further oxidation agent is present in addition to the selected one, and that this agent is affecting the measurement process for some reason (far higher concentration, equilibria, high temperature). These interferences are known in the systems [combined chlorine $\Rightarrow$ free chlorine] and [chlorite $\Rightarrow$ chlorine dioxide]. The resulting errors can be minimised by fast working and immediate read-off.

3. Vial cleaning

As many household cleaners (e.g. dishwasher detergent) contain reducing substances, the subsequent determination of oxidation agents (e.g. chlorine) may show lower results.

Chemical method notes

In order to rule out this measurements error, we refer users to DIN 38 408, part 4, No. 6.2: "The glass appliances should be free of chlorine consumption and used exclusively for this process (determination of free chlorine and total chlorine). Chlorine consumption-free glass appliances are obtained by placing them in a sodium hypochlorite solution (0.1 g/l) for 1 hour and then rinsing thoroughly with water."

N.B. As an alternative to the sodium hypochlorite solution, the vial may also be placed in chlorinated swimming pool water and then thoroughly rinsed with water before use.

4. Preparing the sample

When preparing the sample, the escape of gases, e.g. by pipetting or shaking, must be avoided. This applies above all to the dissolved gases *chlorine dioxide* and *ozone*, particularly at temperatures > 30°C. The analysis must take place immediately after taking the sample.

The DPD colour development is carried out with a pH value of 6.3-6.5. The reagents therefore contain a buffer for the pH value adjustment. Strongly alkaline or acidic water must, however, be neutralised before the analysis.

5. Exceeding of the measuring range

Concentrations above 10 mg/l chlorine, 19 mg/l chlorine dioxide and 4.75 mg/l chlorite can produce results within the measuring range of up to 0 mg/l. In this event, the water sample must be diluted using chlorine-free water and the measurement repeated (plausibility test).

Method notes

Observe application options, analysis regulations and matrix effects of methods. Reagent tablets are designed for use in chemical analysis only and should be kept well out of the reach of children. Ensure proper disposal of reagent solutions.

7 Consumables/ Spare parts

stirrer for stripping the chlorine dioxide, order no. 1022754

3 off spare cells (measuring cell (cuvette) for fotometer) order no. 1007566

DPD reagent set each 15 ml, order no. 1007567

3x DPD1 buffer, 1x DPD 1 reagent, 1x DPD 3 solution

DPD1 buffer, order no.1002857

DPD 1 reagent, order no. 1002858

DPD 3 Solution, order no.1002859

Chlorine dioxide tablet Nr.1 R 127, order no. 501317

Chlorine dioxide tablet Nr.2 R 128, order no. 501318

Notice d'emploi

F

Sommaire

1	Description de la fonction	28
	Mise en service	28
2	Remarques générales	29
	Guidage utilisateur / Caractéristiques techniques	29
3	Méthodes	30
	Chlore	30
	Dioxyde de chlore	31
	Chlorite	32
4	Mode de calibrage	33
	Remarque / Valeurs de calibrage recommandées	34
	Calibrage utilisateur / Calibrage usine	35
	Remarques utilisateur	
5	Fuite des erreurs	36
6	Remarques aux méthodes chimiques	37
	Chlore / Dioxyde de chlore / Chlorite	37
7	Pièces consommables/pièces détachées	37

1 Description de la fonction

Mise en service



Mettre l'appareil en marche à l'aide de la touche ON/OFF.

CI

Le message suivant s'affiche :



Sélectionner l'analyse avec la touche MODE :

CI → CdO → CLt (défilement)

METHODE

Le message suivant s'affiche :

Verser l'échantillon d'eau dans une cuvette propre jusqu'au repère de 10 ml, fermer le couvercle de la cuvette et placer vial-ci dans le compartiment de mesure en faisant coïncider le repère de la cuvette et le repère du boîtier.



Appuyer sur la touche ZERO/TEST.

➤ METHODE ⚡

Le symbole de la méthode clignote pendant env. 3 secondes.

0.0.0

Le message suivant s'affiche :

Une fois le calibrage du zéro achevé, retirer la cuvette du compartiment de mesure.

Une fois les réactifs ajoutés, la coloration caractéristique se forme.

Refermer la cuvette et la positionner dans le compartiment de mesure en faisant coïncider les repères.



Appuyer sur la touche ZERO/TEST.

➤ METHODE ⚡

Le symbole de la méthode clignote pendant env. 3 secondes.

RESULTAT

Le résultat s'affiche sur l'écran :

Reproduction de l'analyse :

Appuyer de nouveau sur la touche ZERO/TEST.

Nouveau calibrage du zéro :

Appuyer sur la touche MODE jusqu'à ce que le symbole correspondant à la méthode souhaitée s'affiche de nouveau sur l'écran.

2 Remarques générales

Guidage utilisateur

EOI

Absorption de lumière trop élevée. Cause : p. ex. encrassement du système optique.

+Err

ou

HI

Valeur supérieure à la limite supérieure de plage de mesure ou turbidité excessive.

-Err

ou

LO

Valeur inférieure à la limite inférieure de la plage de mesure.

LO BAT

Remplacer immédiatement la pile 9 V ; poursuite des analyses impossible.

