

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

DULCOTEST® PAA

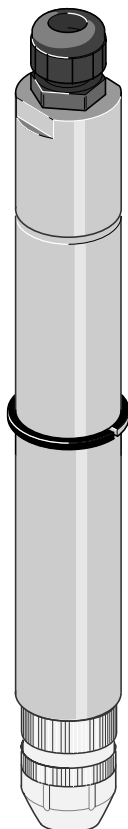
Messzelle für Peressigsäure
Measuring cell for peracetic acid
Cellule de mesure d'acide péracétique
Medidor de Acido peracético

Typ / Type / Type / Tipo PAA 1-mA-200 ppm
PAA 1-mA-2000 ppm

ProMinent®



D/GB/F/E



-
-
- D** Betriebsanleitung in Deutsch
von Seite 3 bis 26

 - GB** Operating Instructions in English
from page 27 to 50

 - F** Mode d'emploi en français
de la page 51 à la page 74

 - E** Instrucciones de servicio en español
de página 75 hasta página 98

**Technische Änderungen vorbehalten.
Subject to technical alterations.
Sous réserve de modifications techniques.
Reservadas modificaciones técnicas.**

**Betriebsanleitung bitte vor Inbetriebnahme der
Messzelle vollständig durchlesen!
Nicht wegwerfen!
Bei Schäden durch Installations- oder Bedienfehler
haftet der Betreiber!**

Hinweise zum Lesen der Betriebsanleitung	4
1 Sicherheit	4
2 Lieferung überprüfen	5
3 Lagern und Transportieren	5
4 Einsatzbereiche	6
5 Aufbau und Funktion	6
6 Montieren	9
7 Installieren	11
8 In Betrieb nehmen	13
8.1 Einlaufzeit	13
8.2 Kalibrieren	14
8.3 Diskontinuierlicher Betrieb	16
9 Messzelle warten	17
10 Fehler beheben	18
11 Außer Betrieb nehmen	20
12 Reparieren	20
13 Entsorgen	20
14 Technische Daten	21
15 Bestellhinweise	22
16 Eingehaltene Richtlinien und Normen	23
Anhang	23
Titrationsvorschrift	23

Hinweise zum Lesen der Betriebsanleitung

Diese Betriebsanleitung enthält die Produktbeschreibung in Fließtext sowie

- Aufzählungen,
- ▶ Handlungsanweisungen

und Sicherheitshinweise mit Symbolen gekennzeichnet:



VORSICHT

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



ACHTUNG

Bei Nichteinhalten der Sicherheitshinweise besteht die Gefahr einer Sachbeschädigung.

HINWEISE

Arbeitshinweise

1 Sicherheit



VORSICHT

- ***Die Messzelle und deren Peripherie nur von hierfür ausgebildetem und autorisiertem Bedienungspersonal betreiben!***
- ***Bei Installation im Ausland die entsprechenden gültigen nationalen Vorschriften beachten!***

Die Messzelle darf nur zum Bestimmen und Regeln der Konzentration von Peressigsäure (PES) verwendet werden. Der Anschluss an Fremdgeräte erfordert eine Freigabe durch ProMinent. Für Personen- und Sachschäden, die aus der Nichtbeachtung dieser Betriebsanleitung, dem Umbau der Messzelle 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 Styroporteilen 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.

- Lieferumfang*
- 1 Messzelle PAA 1-mA-200 ppm komplett oder
 - 1 Messzelle PAA 1-mA-2000 ppm komplett
 - 1 Flasche mit Elektrolyt (100 ml)
 - 1 Ersatzmembrankappe
 - 1 Pipette (Kunststoff)
 - 1 Betriebsanleitung
 - 1 kleiner Schraubendreher

3 Lagern und Transportieren



ACHTUNG

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

- Lagern*
- Lagerdauer der Messzelle
inkl. Membran in Originalverpackung: mindestens 2 Jahre
 - Lagerdauer des Elektrolyten
in Originalflasche: max. 2 Jahr
 - Lager- und Transporttemperatur: +5 bis +50 °C
 - Luftfeuchtigkeit: max. 90 %
rel. Luftfeuchtigkeit,
nicht betauend

- Transportieren* Die Messzelle sollte nur in der Originalverpackung transportiert werden.

4 Einsatzbereiche



ACHTUNG

- **Bei Nichtbeachtung der in den Technischen Daten (siehe Kap. 14) spezifizierten Arbeitsbedingungen kann es zu Störung der Messung und in einem Regelkreis zu gefährlicher Überdosierung kommen.**
- **Die Messzelle ist nicht geeignet, die Abwesenheit von Peressigsäure zu überprüfen.**

Peressigsäure wird insbesondere in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie aber auch in den Bereichen Kosmetik-, Pharma und Medizin zur Desinfektion eingesetzt. Die kontinuierliche Messung und Regelung der Peressigsäure wird dann notwendig, wenn hohe Ansprüche an Desinfektion und Qualitätssicherung gestellt werden. Typische Applikationen für Peressigsäure finden sich in CIP (Cleaning in Place)- und Rinser-Prozessen (Getränkherstellung).

5 Aufbau und Funktion

Aufbau Messzelle

Die Messzelle PAA besteht aus 3 Hauptteilen, dem Oberteil, dem Elektrodenschaft und der Membrankappe (siehe Abb.1). Die mit Elektrolyt befüllte Membrankappe stellt die Messkammer dar, in die die Messelektroden eintauchen.

Die Messkammer ist durch eine Membran zum Messmedium hin abgeschlossen.

Im oberen Teil des Schaftes befindet sich eingebettet in eine Kunststoffmasse die Verstärkerelektronik.

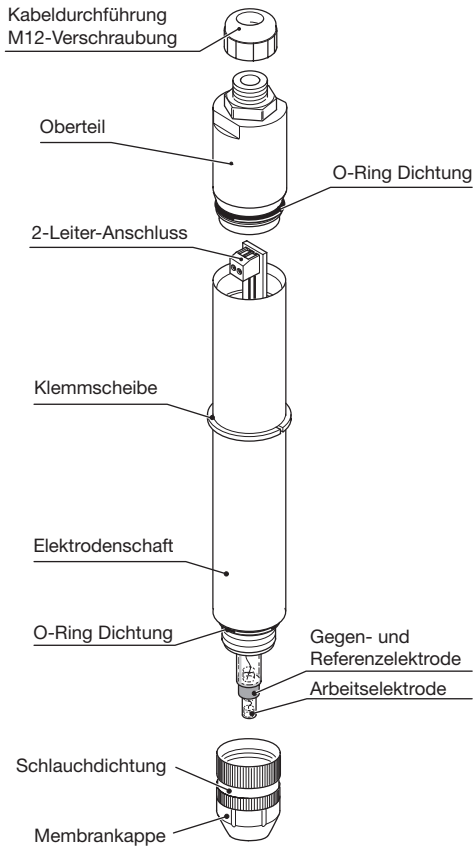
Die Messzelle besitzt eine passive 4-20 mA-Zweileiter-Schnittstelle. Die Spannungsversorgung erfolgt extern von einem Mess- und Regelgerät, z.B. DULCOMETER® D1C, Messgröße Peressigsäure.

Funktion Messzelle

Die Messzelle PAA ist eine membranbedeckte amperometrische Zweielektroden-Messzelle. Als Arbeitselektrode wird eine Goldkathode, als Gegen- und Referenzelektrode eine Silberhalogenidbeschichtete Anode verwendet.

Die im Messwasser enthaltene Peressigsäure diffundiert durch die Membran hindurch. Die zwischen beiden Elektroden anliegende konstante Polarisationsspannung bewirkt die elektrochemische Reaktion der Peressigsäure an der Arbeitselektrode. Der resultierende Strom wird als Primärsignal gemessen (amperometrisches Messprinzip). Es ist im Arbeitsbereich der Messzelle proportional zur Peressigsäure-Konzentration. Das Primärsignal wird durch die Verstärker-Elektronik der Messzelle in ein temperaturkorrigiertes Ausgangssignal 4-20 mA umgewandelt und im DULCOMETER® D1C Messgröße Peressigsäure zur Anzeige gebracht.

Abb. 1
Aufbau der
Messzellen

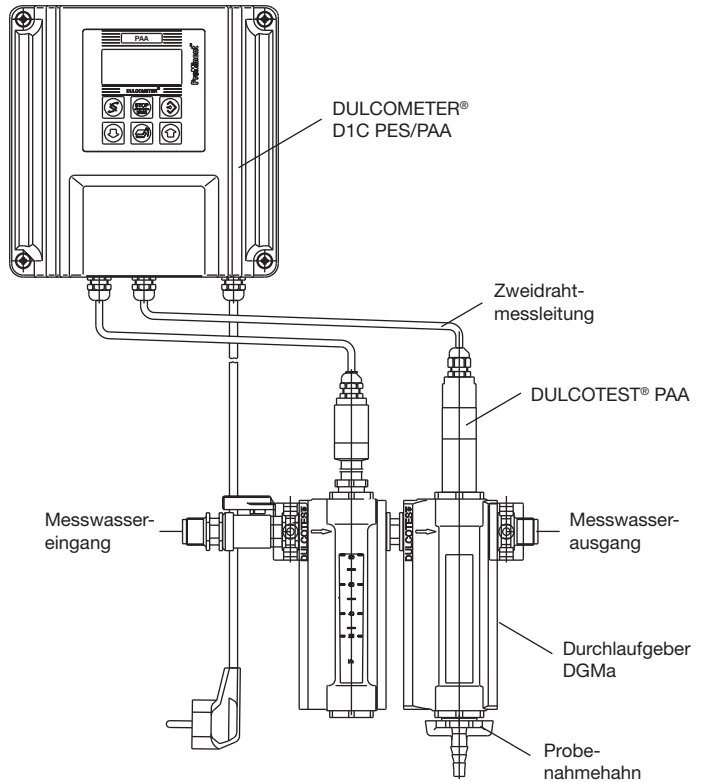


Messstelle Bei einer kompletten Messstelle ist das an die Versorgungsspannung angeschlossene Mess- und Regelgerät DULCOMETER® D1C, Messgröße Peressigsäure über eine Zweidraht-Messleitung mit der Messzelle DULCOTEST® PAA elektrisch verbunden.

Die Messzelle wird entweder in den Durchlaufgeber DLG III oder in den modular aufgebauten Durchlaufgeber DGM eingebaut. An der Unterseite des DGM-Moduls kann ein Probeentnahmehahn (siehe Bestellhinweise Kapitel 15) eingeschraubt werden (siehe Kalibrieren Kap.8.2).

Der Durchlaufgeber ist hydraulisch an den Messwasserstrom angeschlossen.

Abb. 2
Messstelle



6 Montieren



VORSICHT

- **Beim Umgang mit Peressigsäure-haltigen Wässern und Lösungen Schutzbrille und Schutzkleidung tragen!**
- **Den Elektrolyt nicht verschlucken. Bei Haut- oder Augenkontakt mit dem Elektrolyt, die betroffenen Stellen gründlich mit Wasser spülen! Bei Augenrötungen einen Augenarzt aufsuchen!**



ACHTUNG

- **Membran sowie Elektroden nicht berühren oder beschädigen!**
- **Elektrolytflasche nach Gebrauch stets verschlossen halten! Elektrolyten nicht in andere Gefäße umfüllen.**
- **Der Elektrolyt sollte nicht länger als 2 Jahre aufbewahrt werden! (Haltbarkeitsdatum siehe Etikett)**

- Elektrolyt einfüllen* ▶ Die Membranschutzhülle abziehen und die Membrankappe vom Elektrodenschaft abschrauben.
- ▶ Die Membrankappe bis zum unteren Gewindengang füllen.
- Wenn Sie die Einlaufzeit wesentlich verringern möchten, dann müssen Sie die Luft zwischen Gaze und Membran austreiben (zusammen mit dieser Luft spiegelt die Membran durch die Elektrolytfüllung gesehen).

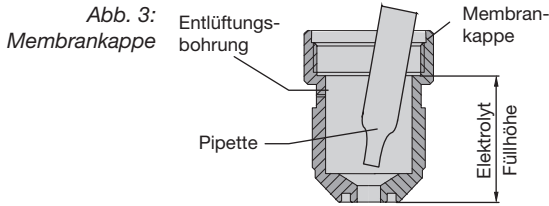
Dazu gibt es zwei Methoden:

1.
 - ▶ Mit dem Sensorschaft leicht von der Seite auf die Membrankappe klopfen bis keine Luftbläschen mehr aufsteigen (bei guten Lichtverhältnissen beobachten).
2.
 - ▶ Die beigelegte Pipette möglichst hoch mit Elektrolyt aus der Membrankappe füllen.
 - ▶ Die Pipettenöffnung ganz nahe an die Membran bringen (durch die Elektrolytfüllung) und ein paar Druckstöße aus der Pipette darauf richten (dabei darf aber keine Luft aus der Pipette gepresst werden!)



ACHTUNG

Die Pipette nach Gebrauch gründlich mit Wasser spülen und in der Originalverpackung der Messzelle aufbewahren!



- Membrankappe montieren*
- ▶ Elektrodenschaft senkrecht auf die gefüllte Membrankappe aufsetzen.
 - ▶ Die unter der Schlauchdichtung befindliche Entlüftungsbohrung mit den Fingern nicht zuhalten.
 - ▶ Membrankappe von Hand bis zum Anschlag eindrehen, so dass kein freier Spalt zwischen Membrankappe und Elektrodenschaft zu sehen ist. Beim Zusammenschrauben soll überschüssiger Elektrolyt durch die Entlüftungsbohrung unterhalb der Schlauchdichtung ungehindert entweichen können (siehe Abb. 3).



ACHTUNG

- **Vor dem Einbau der Messzelle in die Durchflussarmatur das System drucklos machen. Absperrhähne vor und hinter dem Durchlaufgeber schließen.**
- **Messzelle nur langsam in den Durchlaufgeber einschieben bzw. herausziehen.**
- **Maximal erlaubten Betriebsdruck von 1 bar (DLG III) bzw. 3 bar (DGM) nicht überschreiten!**
- **Minstdurchfluss von 20 l/h nicht unterschreiten! Durchfluss am angeschlossenen Mess- bzw. Regelgerät überwachen. Wird der Messwert zur Regelung verwendet, die Regelung bei Unterschreitung der Minstdurchflussmenge abschalten bzw. auf Grundlast schalten.**
- **Die Messzelle nur in Durchlaufgeber vom Typ DLG III A (914955), DLG III B (914956) oder im DGM (Modul 25 mm) einsetzen, um die notwendige Anströmungsvoraussetzungen zu gewährleisten! Bei Verwendung anderer Durchlaufgeber wird keine Garantie übernommen.**
- **Installationen vermeiden, die Luftblasen im Messwasser entstehen lassen. An der Membran des Sensors haftende Luftblasen können einen zu geringen Messwert verursachen und somit in einem Regelkreis zu falscher Dosierung führen.**

Messzelle in den Durchlaufgeber einbauen

Beachten Sie auch die Anweisungen und Sicherheitshinweise der Betriebsanleitung des Durchlaufgebers!

- DLG III**
- ▶ O-Ring von unten über die Messzelle bis zur Klemmscheibe schieben.
 - ▶ Messzelle in DLG III einführen.
 - ▶ Messzelle mit Gewindestopfen festziehen.
- DGM**
- ▶ O-Ring von unten über die Messzelle bis zur Klemmscheibe schieben; eine Unterlegscheibe im DGM lassen.
 - ▶ Messzelle in DGM einführen und mit Klemmschraube fest anziehen, bis der O-Ring dichtet: Die richtige Einbautiefe der Messzelle ist durch die Klemmscheibe festgelegt.

Hinweis bei diskontinuierlichem Betrieb

Werden die Messzellen nicht permanent mit der Desinfektionslösung angeströmt, sondern in einem diskontinuierlichen Prozess, d.h. im Intervallbetrieb (z.B. am Rinser) eingesetzt, sind folgende installations- und verfahrenstechnische Maßnahmen zu beachten:

Die Messzelle sollte nicht nur während des Rinsvorgangs, sondern auch über Nacht permanent angeströmt werden. Deshalb wird der Einbau einer kleinen, chemikalienbeständigen Kreiselpumpe (z.B. ProMinent vonTaine 0502 PVDF, Bestellnummer: 1023095) empfohlen, die an eine separate Spannungsversorgung anzuschließen ist.

7 Installieren

Allgemeine Sicherheitshinweise



ACHTUNG

So installieren, dass die Versorgungsspannung des Reglers nie abfällt! Zu geringe Versorgungsspannung verursacht einen fehlerhaften Messwert und kann in einem Regelkreis zu gefährlicher Überdosierung führen!

Die Messzelle PAA ist eine Messzelle mit passiver 4-20 mA-Zweileiter-Schnittstelle. Die Stromversorgung erfolgt von extern bzw. vom Mess- und Regelgerät. Bei Anschluss an den DULCOMETER® D1C Regler von ProMinent sind die Sicherheitsanforderungen an die Schnittstelle automatisch erfüllt.

Zusätzliche Sicherheitshinweise bei Betrieb an Fremdgeräten:



ACHTUNG

- **Anschließen der Messzelle an Fremdgeräte nur nach Freigabe von ProMinent!**

- Die Versorgungsspannung der Messzelle darf 16 V DC auch nicht kurzzeitig unterschreiten! Die Stromquelle muss mit min. 35 mA bei min. 16 V DC belastbar sein. Zu geringe Versorgungsspannung verursacht einen fehlerhaften Messwert und kann in einem Regelkreis zu gefährlicher Überdosierung führen!
- Die Messzelle besitzt keine galvanische Trennung. Um störende Ausgleichströme zu vermeiden, müssen das Fremdgerät und alle anderen, an die Stromschleife angeschlossenen Verbraucher, eine galvanische Trennung besitzen.

Für den Anschluss an Fremdgeräte beachten:

Spannungsquelle: 16-24 V DC, min. 35 mA bei 16 V DC
max. Belastung: 1,0 W



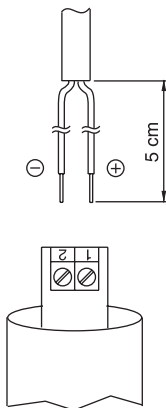
ACHTUNG

Für das elektrische Anschließen der Messzelle an das Messgerät nur Messleitungen mit 4 mm Durchmesser verwenden (siehe Bestellhinweise, Kap. 15)

Elektrisch anschließen

- ▶ Oberteil der Messzelle gegen den Uhrzeigersinn eine Viertelumdrehung drehen und abziehen.
- ▶ Von der äußeren Isolierung der Messleitung etwa 5 cm entfernen, so dass die beiden Adern sichtbar werden.
- ▶ M12-Verschraubung lösen und das 2-adrige Kabel durchführen. Dabei die zweiadrige Messleitung in der Messzelle bevorraten (5 cm).
- ▶ Die beiden Kabelenden abisolieren und wie aus Abb. 4 ersichtlich mit der Klemme verbinden (beiliegenden Schraubendreher verwenden). 1 = Plus, 2 = Minus (siehe Abb. 4).
- ▶ M12-Verschraubung festziehen.
- ▶ Oberteil der Messzelle im Uhrzeigersinn bis zum Anschlag festdrehen.

Abb. 4
Elektrischer Anschluss
der Messzelle



8 In Betrieb nehmen



VORSICHT

- *Die Spannungsversorgung des Messgerätes und der Messzelle darf nicht unterbrochen werden. Nach längeren Spannungsunterbrechungen (>24 h) muss eine Wiederinbetriebnahme erfolgen (Sensor einlaufen lassen und kalibrieren).*
- *Bei Intervallbetrieb das Messsystem nicht abschalten! Nach Betrieb ohne Peressigsäure ist mit Einlaufzeiten zu rechnen. Dosiervorrichtung evtl. zeitverzögert zuschalten. Wird allerdings über einen langen Zeitraum keine Peressigsäure dosiert, muss der Sensor vom Netz getrennt und trocken gelagert werden.*
- *Das Stromsignal darf 20 mA nicht überschreiten! Andernfalls kann das Stromsignal abfallen, die Messzelle beschädigt werden und in einem Regelkreis eine gefährliche Überdosierung auslösen! Um dies zu vermeiden, eine Überwachungseinrichtung installieren, die die Peressigsäure-Regelung bleibend abschaltet und einen Alarm auslöst. Die Überwachungseinrichtung darf nicht automatisch rückstellend sein.*
- *Installationen vermeiden, die Luftblasen im Messwasser verursachen können! An der Messzellen-Membran anhaftende Luftblasen können einen zu geringen Messwert verursachen und somit in einem Regelkreis zu gefährlicher Überdosierung führen!*
- *Die Messzelle sollte nach der Inbetriebnahme immer feucht gehalten werden.*

Nach erfolgter Installation kann das Messgerät eingeschaltet werden. Danach muss die Einlaufzeit der Messzelle abgewartet werden.

