

# Hinweise/Recommendations/Remarques/ Raccomandazioni/Recomendaciones

zur Behandlung und Pflege von pH- und Redox-Einstabmessketten  
for handling and servicing pH and redox (ORP) combination probes  
concernant l'utilisation et l'entretien des chaînes de mesure de pH et de rédox  
à électrode combinée

per l'uso e la manutenzione di catene di misura a elettrodi combinati per pH  
e ossiriduzione

para la utilización y el mantenimiento de cadenas de medición del pH y del  
potencial redox mediante electrodos

ProMinent®

SN6-Anschluss  
SN6 connection  
Branchement SN6  
Collegamento SN6  
Conexión SN6

PG 13,5 Einschraub-  
gewinde  
PG 13.5 threaded  
insert  
Filetage pour le  
vissage PG 13,5  
Filettatura vite  
PG 13,5  
Rosca  
PG 13,5

Elektrodenschaft  
Electrode stem  
Tige d'électrode  
Stelo dell'elettrodo  
Adaptador de  
electrodo

Diaphragma  
Diaphragm  
Diaphragme  
Diaframma  
Diafragma

Glasumbau  
Glass surround  
Enveloppe en verre  
Rivestimento in vetro  
Revestimiento de  
vidrio

Diaphragma  
Diaphragm  
Diaphragme  
Diaframma  
Diafragma

Platinstift  
Platinum pin  
Tige en platine  
Perno in  
platino  
Perno de  
platino

## Anschriften- und Liefernachweis durch den Hersteller:

**Names and addresses of authorised distributors will be gladly furnished  
by the manufacturer:**

**Adresses et liste de fournitures délivrées par le constructeur:**

**La lista degli indirizzi e dei fornitori può essere richiesta al produttore:**

**El fabricante suministrará gustosamente una lista con las direcciones  
de los distribuidores autorizados:**

ProMinent Dosiertechnik GmbH  
Im Schuhmachergewann 5-11  
69123 Heidelberg · Germany  
Tel.: +49 (6221) 842-0 · Fax: 842-419  
info@prominent.de · www.prominent.de



## 1. Allgemeines

Messketten zur Bestimmung des pH-Wertes und des Redoxpotentials bestehen aus einer Messelektrode – bei pH-Messsonden ist das eine Glaselektrode, bei Redox-Messsonden eine Platin- bzw. Goldelektrode – und einer Bezugselektrode, die konzentrisch um die Messelektrode angeordnet ist.

## 2. Inbetriebnahme

Vor der Inbetriebnahme muss die Schutzkappe bzw. der Köcher von der Glas- bzw. Metallelektrode entfernt werden. Die Glas- und Metallelektrode muss frei von Verunreinigungen, Ölen und Fetten sein. Ebenso muss das Diaphragma der Bezugselektrode frei von Belag, Verschmutzung und Auskristallisationen sein. Aus diesem Grund sollten die Elektroden auch nicht mit den Händen berührt werden. Sind Verunreinigungen vorhanden, siehe Kap. 4: „Reinigung und Pflege.“

## 3. Abgleich und Kontrolle von Messsonden

### 3.1 Abgleich von pH-Messsonden

Da pH-Messsonden einer gewissen Exemplar-Streuung unterliegen, sind diese auf das jeweilige Mess- und Regelgerät abzugleichen. Die Abgleichintervalle sind abhängig von den Einsatzbedingungen. Sie können wenige Tage bis 8 Wochen betragen.

Nachdem Sonde und Regler mit der pH-Messleitung verbunden sind (dabei ist darauf zu achten, dass Stecker und Kabel absolut trocken gehalten werden), wird die Sonde in Pufferlösung pH 7 getaucht und dieser Wert am Regelgerät exakt eingestellt.

Danach Sonde herausnehmen, mit nach Möglichkeit destilliertem Wasser spülen und mit einem weichen, fusselfreien Papiertuch trockentupfen.