Caractéristiques techniques

Optique:	LED, filtre ($\lambda = 528 \text{ nm}$)
Batterie:	pile monobloc 9 V (longévité : env. 600 analyses)
Arrêt automatique:	Arrêt automatique de l'appareil env. 5 minutes après la dernière manipulation des touches
Conditions environnantes:	5-40°C 30-90% d'humidité relative (sans condensation).
CE:	DIN EN 55 022, 61 000-4-2, 61 000-4-8, 50 082-2, 50 081-1, DIN V ENV 50 140, 50 204

3 Méthodes

Chlore 0,05 - 6,0 mg/l

(a) Chlore libre

0.0.0

Procéder au calibrage du zéro (voir Mise en service).

Vider la cuvette. Maintenir le flacon compte-gouttes verticalement et en appuyant lentement, verser des gouttes de taille identique dans la cuvette (6 gouttes de DPD No.1 Solution tampon, 2 gouttes de DPD No.1 Solution réactive). Avec l'échantillon d'eau, remplir jusqu'à la marque des 10 ml, fermer la cuvette, mélanger en pivotant et faire coïncider les repères.



Appuyer sur la touche ZERO/TEST.



Le symbole de la méthode clignote pendant env. 3 secondes.

RESULTAT

Le résultat s'affiche sur l'écran, exprimé en mg/l de chlore libre :

(b) Chlore total

Immédiatement après la mesure, ajouter à l'échantillon déjà coloré 3 gouttes de DPD No.3 Solution, fermer la cuvette, mélanger en pivotant et faire coïncider les repères.

Laisser s'écouler un temps de réaction de coloration de deux minutes!



Appuyer sur la touche ZERO/TEST.



Le symbole de la méthode clignote pendant env. 3 secondes.

RESULTAT

Le résultat s'affiche sur l'écran, exprimé en mg/l de chlore total :

(c) Chlore combiné

Chlore combiné = chlore total – chlore libre

Tolérance:

- 0-1 mg/l: $\pm 0,05$ mg/l
- > 1-2 mg/l: $\pm 0,10$ mg/l
- > 2-3 mg/l: $\pm 0,20$ mg/l
- > 3-4 mg/l: $\pm 0,30$ mg/l
- > 4-6 mg/l: $\pm 0,40$ mg/l

Méthodes

Dioxyde de chlore 0,05 - 11 mg/l

0.0.0

Procéder au calibrage du zéro (voir Mise en service).

Vider la cuvette. Maintenir le flacon compte-gouttes verticalement et en appuyant lentement, verser des gouttes de taille identique dans la cuvette (6 gouttes de DPD No.1 Solution tampon, 2 gouttes de DPD No.1 Solution réactive). Avec l'échantillon d'eau, remplir jusqu'à la marque des 10 ml, fermer la cuvette, mélanger en pivotant et faire coïncider les repères.



Appuyer sur la touche ZERO/TEST.



Le symbole de la méthode clignote pendant env. 3 secondes.

RESULTAT

Le résultat s'affiche sur l'écran, exprimé en mg/l de dioxyde de chlore :

Tolérance:

0	-	1,9 mg/l:± 0,1 mg/l
> 1,9	-	3,8 mg/l:± 0,2 mg/l
> 3,8	-	5,7 mg/l:± 0,4 mg/l
> 5,7	-	7,6 mg/l:± 0,6 mg/l
> 7,6	-	11,0 mg/l:± 0,8 mg/l

Méthodes

Chlorite 0,03 à 2,5 mg/l

0.0.0

Procéder au calibrage du zéro (voir Mise en service).

En présence de bioxyde de chlore dans l'échantillon, remplir 25 à 30 ml de celui-ci dans un godet en PP de 100 ml. Au moyen de l'agitateur sans fil, expulser de l'échantillon pendant au moins 5 minutes le bioxyde de chlore.

Vider la cuvette. Verser deux pastilles de bioxyde de chlore DPD No.1 dans le récipient plastique carré et les concasser avec un agitateur propre.

Remplir d'échantillon exempt de bioxyde de chlore jusqu'à la marque des 10 ml.

Mélanger jusqu'à ce que les pastilles écrasées soient complètement dissoutes. Ensuite, verser deux pastilles de bioxyde de chlore DPD No. 2 et les mélanger avec un agitateur propre. Ce faisant, ne pas écraser les pastilles. Transvaser le contenu du récipient plastique carré dans la cuvette en laissant un petit reste. Fermer la cuvette et la positionner Σ .



CLT

ERGEBNIS

Appuyer sur la touche ZERO/TEST.

Le symbole de la méthode clignote pendant env. 3 secondes.

Le résultat s'affiche sur l'écran, exprimé en mg/l de chlorite.

Tolérance: 0 à 0,48 mg/l: $\pm 0,02$ mg/l
 > 0,48 à 0,95 mg/l: $\pm 0,05$ mg/l
 > 0,95 à 1,43 mg/l: $\pm 0,10$ mg/l
 > 1,43 à 1,90 mg/l: $\pm 0,14$ mg/l
 > 1,90 à 2,50 mg/l: $\pm 0,19$ mg/l

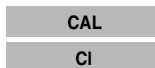
4 Mode de calibrage



Appuyer sur la touche MODE et maintenir le doigt appuyé.