8.1 Einlaufzeit

Um einen stabilen Anzeigewert zu erreichen, benötigt die Messzelle folgende Einlaufzeiten:

Erstinbetriebnahme: ca. 1 – 2 h
nach Membranwechsel: ca. 1 h
Wiederinbetriebnahme: ca. 1 – 2 h

Wenn die Luft zwischen Gaze und Membran nicht ausgetrieben wurde (siehe Kap. 6), dann gelten deutlich höhere Einlaufzeiten!

8.2 Kalibrieren



VORSICHT

- **Nach einem Membrankappen- oder Elektrolytwechsel muss ein Steilheitsabgleich durchgeführt werden.**
- **Für eine einwandfreie Funktion der Messzelle muss der Steilheitsabgleich in regelmäßigen Abständen wiederholt werden.**
- **Die gültigen nationalen Vorschriften für Kalibrierintervalle beachten!**

Voraussetzungen

Die Messzelle arbeitet stabil (möglichst keine Drift oder schwankende Messwerte über mindestens 5 min). Das ist im Allgemeinen gewährleistet, wenn folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- die Einlaufzeit wurde abgewartet (siehe Einlaufzeit, Kap. 8.1).
- zulässiger Durchfluss am Durchlaufgeber liegt vor (siehe Technische Daten, Kap. 14).
- Temperatenausgleich zwischen Messzelle und Messwasser ist erfolgt (ca. 15 min warten).

Nullpunktgleich

Ein Nullpunktgleich ist nicht notwendig.

Steilheitsabgleich



ACHTUNG

- **Überprüfen Sie nach einer Erstinbetriebnahme die Kalibrierung nach 24 Stunden.**
- **Die Kalibrierung wiederholen, wenn die PES-Konzentration um mehr als 15 % vom Referenzwert abweicht.**

Es gibt zwei Methoden die Steilheit der Peressigsäure (PES) Messzelle abzugleichen:

- über eine zweistufige Titration (genauere Methode; Titrationsvorschrift siehe Anhang)
- über eine PES-Standardlösung (mit bekannter PES-Konzentration)

Über zweistufige Titration:

HINWEIS

An einer Flaschenwaschmaschine nur nach einer längeren störungsfreien Laufzeit kalibrieren, oder wenn die Flaschenwaschmaschine steht (PES-Konzentration bleibt konstant).

Wenn Sie kalibrieren, während die Flaschenwaschmaschine läuft, dann bereiten Sie schon vorher im Labor alles für die Titration vor und vermessen Sie die Probe nach der Probenahme schnellstmöglich.

- ▶ Falls noch nicht geschehen, die Messzelle in den Durchlaufgeber DLG III oder DGM einbauen (siehe Montieren, Kap. 6)
- ▶ Probenahme für die Titration (siehe Anhang) durchführen. Diese muss in unmittelbarer Nähe zur Messzelle erfolgen. Empfehlung: Benutzen Sie im Falle des Durchflussgebers DGM den Probenahmehahn (siehe Abb. 2 und Bestellhinweise, Kap. 15)
- ▶ Die PES-Konzentration schnellstmöglich bestimmen
- ▶ Den ermittelten PES-Konzentrationswert in ppm am Regelgerät entsprechend seiner Betriebsanleitung einstellen (siehe Betriebsanleitung DULCOMETER® D1C, Messgröße Peressigsäure, Kap. 8, Vollständiges Bedienmenü, Einstellmenü „Kalibrieren PAA“).

Über PES-Standardlösung:

- ▶ Eine Standardlösung mit bekannter PES-Konzentration z.B. in die Tasse des Durchlaufgebers DLG III füllen.
- ▶ Den Tasseninhalt über einen Magnetrührstab rühren
- ▶ Die Messzelle in die Tasse tauchen bis der Messwert konstant bleibt (15 min).
- ▶ Den angegebenen PES-Konzentrationswert der Standardlösung in ppm am Regelgerät entsprechend seiner Betriebsanleitung einstellen (siehe Betriebsanleitung DULCOMETER® D1C, Messgröße Peressigsäure, Kap. 8, Vollständiges Bedienmenü, Einstellmenü „Kalibrieren PAA“).

8.3 Diskontinuierlicher Betrieb

Werden die Messzellen nicht permanent mit der Desinfektionslösung angeströmt, sondern in einem diskontinuierlichen Prozess, d.h. im Intervallbetrieb (z.B. am Rinser) eingesetzt, sind folgende installations- und verfahrenstechnische Maßnahmen zu beachten:

Ist eine permanente Anströmung der Messzelle während der Nacht nicht möglich oder wird der Rinsvorgang für eine gewisse Zeit unterbrochen sollte folgendermaßen vorgegangen werden:

- Bei **sehr kurzen** Stillstandzeiten (über Nacht) wird empfohlen die Peressigsäurelösung (PES) im Anschluss an den Rinsvorgang in der Armatur durch Wasser zu verdrängen.
- Bei **kurzen** Stillstandzeiten (2-4 Tagen, Wochendende) muss die Peressigsäurelösung in der Durchlaufarmatur nach dem Rinsvorgang gegen Wasser ausgetauscht werden, die Messkette (Regler D1C und PAA-Sonde) bleibt am Netz angeschlossen! Wird die Peressigsäurelösung nicht durch Wasser verdrängt, kann es infolge einer Zersetzung der Lösung zu einer starken Gasblasenbildung kommen.
- Bei **längeren** Stillstandzeiten (4-14 Tage) muss die PES-Lösung in der Durchlaufarmatur durch Wasser ausgetauscht werden, die Messkette (besteht aus Regler D1C und PAA-Sonde) muss vom Netz getrennt werden! Andernfalls kann die Referenzelektrode degenerieren und die Messung damit permanent ausfallen.
- Bei Stillstandzeiten, die **länger als 14 Tage** dauern, sollte die Messzelle - wie in der Betriebsanleitung Kapitel 7 beschrieben - außer Betrieb genommen werden.



ACHTUNG

Auch bei einer permanenten Anströmung mittels Kreiselpumpe muss die Messzelle bei sehr langen Stillstandzeiten (> 4 Tage) vom Netz getrennt werden, da die Anströmung der Messzelle ohne Peressigsäure zu einer Degenerierung des Referenzsystems führen kann. Alternativ kann man auch vorgehen wie oben bei Stillstandzeiten von 4-14 Tagen beschrieben.

9 Messzelle warten



ACHTUNG

- **Die Messzelle regelmäßig warten, um eine Überdosierung in einem Regelkreis durch falsche Messwerte zu vermeiden!**
- **Die gültigen nationalen Vorschriften für Wartungsintervalle beachten!**
- **Die Elektroden nicht berühren oder mit fetthaltigen Substanzen in Berührung bringen!**
- **Beim Reinigen der Membran die Membrankappe nicht abschrauben!**

Wartungsintervall Erfahrungswerte für: CIP: 1 Monat

Andere Applikationen: abhängig von den Betriebsbedingungen

- Wartungsarbeiten*
- ▶ Messzelle regelmäßig auf Verschmutzung, Bewuchs und Luftblasen überprüfen!
Kontamination der Membran mit Partikeln, Niederschlägen usw. möglichst vermeiden. Luftblasen durch Erhöhen des Durchflusses beseitigen.
 - ▶ Den Anzeigewert der Messzelle am Regelgerät durch eine geeignete Referenzmethode (z. B. Titration - siehe Anhang) regelmäßig überprüfen.
 - ▶ Wenn nötig, die Messzelle neu kalibrieren (siehe Kalibrieren, Kap. 8.2).
 - ▶ Ist die Kalibrierung nicht mehr möglich, muss die Membrankappe gereinigt oder gewechselt und die Kalibrierung wiederholt werden (siehe Kapitel 6, Montieren, 8.1 Einlaufzeit und 8.2 Kalibrieren).

Membran reinigen Membrankappe nicht abschrauben!

- ▶ Membran mit einem feuchten Tuch abreiben.

10 Fehler beheben

Zur Fehlersuche muss die gesamte Messstelle betrachtet werden. Diese besteht aus (siehe Abb. 2)

- 1) Mess-/Regelgerät
- 2) Elektrische Leitung und Anschlüsse
- 3) Durchlaufgeber und hydraulische Anschlüsse
- 4) Messzelle

Die möglichen Fehlerursachen in der nachfolgenden Tabelle beziehen sich vornehmlich auf die Messzelle. Vor Beginn der Fehlersuche sollte sichergestellt sein, dass die in den Technischen Daten, Kap. 14 aufgeführten Betriebsbedingungen eingehalten werden:

- a) Peressigsäure-Gehalt entsprechend dem Messbereich
- b) Temperatur Messwasser 5 - 45 °C und konstant
- c) Durchfluss 20 - 100 l/h

Zur Lokalisierung des Fehlers im Mess- und Regelgerät kann der Messzellen-Simulator (DULCOMETER® Simulator Best.-Nr.1004042) herangezogen werden. Eine detaillierte Fehlersuche am Mess- und Regelgerät ist in der Betriebsanleitung des DULCOMETER® D1C, Messgröße Peressigsäure aufgeführt.

Bei großen Abweichungen des Messzellen-Messwertes vom Messwert der Referenzmethode sollten zuerst alle Fehlermöglichkeiten der Referenzmethode berücksichtigt werden. Gegebenenfalls muss die Referenzmessung mehrmals wiederholt werden.

Fehler

Messzelle nicht kalibrierbar und Messwert der Messzelle größer als Referenzmessung

Messzelle nicht kalibrierbar und Messwert der Messzelle kleiner als Referenzmessung

mögliche Ursache

- 1) Einlaufzeit zu gering
- 2) Membrankappe beschädigt
- 3) Kurzschluss in der Messleitung
- 1) Einlaufzeit zu gering
- 2) Beläge auf der Membrankappe
- 3) Kein Messwasserdurchfluss
- 4) Luftblasen außen an der Membran
- 5) Störende Substanzen im Messwasser
- 6) Beläge (Mangan-, Eisenoxide) auf der Membran

Abhilfe

siehe Kap. 8.1 Einlaufzeit
Membrankappe austauschen;
Messzelle einlaufen lassen,
kalibrieren (s. Kap. 6, 8.1, 8.2)
Kurzschluss aufspüren und
beseitigen

siehe Kap. 8.1 Einlaufzeit
Membrankappe reinigen bzw.
austauschen (siehe Kap.6);
Messzelle einlaufen lassen
(siehe Kap. 8.1),
kalibrieren (siehe Kap. 8.2)

Durchfluss korrigieren
(siehe Kap.14
Technische Daten)
Den Durchfluss innerhalb des
erlaubten Bereichs erhöhen
Rücksprache mit ProMinent

Membrankappe reinigen bzw.
austauschen (siehe Kap. 6);
Messzelle einlaufen lassen
(siehe Kap. 8.1),
kalibrieren (siehe Kap. 8.2)

Fehler	mögliche Ursache	Abhilfe
Messwert der Messzelle ist 0 ppm	Kein Elektrolyt in Membrankappe	Neuen Elektrolyten einfüllen (siehe Kap. 6 Montieren, Kap. 8.1 Einlaufzeit und Kap. 8.2 Kalibrieren)
Messwert der Messzelle ist 0 ppm und Fehlermeldung am DULCOMETER® D1C Regler „PES-Eingang < 3 mA“ erscheint	<ol style="list-style-type: none"> 1) Messzelle mit falscher Polung an den Regler angeschlossen 2) Messleitung gebrochen 3) Messzelle defekt 4) Regelgerät defekt 	<p>Messzelle richtig an Regler anschließen (siehe Kap.7)</p> <p>Messleitung austauschen</p> <p>Messzelle einsenden</p> <p>Regelgerät mit Messzellen-Simulator überprüfen (DULCOMETER® Simulator, Best-Nr.1004042), wenn defekt einsenden</p>
Messwert der Messzelle ist 0 ppm und Messzellen-Strom ist 3,0 bis 4,0 mA**	<ol style="list-style-type: none"> 1) Einlaufzeit zu gering 2) Referenzelektrode defekt* 	<p>siehe Kap. 8.1 Einlaufzeit</p> <p>Messzelle zum Regenerieren einsenden</p>
Fehlermeldung am DULCOMETER® D1C Regler „PES-Eingang > 23 mA“	<ol style="list-style-type: none"> 1) PES-Gehalt oberhalb der oberen Messbereichsgrenze 2) Messzelle defekt 	<p>Anlage prüfen, Fehler beheben, Kalibrierung wiederholen (siehe Kap. 8.2)</p> <p>Messzelle einsenden</p>
Messwert der Messzelle ist instabil	<ol style="list-style-type: none"> 1) Referenzelektrode defekt* 2) prozessbedingt 	<p>Messzelle zum Regenerieren einsenden</p> <p>Regelprozess optimieren</p>

* Wenn die Referenzelektrode silbrig glänzend oder weiß erscheint, muss sie regeneriert werden. Braun-graue Verfärbungen sind dagegen üblich.

** Zur Fehlereingrenzung kann der Messzellenstrom im elektrisch angeschlossenen Zustand der Messzelle über den DULCOMETER® D1C angezeigt werden. Dazu lesen Sie im vollständigen Bedienmenü, siehe Betriebsanleitung DULCOMETER® D1C Kap. 8 im Einstellmenü „Kalibrieren PES“ den Wert unter „Nullpunkt“ ab. Bestätigen Sie dann nicht mit der Eingabetaste, sondern verlassen Sie das Menü mit der Rücksprungtaste.

11 Außer Betrieb nehmen



VORSICHT

- *Vor Ausbau der Messzelle nachgeschaltete Regelgeräte abschalten bzw. auf Handbetrieb umstellen. Durch Ausfall der Messzelle kann ein falscher Messwert am Eingang des Reglers/Messgeräts anstehen und in einem Regelkreis zu unkontrollierter Dosierung führen.*
- *Bei Ausbau der Messzelle das System drucklos machen! Dazu Absperrhähne vor und hinter der Einbauarmatur schließen. Beim Ausbau der Messzelle unter Druck könnte Flüssigkeit austreten.*
- *Im Notfall zuerst den Regler vom Netz trennen! Falls aus dem Durchlaufgeber (DGM/DLG III) Flüssigkeit austritt, die bauseitig installierten Absperrhähne am Zu- und Ablauf schließen.*
- *Vor dem Öffnen des DGM/DLG III die Sicherheitshinweise des Anlagenbetreibers beachten!*
- *Beachten Sie zusätzlich alle Sicherheitshinweise in Kap. 6 Montieren.*

Messzelle
Außerbetrieb nehmen

- ▶ die Messzelle elektrisch abklemmen (vgl. Kap. 7 Installieren).
- ▶ den Durchlaufgeber drucklos machen.
- ▶ die Klemmschraube am Durchlaufgeber lösen.
- ▶ die Messzelle langsam aus dem Durchlaufgeber herausziehen.
- ▶ die Membrankappe über einem Waschbecken o.ä. abschrauben und entleeren.
- ▶ die Elektroden und die Membrankappe mit sauberem, warmem Wasser gründlich abspülen, so dass kein Elektrolyt mehr anhaftet, anschließend trocknen lassen.
- ▶ zum Schutz der Elektroden die Membrankappe locker aufschrauben.

12 Reparieren

Die Messzelle kann nur im Werk repariert werden. Senden Sie sie dazu in der Originalverpackung ein. Bereiten Sie die Messzelle dafür vor (wie in Kap. 11, Außerbetrieb nehmen beschrieben).

13 Entsorgen

Elektrolyt Den Elektrolyt können Sie in einen Abfluss gießen.
Die Membrankappe kann über den Hausmüll entsorgt werden.

Messzelle

**ACHTUNG**

Beachten Sie die z. Zt. in Ihrem Ort gültigen Vorschriften (speziell 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 und bei ausreichender Frankierung der Sendung zurück.

14 Technische Daten

<i>Messgröße</i>	Peressigsäure
<i>Anwendungsbereich</i>	Aufschärfen in Cleaning in Place (CIP), Rinser, PET-Flaschenreinigung
<i>Messbereiche</i>	PAA 1-mA-200 ppm: 1 ... 200 mg/l PAA 1-mA-2000 ppm: 10 ... 2000 mg/l
<i>Auflösung</i>	entspricht der unteren Messbereichsgrenze
<i>Nennsteilheit</i>	bei pH 4, T = 30 °C: PAA 1-mA-200 ppm: 60 µA/ppm PAA 1-mA-2000 ppm: 6 µA/ppm
<i>Ansprechzeit</i>	T ₉₀ ca. 3 min
<i>pH-Bereich</i>	1 - 9 (Stabilitätsbereich Peressigsäure)
<i>Temperaturbereich</i>	5 - 45 °C, temperaturkompensiert, keine Temperatursprünge (Messwasser) 5 - 50 °C (Umgebungsluft)
<i>Druck</i>	Messwasser im Durchlaufgeber DLG III: maximal 1 bar (freier Auslauf) Messwasser im Durchlaufgeber DGM: maximal 3 bar (30 °C, keine Druckspitzen erlaubt)
<i>Durchfluss</i>	Messwasser durch Durchlaufgeber DLG III, DGM optimal: 50 l/h mindestens: 20 l/h maximal: 100 l/h
<i>Querempfindlichkeit</i>	Brom, Bromamine, Chlor, Ozon. Der Sensor zeigt gegenüber wässrigen Standardlösungen von Wasserstoffperoxid keinerlei Querempfindlichkeit.
<i>Standzeit Membrankappe</i>	typisch 3 -6 Monate, abhängig von der Wasserqualität
<i>Werkstoffe</i>	Membrankappe: PVDF Elektrodenschafft: PVC-C
<i>Versorgungsspannung</i>	16 -24 V DC; min 35 mA bei 16 V DC
<i>Ausgangssignal</i>	4-20 mA
<i>Schutzart</i>	IP 65
<i>Lagertemperatur</i>	zwischen 5 und 50 °C

15 Bestellhinweise

- Standardlieferumfang*
- 1 Messzelle PAA 1-mA-200 ppm komplett oder
 - 1 Messzelle PAA 1-mA-2000 ppm komplett
 - 1 Flasche mit Elektrolyt (100 ml)
 - 1 Ersatzmembrankappe und Tülle
 - 1 Pipette (Kunststoff)
 - 1 Betriebsanleitung
 - 1 kleiner Schraubendreher

Komplettset Die Messzelle kann nur im Komplettset bestellt werden:

- PAA 1-mA-200 ppm Bestell-Nr. 1022506
- PAA 1-mA-2000 ppm Bestell-Nr. 1022507

- Verbrauchsmaterialien*
- Set, bestehend aus:
 - 2 Membrankappen
 - 1 Flasche Elektrolyt (100 ml) Bestell-Nr. 1024022
 - 1 Membrankappe Bestell-Nr. 1023895
 - 1 Flasche mit Elektrolyt (100 ml) Bestell-Nr. 1023896

- Zubehör*
- Mess- und Regelgerät DULCOMETER® D1C, Messgröße Peressigsäure über Identcode (siehe Produktkatalog)
 - Durchlaufgeber DLG III B Bestell-Nr. 914956
 - Montageset Durchlaufgeber für DLG III Bestell-Nr. 815079
 - Zweidraht-Messleitung (2 x 0,24 mm², Ø 4 mm) Bestell-Nr. 725122
 - DULCOMETER® Simulator Bestell-Nr. 1004042
 - Probenahmehahn 25 mm Bestell-Nr. 1004739
 - Magnetrührer, 100 - 240 V, 50 - 60 Hz, Bestell-Nr. 790915
 - Magnetrührstab, 15 x 6 mm, PTFE, Bestell-Nr. 790917
 - Befestigungswinkel für Magnetrührer, PVC, incl. Schrauben mit Gewindebuchsen, Bestell-Nr. 1000166

16 Eingehaltene Richtlinien und Normen

Konformitätserklärung Die Messzellen für Peressigsäure PAA 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.

Eine entsprechende Konformitätserklärung kann bei ProMinent angefordert werden.