**ACHTUNG: Sonde nicht trockenreiben, da das zu elektrostatischer Aufladung und Messwertverfälschung führen kann.**

Sonde in eine, um mindestens zwei pH-Werte von pH 7 verschiedene Pufferlösung tauchen und – nachdem sich der Wert auf der Anzeige stabilisiert hat – abgleichen. Sollte sich nach 30 Sekunden der Wert nicht stabilisiert haben bzw. abgleichen lassen, Sonde wie in Kapitel 4 beschrieben reinigen und Abgleich wiederholen. Lässt sich die Sonde danach immer noch nicht abgleichen, muss sie gegen eine neue getauscht werden.

### 3.2. Prüfen von Redox-Sonden

Nachdem die Sonde mittels der Redox-Messleitung mit dem Regler verbunden wurde (Achtung: Messleitung und Stecker vor Feuchtigkeit schützen), wird diese in eine Redox-Pufferlösung, bspw. 465 mV, getaucht. Innerhalb von max. 30 Sekunden sollte der Wert der Pufferlösung erreicht bzw. überschritten werden. Kommt der Wert sehr träge oder wird um mehr als 20 mV unterschritten, muss die Sonde wie nachfolgend beschrieben gereinigt werden. Stellt sich auch danach kein Erfolg ein, ist die Sonde zu tauschen.



**ACHTUNG: Ein Abgleich am Redox-Regler entfällt, die Messung dient lediglich der Sondenüberprüfung.**

## 4. Reinigung und Pflege von pH- und Redox-Sonden

Die Messsonden sollten regelmäßig (ca. einmal im Monat) einer Sichtprüfung unterzogen und gegebenenfalls gereinigt werden.

Können Verunreinigungen auf der Glasmembran nicht durch ein weiches, feuchtes Tuch entfernt werden, können folgende Reinigungsmittel verwendet werden.

### Art der Ablagerung

Allgemeine Ablagerungen  
Kalk oder Metallhydroxide  
Öle, Fette  
Biologische Beschichtungen

### Reinigungsmittel/Einwirkungsdauer

Nicht scheuernde Haushaltsreiniger  
verdünnte Salzsäure (ca. 0,1 %-3 %) / 1-5 Minuten  
Lösungsmittel, wie Alkohol oder Aceton  
Lösung aus verdünnter Salzsäure und Pepsin / einige Stunden  
Lösungsmittel (z. B. Aceton) dürfen nicht zur Reinigung von Elektroden mit Kunststoffschicht verwendet werden, da dieser angegriffen werden kann.

Grundsätzlich muss nach jeder Reinigung ausreichend abgespült werden.

Die Metalloberfläche von Redox-Sonden können zusätzlich durch Schleifen und Polieren gereinigt werden.

Sollte das seitlich angebrachte Keramikdiaphragma des Referenzsystems blockiert sein, kann dieses wie die Glasmembran und zusätzlich durch vorsichtiges Schaben mit dem Fingernagel, einer Rasierklinge oder einer feinen Feile gereinigt werden. Dabei ist unbedingt darauf zu achten, dass die Glasmembran nicht zerkratzt wird.

## 5. Lagerung

Die pH- und Redox-Einstabmessketten müssen ausschließlich feucht gelagert werden. Dazu etwas 3-molare KCl-Lösung in die Schutzkappe bzw. den Köcher gießen und auf die Sonde aufschieben bzw. aufschrauben.



**ACHTUNG: pH- und Redoxelektroden sind nur begrenzt lagerfähig, weshalb eine Bevorratung von länger als einem viertel Jahr nicht empfohlen wird.**



**ACHTUNG: In destilliertem Wasser darf nicht gewässert werden, da dieses zu vorzeitigem Altern und Defekten am Bezugssystem führen kann.**

Durch Sichtprüfung sind die Sonden auf eingeschlossene Luftblasen zu untersuchen. Falls Luftblasen vorhanden sind, können diese durch nach unten gerichtete Schüttelbewegungen (wie beim Fieberthermometer) entfernt werden.