Mettre l'appareil en marche à l'aide de la touche ON/OFF, Au bout d'1 seconde env., relâcher la touche MODE.



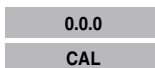
Le résultat s'affiche sur l'écran, en alternance avec CAL.



Procéder au calibrage du zéro en suivant les indications fournies. Appuyer sur la touche ZERO/TEST.



Le symbole de la méthode clignote pendant env. 3 secondes.



Les messages suivants s'affichent en alternance :



Positionner l'étalon à utiliser dans le compartiment de mesure en faisant coïncider les repères. Appuyer sur la touche ZERO/TEST.



Le symbole de la méthode clignote pendant env. 3 secondes.



Le résultat s'affiche sur l'écran, en alternance avec CAL.

Si le résultat correspond à la valeur de l'étalon utilisé (dans le cadre des limites de tolérance admissibles), quitter le mode de calibrage en appuyant sur la touche ON/OFF.



En appuyant 1 x sur la touche MODE, il est possible d'augmenter le résultat d'1 digit.



En appuyant 1 x sur la touche ZERO/TEST, il est possible de diminuer le résultat d'1 digit.



Appuyer à plusieurs reprises sur les touches jusqu'à ce que le résultat affiché corresponde à la valeur de l'étalon utilisé.



L'activation de la touche ON/OFF permet de calculer le nouveau coefficient de correction et de le mémoriser dans le plan de calibrage utilisateur.



Validation du calibrage (3 secondes).

Mode de calibrage

Remarque

Un calibrage séparé des plages de mesure «Bioxyde de chlore» et «Chlorite» n'est pas possible. On a recours au calibrage du secteur de mesure du chlore. Le dioxyde de chlore est calculé avec le facteur 1,9 et chlorite avec le facteur 0,475, en se basant sur le polynôme du chlore.

CAL

Le calibrage usine est activé.

cAL

Le calibrage a été réalisé par l'utilisateur.

Valeur de calibrage recommandées

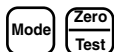
Chlore: entre 0,5 et 1,5 mg/l

Mode de calibrage

Calibrage utilisateur : cAL

Calibrage usine : CAL

Il est possible de régler de nouveau l'appareil sur la configuration initiale (calibrage usine).



Maintenir simultanément les touches MODE et ZERO/TEST appuyées.



Mettre l'appareil en marche à l'aide de la touche ON/OFF. Au bout d'1 seconde env., relâcher les touches MODE et ZERO/TEST.

SEL

CAL

Les messages suivants s'affichent en alternance :

SEL

cAL

L'appareil est réglé selon la configuration initiale.
(SEL signifie Select : sélectionner)

ou:



L'appareil fonctionne selon un calibrage réalisé par l'utilisateur.
(Pour conserver le calibrage utilisateur, arrêter l'appareil en appuyant sur la touche ON/OFF).

SEL

CAL

Pour activer le calibrage usine, appuyer sur la touche MODE. Les messages suivants s'affichent en alternance :



Arrêter l'appareil en appuyant sur la touche ON/OFF.

Remarques utilisateur

E 10

Facteur de calibrage « out of range »

E 70

Cl: Calibrage usine incorrect/effacé

E 71

Cl: Calibrage utilisateur incorrect/effacé

5 Fuite des erreurs

Comment éviter les erreurs lors de mesures photométriques

1. Pour éviter des erreurs dues à des résidus, nettoyer soigneusement les cuvettes, les couvercles et l'agitateur après chaque analyse. Même les moindres restes de réactifs entraînent des erreurs de mesure, de sorte que pour déterminer le chlore libre et le chlore combiné, il ne faut pas utiliser la même cuvette (DIN 19643-1, 13.6.2).

Pour le nettoyage, utiliser la brosse livrée avec l'appareil. Lorsque l'échantillon reste non manipulé pendant une période prolongée, cela provoque des dépôts colorés tenaces dont on peut se débarrasser avec de l'acide chlorhydrique dilué ($\approx 4\%$).