Anhang

Titrationvorschrift

Die Titration zum Bestimmen der H_2O_2 -Konzentration und der Peressigsäure-Konzentration geschieht in 2 Stufen.

1. Titrationsstufe (H_2O_2):

Benötigtes Material: Messwasserprobe 20 ml
Permanganatlösung (z.B. 0,1 N)
Schwefelsäure (25 %-ig)
Mangansulfatlösung (1 %-ig)

- ▶ Zu 20 ml der Messwasserprobe ca. 10 ml Schwefelsäure (25 %-ig) geben.
- ▶ Dann mit Permanganatlösung titrieren (z.B. 0,1 N).

HINWEIS

Nach der ersten Zugabe von Permanganatlösung, kann es einige Sekunden dauern, bis sich die Probe entfärbt. Durch Zugabe von 5 Tropfen Mangansulfatlösung (1 %-ig) kann dieses Anspringen der Reaktion beschleunigt werden.

- ▶ *So lange Permanganatlösung zusetzen, bis die Probe gerade schwach rosa gefärbt bleibt.*



ACHTUNG

Einen großen Überschuss an Permanganat (Violett-färbung der Probe) unbedingt vermeiden!

In der 2. Titrationsstufe würde das Permanganat als Peressigsäure mitbestimmt werden und somit das Ergebnis verfälschen!

- ▶ *Den Verbrauch A an Permanganatlösung notieren (in ml).*

2. Titrationsstufe (Peressigsäure):

Benötigtes Material:

- Thiosulfatlösung (z.B. 0,02 N)
 - Kaliumiodid
 - Stärkelösung (1 %-ig)
 - (Magnetrührer)
- Anschließend an die 1. Titrationsstufe eine Spatelspitze Kaliumiodid in die Probe geben (ca. 0,5 g) – die Probe verfärbt sich braun.
- Unter stetigem Rühren (Umschütteln / Magnetrührer) solange Thiosulfatlösung (z.B. 0,02 N) zutropfen, bis die Probe nur noch schwach gelb gefärbt ist.
- Ca. 1 ml Stärkelösung (1 %-ig) zusetzen - die Probe verfärbt sich blau.
- Jetzt so lange Thiosulfatlösung zusetzen, bis die Probe farblos wird.



ACHTUNG

Gegen Ende der Titration die Thiosulfatlösung nur noch langsam zugeben (ca. 1 Tropfen/s), da sich die Lösung nur mit einer gewissen Zeitverzögerung entfärbt.

- **Den Verbrauch B an Thiosulfatlösung notieren (in ml).**

Berechnung **Wasserstoffperoxid-Konzentration**

Berechnungsformel:

$$c(\text{H}_2\text{O}_2) \text{ (in ppm)}^1 = \text{Verbrauch A an Permanganatlösung (in ml)} \\ \times 17 \cdot N \cdot 1000 / (\text{Probenvolumen (in ml)})$$

N = Normalität der Permanganatlösung

Beispiel:

Probenvolumen = 20 ml, c (Permanganatlösung) = 0,1 N,
Verbrauch A = 11,8 ml

damit ist

$$c(\text{H}_2\text{O}_2) = 11,8 \times 17 \times 0,1 \times 1000 / 20 = 1003 \text{ ppm oder } 0,1003 \%$$

Peressigsäure-Konzentration

Berechnungsformel:

$$c \text{ (PES) (in ppm)}^1 = \text{Verbrauch B an Thiosulfatlösung (in ml)} \\ * 38 * N * 1000 / (\text{Probenvolumen (in ml)})$$

N = Normalität der Thiosulfatlösung

Beispiel:

Verbrauch B = 10,6 ml; c (Thiosulfatlösung) = 0,02 N;
Probenvolumen = 20 ml

damit ist

$$c \text{ (PES)} = 10,6 \times 38 \times 0,02 \times 1000 / 20 = 403 \text{ ppm oder } 0,0403 \text{ \%}.$$
HINWEIS***1) ppm = parts per million [Teile pro einer Million Teile]******1 ppm = 1 mg / 1 000 000 mg = 1 mg / 1000 g = 1 mg/l (1 l H₂O = 1 kg)******1 % = 1 g / 100 ml = 10 g / 1000 ml = 10000 ppm***

**Please read through operating instructions carefully
before operating the equipment!
Do not discard!
The operator shall be liable for any damage caused by
installation or operating errors!**

User instructions for the operating instructions	28
1 Safety	28
2 Checking the delivery	29
3 Storage and transport	29
4 Range of application	30
5 Construction and function	30
6 Assembly	33
7 Installation	35
8 Commissioning	37
8.1 Running-in time	37
8.2 Calibration	38
8.3 Discontinuous operation	40
9 Maintenance of the measuring cell	41
10 Troubleshooting	42
11 Decommissioning	44
12 Repair	44
13 Disposal	45
14 Technical data	45
15 Ordering information	46
16 Compliance with guidelines and standards	47
Appendix	47
Titration procedure	47

User instructions for the operating instructions

This operating instructions contains the product description in the main body of the text as

- numbered points
- ▶ practical instructions

and safety instructions are denoted by pictograms:



CAUTION

Non-compliance with safety instructions results in the risk of slight physical injury and damage to property.



IMPORTANT

Non-compliance with safety instructions results in the risk of damage to property.

NOTE

Operating instructions

1 Safety



CAUTION

- ***Only trained and authorised operatives may operate the measuring cell and its peripherals!***
- ***Observe the relevant national regulations in force when installing the equipment abroad!***

The measuring cell may be used only to determine and regulate the concentration of peracetic acid (PES). Connection to external equipment requires authorisation from ProMinent. We accept no responsibility for personal injury or damage to property resulting from any non-compliance with this operating instructions manual, or from modification or incorrect use of the measuring cell. We therefore specifically refer you to the safety instructions in the following sections.

2 Checking the delivery

NOTE

Keep the packaging including the polystyrene components and use this packaging when sending the measuring cell for repair or for return under warranty.

- Unpacking*
- ▶ Check the consignment is intact. Notify the supplier of any damage.
 - ▶ Check the delivery is complete according to your purchase order and shipping documentation.

- Delivery contents*
- 1 measuring cell PAA 1-mA-200 ppm complete, or
 - 1 measuring cell PAA 1-mA-2000 ppm complete
 - 1 bottle of electrolyte (100 ml)
 - 1 spare diaphragm cap
 - 1 pipette (plastic)
 - 1 operating instructions manual
 - 1 small screwdriver

3 Storage and transport



IMPORTANT

Please observe the required storage conditions in order to avoid damage and malfunctioning.

- Storage*
- Storage period for measuring cell including the diaphragm in the original packaging: minimum 2 years
 - Storage period of electrolytes in original bottle: max. 2 years
 - Storage and transport temperature: between +5 and +50 °C
 - Humidity: max 90 % rel. humidity, free from condensation
- Transport* The measuring cell should only be transported in its original packaging.

4 Range of application



IMPORTANT

- **Non-compliance with operating conditions specified in the technical data (see section 14) could lead to a measuring error and to a dangerous over metering within a control system.**
- **The measuring cell is not suitable for checking for the absence of peracetic acid.**

Peracetic acid is used particularly in the food and drinks industry but also as a disinfectant in the areas of cosmetics, pharmaceuticals and medicine. The ongoing measurement and control of peracetic acid is therefore necessary when there are high demands placed on disinfection and quality assurance. Typical applications for peracetic acid are found in CIP (Cleaning In Place) and rinsing processes (drinks manufacturing).

5 Construction and function

Construction of the measuring cell

The PAA measuring cell consists of 3 main components, the upper section, the electrode shaft and the diaphragm cap (see fig. 1). The electrolyte-filled diaphragm cap represents the measuring chamber into which the measuring electrodes are immersed.

The measuring medium is sealed by a diaphragm in the measuring chamber.

The electronic amplifier is embedded in a synthetic compound in the upper section of the shaft.

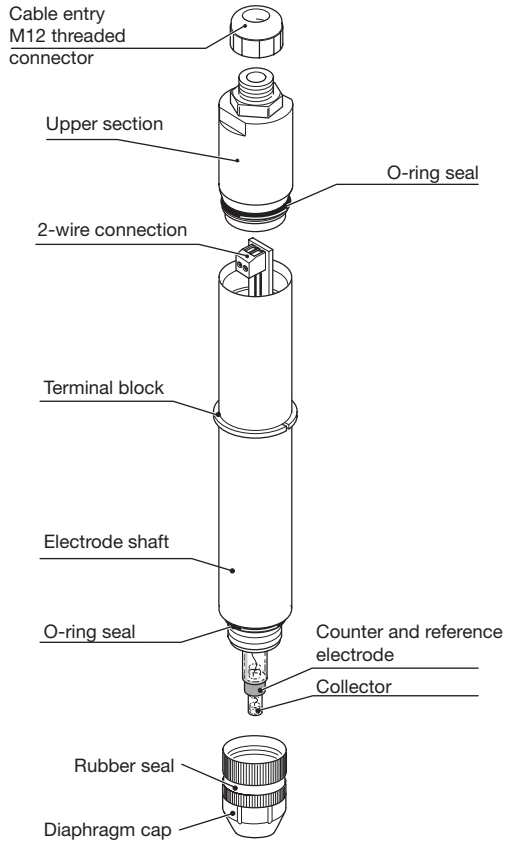
The measuring cell has a passive 4-20 mA two-wire interface. Power is supplied externally from a measuring and control system, e.g. DULCOMETER® D1C for the measured variable peracetic acid.

Function of the measuring cell

The PAA measuring cell is a diaphragm-covered, amperometric two-electrode measuring cell. A gold cathode is used as a collector and a silver halogenide coated anode as a counter and reference electrode.

The peracetic acid contained in the sample water diffuses through the diaphragm. The constant polarisation voltage between the two electrodes causes the electrochemical reaction of the peracetic acid on the collector. The resulting current is measured as a primary signal (amperometric measurement principle). This is proportional to the concentration of peracetic acid within the area of operation of the measuring cell. The electronic amplifier within the measuring cell converts the primary signal into a temperature compensated 4-20 mA output signal, which is displayed in the DULCOMETER® D1C for the measured variable peracetic acid.

Fig. 1
Construction of the measuring cells



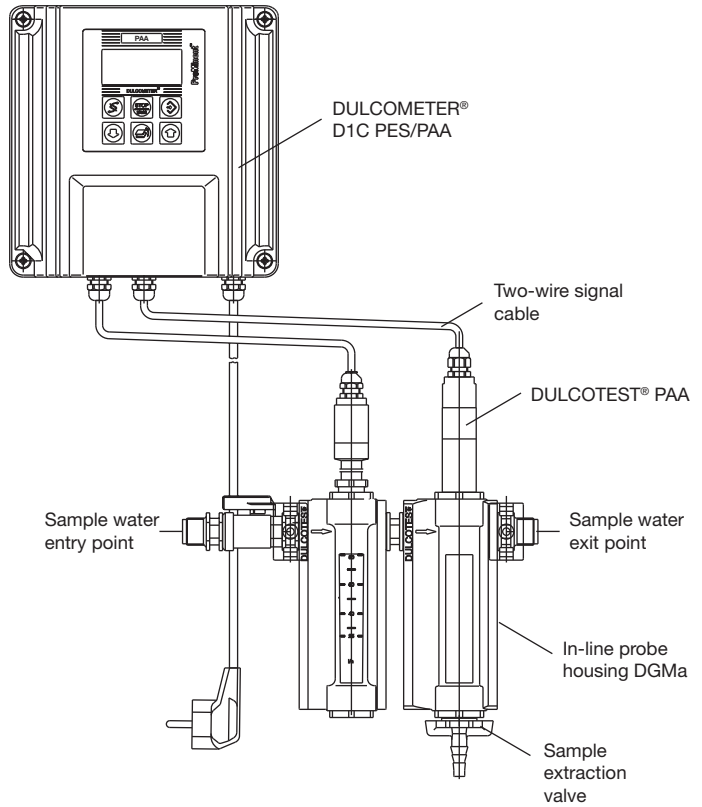
Measurement station When set-up of the measurement station is complete, a two-wire signal cable electrically connects the DULCOMETER® D1C measuring and control system for peracetic acid, connected to the power supply, to the DULCOTEST® PAA measuring cell.

The measuring cell is installed either in the in-line probe housing DLG III or in the modular construction of the in-line probe housing DGM. A sample extraction valve (see section 15 ordering information) can be screwed into the lower section of the DGM module (see section 8.2 calibration).

The in-line probe housing is hydraulically connected to the sample water current.

Construction and Function

Fig. 2
Measurement station



6 Assembly



CAUTION

- **Protective goggles and protective clothing should be worn when dealing with water and solutions containing peracetic acid!**
- **Do not swallow the electrolyte. If electrolyte comes into contact with the eyes or skin, rinse the affected areas thoroughly with water! If reddening of the eyes occurs, consult an eye specialist!**



IMPORTANT

- **Do not touch or damage the diaphragm and electrodes!**
- **Always keep electrolyte bottles tightly closed after use! Do not transfer electrolyte into any other bottles or containers.**
- **The electrolyte should not be kept for more than 2 years! (See label for use-by date).**

Filling with electrolyte

- ▶ Remove the diaphragm protection cap and unscrew the diaphragm cap from the electrode shaft.
- ▶ Fill the diaphragm cap up to the bottom of the thread.

If you wish to considerably reduce the running-in time, you must expel the air between the gauze and the diaphragm (as the air is expelled, the diaphragm is visible by reflecting through the electrolyte as it is being filled).

There are two ways of doing this:

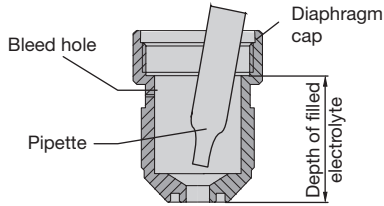
1.
 - ▶ Tap the diaphragm cap lightly from the side with the sensor shaft until the air bubbles stop rising (you can see this in a good light).
2.
 - ▶ Fill the enclosed pipette as far as possible with electrolyte from the diaphragm cap.
 - ▶ Take the opening of the pipette as close as possible to the diaphragm (through the electrolyte) and place a couple of drops on it from the pipette (do not release any air from the pipette when doing this!)



IMPORTANT

After using the pipette, rinse thoroughly with water and store in the original measuring cell packaging!

Fig. 3:
Diaphragm cap



Assembling the diaphragm cap

- ▶ Set the electrode shaft vertically on the filled diaphragm cap.
- ▶ Ensure your fingers do not cover the bleed hole located beneath the rubber seal.
- ▶ Screw in the diaphragm cap by hand so that there is no empty space visible between the diaphragm cap and electrode shaft. As the diaphragm cap is screwed into position, any excess electrolyte should be able to escape freely through the bleed hole beneath the rubber seal (see fig. 3).



IMPORTANT

- **Depressurise the system before installing the measuring cell in the flow housing. Close stop valves to the front and rear of the in-line probe housing.**
- **Placing/removing the measuring cell into/from the in-line probe housing should be done slowly.**
- **Do not exceed the maximum permitted operating pressure of 1 bar (DLG III) or 3 bar (DGM)!**
- **Ensure the flow does not fall below the minimum flow rate of 20 l/h! Monitor the flow on the connected measurement and control equipment. If the measured value is used as a control, switch off the control by reducing to below the minimum flow rate or switch to basic load.**
- **Use the measuring cell only in in-line probe housing types DLG III A (914955), DLG III B (914956) or DGM (module 25 mm) in order to guarantee the required flow conditions! There is no guarantee provided for use with other in-line probe housings.**
- **Avoid installations, which allow air bubbles to build up in the sample water. Air bubbles that cling to the diaphragm of the sensor can cause the measured value to be too small and thus lead to incorrect metering in the control system.**

*Fitting the measuring cell in
the in-line probe housing*

Ensure you also observe the operation and safety instructions contained in the operating instructions manual for the in-line probe housing!

- DLG III** ▶ Push the O-ring up over the measuring cell as far as the terminal block.
- ▶ Put the measuring cell into the DLG III.
- ▶ Tighten the measuring cell with thread plugs.
- DGM** ▶ Push the O-ring up over the measuring cell as far as the terminal block; leave a plain washer in the DGM.
- ▶ Put the measuring cell into the DGM and fit tightly with terminal screw until the O-ring is sealed: the terminal block determines the correct depth for fitting the measuring cell.

Information on discontinuous operation

The following installation and process measures must be implemented if the measuring probes are not always in permanent contact with disinfection solution but rather the probes are used in a discontinuous process, i.e. in intermittent mode (e.g. at the rinsers):

Disinfection solution must not only permanently flow over the measuring probe during the rinsing procedure but also over night. The installation of a small, chemical-resistant centrifugal pump (e.g. ProMinent vonTaine 0502 PVDF, order number: 1023095) is recommended, connected to a separate power supply.

7 Installation

General safety instructions



IMPORTANT

Install the equipment so that the power supply for the controller never falls below the minimum! A power supply that is too low causes errors in measured values and can lead to over metering in a control system!

The measuring cell PAA is a measuring cell with a passive 4-20 mA two-wire interface. The power is supplied externally or from a measuring and control system. Connection to the DULCOMETER® D1C controller from ProMinent ensures automatic compliance with interface safety requirements.

Additional safety instructions for operation with external equipment:



IMPORTANT

- **You may only connect the measuring cell to external equipment after authorisation from ProMinent!**

- **The power supply for the measuring cell may not fall below 16V DC, even for a short period! The power source must be capable of bearing a minimum of 35 mA at a minimum of 16V DC. A power supply that is too low causes errors in measured values and can lead to dangerous over metering!**
- **The measuring cell is not electrically isolated. In order to avoid any disruptive compensating current, the external equipment and any other clients connected to the power supply must be electrically isolated.**

Observe the following when connecting to external equipment:
Power source: 16-24 V DC, min 35 mA at 16 V DC
Max load: 1.0 W



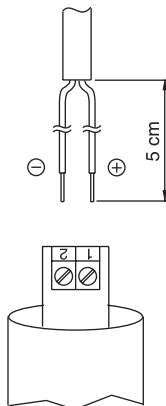
IMPORTANT

When electrically connecting the measuring cell to the measuring equipment, only use signal cables with a diameter of 4 mm (see section 15, ordering information).

Electrically connecting the measuring cell

- ▶ Turn the upper section of the measuring cell anti-clockwise through 90° and remove.
- ▶ Strip the outer insulation back by about 5cm so that both connectors are visible.
- ▶ Loosen the M-12 connection and feed the 2-connector cable through it. Whilst doing this, keep the two-connector signal cable in the measuring cell (5 cm).
- ▶ Strip the insulation from both ends of the cable and make a clear connection with the terminal, as shown in fig. 4 (use the screwdriver provided). 1 = plus, 2 = minus (see fig. 4).
- ▶ Tighten the M-12 connection.
- ▶ Turn the upper section of the measuring cell clockwise firmly as far as the stop.

*Fig. 4
Electrically connecting the measuring cell*



8 Commissioning



CAUTION

- *The power supply for the measuring equipment and the measuring cell must not be interrupted. If power is interrupted for a long period (>24 hrs) commissioning should be re-started (run-in and calibrate the sensor).*
- *Do not switch off the measuring system during interval operation! After operation without peracetic acid, running-in periods are to be reckoned with.
If required, switch on metering unit time-delayed!
If no peracetic acid is metered for a longer period of time, the sensor must be disconnected from the power supply and stored dry.*
- *The current signal should not exceed 20 mA!
Otherwise the current signal can drop, the measuring cell can become damaged and this can cause dangerous over metering in a control system!
In order to avoid this, install a monitoring system, which turns off the remaining peracetic acid control and raises an alarm.
The monitoring system should not be automatically reset.*
- *Avoid installations that can cause air bubbles in the sample water! Air bubbles clinging to the measuring cell diaphragm can cause the measured value to be too small and thus lead to dangerous over metering in a control system!*
- *After commissioning, the measuring cell should always be stored in a moist environment.*

After successful installation, you can switch on the measuring equipment. After that you need to wait for the designated running-in time for the measuring cell.

8.1 Running-in time

In order to achieve a stable reading, the measuring cell requires the following running-in times:

initial commissioning:	approx. 1-2 hours
after changing the diaphragm:	approx. 1 hour
re-commissioning:	approx. 1-2 hours

If air between the gauze and the diaphragm was not expelled (see section 6) then, naturally, running-in times will be longer!