Sonden mit KCl-flüssig oder Gel-Füllung sind möglichst nur für den drucklosen Einbau (max. 0,5 bar) in Durchlaufgeber DLG III bzw. Eintaucharmaturen ETS geeignet. Für den Einbau in Drucksysteme müssen Spezialsonden mit druckfestem Kunststoffelektrolyt verwendet werden.

## 6. Lebensdauer

Die Messsonden unterliegen auch bei sachgemäßer Handhabung einer natürlichen Alterung. Je nach Einsatzzweck lässt sich eine Lebensdauer zwischen einem halben und max. drei Jahren angeben.

Im Einzelfall insbesondere bei extremen Einsatzbedingungen kann die Lebensdauer auf Tage reduziert sein.

## 1. General remarks

Combination probes for the measurement of pH and redox potential consist of a measuring electrode – a glass electrode for pH, a platinum or gold electrode for redox measurement – and a reference electrode, arranged concentrically around the measuring electrode.

## 2. Commissioning

Before putting into operation, the protective cap or case must be removed from the glass or metal electrode. The glass or metal electrode must be free from oil, grease and other contaminations. Likewise, the diaphragm of the reference electrode must be free from scale deposits, dirt or crystallized matter. For these reasons, electrodes should never be touched by hand. If contaminations are present refer to Chap. 4. "Cleaning and servicing".

## 3. Calibrating and checking probes

### 3.1 Calibrating pH probes

Zero calibration: since pH probes are subject to certain manufacturing tolerances, they must be tuned to the pertinent pH transmitter. The adjustment intervals depend on relevant operating conditions. They can vary from a few days to up to 8 weeks.

Having connected the probe to the transmitter by means of the probe cable (taking care that connectors and cable remain absolutely dry), dip the probe into a pH 7 standardizing solution and adjust transmitter exactly to read this value.

Remove the probe, rinse it with water, preferably distilled water, and dry it by swabbing it with soft, non-fluffing tissue paper.

 **CAUTION: Do not rub since this might cause static electricity and false readings.**

Immerse the probe in a buffer solution differing by a least 2 pH from pH 7 and calibrate after the value on the display has stabilised. If within 30 seconds a steady-state value is not produced or calibration has proved impossible, clean probe as described in Section 4 and repeat calibration. If again unsuccessful, replace probe with a new one.

### 3.2. Checking redox probes

Having connected the probe to the transmitter by means of the probe cable (taking care that connectors and cable remain absolutely dry), dip the probe into a redox standardizing solution, e.g. of 465 mV.

The reading should reach or exceed this value within not more than 30 seconds. If the reading rises rather sluggishly or falls short more than 20 mV, clean the probe as described in Section 4 and repeat check. If again unsuccessful, replace the probe with a new one.

 **CAUTION: A calibration of the transmitter will not be required. This procedure serves as a probe check only.**

## 4. Cleaning and servicing probes

All probes should regularly (once a month) undergo a visual check and be cleaned if necessary.

If deposits on the glass electrode withstand cleaning with a soft, moistened cloth, the following cleaning agents may be used:

| Kind of deposit           | Agent and duration of application                                                                  |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| General deposits          | Non-abrasive household cleaner                                                                     |
| Scale or metal hydroxides | Diluted hydrochloric acid (approx. 0.1 %-3 %, 1-5 minutes)                                         |
| Oil, grease               | Solvents, like alcohol or acetone                                                                  |
| Biofouling                | Mixture of diluted hydrochloric acid and pepsin, several hours                                     |
|                           | Solvents (e.g. acetone) must not be used to clean electrodes as they can damage the plastic stems. |

It is essential that the probes are rinsed thoroughly after having been cleaned.