2. Avant la réalisation de l'analyse, les parois extérieures des cuvettes doivent être propres et sèches. Toute empreinte de doigts ou goutte d'eau sur les surfaces de pénétration de la lumière des cuvettes entraîne des erreurs de mesure. C'est pourquoi avant la mesure, la cuvette doit être essuyée avec un mouchoir en papier souple (Kleenex, Tempo, etc.).
3. Il convient de réaliser le calibrage du zéro et le test avec la même cuvette, étant donné que les cuvettes peuvent présenter de légers écarts les unes par rapport aux autres.
4. Pour le calibrage du zéro et le test, la cuvette doit toujours être placée dans le compartiment de mesure de telle façon que la graduation dotée ou triangle blanc soit orientée vers le marquage du boîtier.
5. Lors du calibrage du zéro et du test, le couvercle de la cuvette doit être fermé.
6. La formation de petites bulles sur les parois intérieures de la cuvette entraîne des erreurs de mesure. Dans ce cas, il convient de fermer la cuvette à l'aide de son couvercle et d'éliminer les bulles en la secouant avant de procéder au test.
7. Eviter la pénétration d'eau dans le compartiment de mesure. La présence d'eau dans le boîtier du photomètre peut entraîner la destruction de composants électroniques et des dommages dus à la corrosion.
8. L'encrassement du système optique (diode lumineuse et photodétecteur) situé dans le compartiment de mesure entraîne des erreurs de mesure. Les surfaces perméables à la lumière situées dans le compartiment de mesure doivent être vérifiées à intervalles réguliers et le cas échéant nettoyées. Pour le nettoyage, il est recommandé d'utiliser des chiffons humides et des cotons-tiges.
9. Pour les analyses, n'utiliser que des pastilles de réactif enveloppées sous une pellicule avec marquage noir.
10. Mettre les pastilles de réactif sorties de la pellicule/du flacon directement dans l'échantillon d'eau sans les toucher avec les doigts.
11. Des différences de températures plus importantes entre le photomètre, l'environnement ou l'échantillon peuvent entraîner des erreurs de mesure, par exemple du fait de la formation d'eau condensée dans la zone du système optique ou sur la cuvette.
12. Les turbidités qui surviennent pendant la réaction colorée provoquent des valeurs excessives de résultats. Il est souvent possible de remédier à ce problème en procédant à une dilution préalable de l'échantillon avec de l'eau dépourvue d'oxydant.

6 Remarques aux méthodes chimiques

Chlore, dioxyde de chlore, chlorite

1. Réactifs

En principe, on peut également utiliser des pastilles de réactifs (par exemple DPD No.1, 3 ou 4) pour la détermination, lorsqu'on en dispose et qu'on les traite. Les résidus de pastilles non dissous ou les turbidités dans le trajet des rayons entraînent des erreurs de mesure et doivent donc être évitées.

Les tolérances de mesure indiquées sont uniquement valables quand on utilise des réactifs LOVIBOND®/DULCOTEST.

2. Sélectivité

La méthode DPD utilisée s'adresse à de nombreux agents oxydants. C'est pourquoi il convient de s'assurer que l'agent oxydant sélectionné est présent **seul**. Les **mélanges**, comme par exemple le chlore et le dioxyde de chlore, fournissent uniquement des valeurs cumulées et doivent donc être exposés en détail. On choisit donc dans ce cas (chlore + dioxyde de chlore) la procédure « chlore libre » et on effectue deux mesures :

- a) Procédure standard suivant la description « chlore libre » $\Rightarrow$ Résultat a
- b) Dissoudre une pastille de glycine dans un échantillon de 10 ml et la placer dans la cuvette où se trouvent les deux réactifs $\Rightarrow$ Résultat b

Calcul: Chlore = $(a-b)$ in mg/l Cl_2
 Dioxyde de chlore = $b \times 1,9$ in mg/l ClO_2

En alternative, le bioxyde de chlore peut être expulsé de manière sélective de l'échantillon au moyen d'un agitateur sans fil.

De la même manière on obtient par la méthode de mesure DPD d'un mélange de dioxyde de chlore et de chlorite (avec comprimé DPD-Chlordioxid Nr. 1+2) une somme des valeurs. Étant donné qu'il se produit un léger dégazage du dioxyde de chlore de l'échantillon et que cela conduit à une erreur de mesure, il est conseillé d'éliminer complètement le dioxyde de chlore avant la mesure de la chlorite comme cela est indiqué dans la procédure standard « Chlorite ».

Dans les eaux qui contiennent du bromure et de l'iodure, les halogènes libres et le cas échéant combinés formés par chloration sont identifiés comme du chlore.

Une augmentation constante de la valeur de mesure d'un échantillon indique qu'outre l'oxydant choisi, il s'en trouve un autre qui, du fait de certaines conditions (concentration nettement plus élevée, équilibres, température élevée), perche dans la mesure. Ces interférences sont connues dans les systèmes {chlore lié $\Rightarrow$ chlore libre} et {chlorure $\Rightarrow$ dioxyde de chlore}. En travaillant rapidement et en lisant immédiatement, on évite les erreurs qui en résultent.

3. Nettoyage des cuvettes

Étant donné que de nombreux nettoyants ménagers (par exemple les produits-vaisselle) contiennent des substances réductrices, on peut ensuite obtenir des résultats inférieurs lors de la détermination des agents oxydants (comme par exemple le chlore).

Remarques aux méthodes chimiques

Afin d'éviter ces erreurs de mesure, nous vous renvoyons à la norme DIN 38 408, 4^e partie, alinéa 6.2 :

« Les appareils en verre doivent être non minés par le chlore et utilisés exclusivement pour ces méthodes (détermination du chlore libre et du chlore total). On obtient des cuvettes non minées par le chlore en les maintenant une heure dans une solution d'hypochlorite de sodium (0,1 g/l) puis en les rinçant abondamment avec de l'eau. »

Remarque : à la place d'une solution d'hypochlorite de sodium, les cuvettes peuvent également être maintenues dans l'eau chlorée d'une piscine et, avant d'être utilisées, rincées abondamment avec de l'eau.

4. Préparation des échantillons

Lors du prélèvement des échantillons et lors de la préparation des échantillons, éviter les pertes dues aux gaz *dégagés par l'agent oxydant à mesurer*, par exemple en pipétant ou en secouant. Cela est particulièrement valable pour les gaz dégagés *dioxyde de chlore* et *ozone*, en particulier à des températures > 30°C. Effectuer l'analyse immédiatement après le prélèvement.