8.2 Calibration



CAUTION

- ***You must perform a slope test after changing a diaphragm cap or electrolyte.***
- ***You should perform a slope test at regular intervals to ensure flawless operation of the measuring cell.***
- ***You should observe the relevant national regulations in force for calibration intervals!***

Conditions Operation of the measuring cell is stable (no possible drift or fluctuating measured values during a minimum period of 5 minutes). This is generally guaranteed when the following conditions are fulfilled:

- the relevant running-in time has been allowed (see section 8.1 running-in time).
- permitted flow is present in the in-line probe housing (see section 14 technical data).
- Temperature compensation achieved between measuring cell and sample water (wait approx. 15 minutes).

Zero point calibration Zero point calibration is not required.

Slope test



IMPORTANT

- ***After an initial commissioning, check calibration after 24 hours.***
- ***Repeat calibration if the PES concentration varies by more than 15 % from the reference value.***

There are two ways of performing a slope test for the peracetic acid (PES) measuring cell:

- via two-stage titration (precise method: see appendix for titration index)
- via a PES standard solution (with a known PES concentration)

Regarding two-stage titration:

NOTE

Calibration on a bottle-washing machine should only be performed after a long uninterrupted period of operation, or when the bottle-washing machine has stopped (PES concentration remains constant).

If calibrating whilst the bottle-washing machine is running, you should prepare everything for titration in the laboratory in advance and measure the sample as soon as possible after taking it.

- ▶ If it has not already been done, fit the measuring cell in the in-line probe housing DLG III or DGM (see section 6 assembly).
- ▶ Take a sample for titration (see appendix). You should do this in the immediate vicinity of the measuring cell. Tip: for the DGM in-line probe housing, use the sample extraction valve (see fig. 2 and section 15 ordering information).
- ▶ Determine the PES concentration as quickly as possible.
- ▶ Adjust the value ascertained for PES concentration in ppm on the control equipment in accordance with the relevant operating instructions manual (see operating instructions manual for DULCOMETER® D1C for the measured value peracetic acid, section 8, complete operating menu, set-up menu “PAA calibration”).

Regarding PES standard solution:

- ▶ Add a known concentration of PES to a standard solution e.g. in the cup of the DLG III in-line probe housing.
- ▶ Stir the contents of the cup using a magnetic stirring rod.
- ▶ Immerse the measuring cell in the cup until the measured value remains constant (15 minutes).
- ▶ Set the given PES concentration value for the standard solution in ppm in the control equipment in accordance with the operating instructions manual (see operating instructions manual for the DULCOMETER® D1C for the measured value peracetic acid, section 8, complete operating menu, set-up menu “PAA calibration”).

8.3 Discontinuous operation

The following installation and process measures must be implemented if the measuring probes are not always in permanent contact with disinfection solution but rather the probes are used in a discontinuous process, i.e. in intermittent mode (e.g. at the rinser):

Proceed as follows if it is not possible to ensure the measuring probe is in permanent contact with the flow of solution over night or if the rinsing procedure is interrupted for a period of time:

- For **very short** downtimes (over night), it is recommended to displace the peracetic acid solution (PES) in the in-line probe housing by water immediately after the rinsing procedure.
- In the case of **short** downtimes (2-4 days, weekend), the peracetic acid solution in the in-line probe housing must be replaced by water after the rinsing procedure, the measuring chain (D1C controller and PAA probe) remains connected to the mains power supply! If the peracetic acid solution is not displaced by water, gas bubbles may readily form as the solution disintegrates.
- In the case of **longer** downtimes (4-14 days), the PES solution in the in-line probe housing must be replaced by water and the measuring chain (consisting of D1C controller and PAA probe) must be disconnected from the mains power supply! Otherwise the reference electrode may degenerate causing permanent failure of the measuring system.
- In the case of downtimes of **longer than 14 days**, the measuring probe should be taken out of operation as described in Section 7 of the operating instructions.



IMPORTANT

Even if subjected to permanent flow by means of a centrifugal pump, the measuring probe should be disconnected from the mains power supply in the event of longer downtimes (>4 days) as the flow over the measuring probe without peracetic acid can result in degeneration of the reference system. Alternatively, it is possible to follow the procedure as described above for downtimes between 4-14 days.

9 Maintenance of the measuring cell



IMPORTANT

- **Maintain the measuring cell regularly in order to avoid over metering in a control system resulting from an incorrect measured value!**
- **Observe the relevant national regulations in force for frequency of maintenance!**
- **Do not disturb the electrodes or bring them into contact with greasy substances!**
- **Do not unscrew the diaphragm cap when cleaning the diaphragm!**

Maintenance frequency Figures based on experience for: CIP: 1 month
Other applications: according to operating instructions manuals

Maintenance operation ▶ Check the measuring cell regularly for dirt, deposits and air bubbles!
Avoid, as far as is possible, contamination of the diaphragm with particles, deposits/sediments, etc. Eliminate air bubbles by increasing the flow.

▶ Check the measuring cell display value on the control equipment regularly using suitable reference methods (e.g. titration – see appendix).

▶ If necessary, re-calibrate the measuring cell (see section 8.2 calibration).

▶ If calibration is no longer possible, you must clean or change the diaphragm cap and then repeat calibration (see sections 6, assembly, 8.1 running-in time and 8.2 calibration).

Cleaning the diaphragm Do not unscrew the diaphragm cap!

▶ Wipe the diaphragm with a damp cloth.

10 Troubleshooting

You must look at the entire measurement station in order to locate any faults. This consists of (see fig. 2)

- 1) Measuring/control equipment
- 2) Electrical cable and connections
- 3) In-line probe housing and hydraulic connections
- 4) Measuring cell

Possible causes for faults shown in the table below mainly refer to the measuring cell. Before beginning to look for any faults, you should ensure that all operating instructions have been carried out in accordance with the technical data in section 14:

- a) Peracetic acid content in accordance with the area of measurement
- b) Sample water temperature 5 - 45 °C and constant
- c) Flow 20 - 100 l/h

You can use the measuring cell simulator (DULCOMETER® simulator order no. 1004042) to locate the fault in the measuring and control system. The operating instructions manual for the DULCOMETER® D1C measured value peracetic acid gives full details on how to locate a fault in the measuring and control equipment.

Where there are large discrepancies between the measured values of the measuring cells and the measured value of the reference methods, you should first consider all possible faults relating to the reference methods. You should repeat the reference measurement several times if necessary.

Fault

Measuring cell cannot be calibrated and measured value of the measuring cell is greater than the reference measurement

Measuring cell cannot be calibrated and measured value of the measuring cell is smaller than the reference measurement

Possible cause

- 1) running-in time too short
- 2) diaphragm cap damaged
- 3) short circuit in the signal cable
- 1) running-in time too short
- 2) coating/deposits on the diaphragm cap
- 3) no sample water flow
- 4) air bubbles outside on the diaphragm
- 5) harmful substances in sample water

Solution

See section 8.1 running-in time
Change diaphragm cap;
run in the measuring cell,
calibrate (see sect. 6, 8.1, 8.2)
Locate the short circuit and
remove
See section 8.1 running-in time
Clean or change diaphragm
cap (see sect. 6);
run in the measuring cell (see
sect. 8.1)
calibrate (see sect. 8.2)
Correct the flow (see sect. 14
technical data)
Increase the flow within the
permitted levels
Consult ProMinent

Fault	Possible cause	Solution
	6) coating/deposits (manganese, iron oxide) on the diaphragm cap	Clean or change diaphragm cap (see sect. 6); run in the measuring cell (see sect. 8.1), calibrate (see sect. 8.2)
Measuring cell measured value is 0 ppm	No electrolyte in the diaphragm cap	Fill with electrolyte (see sect. 6 assembly, sect. 8.1 running-in time and sect. 8.2 calibration)
Measuring cell measured value is 0 ppm and error message appears on the DULCOMETER® D1C controller "PES input < 3 mA"	1) measuring cell connected to controller with incorrect polarity 2) signal cable broken 3) defective measuring cell 4) defective control equipment	Connect the measuring cell correctly to the controller (see sect. 7) Change signal cable Return the measuring cell Check the control equipment with measuring cell simulator (DULCOMETER® Simulator, order no.1004042), return if faulty
Measuring cell measured value is 0 ppm and measuring cell current is between 3.0 and 4.0 mA**	1) running-in time too short 2) defective reference electrode*	See section 8.1 running-in time Return the measuring cell for regeneration
Error message on DULCOMETER® D1C controller "PES input >23 mA"	1) PES content exceeds upper limit of instrument measuring range 2) defective measuring cell	Check system, fix the fault, repeat calibration (see sect. 8.2) Return the measuring cell
Measuring cell measured value is unstable	1) defective reference electrode* 2) restricted operation	Return the measuring cell for regeneration Optimise control operation

* If the reference electrode has a silvery sheen or looks white, it needs to be regenerated. Brownish-grey discolouration is however normal.

** To isolate faults, the current in the measuring cell can be displayed via the DULCOMETER® D1C whilst the latter is electrically connected to the measuring cell.

You can read about this in the complete operation menu, see operating instructions manual for DULCOMETER® D1C section 8 in the set-up menu "PES calibration" the value under "zero point". You should then confirm, not with the Enter key, but leave the menu using the Back key.

11 Decommissioning



CAUTION

- **Before removing the measuring cell, switch off any peripheral control equipment completely or switch to manual operation. When the measuring cell is deactivated, an incorrect measured value can occur on starting the control/measuring equipment and can lead to uncontrolled metering in a control system.**
- **De-pressurise the system when removing the measuring cell! To do this you should close the stop valve in front of and behind the in-line probe housing. If the measuring cell is removed under pressure, liquid could leak out.**
- **In an emergency, cut the power supply to the controller! In case any liquid leaks out of the in-line probe housing (DGM/DLG III), close the inlet and outlet stop valves as installed by the customer.**
- **Before opening the DGM/DLG III, observe the safety instructions in the system operating instructions!**
- **You should also observe the safety instructions in section 6 assembly.**

Decommissioning the measuring cell

- ▶ Disconnect the measuring cell from the power supply (see section 7 installation).
- ▶ De-pressurise the in-line probe housing.
- ▶ Loosen the locking screw on the in-line probe housing.
- ▶ Slowly remove the measuring cell from the in-line probe housing.
- ▶ Unscrew and empty the diaphragm cap over a washbasin, or similar.
- ▶ Thoroughly rinse the electrodes and diaphragm cap with clean, warm water so no electrolyte deposits remain, then leave to dry.
- ▶ Gently unscrew the diaphragm cap in order to protect the electrodes.

12 Repair

The measuring cell can only be repaired in the factory. You should therefore return it in its original packaging. Prepare the measuring cell for this beforehand (as described in section 11 decommissioning).

13 Disposal

Electrolyte You can pour the electrolyte down the drain.
You can dispose of the diaphragm cap with normal household waste.

Measuring cell



IMPORTANT

Observe the regulations, which currently apply in your particular location (especially with regard to electronic scrap!)

14 Technical data

<i>Measured variables</i>	Peracetic acid
<i>Applications</i>	Particularly suitable for Cleaning in Place (CIP), rinser, PET bottle cleaning
<i>Measuring range</i>	PAA 1-mA-200 ppm: 1... 200 mg/l PAA 1-mA-2000 ppm: 10... 2000 mg/l
<i>Dispersal</i>	In accordance with the lower limit of the instrument measuring range
<i>Nominal slope conductance</i>	With pH 4, T = 30 °C: PAA 1-mA-200 ppm: 60 µA/ppm PAA 1-mA-2000 ppm: 6 µA/ppm
<i>Reaction time</i>	T ₉₀ approx. 3 min
<i>pH range</i>	1 - 9 (peracetic acid stability range)
<i>Temperature range</i>	5 - 45 °C, temperature compensated, no sudden leaps in temperature (sample water), 5 - 50 °C (air temperature)
<i>Pressure</i>	Sample water in DLG III in-line probe housing: Maximum 1 bar (free flow) Sample water in DGM in-line probe housing: Maximum 3 bar (30 °C, no sharp pressure peaks permitted)
<i>Flow</i>	Sample water through in-line probe housing DLG III, DGM optimal: 50 l/h minimum: 20 l/h maximum: 100 l/h
<i>Cross-sensitivity</i>	Bromine, bromamine, chloride, ozone. The probe shows no signs of cross-sensitivity to standard aqueous solutions of hydrogen peroxide.
<i>Lifespan of diaphragm cap</i>	Typically 3-6 months, depending on water quality
<i>Materials</i>	Diaphragm cap: PVDF Electrode shaft: PVC-C
<i>Power supply</i>	16 - 24 V DC; min 35 mA at 16 V DC
<i>Output signal</i>	4 - 20 mA
<i>Enclosure rating</i>	IP 65
<i>Storage temperature</i>	Between 5 and 50 °C

15 Ordering information

- Standard content of delivery*
- 1 measuring cell PAA 1-mA-200 ppm complete, or
 - 1 measuring cell PAA 1-mA-2000 ppm complete
 - 1 bottle of electrolyte (100 ml)
 - 1 spare diaphragm cap and socket
 - 1 pipette (plastic)
 - 1 operating instructions manual
 - 1 small screwdriver
- Complete set*
- The measuring cell can only be ordered as a complete set:
- PAA 1-mA-200 ppm order no. 1022506
 - PAA 1-mA-2000 ppm order no. 1022507
- Spare parts*
- Set comprising:
 - 2 diaphragm caps
 - 1 bottle of electrolyte (100 ml), order no. 1024022
 - 1 diaphragm cap, order no. 1023895
 - 1 bottle of electrolyte (100 ml), order no. 1023896
- Accessories*
- Measurement and control equipment DULCOMETER® D1C for the measured value peracetic acid via identcode (see product catalogue)
 - In-line probe housing DLG III B, order no. 914956
 - Assembly kit for in-line probe housing DLG III, order no. 815079
 - Two-wire signal cable (2 x 0.24 mm², Ø 4 mm), order no. 725122
 - DULCOMETER® simulator, order no. 1004042
 - Sample extraction valve 25 mm, order no. 1004739
 - Magnetic stirrer, 100 - 240 V, 50 - 60 Hz, order no. 790915
 - Magnetic stirring rod, 15 x 6 mm PTFE, order no. 790917
 - Angle bracket for magnetic stirrer, PVC, including screws with nuts, order no. 1000166

16 Compliance with guidelines and standards

Declaration of compliance The measuring cells for peracetic acid PAA have been developed and tested in compliance with current European guidelines and standards. Production is subject to a high quality standard, which is ensured by means of European standards and guidelines.

A corresponding declaration of compliance can be obtained from ProMinent.

Appendix

Titration procedure

Titration to determine the concentration of H_2O_2 and peracetic acid is done in 2 stages.

1. Titration stage (H_2O_2)

Equipment required

- Sample water 20 ml
- Permanganate solution (e.g. 0.1 N)
- Sulphuric acid (25 %)
- Manganese sulphate solution (1 %)

- ▶ Place approx 10 ml sulphuric acid (25 %) in 20 ml of sample water.
- ▶ Then titrate with permanganate solution (e.g. 0.1 N)

NOTE

After the first addition of permanganate solution, it may take several seconds for the sample to discolour. You can accelerate this change in reaction by adding 5 drops of manganese sulphate solution (1 %).

- ▶ ***Continue to add permanganate solution until the sample stays pale pink in colour.***



IMPORTANT

It is essential that you avoid large excesses of permanganate (which turns the sample purple)!

In the second stage of titration the permanganate would be taken as being peracetic acid and thus would distort the result!

- ▶ ***Note the consumption A of permanganate solution (in ml).***

2. Titration stage (peracetic acid)

Equipment required

- Thiosulphate solution (e.g. 0.02 N)
 - Potassium iodide
 - Starch solution (1 %)
 - (Magnetic stirrer)
- ▶ After titration stage 1 place some potassium iodide on the tip of a spatula (approx 0.5 g) and place it in the sample – the sample turns brown in colour.
- ▶ Stir continuously (pour into another vessel / magnetic stirrer) whilst adding drops of thiosulphate solution (e.g. 0.02 N) until the sample colour turns a pale shade of yellow.
- ▶ Add approx 1 ml of starch solution (1%) – the sample will turn blue.
- ▶ Now add thiosulphate solution until the sample becomes colourless.



IMPORTANT

Towards the end of titration you should only add thiosulphate solution very slowly (approx 1 drop/second) as the solution will only change colour after a certain amount of time has elapsed.

- ▶ **Note the consumption B of permanganate solution (in ml).**

Calculation **Hydrogen peroxide concentration**

Formula for calculation:

$c(\text{H}_2\text{O}_2)$ (in ppm)¹ = consumption A of permanganate solution (in ml) * 17 * N * 1000/(sample volume (in ml))

N = normality of permanganate solution

Example:

Sample volume = 20 ml, c (permanganate solution) = 0.1 N,
Consumption A = 11.8 ml

Thus

$c(\text{H}_2\text{O}_2) = 11.8 \times 17 \times 0.1 \times 1000/20 = 1003$ ppm or 0.1003 %.

Peracetic acid concentration

Formula for calculation:

$c \text{ (PES) (in ppm)}^1 = \text{Consumption B of thiosulphate solution (in ml)} \times 38 \times N \times 1000 / (\text{sample volume (in ml)})$

N = normality of thiosulphate solution

Example

Consumption B = 10.6 ml; c (thiosulphate solution) = 0.02 N;

Sample volume = 20 ml

Thus

$c \text{ (PES)} = 10.6 \times 38 \times 0.02 \times 1000 / 20 = 403 \text{ ppm or } 0.0403 \%$.

NOTE

¹⁾ ppm = parts per million

1 ppm = 1 mg/1,000,000 mg = 1 mg/1000 g = 1 mg/l (1 l H₂O = 1 kg)

1 % = 1 g/100 ml = 10 g / 1000 ml = 10,000 ppm



Veillez lire entièrement le mode d'emploi avant la mise en service de la cellule de mesure !

Ne le jetez pas !

L'exploitant est personnellement responsable en cas de dommages dus à des erreurs de commande ou d'installation !

Informations concernant la lecture du mode d'emploi	52
1 Sécurité	52
2 Contrôle de la livraison	53
3 Stockage et transport	53
4 Domaine d'utilisation	54
5 Structure et fonctionnement	54
6 Montage	57
7 Installation	59
8 Mise en service	61
8.1 Temps de rodage	62
8.2 Etalonnage	62
8.3 Fonctionnement intermittent	64
9 Maintenance de la cellule de mesure	65
10 Dépannage	66
11 Mise hors service	68
12 Réparations	68
13 Elimination des déchets	69
14 Caractéristiques techniques	69
15 Informations de commande	70
16 Directives et normes respectées	71
Annexe	71
Prescriptions relatives à la titration	71

Informations concernant la lecture du mode d'emploi

Le présent mode d'emploi contient la description du produit en texte clair, ainsi que des

- énumérations
- ▶ instructions

et des consignes de sécurité identifiées par des pictogrammes :



PRUDENCE

Le non-respect des consignes de sécurité peut entraîner des risques de dommages corporels et matériels.



ATTENTION

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

INFORMATION

Instructions de travail.

1 Sécurité



PRUDENCE

- *Réservez l'utilisation de la cellule de mesure et de ses périphériques à des opérateurs autorisés et formés à cet effet !*
- *Si la cellule est installée à l'étranger, respectez les dispositions nationales pertinentes en vigueur !*

La cellule de mesure peut uniquement être utilisée pour la mesure et le réglage de la concentration d'acide péracétique (PES). Le branchement à des appareils tiers doit être autorisé par ProMinent. Aucune responsabilité n'est endossée pour les dommages corporels et matériels consécutifs au non-respect du présent mode d'emploi, à une transformation de la cellule de mesure ou à son utilisation non-convenable. Nous vous renvoyons par conséquent expressément aux consignes de sécurité des chapitres suivants.

2 Contrôle de la livraison

INFORMATION

Conservez l'emballage complet avec les éléments en polystyrène et expédiez la cellule de mesure dans cet emballage en cas de réparation ou de garantie.

- Déballage*
- ▶ Vérifiez l'intégrité du colis. Informez immédiatement le transporteur en cas de dommage.
 - ▶ Vérifiez que la livraison est bien complète, au regard de votre commande et des documents de livraison.