In addition, the metal surfaces of redox probes may be cleaned by sanding and polishing.

If the laterally arranged ceramic diaphragm of the reference electrode is blocked, it may be cleaned like the glass electrode. In addition it may be cleaned by cautious scraping with a finger nail, a razor blade or a fine file, but care must be taken that the diaphragm is not scratched.

## 5. Storage

The pH and redox combination probes may only be stored wet. For this purpose, pour a little 3-molar KCl solution into the protective cap or case and slide or screw on to the sensor.

 **CAUTION: pH and redox electrodes have a limited shelflife, which is why we do not recommend storing them for more than three months.**

 **CAUTION: Do not use distilled water for soaking since this will lead to premature ageing and damage to the reference system.**

Ensure by a visual check that the probes are free from entrapped air bubbles. If air bubbles are present, remove them by vigorously shaking the probe downward (like a fever thermometer).

Probes with KCl filling solution or gel should only be installed in open-ended in-line probe housings (max. 0.5 bar), type DLG III, or immersion-type probe housings, type ETS. Pressurized systems require special probes with a plastic electrolyte.

## 6. Service life

Probes are subject to natural ageing even if handled correctly. Depending on the application, a service life of between 6 month and maximum 3 years may be expected.

In individual cases, particularly when extreme service conditions are involved, their lifetime may be reduced to a matter of days.

## 1. Généralités

Les chaînes de mesure destinées à déterminer la valeur pH et le potentiel rédox sont constituées par une électrode de mesure – dans le cas des sondes de mesure du pH, il s'agit d'une électrode en verre et d'une électrode en platine ou resp. en or dans le cas des sondes de mesure de rédox – et par une électrode de référence qui est disposée de manière concentrique autour de l'électrode de mesure.

## 2. Mise en service

Avant la mise en service, veuillez enlever le capuchon de protection ou resp. le carquois de l'électrode en verre ou resp. en métal. L'électrode en verre et en métal doit être exempte de salissures, d'huiles et de graisses. Le diaphragme de l'électrode de référence doit également être exempt de dépôts quelconques, de salissures et de couches de formations de cristaux. C'est pourquoi il est vivement recommandé de ne jamais toucher les électrodes des doigts. En cas de présence de salissures, veuillez vous reporter au chapitre 4: "Nettoyage et entretien."

## 3. Equilibrage et contrôle de sondes de mesure

### 3.1 Equilibrage de sondes de mesure de pH

Etant donné que les sondes de mesure de pH présentent une incertitude de mesure différente d'un exemplaire à l'autre, celles-ci doivent être équilibrées sur l'appareil de mesure et de régulation concerné. Les intervalles de réglage sont fonction des conditions d'utilisation. Ils vont de quelques jours à huit semaines.

Après que la sonde et que le régulateur aient été reliés à la ligne de mesure de pH (ce faisant, il faut veiller à ce que la fiche et que le câble soient absolument au sec), la sonde est plongée dans la solution tampon de pH 7 et cette valeur est alors exactement réglée sur l'appareil de régulation.

Après quoi, ressortir la sonde de la solution et la rincer à l'eau, distillée de préférence, pour la sécher ensuite en la tapotant avec un tissu de papier doux ne pluchant pas.

 **ATTENTION: ne surtout pas sécher la sonde en la frottant, ce qui risque sinon de provoquer une charge statique susceptible de fausser la valeur mesurée.**

Plonger la sonde dans des solutions tampon différentes d'au moins deux valeurs pH du pH 7 puis l'équilibrer une fois que la valeur s'est stabilisée sur l'affichage. Au cas où la valeur ne se serait pas stabilisée ou n'aurait pas été équilibrée au bout de 30 secondes, il faudra dans ce cas nettoyer la sonde conformément aux indications du chapitre 4 et réitérer l'équilibrage. Au cas où il ne serait cependant pas encore possible de procéder à un équilibrage satisfaisant de la sonde, il faudra dans ce cas la remplacer par une neuve.