Le DPD développe sa couleur à un pH de 6,3-6,5. Les réactifs contiennent donc un tampon pour le réglage du pH. Les échantillons d'eau fortement alcalins ou acides doivent être neutralisés avant l'analyse.

5. Dépassements de gamme de mesure

Les concentrations supérieures à *10 mg/l de chlore*, *19 mg/l de bioxyde de chlore* et *4,75 mg/l de chlorite* peuvent entraîner des résultats inscrits dans la gamme de mesure jusqu'à 0 mg/l. Dans ce cas, diluer l'échantillon d'eau avec de l'eau non chlorée et renouveler la mesure (test de plausibilité).

Remarques sur les méthodes

Tenir compte des possibilités d'application, de la consigne d'analyse et des effets de matrice des méthodes. Les pastilles de réactifs sont destinées à l'analyse chimique et doivent être tenues hors de portée des enfants. Éliminer correctement les solutions de réactifs.

7 Pièces consommables / pièces détachées

Aérateur pour le dégazage du dioxyde de chlore, réf. 1022754

3 cuvettes de rechange, réf. 1007566

Set de réactifs DPD, par 15 ml, réf. 1007567:

3 x tampon DPD1, 1x réactif DPD1, 1 x solution DPD 3

1x tampon DPD1, 15ml, réf. 1002857

1x réactif DPD1, 15ml, réf. 1002858

1x solution DPD1, réf. 1002859

Tablette dioxyde de chlore Nr.1 R 127, réf. 501317

Tablette dioxyde de chlore Nr.2 R 128, réf. 501318

Instrucciones



Indice

1	Descripción de función	40
	Modo de uso	40
2	Observaciones generales	41
	Observaciones hacia el usuario / Datos técnicos	41
3	Metodos	42
	Cloro	42
	Dióxido de cloro	43
	Clorito	44
4	Modo de calibración	45
	Observación / Valores de calibración recomendados	46
	Calibración por el usuario / Calibración de fábrica	47
	Observaciones hacia el usuario	
5	Evitación de errores	48
6	Observaciones para los métodos químicos	49
	Cloro / Dióxido de cloro / Clorito	49
7	Materiales consumible/repuestos	49

1 Descripción de función

Modo de uso



Encender el aparato mediante la tecla ON /OFF.

CI

En la pantalla aparece:



Elegir el análisis deseado mediante la tecla MODE :
CI → CdO → CLt (Scroll)

METODO

En la pantalla aparece:

Llenar una cubeta limpia con la prueba acuosa hasta la marca de 10 ml, cerrándola a continuación con su tapa. Colocar la cubeta en el compartimento de medición de tal forma, que la marca ∇ de la cubeta concuerde con la marca Δ de la carcasa del aparato.



Presionar la tecla ZERO / TEST



El símbolo del método parpadea durante aproximadamente 3 segundos.

0.0.0

En la pantalla aparece:

Una vez realizada la calibración a cero, sacar la cubeta del compartimento de medición.

Mediante la adición de los reactivos se producirá el color característico.

Cerrar la cubeta y colocarla en el compartimento de medición hasta que ambas indicaciones ∇ se superpongan.



Presionar la tecla ZERO / TEST



El símbolo del método parpadea durante aproximadamente 3 segundos.

RESULTADO

En la pantalla aparece el resultado:

Repetición del análisis

Presionar nuevamente la tecla ZERO / TEST.

Nueva calibración a cero

Presionar la tecla MODE, hasta que aparezca de nuevo en la pantalla el símbolo de medición deseado.

2 Observaciones generales

Observaciones hacia el usuario

EOI	Absorción de luz excesiva. Motivo por ejemplo: óptica sucia.
÷Err o HI	Exceso en el campo de medición enturbiamiento excesivo.
-Err o LO	Valor por debajo del límite del campo de medición.
LO BAT	Cambiar inmediatamente la batería de 9V, imposibilidad de continuar con la medición.

Datos técnicos

Óptica:	LED, Filtro ($\lambda = 528 \text{ nm}$)
Batería:	Bloque de 9V (tiempo de vida aprox. 600 tests)
Auto-OFF:	Apagado automático del aparato pasados 5 minutos después de la última presión de una tecla.
Condiciones de trabajo:	5-40°C 30-90% de humedad relativa (sin condensar)
CE:	DIN EN 55 022, 61 000-4-2, 61 000-4-8, 50 082-2, 50 081-1, DIN V ENV 50 140, 50 204

3 Métodos

Cloro 0,05 - 6,0 mg/l

(a) Cloro libre

0.0.0

Realizar calibración a cero (véase instrucciones).

Vaciar la cubeta. Mantener la botella de goteo verticalmente y mediante la presión lenta de ésta, añadir a la cubeta gotas de igual volumen (6 gotas de solución tampón DPD 1, 2 gotas de solución reactiva DPD 1). Añadir hasta la marca de 10 ml con la prueba acuosa a analizar, cerrar la cubeta y agitar. A continuación posicionar la cubeta .