- Contenu de la livraison*
- 1 cellule de mesure PAA 1-mA-200-ppm complète, ou
 - 1 cellule de mesure PAA 1-mA-2000-ppm complète
 - 1 bouteille d'électrolyte (100 ml)
 - 1 capuchon à membrane de rechange
 - 1 pipette (en plastique)
 - 1 mode d'emploi
 - 1 petit tournevis

3 Stockage et transport



ATTENTION

Respectez les conditions de stockage requises afin d'éviter tout dommage et toute défaillance.

- Stockage*
- Durée de stockage de la cellule de mesure, membrane y comprise, dans l'emballage d'origine : Au moins 2 ans
 - Durée de stockage de l'électrolyse dans la bouteille d'origine : Maxi. 2 ans
 - Température de stockage et de transport : +5 à +50 °C
 - Humidité de l'air : Maxi. 90 % d'humidité rel., sans rosée

- Transport*
- La cellule de mesure ne doit être transportée que dans son emballage d'origine.

4 Domaine d'utilisation



ATTENTION

- **En cas de non-respect des conditions de service présentées dans les caractéristiques techniques (voir chap. 14), les mesures peuvent être faussées et un surdosage dangereux lors d'un cycle de réglage peut s'ensuivre.**
- **La cellule de mesure n'est pas apte à vérifier l'absence d'acide péracétique.**

L'acide péracétique est essentiellement utilisé dans l'industrie alimentaire et des boissons, mais aussi dans les secteurs cosmétique, pharmaceutique et médical, à des fins de désinfection. La mesure et la régulation en continu de l'acide péracétique sont requises en cas d'exigences importantes en matière de désinfection et d'assurance qualité. Les processus typiques d'application de l'acide péracétique sont les suivants : Cleaning-in-Place (CIP) et rinçage (fabrication de boissons).

5 Structure et fonctionnement

Structure de la cellule de mesure

La cellule de mesure PAA est constituée de trois éléments principaux, la partie supérieure, la tige de l'électrode et le capuchon à membrane (voir fig. 1). Le capuchon à membrane rempli d'électrolyte constitue la chambre de mesure dans laquelle plongent les électrodes de mesure.

La chambre de mesure est isolée du fluide à mesurer par une membrane.

L'électronique d'amplification est noyée dans une masse plastique, dans la partie supérieure de la cellule.

La cellule de mesure comporte une interface passive à deux conducteurs 4-20 mA. L'alimentation électrique s'effectue en externe via un appareil de mesure et de régulation, comme par exemple un DULCOMETER® D1C, grandeur de mesure acide péracétique.

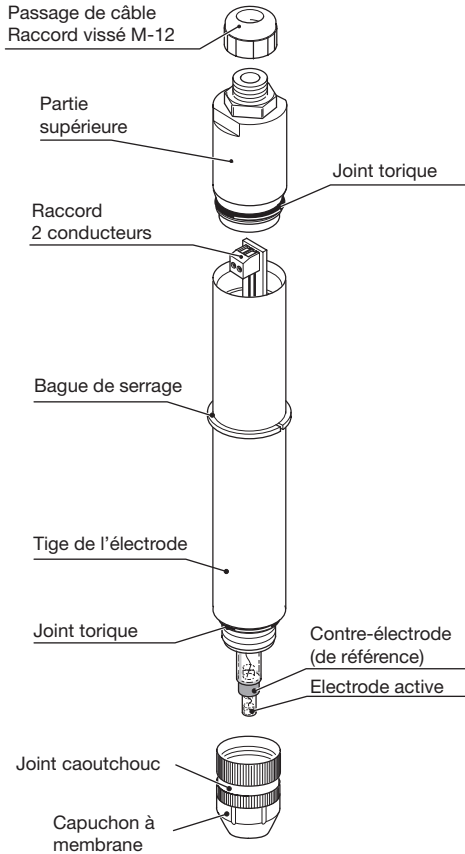
Fonctionnement

La cellule de mesure PAA est une cellule de mesure ampèrométrique à deux électrodes, recouverte d'une membrane. L'électrode active est une cathode en or, la contre-électrode (de référence) est une anode revêtue d'halogénure d'argent.

L'acide péracétique contenu dans l'eau de mesure diffuse à travers la membrane. La tension de polarisation présente en continu entre les deux électrodes provoque une réaction électrochimique de l'acide péracétique sur l'électrode active. Le courant ainsi généré est mesuré sous forme de signal primaire (principe de mesure ampèrométrique). Il est proportionnel à la concentration en acide péracétique dans la

plage de service de la cellule de mesure. Le signal primaire est transformé en signal de sortie à température corrigée par l'électronique d'amplification de la cellule (4-20 mA), puis affiché dans le DULCOMETER® D1C comme grandeur de mesure acide péracétique.

Fig. 1
Structure des cellules
de mesure



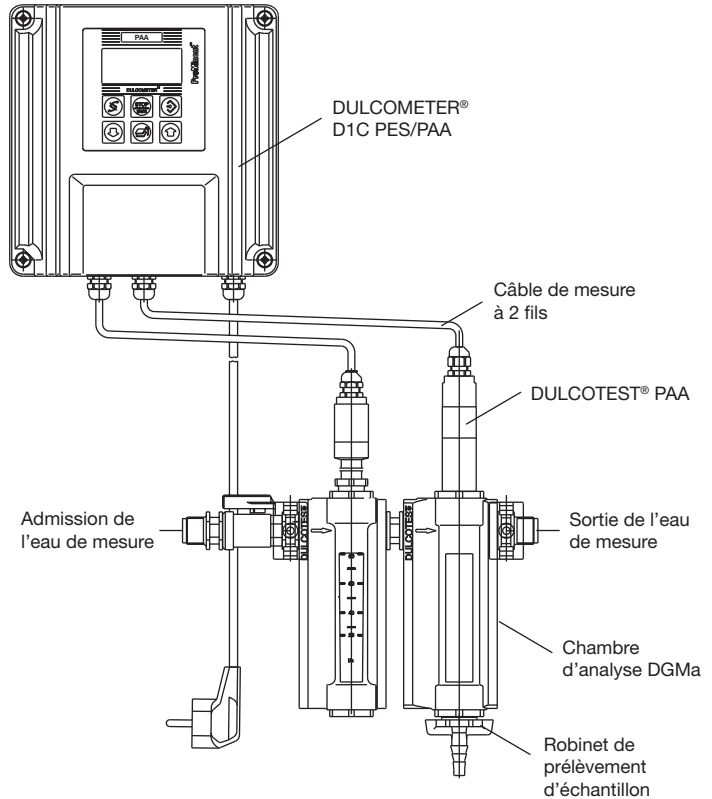
Station de mesure Dans les stations de mesure complètes, l'appareil de mesure et de régulation DULCOMETER® D1C, grandeur de mesure acide péracétique, qui est connecté à la tension d'alimentation est raccordé électriquement à la cellule de mesure DULCOTEST® PAA, via un câble de mesure à deux fils.

Structure et fonctionnement

La cellule de mesure est installée soit dans la chambre d'analyse DLG III, soit dans la chambre d'analyse DGM à montage modulaire. Un robinet de prélèvement d'échantillon (voir Informations de commande, chap. 15) peut être vissé dans la partie inférieure du module DGM (voir Etalonnage, chap. 8.2).

La chambre d'analyse est raccordée par un système hydraulique au flux d'eau de mesure.

Fig. 2
Station de mesure



6 Montage



PRUDENCE

- *Portez des lunettes et des vêtements de protection en cas de manipulation d'eaux et de solutions à teneur en acide péracétique !*
- *Ne pas ingérer d'électrolyte. En cas de contact de l'électrolyte avec la peau ou les yeux, rincez abondamment les zones concernées à l'eau ! En cas d'irritation au niveau des yeux, consultez un médecin !*



ATTENTION

- *Ne touchez pas et n'endommagez pas la membrane, ni les électrodes !*
- *Maintenez toujours les bouteilles d'électrolyte fermées après usage ! Ne transvasez pas l'électrolyte dans d'autres récipients.*
- *L'électrolyte ne doit pas être conservé plus de deux ans ! (voir la date limite de conservation sur l'étiquette)*

Remplissage de l'électrolyte

- ▶ Dégagez le capuchon de protection de la membrane et dévissez le capuchon à membrane de la tige de l'électrode.
- ▶ Remplissez le capuchon à membrane jusqu'au filet inférieur.

Si vous souhaitez réduire sensiblement le temps de rodage, expulsez l'air entre la gaze et la membrane (si de l'air est présent, vous pouvez voir la membrane se refléter au travers de l'électrolyte).

Pour ce faire, deux méthodes peuvent être appliquées :

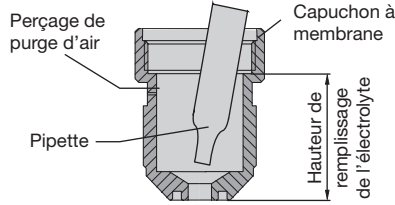
1.
 - ▶ Frappez légèrement sur le côté du capuchon à membrane à l'aide de la tige de la sonde jusqu'à ce que toutes les bulles d'air aient été éliminées (observation réalisée avec une bonne luminosité).
2.
 - ▶ Aspirez le maximum d'électrolyte dans le capuchon à membrane avec la pipette fournie.
 - ▶ Amenez l'ouverture de la pipette au plus près de la membrane (dans le bain d'électrolyte) et appuyez plusieurs fois sur la pipette pour éjecter le liquide (aucune bulle d'air ne doit alors être expulsée de la pipette !)



ATTENTION

Après usage, rincez abondamment la pipette à l'eau et conservez-la dans l'emballage d'origine de la cellule de mesure !

Fig. 3 :
Capuchon à membrane



Montage du capuchon à membrane

- ▶ Placez la tige de l'électrode verticalement sur le capuchon à membrane rempli.
- ▶ N'obturez pas le perçage de purge d'air sous le joint caoutchouc avec votre doigt.
- ▶ Vissez le capuchon à membrane à la main jusqu'en butée, de manière à supprimer tout interstice entre le capuchon à membrane et la tige de l'électrode. Lors du vissage, l'électrolyte excédentaire doit pouvoir s'échapper sans obstacle par le perçage de purge d'air sous le joint caoutchouc (voir fig. 3).



ATTENTION

- **Mettez le système hors pression avant le montage de la cellule de mesure dans l'armature de passage. Fermez les robinets d'arrêt en amont et en aval de la chambre d'analyse.**
- **Procédez lentement pour insérer la cellule dans la chambre d'analyse ou l'en retirer.**
- **Ne pas dépasser la pression de service maximale autorisée de 1 bar (DLG III) ou de 3 bar (DGM) !**
- **Toujours respecter le débit minimal de 20 l/h !**
Contrôlez le débit au niveau de l'appareil de mesure ou de régulation raccordé. Si la valeur mesurée est utilisée à des fins de régulation, coupez cette dernière ou passez en charge de base en cas de non-respect du débit minimal.
- **N'utilisez cette cellule de mesure qu'avec des chambres d'analyse de type DLG III A (914955), DLG III B (914956) ou DGM (module de 25 mm), afin de remplir les conditions de débit d'alimentation requises !**
Aucune garantie n'est endossée en cas d'utilisation d'autres chambres d'analyse.
- **Évitez les installations risquant de générer des bulles d'air dans l'eau de mesure.**
Les bulles d'air adhérant à la membrane de la sonde peuvent provoquer une valeur mesurée trop faible et ainsi conduire à un dosage erroné lors d'un cycle de réglage.

Montage de la cellule de mesure dans la chambre d'analyse

Veillez également respecter les instructions et consignes de sécurité du mode d'emploi de la chambre d'analyse !

- DLG III** ▶ Glissez le joint torique par en bas par-dessus la cellule de mesure jusqu'à la bague de serrage.
- ▶ Insérez la cellule de mesure dans la chambre DLG III.
- ▶ Bloquez la cellule de mesure avec le bouchon fileté.
- DGM** ▶ Glissez le joint torique par en bas par-dessus la cellule de mesure jusqu'à la bague de serrage ; laissez une rondelle dans la chambre DGM.
- ▶ Insérez la cellule de mesure dans la chambre DGM et bloquez-la avec la vis de serrage jusqu'à ce que le joint torique assure l'étanchéité. La profondeur de montage correcte de la cellule est définie par la bague de serrage.

Informations concernant le fonctionnement intermittent

Lorsque les sondes de mesure ne sont pas plongées en permanence dans la solution de désinfection mais sont utilisées dans un process discontinu, à savoir en fonctionnement intermittent par exemple au niveau d'une rinceuse de bouteilles, les prescriptions techniques d'installation et de process ci-dessous doivent être respectées :

La sonde doit être plongée en permanence dans un liquide (même la nuit) et pas seulement au cours du procédé de rinçage. C'est la raison pour laquelle l'utilisation d'une petite pompe centrifuge résistante aux produits chimiques (par exemple ProMinent vonTaine 0502 PVDF, référence : 1023095), à brancher sur une alimentation électrique séparée, est recommandée.

7 Installation

Consignes générales de sécurité



ATTENTION

Effectuez l'installation de manière à empêcher toute chute de la tension d'alimentation du régulateur ! Une tension d'alimentation trop faible entraîne une valeur mesurée erronée et peut provoquer un surdosage dangereux lors d'un cycle de réglage !

La cellule de mesure PAA est une cellule de mesure à interface passive à 2 conducteurs 4-20 mA. L'alimentation en courant s'effectue en externe, via un appareil de mesure et de régulation. En cas de raccordement à un régulateur DULCOMETER® D1C de ProMinent, les spécifications de sécurité de l'interface sont automatiquement respectées.

Consignes de sécurité supplémentaires en cas d'utilisation avec des appareils tiers :



ATTENTION

- **Le branchement à des appareils tiers doit impérativement être autorisé par ProMinent !**
- **La tension d'alimentation de la cellule de mesure ne doit jamais être inférieure à 16 V CC, même brièvement ! La source de courant doit supporter 35 mA au minimum à 16 V CC au minimum. Une tension d'alimentation trop faible entraîne une valeur mesurée erronée et peut provoquer un surdosage dangereux lors d'un cycle de réglage !**
- **La cellule de mesure n'est pas équipée de séparation galvanique. Tous les appareils tiers et autres dispositifs consommateurs raccordés à la boucle de courant doivent disposer d'une séparation galvanique afin d'éviter les courants de compensation.**

Pour le raccordement à des appareils d'une autre marque, respectez les spécifications suivantes :
Source de tension : 16-24 V CC, mini. 35 mA à 16 V CC
Charge maxi. : 1,0 W



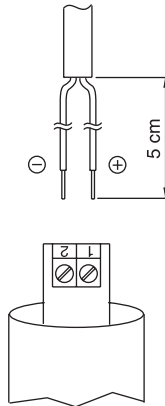
ATTENTION

N'utiliser que des câbles de mesure de 4 mm de diamètre pour le raccordement électrique de la cellule de mesure à l'appareil de mesure (voir Informations de commande, chap. 15).

Raccordement électrique

- ▶ Tournez la partie supérieure de la cellule de mesure d'un quart de tour en sens anti-horaire et retirez-la.
- ▶ Dénudez environ 5 cm de l'isolation extérieure du câble de mesure, de manière à voir les deux fils.
- ▶ Dévissez le raccord vissé M12 et introduisez le câble à 2 fils, en laissant une réserve de câble de mesure dénudé (5 cm) dans la cellule de mesure.
- ▶ Dénudez les deux extrémités du câble et connectez-les à la fiche comme le montre la fig. 4 (utilisez le tournevis fourni). 1 = plus, 2 = moins (voir fig. 4).
- ▶ Bloquez le raccord M12.
- ▶ Tournez la partie supérieure de la cellule de mesure en sens horaire jusqu'en butée.

Fig. 4
Raccordement électrique
de la cellule de mesure



8 Mise en service



PRUDENCE

- *L'alimentation électrique de l'appareil et de la cellule de mesure ne doit pas être interrompue. Après une longue interruption (> 24 heures), procédez à une remise en service (rodage puis étalonnage de la sonde).*
- *Le système de mesure ne doit pas être mis hors circuit lorsque le mode de service à intervalles est activé ! Après un fonctionnement sans acide péracétique, vous devrez vous attendre à des temps de mise à régime. Prévoir un éventuel retard de mise en circuit du dispositif de dosage !
Si, pendant une période prolongée, aucun acide péracétique n'est dosé, la sonde doit être déconnectée du secteur et stockée dans un lieu sec.*
- *Le signal électrique ne doit pas excéder 20 mA ! Dans le cas contraire, le signal électrique peut chuter, ce qui risque d'endommager la cellule de mesure et de provoquer un surdosage dangereux lors d'un cycle de réglage ! Pour éviter cela, installez un dispositif de surveillance qui suspend durablement la régulation d'acide péracétique et déclenche une alarme. L'équipement de surveillance ne doit pas pouvoir être réinitialisé automatiquement.*
- *Évitez les installations pouvant générer des bulles d'air dans l'eau de mesure ! Les bulles d'air adhérent à la membrane de la sonde peuvent provoquer une valeur mesurée trop faible et ainsi conduire à un dosage erroné lors d'un cycle de réglage !*
- *La cellule de mesure doit toujours rester humide après la mise en service.*

Une fois l'installation terminée, l'appareil de mesure peut être mis en service. A cette occasion, le temps de rodage de la cellule de mesure doit être respecté.

8.1 Temps de rodage

Il faut respecter les temps de rodage ci-dessous avant que la cellule de mesure de puisse afficher une valeur stable :

Première mise en service :	environ 1 – 2 h
Après un changement de membrane :	environ 1 h
Remise en service :	environ 1 – 2 h

Si l'air entre la gaze et la membrane n'est pas expulsé (voir chap. 6), le temps de rodage est sensiblement plus élevé !

8.2 Etalonnage



PRUDENCE

- **Un réglage de la pente doit être effectué après les changements de membrane ou d'électrolyte.**
- **Le réglage de la pente doit être recommencé à intervalles réguliers pour assurer le parfait fonctionnement de la cellule de mesure.**
- **Respectez les dispositions nationales en vigueur relatives à l'étalonnage !**

Conditions La cellule de mesure fonctionne de manière stable (aucun glissement ou valeur mesurée fluctuante pendant au moins 5 minutes). Cette caractéristique n'est assurée de manière générale que si les conditions suivantes sont remplies :

- Le temps de rodage est écoulé (voir Temps de rodage, chap. 8.1).
- Le débit autorisé est constaté au niveau de la chambre d'analyse (voir Caractéristiques techniques, chap. 14).
- La température de l'eau de mesure est identique à celle de la cellule de mesure (attendre environ 15 minutes).

Compensation du point zéro Compensation du point zéro inutile.

Réglage de la pente



ATTENTION

- **Après une première mise en service, contrôlez l'étalonnage après 24 heures.**
- **Recommencez l'étalonnage si la concentration de PES diffère de plus de 15 % de la valeur de référence.**

Il existe deux méthodes de réglage de la pente de l'acide péracétique (PES) :

- par une titration en deux étapes (méthode plus précise ; prescriptions relatives à la titration : voir en annexe)
- par une solution standard de PES (avec une concentration connue en PES)

Par une titration en deux étapes :

INFORMATION

Sur une machine à laver les bouteilles, procédez uniquement à l'étalonnage après un temps de fonctionnement sans défaillance prolongé de la machine ou lorsque la machine est à l'arrêt (la concentration en PES reste constante).

En cas d'étalonnage en cours de fonctionnement de la machine à laver les bouteilles, veuillez préparer à l'avance, en laboratoire, tous les éléments requis pour la titration, afin de mesurer l'échantillon aussi vite que possible après son prélèvement.

- ▶ Le cas échéant, placez la cellule de mesure dans la chambre d'analyse DLG III ou DGM (voir Montage, chap. 6).
- ▶ Réalisez le prélèvement d'échantillon pour la titration (voir annexe). Ceci doit être effectué à proximité immédiate de la cellule de mesure. Conseil : avec une chambre d'analyse DGM, utilisez le robinet de prélèvement d'échantillon (voir fig. 2 et Informations de commande, chap. 15).
- ▶ Déterminez aussi vite que possible la concentration en PES.
- ▶ Réglez en ppm la valeur de concentration en PES relevée sur le régulateur, conformément à son mode d'emploi (voir mode d'emploi du DULCOMETER® D1C, grandeur de mesure acide péracétique, chap. 8, menu de commande intégral, menu de réglage "Etalonnage PAA").