### 3.2. Contrôle de sondes de rédox

Une fois que la sonde a été reliée au régulateur par la ligne de mesure de rédox (attention : protéger les conducteurs et les fiches de l'humidité), celle-ci doit être plongée dans une solution tampon de rédox de 465 mV par exemple. C'est au cours des 30 secondes suivantes que la valeur de la solution tampon devrait être atteinte ou dépassée. Au cas où la valeur s'installerait avec lenteur ou un dépassement de plus de 20 mV se produirait, il est dans ce cas nécessaire de nettoyer la sonde en procédant de la manière décrite ci-dessous. En cas de non-obtention du résultat souhaité, la sonde doit dans ce cas être remplacée.

 **ATTENTION: pas besoin de procéder à un équilibrage sur le régulateur de rédox, la mesure est uniquement destinée à contrôler la sonde.**

## 4. Nettoyage et entretien des sondes de mesure de pH et de rédox

Les sondes de mesure doivent être soumises régulièrement (une fois par mois env.) à un contrôle visuel et être nettoyées si nécessaire.

Au cas où les salissures de la membrane en verre ne pourraient pas être enlevées au moyen d'un chiffon doux et humide, les produits suivants peuvent alors être utilisés:

#### Type de dépôts

dépôts de tous types  
calcaire et hydroxydes de métaux  
huiles, graisses  
stratifications biologiques

#### Produit de nettoyage/durée d'application

produit d'utilisation domestique non abrasif  
acide chlorhydrique dilué (0,1 % -3 % env.) / 1-5 min.  
détergents tels qu'alcool ou acétone  
solution composée d'acide chlorhydrique et de pepsine /  
durant quelques heures  
Des solvants (par exemple acétone) n'ont pas le droit d'être  
utilisés pour le nettoyage d'électrodes à tige en matière plastique  
étant donné que celle-ci risque d'être attaquée.

Après chaque nettoyage, les sondes devront toujours être soumises à un rinçage suffisant.

Les surfaces métalliques des sondes de mesure de rédox peuvent être en plus nettoyées par ponçage et par polissage.

En cas de blocage du diaphragme céramique disposé sur le côté du système de référence, celui-ci peut être nettoyé tout comme la membrane en verre et en plus en grattant avec précaution avec l'ongle, une lame de rasoir ou une lime fine. Ce faisant, il faut absolument veiller à ce que la membrane de verre ne soit pas rayée.

## 5. Stockage

Les chaînes de mesure de pH et de rédox à électrode combinée doivent être stockées exclusivement à l'état humide. A cet effet, veuillez verser un peu de solution trimolaire de KCl dans le capuchon de protection ou resp. le carquois et l'enficher ou le visser ensuite sur la sonde.

 **ATTENTION: Les sondes de mesure de pH et de rédox ne peuvent être stockées que d'une manière limitée. C'est pourquoi il est recommandé de ne pas les stocker pendant plus d'un trimestre.**

 **ATTENTION: le trempage ne doit pas se faire dans de l'eau distillée étant donné que celle-ci risque de provoquer un vieillissement précoce ainsi que des défauts au niveau du système de référence.**

Il convient de procéder à un contrôle visuel des sondes pour s'assurer que des bulles d'air n'y sont pas enfermées. Si c'est le cas, celles-ci pourront être éliminées en secouant par mouvements énergiques dirigés vers le bas (comme pour faire descendre le mercure d'un thermomètre).

Les sondes contenant du KCl liquide ou remplies de gel doivent être, dans la mesure du possible, uniquement utilisées pour un montage exempt de pression (0,5 bar max.) dans des détecteurs à circulation DLG III ou resp. dans des robinetteries immergées ETS. Pour un montage dans des systèmes sous pression, il convient d'utiliser des sondes spéciales à électrolyte en matière plastique résistant à la pression.