Presionar la tecla ZERO / TEST



El símbolo del método parpadea aproximadamente 3 segundos.

RESULTADO

En el display aparece el resultado de cloro libre en mg/l

(b) Cloro total

Inmediatamente después de haber analizado la prueba ya coloreada, añadir a ésta 3 gotas de solución DPD 3. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar. A continuación posicionar la cubeta .



Presionar la tecla ZERO / TEST



El símbolo del método parpadea aproximadamente 3 segundos.

RESULTADO

En el display aparece el resultado de cloro total en mg/l

(c) Cloro ligado

cloro ligado = cloro total - cloro libre

Tolerancias: 0-1 mg/l: $\pm 0,05$ mg/l
 > 1-2 mg/l: $\pm 0,10$ mg/l
 > 2-3 mg/l: $\pm 0,20$ mg/l
 > 3-4 mg/l: $\pm 0,30$ mg/l
 > 4-6 mg/l: $\pm 0,40$ mg/l

Métodos

Dióxido de cloro 0,05 - 11 mg/l

0.0.0

Realizar la calibración a cero (véase instrucciones).

Vaciar la cubeta. Mantener la botella de goteo verticalmente y mediante la presión lenta de ésta, añadir a la cubeta gotas de igual volumen (6 gotas de solución tampón DPD 1, 2 gotas de solución reactiva DPD 1). Añadir hasta la marca de 10 ml con la prueba acuosa, cerrar la cubeta y agitar . A continuación posicionar la cubeta .



Presionar la tecla ZERO / TEST

The symbol "CdO" is centered between two horizontal lines that have small arrows at their ends, pointing outwards.

El símbolo del método parpadea aproximadamente 3 segundos.

RESULTADO

En el display aparece el resultado de dióxido de cloro en mg/l

Tolerancias: 0 - 1,9 mg/l:± 0,1 mg/l
 > 1,9 - 3,8 mg/l:± 0,2 mg/l
 > 3,8 - 5,7 mg/l:± 0,4 mg/l
 > 5,7 - 7,6 mg/l:± 0,6 mg/l
 > 7,6 - 11,0 mg/l:± 0,8 mg/l

Métodos

Clorito 0,03 - 2,5 mg/l

0.0.0

Realizar calibración a cero (véase instrucciones).

Si hay dióxido de cloro en la prueba, llenar 25-30 mL en el vaso PP de 100 ml. Extraer el dióxido de cloro de la prueba con el batidor molinillo accionado por batería durante 5 minutos, como mínimo.

Vaciar la cubeta. Añadir dos tabletas de dióxido de cloro DPD No.1 en el recipiente de plástico cuadrado, machacarlas con una varilla limpia.

Llenar hasta la marca 10 mL con la prueba libre de dióxido de cloro.

Mezclar bien hasta que las tabletas machacadas se hayan disuelto completamente. Seguidamente añadir dos tabletas de dióxido de cloro DPD No.2 y mezclar con una varilla limpia. No machacar las tabletas. Pasar el contenido del recipiente de plástico cuadrado a la cubeta hasta un resto pequeño. Cerrar la cubeta y posicionarla .



Presionar la tecla ZERO/TEST.



El símbolo del método parpadea durante aprox. 3 segundos.

ERGEBNIS

En la pantalla aparece el resultado en mg/L de clorito.

Tolerancia: 0 - 0,48 mg/l: $\pm 0,02$ mg/l
 > 0,48 - 0,95 mg/l: $\pm 0,05$ mg/l
 > 0,95 - 1,43 mg/l: $\pm 0,10$ mg/l
 > 1,43 - 1,90 mg/l: $\pm 0,14$ mg/l
 > 1,90 - 2,50 mg/l: $\pm 0,19$ mg/l

4 Modo de calibración



Presionar la tecla MODE y **mantenerla presionada**.



Encender el aparato mediante la tecla ON / OFF.
Pasado aproximadamente 1 segundo, soltar la tecla MODE.

CAL

CI

El resultado aparece en la pantalla alternativamente con CAL.



Realizar la calibración a cero como se ha descrito.
Presionar la tecla ZERO / TEST.



El símbolo del método parpadea aproximadamente 3 segundos.

0.0.0

CAL

En el display aparece alternativamente:



Colocar el estándar a utilizar en el compartimento de medición, según la marcas Σ . Presionar la tecla ZERO / TEST.



El símbolo del método parpadea aproximadamente 3 segundos.

RESULTADO

CAL

El resultado aparece en la pantalla alternativamente con CAL.

Cuando el resultado concuerde con el valor del estándar utilizado (dentro de la tolerancia permitida), se abandonará el modo de calibración mediante la presión de la tecla ON / OFF.



Presionando 1 x la tecla MODE, se elevará el resultado indicado en un dígito.

Presionando 1 x la tecla ZERO/ TEST, se disminuirá el resultado indicado en un dígito.

CAL

RESULTADO $\div \Sigma$

Presionar repetidamente la teclas, hasta que el resultado indicado concuerde con el valor del estándar utilizado.



Mediante la presión de la tecla ON/OFF se calculará el nuevo factor de corrección, quedando programado en el nivel calibración - usuario.

: :

Confirmación de la calibración (3 segundos).