Par une solution standard de PES :

- ▶ Remplissez le bocal de la chambre d'analyse DLG III par exemple à l'aide d'une solution standard dont la concentration en PES est connue.
- ▶ Mélangez le contenu du bocal avec une tige d'agitation magnétique.
- ▶ Placez la cellule de mesure dans le bocal jusqu'à ce que la valeur mesurée soit constante (15 minutes).
- ▶ Réglez en ppm la valeur de concentration en PES de la solution indiquée sur le régulateur, conformément à son mode d'emploi (voir mode d'emploi du DULCOMETER® D1C, grandeur de mesure acide péracétique, chap. 8, menu de commande intégral, menu de réglage "Etalonnage PAA").

8.3 Fonctionnement intermittent

Lorsque les sondes de mesure ne sont pas plongées en permanence dans la solution de désinfection mais sont utilisées dans un process discontinu, à savoir en fonctionnement intermittent par exemple au niveau d'une rinceuse de bouteilles, les prescriptions techniques d'installation et de process ci-dessous doivent être respectées :

Si une immersion permanente de la sonde pendant la nuit n'est pas possible ou si le procédé de rinçage est interrompu pendant un certain temps, procéder comme suit :

- En cas de coupure **très brève** (la nuit), il est conseillé de refouler la solution d'acide peracétique (PES) juste après le procédé de rinçage, par l'ajout d'eau dans l'armature.
- En cas de coupure **brève** (2 à 4 jours, week-end), la solution d'acide peracétique de la chambre d'analyse doit être remplacée par de l'eau après le procédé de rinçage, la chaîne de mesure (régulateur D1C et sonde PAA) reste branchée sur le secteur ! Si la solution d'acide peracétique n'est pas évacuée par de l'eau, la décomposition de la solution qui s'en suit peut produire la formation de bulles de gaz. Les bulles de gaz s'adsorbent alors sur la membrane et, avec le temps, pénètrent dans la sonde.
- En cas d'arrêt **prolongé** (4 à 14 jours), la solution d'acide peracétique dans la chambre d'analyse doit être remplacée par de l'eau ; la chaîne de mesure (composée du régulateur D1C et de la sonde PAA) doit être débranchée du secteur ! Dans le cas contraire, l'électrode de référence peut se dégrader et la mesure peut donc être erronée.
- En cas d'arrêt durant **plus de 14 jours**, la sonde doit être mise hors service, comme le prescrit le mode d'emploi, chapitre 7.



ATTENTION

Même avec une alimentation permanente de la chambre d'analyse à l'aide d'une pompe centrifuge, la sonde doit être débranchée du secteur en cas d'arrêt prolongé (> 4 jours) car l'immersion de la sonde dans une eau sans acide peracétique peut fausser le système de référence. En alternative, il est également possible de procéder conformément aux instructions ci-dessus pour les arrêts de 4 à 14 jours.

9 Maintenance de la cellule de mesure



ATTENTION

- **Effectuez une maintenance régulière de la cellule de mesure afin d'éviter tout surdosage dû à sa défaillance !**
- **Respectez les dispositions nationales en vigueur relatives aux intervalles de maintenance !**
- **Ne touchez pas les électrodes et ne les mettez pas en contact avec des substances contenant des matières grasses !**
- **Ne pas dévisser le capuchon à membrane pour nettoyer la membrane !**

Intervalle de maintenance Valeur empirique pour : CIP : 1 mois
Autres applications : en fonction des conditions de fonctionnement

Travaux de maintenance

- ▶ Contrôlez régulièrement la cellule de mesure, au regard de l'encrassement, des salissures et des bulles d'air ! Evitez au maximum toute contamination de la membrane par des particules, des précipités, etc. Eliminez les bulles d'air en augmentant le débit.
- ▶ Vérifiez régulièrement la valeur affichée de la cellule de mesure au régulateur avec une méthode de référence adéquate (par exemple titration : voir annexe).
- ▶ Etalonnez à nouveau la cellule de mesure si nécessaire (voir Etalonnage, chap. 8.2).
- ▶ Si l'étalonnage est impossible à réaliser, le capuchon à membrane doit être nettoyé ou changé et un nouvel étalonnage doit être effectué (voir chapitre 6, Montage, 8.1 Temps de rodage et 8.2 Etalonnage).

Nettoyage de la membrane Ne pas dévisser la membrane !

- ▶ Essuyez la membrane avec un chiffon humide.

10 Dépannage

L'ensemble de la station de mesure doit être vérifiée lors de l'identification des défauts. Elle est composée des éléments suivants (voir fig. 2) :

- 1) Appareil de mesure/régulation
- 2) Câbles et raccordements électriques
- 3) Chambre d'analyse et raccordements hydrauliques
- 4) Cellule de mesure

Les causes de défauts présentées dans le tableau ci-dessous se réfèrent principalement à la cellule de mesure. Avant de chercher à résoudre un problème, veuillez vous assurer que les conditions de fonctionnement figurant dans les Caractéristiques techniques, chap. 14, sont bien respectées :

- a) Teneur en acide péracétique conforme à la plage de mesure
- b) Température de l'eau de mesure entre 5 et 45 °C et constante
- c) Débit de 20 à 100 l/h

Le simulateur de cellule de mesure peut être utilisé pour localiser les défauts dans l'appareil de mesure et de régulation (simulateur DULCOMETER®, n° de réf. 1004042). Une recherche détaillée des défauts au niveau de l'appareil de mesure et de régulation est présentée dans le mode d'emploi du DULCOMETER® D1C, grandeur de mesure acide péracétique.

En cas d'écart important entre la valeur mesurée de la cellule de mesure et la valeur mesurée de la méthode de référence, toutes les possibilités de défaillance de la méthode de référence doivent tout d'abord être envisagées. Le cas échéant, la mesure de référence doit une nouvelle fois être réalisée.

Défaut

Impossible d'étalonner la cellule de mesure et valeur mesurée de la cellule de mesure supérieure à la mesure de référence

Impossible d'étalonner la cellule de mesure et valeur mesurée de la cellule de mesure inférieure à la mesure de référence

Cause possible

- 1) Temps de rodage trop court
- 2) Capuchon à membrane endommagé
- 3) Court-circuit dans le câble de mesure
- 1) Temps de rodage trop court
- 2) Dépôts sur le capuchon à membrane
- 3) Pas de débit d'eau de mesure

Solution

Voir chap. 8.1 Temps de rodage
Remplacez le capuchon à membrane ; respectez le temps de rodage de la cellule de mesure, étalonnez (voir chap. 6, 8.1, 8.2)
Déterminez et éliminez le court-circuit
Voir chap. 8.1 Temps de rodage
Nettoyez ou remplacez le capuchon à membrane (voir chap. 6) ; respectez le temps de rodage de la cellule de mesure (voir chap. 8.1), étalonnez (voir chap. 8.2)
Corrigez le débit (voir chap. 14 Caractéristiques techniques)

Défaut	Cause possible	Solution
	<ol style="list-style-type: none"> 4) Bulles d'air à l'extérieur sur la membrane 5) Substances parasites dans l'eau de mesure 6) Dépôts (oxyde de manganèse, de fer) sur la membrane 	<p>Augmentez le débit en respectant la plage autorisée</p> <p>Consultez ProMinent</p> <p>Nettoyez ou remplacez le capuchon à membrane (voir chap. 6) ; respectez le temps de rodage de la cellule de mesure (voir chap. 8.1), étalonnez (voir chap. 8.2)</p>
Affichage des valeurs mesurées de la cellule de mesure est 0 ppm	Absence d'électrolyte dans le capuchon à membrane	Faites le plein d'électrolyte (voir chap. 6 Montage, chap. 8.1 Temps de rodage et chap. 8.2 Etalonnage)
Affichage des valeurs mesurées de la cellule de mesure est 0 ppm et indication de défaut sur le DULCOMETER® D1C "Entrée PES < 3 mA"	<ol style="list-style-type: none"> 1) Cellule de mesure raccordée au régulateur avec un défaut de polarité 2) Câble de mesure rompu 3) Cellule de mesure défectueuse 4) Régulateur défectueux 	<p>Raccordez convenablement la cellule de mesure au régulateur (voir chap. 7)</p> <p>Remplacez le câble de mesure</p> <p>Renvoyez la cellule de mesure</p> <p>Contrôler le régulateur avec le simulateur de cellule de mesure (simulateur DULCOMETER®, n° de réf. 1004042) ; si défectueux, renvoyez-le</p>
Affichage des valeurs mesurées de la cellule de mesure est 0 ppm et courant de la cellule de mesure de 3,0 à 4,0 mA**	<ol style="list-style-type: none"> 1) Temps de rodage trop court 2) Electrode de référence défectueuse* 	Voir chap. 8.1 Temps de rodage Renvoyez la cellule de mesure pour une régénération
Indication de défaut sur le DULCOMETER® D1C : "Entrée PES > 23 mA"	<ol style="list-style-type: none"> 1) Teneur en PES supérieure à la limite supérieure de la plage de mesure 2) Cellule de mesure défectueuse 	<p>Contrôlez l'installation, corrigez le défaut, ré-étalonnez (voir chap. 8.2)</p> <p>Renvoyez la cellule de mesure</p>
Valeur mesurée de la cellule de mesure instable	<ol style="list-style-type: none"> 1) Electrode de référence défectueuse* 2) Provient du procédé 	<p>Renvoyez la cellule de mesure pour une régénération</p> <p>Optimisez le procédé de régulation</p>

* Si l'électrode de référence semble argentée (brillante) ou blanche, elle doit être régénérée. Par contre, une coloration brune-grise est courante.

** Pour localiser le défaut, le courant de la cellule de mesure peut être indiqué à l'état de raccordement électrique de la cellule de mesure par le DULCOMETER® D1C. A cet effet, veuillez lire, en menu de commande intégral (consultez le mode d'emploi du DULCOMETER® D1C, chap. 8), la valeur indiquée sous "Point zéro" du menu de réglage "Etalonnage PES". Ne confirmez pas à l'aide de la touche "Entrée", mais quittez le menu avec la touche "Retour".

11 Mise hors service



PRUDENCE

- **Eteignez ou mettez en fonctionnement manuel les régulateurs placés en aval de la cellule de mesure avant de démonter cette dernière. Une panne de la cellule de mesure peut entraîner une valeur mesurée erronée à l'entrée de l'appareil de régulation/de mesure et peut provoquer un dosage non contrôlé lors d'un cycle de réglage.**
- **Mettez le système hors pression pour le démontage de la cellule de mesure ! A cet effet, fermez les robinets d'arrêt en amont et en aval de l'armature de montage. Des liquides peuvent s'écouler si la cellule de mesure est démontée sous pression.**
- **En cas d'urgence, déconnectez tout d'abord le régulateur du réseau ! Si des liquides s'écoulent de la chambre d'analyse (DGM/DLG III), fermez les robinets d'arrêts d'admission et d'évacuation installés sur site.**
- **Les consignes de sécurité de l'exploitant de l'installation doivent être appliquées avant l'ouverture de la DGM/DLG III !**
- **Veillez respecter en outre toutes les consignes de sécurité du chap. 6 Montage.**

*Mise hors service
de la cellule de mesure*

- ▶ Déconnectez les branchements électriques de la cellule de mesure (voir chap. 7 Installation).
- ▶ Mettez la chambre d'analyse hors pression.
- ▶ Dévissez la vis de serrage sur la chambre d'analyse.
- ▶ Tirez lentement la cellule de mesure de la chambre d'analyse.
- ▶ Dévissez et vidangez le capuchon à membrane au-dessus d'un évier par exemple.
- ▶ Rincez abondamment les électrodes et le capuchon à membrane à l'eau chaude et propre de sorte à éliminer tout l'électrolyte, puis laissez sécher.
- ▶ Vissez (de façon lâche) le capuchon à membrane pour protéger les électrodes.

12 Réparations

La cellule de mesure peut uniquement être réparée en usine. Retournez-la à cette fin dans son emballage d'origine, en la préparant à cette expédition (comme indiqué au chap. 11, Mise hors service).

13 Elimination des déchets

Electrolyte Vous pouvez déverser l'électrolyte dans les égouts.
Le capuchon à membrane peut être éliminé avec les ordures ménagères.

Cellule de mesure



ATTENTION

Veillez respecter les dispositions en vigueur dans votre pays/région (en particulier concernant les déchets électroniques) !

14 Caractéristiques techniques

<i>Grandeur de mesure</i>	Acide péraécétique
<i>Domaine d'utilisation</i>	Désinfection dans les procédés Cleaning in Place (CIP), appareils de rinçage, nettoyage des bouteilles en PET
<i>Plages de mesure</i>	PAA 1-mA-200 ppm : 1 ... 200 mg/l PAA 1-mA-2000 ppm : 10 ... 2000 mg/l
<i>Résolution</i>	Correspond à la limite inférieure de la plage de mesure
<i>Pente nominale</i>	Avec un pH 4, T = 30 °C : PAA 1-mA-200 ppm : 60 µA/ppm PAA 1-mA-2000 ppm : 6 µA/ppm
<i>Temps de réponse</i>	T ₉₀ environ 3 minutes
<i>Plage de pH</i>	1 – 9 (plage de stabilité acide péraécétique)
<i>Plage de température</i>	5 – 45 °C, à compensation de température, pas de sauts de température (eau de mesure) 5 – 50 °C (air ambiant)
<i>Pression</i>	Eau de mesure dans la chambre d'analyse DLG III : Maxi. 1 bar (écoulement libre) Eau de mesure dans la chambre d'analyse DGM : Maxi. 3 bar (30 °C, aucun à-coup de pression admis)
<i>Débit</i>	Eau de mesure dans la chambre d'analyse DLG III, DGM : Optimal : 50 l/h Minimum : 20 l/h Maximum : 100 l/h
<i>Sensibilité à d'autres substances</i>	Le brome, la bromamine, le chlore, l'ozone. La sonde ne présente aucune sensibilité particulière aux solutions aqueuses standards de peroxyde d'hydrogène
<i>Durée de vie du capuchon à membrane</i>	Normalement 3 à 6 mois, en fonction de la qualité de l'eau
<i>Matériaux</i>	Capuchon à membrane : PVDF Tige de l'électrode : PVC-C
<i>Tension d'alimentation</i>	16 – 24 V CC ; mini. 35 mA à 16 V CC
<i>Signal de sortie</i>	4 – 20 mA
<i>Degré de protection</i>	IP 65
<i>Température de stockage</i>	Entre 5 et 50 °C

15 Informations de commande

Contenu de la livraison standard

- 1 cellule de mesure PAA 1-mA-200 ppm complète, ou
- 1 cellule de mesure PAA 1-mA-2000 ppm complète
- 1 bouteille d'électrolyte (100 ml)
- 1 capuchon à membrane de rechange, avec douille
- 1 pipette (plastique)
- 1 mode d'emploi
- 1 petit tournevis

Lot complet

Les cellules de mesure peuvent uniquement être commandées en lot complet :

- PAA 1-mA-200 ppm, n° de référence 1022506
- PAA 1-mA-2000 ppm, n° de référence 1022507

Consommables

- Jeu, composé de :
 - 2 capuchons à membrane
 - 1 bouteille d'électrolyte (100 ml), n° de référence 1024022
- 1 capuchon à membrane, n° de référence 1023895
- 1 bouteille d'électrolyte (100 ml), n° de référence 1023896

Accessoires

- Appareil de mesure et de régulation DULCOMETER® D1C, grandeur de mesure acide péricétique par un code d'identification (voir catalogue des produits)
- Chambre d'analyse DLG III B, n° de référence 914956
- Lot de montage chambre d'analyse pour DLG III, n° de référence 815079
- Câble de mesure à 2 fils (2 x 0,25 mm², Ø 4 mm), n° de référence 725122
- Simulateur DULCOMETER®, n° de référence 1004042
- Robinet de prélèvement d'échantillon 25 mm, n° de référence 1004739
- Agitateur magnétique, 100 – 240 V, 50 – 60 Hz, n° de référence 790915
- Tige d'agitation magnétique, 15 x 6 mm, PTFE, n° de référence 790917
- Equerre de fixation pour agitateur magnétique, PVC, avec vis à douille taraudée, n° de référence 1000166

16 Directives et normes respectées

Déclaration de conformité Les cellules de mesure d'acide péracétique PAA ont été développées et testées conformément aux normes et directives applicables à l'échelle européenne. Niveau de qualité de fabrication supérieur, assuré par le respect des normes et directives européennes.

Une déclaration de conformité à cet effet peut être demandée auprès de ProMinent.

Annexe

Prescriptions relatives à la titration

La titration servant à déterminer la concentration en H_2O_2 et en acide péracétique est effectuée en 2 étapes.

1^{ère} étape de titration (H_2O_2) :

Matériel requis : Echantillon d'eau de mesure 20 ml
Solution de permanganate (par exemple 0,1 N)
Acide sulfurique (à 25 %)
Solution de sulfate de manganèse (à 1 %)

- ▶ Ajoutez environ 10 ml d'acide sulfurique (à 25 %) à l'échantillon d'eau de mesure de 20 ml.
- ▶ Puis titrez avec la solution de permanganate (par exemple 0,1 N).

INFORMATION

Après la première adjonction de solution de permanganate, quelques secondes peuvent s'écouler avant que l'échantillon ne se colore. En ajoutant 5 gouttes de solution de sulfate de manganèse (à 1 %), l'amorce de cette réaction peut être précipitée.

- ▶ *Ajoutez de la solution de permanganate jusqu'à ce que l'échantillon conserve une coloration légèrement rosée.*



ATTENTION

Il convient d'éviter impérativement un gros excédent en permanganate (coloration violette de l'échantillon) ! Dans le cas contraire, le permanganate serait considéré comme de l'acide péracétique au cours de la 2^{ème} étape de titration, ce qui fausserait les résultats !

- ▶ *Notez la consommation A en solution de permanganate (en ml).*

2^{ème} étape de titration (acide péracétique) :

Matériel requis :

- Solution de thiosulfate (par exemple 0,02 N)
 - Iodure de potassium
 - Solution d'amidon (à 1 %)
 - (Agitateur magnétique)
- Juste après la 1^{ère} étape de titration, ajoutez une pointe de spatule d'iodure de potassium dans l'échantillon (environ 0,5 g) ; l'échantillon se colore en brun.
- Sous une agitation constante (secousses / agitateur magnétique), ajoutez des gouttes de solution de thiosulfate (par exemple 0,02 N) jusqu'à ce que la solution devienne jaune clair.
- Ajoutez environ 1 ml de solution d'amidon (à 1 %) ; la solution se colore en bleu.
- Puis ajoutez de la solution de thiosulfate jusqu'à ce que la solution devienne incolore.



ATTENTION

Vers la fin de la titration, ajoutez doucement la solution de thiosulfate (environ 1 goutte/s), car la solution ne se colore qu'après un certain temps.

- **Notez la consommation B en solution de thiosulfate (en ml).**

Calcul **Concentration en peroxyde d'hydrogène**

Formule mathématique :

$c(\text{H}_2\text{O}_2)$ (en ppm)¹ = Concentration A en solution de permanganate (en ml) * 17 * N * 1000 / (volume de l'échantillon (en ml))

N = Normalité de la solution de permanganate

Exemple :

Volume de l'échantillon = 20 ml, c (solution de permanganate) = 0,1 N, Consommation A = 11,8 ml

de cette façon

$c(\text{H}_2\text{O}_2) = 11,8 \times 17 \times 0,1 \times 1000 / 20 = 1003$ ppm ou 0,1003 %.

Concentration en acide péracétique

Formule mathématique :

$c \text{ (PES) (en ppm)}^1 = \text{Concentration B en solution de thiosulfate (en ml)} \times 38 \times N \times 1000 / (\text{volume de l'échantillon (en ml)})$

N = Normalité de la solution de thiosulfate

Exemple :

Consommation B = 10,6 ml ; c (solution de thiosulfate) = 0,02 N ;
Volume de l'échantillon = 20 ml

de cette façon

$c \text{ (PES)} = 10,6 \times 38 \times 0,02 \times 1000 / 20 = 403 \text{ ppm ou } 0,0403 \%$.

INFORMATION

¹⁾ ppm = parties par million

[éléments dans un million d'éléments]

1 ppm = 1 mg / 1 000 000 mg = 1 mg / 1000 g = 1 mg / l (1 l H₂O = 1 kg)

1 % = 1 g / 100 ml = 10 g / 1000 ml = 10000 ppm



Lea las instrucciones completas antes de la puesta en servicio del medidor.