## 6. Durée de vie

Les sondes de mesure sont soumises à un vieillissement naturel, même lorsqu'elles ont été utilisées dans les conditions prescrites. C'est en fonction du domaine d'utilisation que leur durée de vie s'étend entre six mois et trois ans au maximum.

Dans des cas particuliers, notamment dans des conditions d'utilisation extrêmes, la durée de service peut se limiter à quelques jours.

## 1. Osservazioni generali

La catene di misura per l'analisi del pH e del potenziale di ossidoriduzione sono costituite da un elettrodo di misura – le sonde per la misura di pH hanno un elettrodo di vetro, quelle per la misura di ossidoriduzioni un elettrodo di platino o d'oro – e un elettrodo di riferimento, disposto in modo concentrico intorno all'elettrodo di misura.

## 2. Messa in funzione

Prima della messa in esercizio è necessario rimuovere la calotta protettiva e il portaelettrodo dall'elettrodo in vetro o in metallo. L'elettrodo di vetro e di metallo deve essere libero da impurità, olio e grassi. Anche il diaframma dell'elettrodo di riferimento deve essere libero da depositi, impurità e cristallizzazioni. Per questo motivo è consigliabile non toccare gli elettrodi con le mani. Se gli elettrodi presentano delle impurità si prega di leggere il punto 4: „Pulizia e manutenzione.“

## 3. Taratura e controllo delle sonde di misura

### 3.1 Taratura di sonde per misura di pH

Dato che le sonde per la misura di pH presentano tolleranze di produzione, è necessario tararle di volta in volta rispetto allo strumento di misura e al regolatore. Gli intervalli di taratura dipendono dalle condizioni di impiego e possono durare da alcuni giorni sino ad 8 settimane.

Una volta che la sonda e il regolatore sono collegati al cavo di misura (assicurarsi sempre che la spina e il cavo rimangano perfettamente asciutti) la sonda viene immersa in una soluzione tampone a pH 7; questo valore viene quindi impostato esattamente sul regolatore.

Rimuovere quindi la sonda, sciacquarla possibilmente con acqua distillata e tamponarla delicatamente con un fazzoletto di carta morbido e senza peli.



**ATTENZIONE: asciugare la sonda senza strofinare, poichè questa si potrebbe caricare elettrostaticamente provocando così misurazioni errate.**

Immergere la sonda in una soluzione tampone con valore di pH differente +2 dal valore pH 7, e, quando il valore si è stabilizzato sul display, impostarlo esattamente con il potenziometro di pendenza. Se dopo 30 secondi il valore non si è ancora stabilizzato o non si lascia tarare, pulire la sonda come descritto nel capitolo 4 e ripetere l'operazione di taratura. Se anche dopo questa operazione non è possibile effettuare la taratura, bisogna sostituire la sonda con una nuova.

### 3.2. Controllo delle sonde per la misura di ossidoriduzione

Dopo che la sonda è stata collegata al regolatore tramite il cavo di misura per ossidoriduzioni (attenzione: tenere al riparo dall'umidità presa e cavo di misura), si deve immergere la sonda in una soluzione tampone di ossidoriduzione, ad es. 465 mV. Entro 30 secondi si dovrebbe raggiungere o meglio, superare il valore delle soluzione tampone. Se ciò avviene lentamente o se il valore non viene raggiunto con uno scarto di più di 20 mV, è necessario pulire la sonda seguendo le istruzioni indicate. Se anche questa operazione risulta inutile, bisogna cambiare la sonda.



**ATTENZIONE: Non è necessario eseguire la taratura del regolatore di ossidoriduzione, la misurazione viene effettuata solo per controllare la sonda.**

## 4. Pulizia e manutenzione di sonde per la misura di pH e ossidoriduzioni

Si consiglia di sottoporre regolarmente le sonde (circa una volta al mese) ad un controllo visivo e in caso di necessità ad un'operazione di pulizia.