Modo de calibración

Observación

No es posible una calibración separada para los campos de medición de dióxido de cloro y ozono. Se recurrirá a la calibración del campo de medición de cloro. Para el dióxido de cloro se calculará con un factor 1,9 y clorito con un factor 0,475 sobre el polinomio del cloro.

CAL

Calibración de fábrica activa.

cAL

Calibración ha sido realizada por el usuario

Valore de calibración recomendados

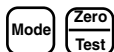
Cloro: entre 0,5 y 1,5 mg/l

Modo de calibración

Calibración por el usuario : cAL

Calibración de fábrica : CAL

El aparato se puede reponer a su estado inicial (calibración de fábrica) se la siguiente manera:



Mantener presionadas conjuntamente las teclas MODE y ZERO/TEST.



Encender el aparato presionando la tecla ON/OFF. Pasado aproximadamente 1 segundo, soltar las teclas MODE Y ZERO/TEST.

SEL

CAL

En el display aparece alternativamente:

SEL

cAL

El aparato se encuentra en su estado inicial con la calibración de fábrica. (SEL significa Select: seleccionar)

o:



El aparato trabaja con una calibración realizada por el usuario. (Si se desea mantener los valores de la calibración realizada por el usuario, apagar el aparato presionando la tecla ON/OFF).

SEL

CAL

Presionando la tecla MODE, se podrá activar la calibración de fábrica. En el display aparece alternativamente:



Apagar el aparato presionando la tecla ON/OFF.

Observaciones por el usuario

E 10

Factor de calibración „out of range“

E 70

Cl: Calibración de fábrica incorrecta / cancelada

E 71

Cl: Calibración por el usuario incorrecta / cancelada

5 Evitación de errores

Cómo evitar errores durante los análisis fotométricos

1. Las cubetas, la tapa y la varilla de mezclar deben limpiarse minuciosamente después de cada medición, para evitar errores de arrastre. El más mínimo resto de reactivos puede producir errores de medición, por lo cual para realizar la determinación de cloro libre y cloro ligado no se podrá utilizar la misma cubeta (DIN 19643-1, 13.6.2) Para la limpieza debe de utilizarse el cepillo especial, que forma parte del volumen de entrega. En el caso de que la prueba acuosa tratada produzca incrustaciones en la cubeta, éstas se pueden limpiar con ácido clorhídrico diluido (aprox. 4%).
2. Las paredes externas de las cubetas deben estar limpias y secas antes de realizar el análisis. Huellas digitales o gotas de agua en las superficies de paso de luz de las cubetas pueden producir errores de medición. Por ello se deberá de limpiar la cubeta antes cada determinación con un paño de papel suave (Kleenex, Tempo, etc.)
3. La calibración a cero y el análisis deben ser realizados con la misma cubeta, ya que las cubetas muestran cierta tolerancia entre sí.
4. La cubeta debe ser colocada en la cámara de medición, tanto para la calibración a cero como para el análisis, de tal forma que la graduación con el triángulo blanco se encuentre dirigida hacia la marca de la carcasa.
5. La calibración a cero y el análisis deben realizarse con las tapas de las cubetas cerradas.
6. La formación de burbujas en las paredes internas de la cubeta producen errores de medición. En este caso, antes de realiza la determinación, tapar y volcar la cubeta hasta que las burbujas desaparezcan antes de realizar el análisis.
7. Evitar la infiltración de agua en la cámara de medición. Dicha infiltración de agua en la carcasa del fotómetro puede destruir las piezas electrónicas y producir daños de corrosión.
8. El ensuciamiento de la óptica (diodo luminoso y fotosensor) en la cámara, puede producir errores de medición. Las superficies de paso de luz de la cámara se deben examinar con regularidad y, si fuese necesario, se deberán limpiar. Para su limpieza son adecuados paños húmedos y bastoncillos de algodón.
9. Para los análisis sólo utilizar tabletas reactivas cuya envoltura esté impresa en negro.
10. Las tabletas reactivas deben ser añadidas directamente de su envoltura/botella a la prueba de agua sin tocarlas con los dedos.
11. Grandes variaciones de temperatura entre el Fotómetro y temperatura ambiental y prueba, pueden producir resultados erróneos, por ejemplo debido a la condensación de agua en la óptica del aparato o en la cubeta.
12. Los enturbamientos que aparezcan durante la reacción del color, llevarán a resultados excesivos. Esta alteración a menudo puede ser suprimida diluyendo previamente la prueba con agua sin contenido de sustancias de oxidación.

6 Observaciones para los métodos químicos

Cloro, dióxido de cloro, clorito

1. Reactivos

En principio se pueden utilizar tabletas reactivas (por ejemplo DPD 1,3 ó 4) para la determinación siempre y cuando se encuentren en reserva y se almacenen adecuadamente. Restos de insolubles partículas, así como enturbiamientos en las superficies de paso de luz del fotómetro se deberán evitarse, ya que éstos pueden alterar los resultados. Las tolerancias facilitadas son válidas solamente para el uso de reactivos LOVIBOND® /DULCOTEST.