No las tire.

¡En caso de daños debidos a errores de instalación o manejo, será responsable el propio usuario!

Instrucciones para el usuario	76
1 Seguridad	76
2 Control del suministro	77
3 Almacenamiento y transporte	77
4 Aplicaciones	78
5 Características constructivas y función	78
6 Montaje	81
7 Instalación	83
8 Puesta en servicio	85
8.1 Tiempo de ajuste	85
8.2 Calibración	86
8.3 Funcionamiento discontinuo	88
9 Mantenimiento del medidor	89
10 Eliminación de fallos	90
11 Puesta fuera de servicio	92
12 Reparación	92
13 Eliminación de residuos	93
14 Datos técnicos	93
15 Instrucciones para el pedido	94
16 Directivas y normas aplicadas	95
Anexo	95
Prescripción para titración	95

Instrucciones para el usuario

Estas instrucciones de servicio contienen la descripción del producto en texto normal, así como

- Enumeraciones,
- ▶ Instrucciones

e instrucciones de seguridad señaladas con símbolos:



CUIDADO

En caso de incumplimiento de las instrucciones de seguridad existe peligro de daños personales y materiales.



ATENCION

En caso de incumplimiento de las instrucciones de seguridad existe peligro de daños materiales.

OBSERVACION

Indicaciones para el trabajo

1 Seguridad



CUIDADO

- *El uso del medidor y de su equipo periférico sólo está permitido a personal cualificado y autorizado.*
- *En la instalación en el extranjero observar las respectivas normas nacionales vigentes.*

El medidor sólo se puede utilizar para determinar y regular la concentración de ácido peracético. Para la conexión a aparatos de otros fabricantes se necesitará la autorización de ProMInent. No asumimos ninguna responsabilidad por daños personales y materiales debidos al incumplimiento de estas instrucciones de servicio, a transformaciones del medidor o a su uso indebido. Nos remitimos, por consiguiente, expresamente a las instrucciones de seguridad de los capítulos siguientes.

2 Control del suministro

OBSERVACION

Guarde el embalaje completo con las partes de styropor y envíe el medidor en este embalaje en caso de reparación o garantía.

- Desempaquetar* ▶ Controle el correcto estado del aparato. En caso de desperfectos, comuníquelo al proveedor.
- ▶ Compruebe si el suministro está completo según su pedido y los documentos de envío.

- Volumen de suministro*
- 1 Medidor PAA 1-mA-200 ppm completo, o
 - 1 Medidor PAA 1-mA-2000 ppm completo
 - 1 Botella de electrólito (100 ml)
 - 1 Cápsula de membrana de recambio
 - 1 Pipeta (plástico)
 - 1 Instrucciones de servicio
 - 1 Destornillador pequeño

3 Almacenamiento y transporte



ATENCIÓN

Cumplir las condiciones de almacenamiento prescritas para evitar daños y fallos de funcionamiento.

- Almacenamiento*
- Tiempo de almacenamiento del medidor, inclusive membrana en el embalaje original: 2 años, como mínimo
 - Tiempo de almacenamiento del electrólito en el envase original: máx. 2 años
 - Temperatura de almacenamiento y transporte: +5° hasta +50 °C
 - Humedad del aire: máx. 90% de humedad relativa, sin formación de rocío

Transporte El medidor debe ser transportado sólo en el embalaje original.

4 Aplicaciones



ATENCIÓN

- ***En caso de incumplimiento de las condiciones de trabajo especificadas en los datos técnicos (ver cap. 14) pueden producirse fallos en la medición y sobredosis peligrosas en circuitos de regulación.***
- ***El medidor no es apto para comprobar la ausencia de ácido peracético.***

El ácido peracético se utiliza para desinfección en particular en la industria de productos alimenticios y bebidas, pero también en cosmética, farmacia y medicina. La medición continua y regulación del ácido peracético son necesarias en caso de altas exigencias de desinfección y calidad. Aplicaciones típicas del ácido peracético se encuentran en CIP (clearing in place) y procesos Rinser (fabricación de bebidas).

5 Características constructivas y función

Características constructivas del medidor

El medidor PAA se compone de 3 partes principales: la parte superior, el portaelectrodos y la cápsula de membrana (ver fig. 1). La cápsula de membrana llena de electrolito constituye la cámara de medición, en la que se sumergen los electrodos de medición.

La cámara de medición está cerrada con una membrana frente al medio a medir.

En la parte superior del cuerpo se encuentra la electrónica de amplificación, alojada en una masa plástica.

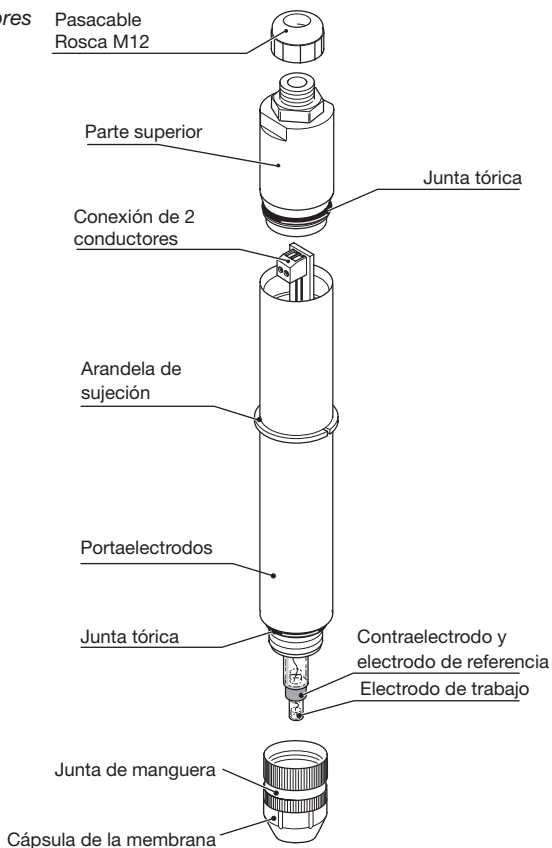
El medidor incorpora un interfaz de dos conductores pasivo de 4-20 mA. La alimentación de tensión se realiza externamente por un aparato de medición y regulación, p.ej., DULCOMETER® D1C, magnitud de medición ácido peracético.

Función del medidor

El medidor PAA es una célula de medición de dos electrodos amperométrica de membrana. Como electrodo de trabajo se utiliza un cátodo de oro, y como contraelectrodo y electrodo de referencia un ánodo recubierto con halogenuro de plata.

El ácido peracético contenido en el agua de medición pasa a través de la membrana. La tensión de polarización presente entre ambos electrodos provoca la reacción electroquímica del ácido peracético en el electrodo de trabajo. La corriente resultante es medida como señal primaria (principio de medición amperométrica). Es proporcional a la concentración de ácido peracético en el campo de trabajo del medidor. La señal primaria es transformada por la electrónica de amplificación del medidor en una señal de salida con temperatura corregida de 4-20 mA y se indica en el DULCOMETER® D1C, magnitud de medición ácido peracético.

Fig. 1
Características
constructivas
de los medidores

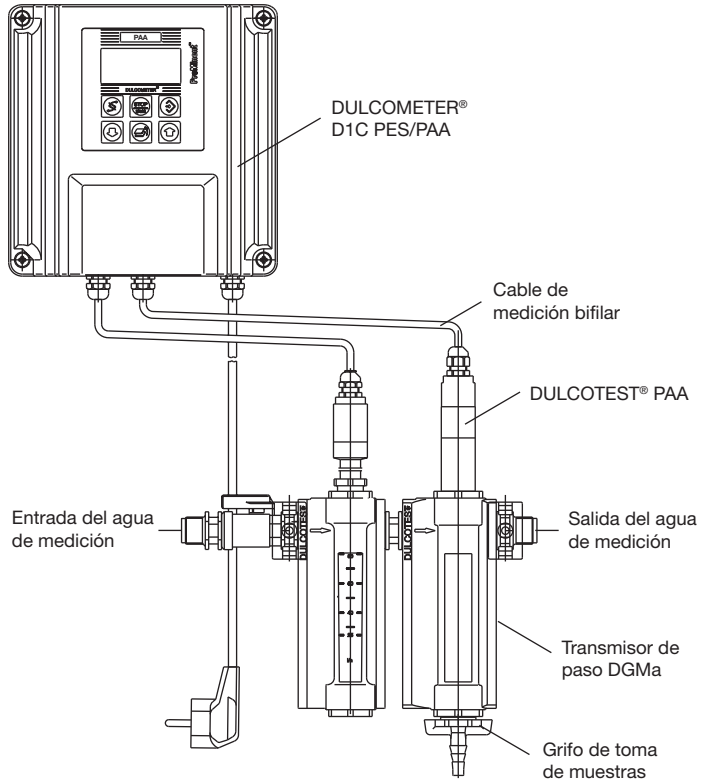


Punto de medición En un punto de medición completo, el aparato de medición y regulación DULCOMETER® D1C, magnitud de medición ácido peracético, conectado a la tensión de alimentación, está conectado eléctricamente con un cable de medición bifilar con el medidor DULCOTEST® PAA.

El medidor se instala o bien en el transmisor de paso DLG III o en el transmisor de paso DGM modular. En la parte inferior del módulo DGM se puede enroscar un grifo para la toma de muestras (ver instrucciones para el pedido, cap. 15), (ver calibración, cap. 8.2).

El transmisor de paso está conectado hidráulicamente con el caudal de agua de medición.

Fig. 2
Punto de medición



6 Montaje



CUIDADO

- *¡Utilizar gafas y vestidos de protección en el manejo de aguas y soluciones que contengan ácido peracético!*
- *¡No tragar electrólito! ¡En caso de contacto con la piel o los ojos con electrólito lavar las partes afectadas con abundante agua! ¡En caso de enrojecimiento de los ojos consultar al oculista!*



ATENCIÓN

- *¡No tocar o dañar la membrana y los electrodos!*
- *¡Mantener siempre cerrada la botella de electrólito después del uso! No trasvasar el electrólito a otros recipientes.*
- *¡No guardar el electrólito durante más de 2 años! (Fecha de caducidad, ver etiqueta)*

Llenar el electrólito

- ▶ Quitar la caperuza de protección de la membrana y desenroscar la cápsula de la membrana del portaelectrodos.
- ▶ Llenar la cápsula de la membrana hasta el filete inferior de la rosca.

Si quiere reducir considerablemente el tiempo de ajuste, debe expulsar el aire entre la gasa y la membrana (junto con este aire se refleja la membrana visto a través del electrólito).

Para ello hay dos métodos:

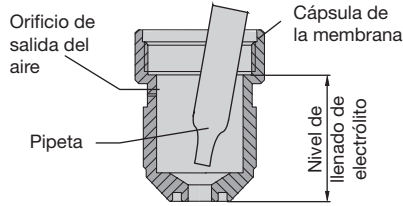
1.
 - ▶ Golpear ligeramente con el mango del sensor en el lado de la cápsula de la membrana hasta que ya no suban burbujas de aire (observar bajo buenas condiciones de luz).
2.
 - ▶ Llenar lo máximo posible la pipeta adjunta con electrólito de la cápsula de la membrana.
 - ▶ Colocar la boca de la pipeta muy cerca de la membrana (a través del electrólito) y aplicar un par de impulsos a presión con la pipeta (¡no expulsar aire de la pipeta!).



ATENCIÓN

¡Lavar la pipeta con abundante agua después del uso y guardarla en el embalaje original del medidor!

Fig. 3: Cápsula de la membrana



Montar la cápsula de la membrana

- ▶ Poner el portaelectrodos vertical sobre la cápsula de la membrana llena.
- ▶ No tapar con los dedos el orificio de salida del aire situado debajo de la junta de la manguera.
- ▶ Enroscar con la mano la cápsula de la membrana hasta el tope, de forma que no sea visible ningún espacio libre entre la cápsula de la membrana y el portaelectrodos. Al enroscar debe salir sin impedimento el electrolito sobrante a través del orificio de salida del aire situado debajo de la junta de la manguera (ver fig. 3).



ATENCIÓN

- **Antes de montar el medidor en el grupo de paso evacuar la presión de la instalación. Cerrar los grifos de cierre antes y después del transmisor de paso.**
- **Introducir y extraer el medidor sólo lentamente del transmisor de paso.**
- **¡No sobrepasar la presión de trabajo máxima permitida de 1 bar (DLG III) y 3 bar (DGM)!**
- **¡No bajar por debajo del caudal mínimo de 20 l/h!**
Controlar el paso en el aparato de medición y regulación conectado. Si se utiliza el valor medido para la regulación, desconectar la regulación en caso de bajar por debajo del caudal mínimo o ponerla en carga base.
- **¡Utilizar el medidor sólo en el transmisor de paso del tipo DLG III A (914955), DLG III B (914956) o en el DGM (módulo 25 mm), a fin de garantizar las condiciones de flujo necesarias!**
En caso de utilizar otros transmisores de paso no asumimos ninguna garantía.
- **Evitar instalaciones que producen burbujas de aire en el agua de medición.**
Las burbujas de aire adheridas a la membrana del sensor pueden producir un valor medido demasiado bajo y, por lo tanto, errores de dosificación en un circuito de regulación.

Montar el medidor en el transmisor de paso

¡Observe también las indicaciones y las instrucciones de seguridad de las instrucciones de servicio del transmisor de paso!

- DLG III**
- ▶ Introducir la junta tórica por abajo sobre el medidor hasta la arandela de sujeción.
 - ▶ Introducir el medidor en el DLG III.
 - ▶ Sujetar el medidor con el tapón roscado.
- DGM**
- ▶ Introducir la junta tórica por abajo sobre el medidor hasta la arandela de sujeción; dejar una arandela en el DGM.
 - ▶ Introducir el medidor en el DGM y sujetarlo con el tornillo de fijación hasta que la junta tórica esté ajustada; la profundidad de montaje correcta del medidor está determinada por la arandela de sujeción.

Instrucciones sobre el funcionamiento discontinuo

Si la solución desinfectante no fluye constantemente por la sonda de desinfección, sino que se ha ajustado un proceso discontinuo, es decir, un funcionamiento a intervalos (p.ej., en el enjuagador), se deben tener en cuenta las siguientes medidas técnicas:

La sonda debe recibir flujo permanente, también durante la noche y no sólo durante el proceso de enjuague. Para ello se recomienda el montaje de una bomba centrífuga, resistente a las sustancias químicas (por ejemplo VonTaine 0502 PVDF de ProMinent, N° de pedido 1023095), que deberá estar conectada a una fuente de suministro eléctrico independiente.

7 Instalación

Instrucciones de seguridad generales



ATENCIÓN

¡Instalar de forma que la tensión de alimentación del regulador no descienda nunca! ¡La tensión de alimentación demasiado baja es causa de un valor medido erróneo y puede provocar sobredosis peligrosas en un circuito de regulación!

El medidor PAA es una célula de medición con interfaz de dos conductores pasivo de 4-20 mA. La alimentación de corriente se realiza externamente o del aparato de medición y regulación. En la conexión con el regulador DULCOMETER® D1C de ProMinent se cumplen automáticamente las condiciones de seguridad del interfaz.

Instrucciones de seguridad adicionales para la conexión con aparatos ajenos:



ATENCIÓN

- **¡La conexión del medidor con aparatos ajenos sólo está permitida previa autorización de ProMinent!**

- **¡La tensión de alimentación del medidor no debe bajar por debajo de 16 V CC tampoco durante corto tiempo! La fuente de corriente debe soportar cargas de mín. 35 mA con mín. 16 V CC. ¡La tensión de alimentación demasiado baja es causa de valores medidos erróneos y puede provocar por consiguiente sobredosis peligrosas en un circuito de regulación!**
- **El medidor no tiene separación galvánica. Para evitar corrientes de compensación perturbadoras, el aparato ajeno y todos los demás consumidores conectados al bucle de corriente deben tener separación galvánica.**

Observar en la conexión con aparatos ajenos:

Fuente de tensión: 16-24 V CC, mín. 35 mA con 16 V CC,
carga máx.: 1,0 W



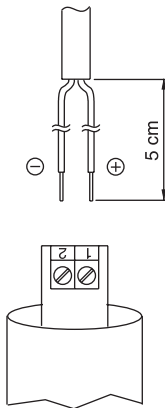
ATENCIÓN

Para la conexión eléctrica del medidor con el aparato de medición utilizar solamente cables de medición de 4 mm de diámetro (ver instrucciones para el pedido, cap. 15).

Conexión eléctrica

- ▶ Girar un cuarto de vuelta la parte superior del medidor en sentido contrahorario y quitarla.
- ▶ Quitar aprox. 5 cm del aislamiento exterior del cable de medición, de forma que sean visibles los dos hilos.
- ▶ Desenroscar la rosca M12 y pasar el cable de dos hilos. Dejar un exceso (5 cm) del cable de medición en el medidor de reserva.
- ▶ Pelar los dos extremos del cable y empalmarlos en el borne como muestra la figura 4 (utilizar el destornillador adjunto).
1 = positivo, 2 = negativo (ver fig. 4).
- ▶ Apretar la rosca M12.
- ▶ Apretar la parte superior del medidor girando en sentido horario hasta el tope.

Fig. 4
Conexión eléctrica
del medidor



8 Puesta en servicio



CUIDADO

- *La alimentación de tensión del aparato de medición y del medidor no debe ser interrumpida. Después de largas interrupciones de tensión (>24 h) debe repetirse la puesta en servicio (esperar el ajuste del sensor y calibrar).*
- *No desconectar el sistema de medición durante el funcionamiento a intervalos. Tras el funcionamiento sin ácido peracético, se ha de contar con tiempos de adaptación al régimen normal. Eventualmente, conectar con retardo el dispositivo de dosificación. Si no se dosifica ácido peracético durante un largo período de tiempo hay que desconectar el sensor de la red y almacenarlo en un lugar seco.*
- *¡La señal de corriente no debe sobrepasar 20 mA!
¡En otro caso, puede caer la señal de corriente, el medidor puede sufrir daños y provocar una sobredosis peligrosa en un circuito de regulación!
Para evitarlo, instalar un dispositivo de control que desconecte permanentemente la regulación de ácido peracético y que dispare una señal de alarma. El dispositivo de control no debe reponerse automáticamente.*
- *¡Evitar instalaciones que pueden provocar burbujas de aire en el agua de medición! ¡Las burbujas de aire adheridas en la membrana del medidor pueden provocar un valor medido demasiado bajo y por consiguiente una sobredosis peligrosa en un circuito de regulación!*
- *El medidor debe mantenerse siempre húmedo después de la puesta en servicio.*

Una vez realizada la instalación se puede conectar el aparato de medición. Después hay que esperar hasta que el medidor se haya ajustado.

8.1 Tiempo de ajuste

Para alcanzar un valor medido estable, el medidor necesita los siguientes tiempos de ajuste:

Primera puesta en servicio:	aprox. 1 - 2 h
Después del cambio de membrana:	aprox. 1 h
Nueva puesta en servicio:	aprox. 1 - 2 h

¡Si no ha sido expulsado el aire entre la gasa y la membrana (ver cap. 6) los tiempos de ajuste serán considerablemente más largos!

8.2 Calibración



CUIDADO

- **Después del cambio de la cápsula de la membrana o del electrolito se ha de realizar una adaptación de pendiente.**
- **Para la función correcta del medidor se ha de repetir la adaptación de pendiente en intervalos regulares.**
- **¡Observar las normas nacionales vigentes para intervalos de calibración!**

Condiciones

El medidor opera de forma estable (en lo posible, ninguna variación o valores medidos oscilantes durante 5 minutos, como mínimo). Esto está garantizado, en lo general, si se cumplen las condiciones siguientes:

- Se ha esperado el tiempo de ajuste (ver tiempo de ajuste, cap. 8.1).
- Se alcanza el caudal admisible en el transmisor de paso (ver datos técnicos, cap. 14).
- Se ha realizado la adaptación de temperatura entre el medidor y el agua de medición (esperar aprox. 15 minutos).

Adaptación de punto cero

No es necesaria la adaptación de punto cero.

Adaptación de pendiente



ATENCIÓN

- **Controle la calibración después de 24 horas después de la primera puesta en servicio.**
- **Repetir la calibración si la concentración de ácido peracético difiere en más del 15 % del valor de referencia.**

Existen dos métodos para la adaptación de la pendiente del medidor de ácido peracético:

- Mediante una titración de dos etapas (método más exacto, norma de titración, ver anexo).
- Mediante una solución standard de ácido peracético (con concentración de ácido peracético conocida).