2. Selectividad

El método DPD utilizado, reacciona con muchos medios oxidativos, por lo hay que tener en cuenta que el oxidante a determinar se encuentre completamente solo. Mezclas como por ejemplo Cloro y dióxido de cloro dan como resultados un valor sumado y deben de ser desglosadas mediante los siguientes pasos. Para este caso, (Cloro y dióxido de cloro) se elegirá el procedimiento „Cloro libre“ y se realizarán 2 determinaciones:

a) Procedimiento estándar según la descripción „cloro libre“ $\Rightarrow$ resultado *a*

b) Disolver una tableta Glycin en 10 ml de la prueba acuosa.

Añadir esta solución a la cubeta con ambos reactivos $\Rightarrow$ resultado *b*

Cálculo: Cloro = $(a-b)$ in mg/l Cl_2

Dióxido de cloro = $b \times 1,9$ in mg/l ClO_2

Alternativamente se puede extraer el dióxido de cloro selectivamente de la prueba mediante el batidor molinillo accionado por batería.

Asimismo la medición DPD de una mezcla de dióxido de cloro y clorito (con las tabletas N° 1+2, DPD-dióxido de cloro) da la suma de los dos valores. La fácil degasificación del dióxido de cloro de la muestra conduce a valores erróneos, por ello es aconsejable la eliminación completa del dióxido de cloro antes de la determinación del clorito como se describe en el procedimiento estandard de clorito.

Aguas con iones de bromito y iodito serán detectados, por la formación de halógenos libres y ligados, como cloro.

Un incremento sucesivo del valor del resultado, indica la presencia de otro componente oxidativo, la cuál por motivos diferentes (concentración mucho mayor, equilibrio, temperatura alta) perturba la determinación. Estas interferencias son conocidas en los sistemas {cloro ligado $\Rightarrow$ cloro libre} y {clorito $\Rightarrow$ dióxido de cloro} . Mediante un trabajo rápido y lectura del resultado inmediato, se pueden minimizar el fallo dado.

3. Limpieza de las cubetas

Muchos productos de limpieza (como p.e. detergentes lavavajillas) poseen componentes reductores, pudiendo éstos reducir los resultados de las determinaciones de componentes oxidantes (como p.e. cloro).

Para eliminar estas alteraciones, remitimos a DIN 38 408 parte 4, párrafo 6.2 „ Los aparatos de vidrio deben de estar exentos de componentes corrosivos al cloro y se deberán de utilizar solamente para estos métodos(determinación de cloro libre y total). Para obtener cubetas exentas de cloro, se deberán de sumergir éstas durante una hora en una solución de hipoclorito sódico (0, 1 g/l), enjuagándose a continuación minuciosamente con agua.“

Observación: Alternativamente a la solución de hipoclorito sódico se pueden guardar las cubetas en una solución de agua de piscina clorada. Antes de su uso se deberán de enjuagar minuciosamente con agua.

Observaciones para los métodos químicos

4. Preparación de pruebas

Evitar durante la recogida y preparación de la de prueba la desgasificación del *componente especialmente oxidativo a determinar*, producidas por ejemplo al pipetar o al agitar. Esta recomendación es válida para dióxido de cloro y ozono, y sobre todo con temperaturas > 30°C. La determinación se ha de realizar, inmediatamente después de tomada la prueba.

El desarrollo colóreo por DPD se efectúa entre un valor de pH de 6,3 - 6,5. Por ello, las tabletas poseen un tampón para la graduación del valor de pH. Pruebas acuosas muy ácidas o muy básicas se han de neutralizar, antes de realizar el análisis.

5. Excesos en los valores de medición

Concentraciones de más de 10 mg/L cloro, 19 mg/L dióxido de cloro y 4,75 mg/L clorito pueden llevar a resultados dentro del campo de medición hasta 0 mg/L. En este caso, se deberá de diluir la prueba con agua libre de cloro, repitiendo a continuación el análisis (test de plausibilidad). soluciones reactivas.

Observaciones para los métodos

Tener en cuenta las posibilidades de uso, especificaciones de análisis y efectos matrices de los métodos. Las tabletas reactivas están destinadas para el uso en análisis químicos y deben mantenerse fuera del alcance de los niños. Eliminar reglamentariamente los residuos de las soluciones reactivas.

7 Materiales consumible / repuestos

Agitador para la eliminación del dióxido de cloro, número de referencia

3 cubetas de repuesto, número de referencia 1007566

Set de reactivos DPD, 15ml por unidad, número de referencia 1007567:

3x solución tampón DPD 1, 1x reactivo DPD 1, 1x solución DPD 3

Solución tampón DPD 1, 15ml número de referencia 1002857

Reactivo DPD 1, 15ml, número de referencia 1007566

Solución DPD 3, 15ml número de referencia 1002859

Tabletas dióxido de cloro N° 1 R 127, número de referencia 501317

Tabletas dióxido de cloro N° 2 R 128, número de referencia 501318

Technische Änderungen vorbehalten • Technical changes without notice
Printed in Germany 03/04

Hausadresse: ProMinent Dosiertechnik GmbH • Im Schuhmachergewann 5-11 • D-69123 Heidelberg
E-Mail: ProMinent@t-online.de
Postfachadresse: ProMinent Dosiertechnik GmbH • Postfach 101760 • D-69007 Heidelberg