Mediante titración de dos etapas:

OBSERVACION

En una máquina de lavar botellas, calibrar sólo después de un funcionamiento sin interrupciones durante largo tiempo, o si la máquina de lavar botellas está parada (concentración de ácido peracético permanece constante).

Si realiza la calibración mientras la máquina de lavar botellas está en marcha, prepárelo todo antes en el laboratorio para la titración y verifique la muestra lo más rápido posible después de la toma de la muestra.

- ▶ Si no se ha realizado todavía, montar el medidor en el transmisor de paso DLG III o DGM (ver montaje, cap. 6).
- ▶ Realizar la toma de muestra para la titración (ver anexo). La toma debe realizarse directamente junto al medidor. Recomendación: En el transmisor de paso DGM, utilice el grifo de toma de muestras (ver fig. 2 y las instrucciones para el pedido, cap. 15).
- ▶ Determinar lo antes posible la concentración de ácido peracético.
- ▶ Ajustar el valor de concentración de ácido peracético medido en ppm en el aparato de medición según las instrucciones de servicio respectivas (ver instrucciones de servicio DULCOMETER® D1C, magnitud de medición ácido peracético, cap. 8, menú operativo completo, menú de ajuste „Calibrar PAA“).

Mediante solución standard de ácido peracético:

- ▶ Llenar una solución standard con concentración de ácido peracético conocida, p.ej., en el vaso del transmisor de paso DLG III.
- ▶ Agitar el contenido del vaso con una varilla de agitación magnética.
- ▶ Sumergir el medidor en el vaso hasta que el valor medido sea constante (15 min.).
- ▶ Ajustar el valor de concentración de ácido peracético indicado de la solución standard en ppm en el aparato regulador según las instrucciones de servicio (ver instrucciones de servicio DULCOMETER® D1C, magnitud de medición ácido peracético, cap. 8, menú operativo completo, menú de ajuste „Calibrar PAA“).

8.3 Funcionamiento discontinuo

Si la solución desinfectante no fluye constantemente por la sonda de desinfección, sino que se ha ajustado un proceso discontinuo, es decir, un funcionamiento a intervalos (p.ej., en el enjuagador), se deben tener en cuenta las siguientes medidas técnicas:

Si no es posible mantener un flujo constante en la sonda durante la noche o si el proceso de enjuague se ve interrumpido por un tiempo determinado se deben tomar las siguientes medidas:

- Para períodos de inactividad **muy cortos** (durante la noche) se recomienda, después del proceso de enjuague sustituir, en los accesorios, la solución de ácido peracético (PES) por agua.
- Para períodos de inactividad **cortos** (2 -4 días, fin de semana), la solución de ácido peracético se tiene que cambiar por agua en los accesorios de paso, después del proceso de enjuague. La cadena de medición (regulador D1C y la sonda PAA) continúa conectada a la red. Si la solución de ácido peracético no se sustituye por agua, se pueden formar burbujas de gas, a consecuencia de la descomposición de la solución.
- Para períodos de inactividad **largos** (4-14 días), la solución de ácido peracético se tiene que cambiar por agua en los accesorios de paso. La cadena de medición (regulador D1C y la sonda PAA) se tiene que desconectar de la red. De lo contrario, se puede degenerar el electrodo de referencia y la medición fallaría permanentemente.
- Para períodos de inactividad **superiores a 14 días** hay que poner fuera de servicio a la sonda como se describe en el capítulo 7 de las instrucciones de servicio.



ATENCIÓN

También si se mantiene flujo permanente en la sonda empleando una bomba centrífuga, la sonda tendrá que desconectarse de la red en periodos de inactividad muy largos (> 4 días), puesto que la presencia de flujo en la sonda, sin ácido peracético, puede provocar la degeneración del sistema de referencia. Una alternativa en este caso puede ser también el procedimiento descrito arriba para periodos de inactividad de 4-14 días.

9 Mantenimiento del medidor



ATENCIÓN

- **¡Realizar regularmente el mantenimiento del medidor para evitar sobredosis en un circuito de regulación debido a valores medidos erróneos!**
- **¡Observar las normas nacionales vigentes para los intervalos de mantenimiento!**
- **¡No tocar los electrodos ni ponerlos en contacto con sustancias que contengan grasa!**
- **¡No desenroscar la cápsula de la membrana al limpiar la membrana!**

Intervalo de mantenimiento Valores empíricos para: CIP: 1 mes

Otras aplicaciones: Depende de las condiciones de trabajo

Trabajos de mantenimiento

- ▶ ¡Controlar regularmente el medidor en cuanto a suciedad, adherencias y burbujas de aire!
Evitar en lo posible la contaminación de la membrana con partículas, precipitaciones, etc. Eliminar las burbujas de aire aumentando el caudal.
- ▶ Controlar regularmente el valor medido del medidor en el aparato de regulación mediante un método de referencia apropiado (p.ej., titración, ver anexo).
- ▶ Si es necesario, calibrar de nuevo el medidor (ver calibración, cap. 8.2).
- ▶ Si ya no es posible la calibración, debe limpiarse o cambiarse la cápsula de la membrana y repetirse la calibración (ver capítulos 6, Montaje, 8.1 Tiempo de ajuste y 8.2 Calibración).

Limpiar la membrana ¡No desenroscar la cápsula de la membrana!

- ▶ Frotar la membrana con un paño húmedo.

10 Eliminación de fallos

Para la busca de fallos debe analizarse el punto de medición completo, que se compone de (ver fig. 2)

- 1) Aparato de medición/regulación
- 2) Cable eléctrico y conexiones
- 3) Transmisor de paso y conexiones hidráulicas
- 4) Medidor

Las posibles causas de fallos de la tabla siguiente se refieren principalmente al medidor. Antes del comienzo de la busca de fallos debe estar garantizado el cumplimiento de las condiciones de trabajo especificadas en los datos técnicos, cap. 14:

- a) Contenido de ácido peracético según el campo de medición
- b) Temperatura del agua de medición 5 - 45 °C y constante
- c) Caudal 20 - 100 l/h

Para la localización del fallo en el aparato de medición y regulación se puede utilizar el simulador de medidor (simulador DULCOMETER®, referencia 1004042). En las instrucciones de servicio del DULCOMETER® D1C, magnitud de medición ácido peracético, se describe detalladamente la busca de fallos en el aparato de medición y regulación.

En caso de grandes diferencias del valor medido del medidor con respecto al valor medido del método de referencia deben analizarse primero todas las posibilidades del método de referencia. En caso necesario, debe repetirse varias veces la medición de referencia.

Fallo

El medidor no puede ser calibrado y el valor medido del medidor es mayor que la medición de referencia

El medidor no puede ser calibrado y el valor medido del medidor es menor que la medición de referencia

Posible causa

- 1) Tiempo de ajuste demasiado corto
- 2) Cápsula de la membrana dañada
- 3) Cortocircuito en el cable de medición
- 1) Tiempo de ajuste demasiado corto
- 2) Adherencias en la cápsula de la membrana
- 3) Sin caudal de agua de medición
- 4) Burbujas de aire en el exterior de la membrana

Eliminación

- Ver cap. 8.1 Tiempo de ajuste
- Cambiar la cápsula de la membrana; esperar el ajuste del medidor, calibrar (ver cap. 6, 8.1, 8.2).
- Localizar el cortocircuito y eliminarlo
- Ver cap. 8.1 Tiempo de ajuste
Limpiar o cambiar la cápsula de la membrana (ver la cap. 6) esperar el ajuste del medidor (ver cap. 8.1)
Calibrar (ver cap. 8.2)
- Corregir el caudal (ver cap. 14, Datos técnicos)
Aumentar el caudal dentro del volumen permitido

Fallo	Posible causa	Eliminación
	5) Sustancias perturbadoras en el agua de medición	Consultar a ProMinent
	6) Adherencias (óxidos de hierro, manganeso) en la membrana	Limpiar o cambiar la cápsula de la membrana (ver cap. 6); esperar el ajuste del medidor (ver cap. 8.1), calibrar (ver cap. 8.2)
Valor medido del medidor es 0 ppm	Sin electrolito en la cápsula de la membrana	Llenar de nuevo con electrolito (ver cap. 6 Montaje, cap. 8.1 Tiempo de ajuste y cap. 8.2 Calibración)
Valor medido del medidor es 0 ppm y aparece aviso de error en el regulador DULCOMETER® D1C „Entrada ácido peracético < 3 mA“	<ol style="list-style-type: none"> 1) Medidor conectado con polaridad errónea con el regulador 2) Cable de medición roto 3) Medidor defectuoso 4) Aparato de regulación defectuoso 	<p>Conectar el medidor correctamente con el regulador (ver cap. 7)</p> <p>Cambiar el cable de medición</p> <p>Enviar el medidor para su revisión.</p> <p>Comprobar el aparato de regulación con el simulador del medidor (simulador DULCOMETER®, referencia 1004042), si está defectuoso enviarlo</p>
Valor medido del medidor es 0 ppm y la corriente del medidor es 3,0 hasta 4,0 mA**	<ol style="list-style-type: none"> 1) Tiempo de ajuste demasiado corto 2) Electrodo de referencia defectuoso* 	<p>Ver cap. 8.1 Tiempo de ajuste</p> <p>Enviar el medidor para regeneración</p>
Aviso de error en el regulador DULCOMETER® D1C „Entrada ácido peracético >23 mA“	<ol style="list-style-type: none"> 1) Contenido de ácido peracético sobre el límite de medición superior 2) Medidor defectuoso 	<p>Comprobar la instalación, eliminar el fallo, repetir la calibración (ver cap. 8.2).</p> <p>Enviar el medidor</p>
Valor medido del medidor es inestable	<ol style="list-style-type: none"> 1) Electrodo de referencia defectuoso* 2) Debido al proceso 	<p>Enviar el medidor para regeneración</p> <p>Optimizar el proceso de regulación</p>

* Si el electrodo de referencia tiene un color plateado brillante o blanco, debe ser regenerado. En cambio, las coloraciones pardo-grises son habituales.

** Para la localización del defecto se puede visualizar la corriente del medidor en estado conectado del medidor con el DULCOMETER® D1C. Para ello ver el valor bajo „Punto cero“ en el menú operativo completo, ver instrucciones de servicio DULCOMETER® D1C, cap. 8, menú de ajuste „Calibrar ácido peracético“. No confirme después con la tecla ENTER, sino abandone el menú con la tecla RETORNO.

11 Puesta fuera de servicio



CUIDADO

- **Antes de desmontar el medidor desconectar los aparatos de regulación posconectados o cambiarlos a funcionamiento manual. Debido a la avería del medidor se puede producir un valor medido erróneo en la entrada del regulador/aparato de regulación y provocar dosificaciones incontroladas en un circuito de regulación.**
- **¡Evacuar la presión de la instalación antes de desmontar el medidor! Para ello, cerrar los grifos de cierre antes y después del grupo de montaje. En caso de desmontar el medidor bajo presión puede salir líquido.**
- **¡En caso de emergencia desconectar primero el regulador de la red! Si sale líquido del transmisor de paso (DGM/DLG III) cerrar los grifos de cierre en la entrada y salida de la instalación local.**
- **¡Antes de abrir el DGM/DLG III observar las instrucciones de seguridad del usuario de la instalación!**
- **Observe adicionalmente todas las instrucciones de seguridad del cap. 6 Montaje.**

Puesta fuera de servicio del medidor

- ▶ Desconectar el medidor de la corriente eléctrica (ver cap. 7 Instalación).
- ▶ Evacuar la presión del transmisor de paso.
- ▶ Destornillar el tornillo de sujeción del transmisor de paso.
- ▶ Extraer el medidor con cuidado del transmisor de paso.
- ▶ Desenroscar la cápsula de la membrana sobre un lavabo o similar y vaciarla.
- ▶ Lavar bien los electrodos y la cápsula de la membrana con agua caliente limpia, para que no quede adherido ningún resto de electrólito, y después dejar secar.
- ▶ Para protección de los electrodos enroscar floja la cápsula de la membrana.

12 Reparación

El medidor solamente puede ser reparado en la fábrica. Envíelo en el embalaje original. Prepárelo para el envío (tal como se describe en el cap. 11, Puesta fuera de servicio).

13 Eliminación de residuos

Electrólito El electrólito puede ser vaciado en el desagüe.
La cápsula de la membrana puede ser evacuada con la basura domiciliaria.

Medidor



ATENCIÓN

¡Observe las normas locales vigentes (en especial para basura electrónica!)

14 Datos técnicos

<i>Magnitud de medición</i>	Acido peracético
<i>Aplicaciones</i>	Utilización en Cleaning in Place (CIP), Rinser; lavado de botellas PET
<i>Rangos de medida</i>	PAA 1-mA-200 ppm: 1 ... 200 mg/l PAA 1-mA-2000 ppm: 10 ... 2000 mg/l
<i>Solución</i>	Corresponde al límite inferior del rango de medida
<i>Pendiente nominal</i>	con pH 4, T = 30 °C: PAA 1-mA-200 ppm: 60 µA/ppm PAA 1-mA-2000 ppm: 6 µA/ppm
<i>Tiempo de reacción</i>	T ₉₀ ca. 3 min
<i>Rango pH</i>	1 - 9 (rango de estabilidad ácido peracético)
<i>Temperatura</i>	5 - 45 °C, temperatura compensada, sin saltos de temperatura (agua de medición) 5 - 50 °C (aire ambiente)
<i>Presión</i>	Agua de medición en el transmisor de paso DLG III: máx. 1 bar (salida libre) Agua de medición en el transmisor de paso DGM: máx. 3 bar (30° C, no están permitidas crestas de presión)
<i>Flujo</i>	Agua de medición a través del transmisor de paso DLG III, DGM óptimo: 50 l/h, mínimo: 20 l/h máximo: 100 l/h
<i>Sensibilidad transversal</i>	Bromo, bromaminas, cloro, ozono. El sensor no señala ninguna sensibilidad transversal frente a soluciones acuosas standard de peróxido de hidrógeno.
<i>Duración de la cápsula de la membrana</i>	Típica 3-6 meses, depende de la calidad del agua
<i>Materiales</i>	Cápsula de la membrana: PVDF Portaelectrodos: PVC-C
<i>Tensión de alimentación</i>	16-24 V CC; mín. 35 mA con 16 V CC
<i>Señal de salida</i>	4-20 mA
<i>Clase de protección</i>	IP 65
<i>Temperatura de almacenamiento</i>	Entre 5 y 50 °C

15 Instrucciones para el pedido

*Volumen de suministro
standard*

- 1 Medidor PAA 1-mA-200 ppm completo, o
- 1 Medidor PAA 1-mA-2000 ppm completo
- 1 Botella de electrolito (100 ml)
- 1 Cápsula de membrana de recambio y boquilla
- 1 Pipeta (plástico)
- 1 Instrucciones de servicio
- 1 Destornillador pequeño

Set completo

- El medidor sólo se puede pedir en set completo:
- PAA 1-mA-200 ppm referencia 1022506
 - PAA 1-mA-2000 ppm referencia 1022507

Materiales no recuperables

- Set, compuesto de:
 - 2 cápsulas de membrana
 - 1 botella de electrolito (100 ml), referencia 1024022
- 1 Cápsula de membrana, referencia 1023895
- 1 Botella de electrolito (100 ml), referencia 1023896

Accesorios

- Aparato de medición y regulación DULCOMETER® D1C, magnitud de medición ácido peracético según código de identificación (ver catálogo de productos)
- Transmisor de paso DLG III B, referencia 914956
- Set de montaje transmisor de paso para DLG III, referencia 815079
- Cable de medición bifilar (2 x 0,24 mm², Ø 4 mm), referencia 725122
- Simulador DULCOMETER®, referencia 1004042
- Grifo para la toma de muestras 25 mm, referencia 1004739
- Agitador magnético 100 - 240 V, 50-60 Hz, referencia 790915
- Varilla agitadora magnética, 15 x 6 mm, PTFE, referencia 790917
- Pieza angular de sujeción para agitador magnético, PVC, inclusive tornillos con casquillos roscados, referencia 1000166

16 Directivas y normas aplicadas

Declaración de conformidad Los medidores para ácido peracético PAA han sido construidos y ensayados según las normas y directivas europeas vigentes. La fabricación se realiza conforme a un alto standard de calidad de acuerdo con las normas y directivas europeas.

La declaración de conformidad correspondiente se puede pedir a ProMinent.

Anexo

Prescripción para titración

La titración para determinar la concentración de H_2O_2 y de ácido peracético se realiza en 2 etapas.

Primera etapa de titración
(H_2O_2):

Material necesario: Muestra de agua de medición 20 ml
Solución de permanganato (p.ej., 0,1 N)
Acido sulfúrico (25 %)
Solución de sulfato de manganeso (1 %)

- ▶ Añadir aprox. 10 ml de ácido sulfúrico (25 %) a 20 ml de la muestra de agua de medición.
- ▶ Después titrar con solución de permanganato (p.ej., 0,1 N).

OBSERVACION

Después de la primera adición de solución de permanganato puede durar algunos segundos hasta que se descolore la muestra. Mediante la adición de 5 gotas de solución de manganeso (1 %) se puede acelerar el inicio de la reacción.

- ▶ *Añadir solución de permanganato hasta que la muestra permanezca con ligero color rosado.*



ATENCIÓN

¡Evitar en todos los casos un gran exceso de permanganato (coloración violeta de la muestra)!

¡En la segunda etapa de titración el permanganato sería determinado también como ácido peracético, falseando así el resultado!

- ▶ *Anotar el consumo A de solución de permanganato (en ml).*

Segunda etapa de titración (ácido peracético):

Material necesario:

- Solución de tiosulfato (p.ej., 0,02 N)
 - Yoduro de potasio
 - Solución de almidón (1 %)
 - (Agitador magnético)
- ▶ A continuación de la primera etapa de titración añadir la punta de una espátula de yoduro de potasio (aprox. 0,5 g) a la muestra, que se pondrá de color pardo.
- ▶ Removiendo continuamente (agitar / agitador magnético) añadir tiosulfato en gotas (p.ej., 0,02 N) hasta que la muestra presente un débil color amarillo.
- ▶ Añadir aprox. 1 ml de solución de almidón (1 %), la muestra adquiere color azul.
- ▶ Añadir ahora solución de tiosulfato hasta que la muestra se vuelva incolora.



ATENCIÓN

Hacia el final de la titración añadir la solución de tiosulfato sólo poco a poco (aprox. 1 gota/s), ya que la solución se descolora sólo con un cierto retardo.

- ▶ **Anotar el consumo B de solución de tiosulfato (en ml).**

Valoración

Concentración de peróxido de hidrógeno

Fórmula de cálculo:

$c(\text{H}_2\text{O}_2)$ (en ppm)¹ = Consumo A de solución de permanganato (en ml)

$\times 17 \times N \times 1000 / (\text{volumen de muestra (en ml)})$

N = normalidad de la solución de permanganato

Ejemplo:

Volumen de muestra = 20 ml, c (solución de permanganato) = 0,1 N

Consumo A = 11,8 ml

De esto resulta

$c(\text{H}_2\text{O}_2) = 11,8 \times 17 \times 0,1 \times 1000 / 20 = 1003 \text{ ppm ó } 0,1003 \%$.

Concentración de ácido peracético

Fórmula de cálculo:

 c (ácido peracético) (en ppm)¹ = Consumo B de solución de tiosulfato (en ml) $\times 38 \times N \times 1000 / (\text{volumen de muestra (en ml)})$

N = Normalidad de la solución de tiosulfato

Ejemplo:

Consumo B = 10,6 ml; c (solución de tiosulfato) = 0,02 N;

Volumen de muestra = 20 ml

De esto resulta

 c (ácido peracético) = $10,6 \times 38 \times 0,02 \times 1000 / 20 = 403$ ppm ó 0.0403 %.**OBSERVACION**¹) ppm = partes por millón**1 ppm = 1 mg / 1 000 000 mg = 1 mg / 1000 g = 1 mg / l (1 l H₂O = 1 kg)****1 % = 1 g / 100 ml = 10 g / 1000 ml = 10000 ppm**

**Anschriften- und Liefernachweis 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
Germany

Tel.: +49 6221 842-0
Fax: +49 6221 842-419

info@prominent.com
www.prominent.com