Se le impurità sulla membrana di vetro non possono essere rimosse con un panno morbido inumidito, si possono utilizzare i seguenti detergenti.

### Tipo di impurità

Impurità comuni  
Calcare, idrossidi metallici  
Oli, grassi  
Strati biologici

### Detergente/Tempo d'azione

Detersivi domestici non abrasivi  
Acido cloridico diluito (circa 0,1 % - 3 %) / 1-5 minuti  
Solventi, come alcol o acetone  
Soluzione di acido cloridico diluito e pepsina/alcune ore  
Non è consentito utilizzare solventi (come l'acetone) per la pulizia degli elettrodi con stelo in materiale plastico poichè potrebbero venirne danneggiati..

Dopo ogni operazione di pulizia bisogna sciacquare abbondantemente lo strumento.

Le superfici metalliche delle sonde per la misura di ossidoriduzioni possono anche essere lucidate.

Se il diaframma in ceramica del sistema di riferimento, collocato lateralmente, dovesse bloccarsi, può essere pulito così come la membrana di vetro, raschiandolo delicatamente con un'unghia, una lametta per rasoio o una limetta fine. Durante questa operazione bisogna fare estremamente attenzione a non graffiare la membrana di vetro.

## 5. Conservazione

La catene di misura ad asta unica del valore di pH e di ossidoriduzione devono assolutamente essere mantenute umide. Per fare ciò, versare una piccola quantità di soluzione KCl trimolare nella calotta protettiva o nel portaelettrodo, quindi spingere e avvitare sulla sonda.



**ATTENZIONE: gli elettrodi di pH e di ossidoriduzione possono essere conservati soltanto per un periodo di tempo limitato. Pertanto, non è consigliabile un approvvigionamento di riserva per più di un trimestre.**



**ATTENZIONE: le sonde non devono essere bagnate con acqua distillata in quanto ciò comporta un invecchiamento precoce e danni al sistema di riferimento.**

Durante il controllo visivo bisogna assicurarsi che le sonde non presentino bolle d'aria. Se ci sono bolle d'aria possono venire eliminate con movimenti diretti verso il basso (così come si fa con il termometro clinico).

Le sonde con KCl liquido o con gel sono adatte principalmente per l'installazione in assenza di pressione in trasduttori di portata tipo DLG III e rubinetterie ad immersione tipo ETS (max. 0,5 bar). Per l'installazione in sistemi a pressione è necessario impiegare sonde speciali con elettrolita in materiale plastico resistente alla pressione.

## 6. Durata utile

Le sonde di misura subiscono, anche se usate correttamente, un processo di invecchiamento naturale. A seconda del tipo di impiego si calcoli all'incirca una durata tra un minimo di sei mesi e un massimo di tre anni.

Nel singolo caso, particolarmente ad estreme condizioni di impiego, la durata di funzionamento si riduce ad alcuni giorni.

## 1. Generalidades

Las cadenas de medición previstas para averiguar el valor pH y el potencial redox están compuestas por un electrodo de medida – tratándose de sondas de medición del pH será éste un electrodo de vidrio, en el caso de las sondas de medición del potencial redox lo será un electrodo de platino o de oro – y por un electrodo de referencia dispuesto concéntricamente en torno al electrodo de medida.

## 2. Puesta en servicio

Antes de la puesta en servicio debe quitarse la caperuza protectora o carcaj del electrodo de vidrio o metálico, respectivamente. Es necesario que el electrodo de vidrio y metálico estén exentos de suciedad, aceite y grasa. De igual manera se requiere que el diafragma del electrodo de referencia esté libre de incrustaciones, suciedad y cristalizaciones. Por dicho motivo evitar que los electrodos se toquen con las manos. Comprobándose la presencia de suciedad, consultar el apartado 4: „Limpieza y entretenimiento.“

## 3. Calibrado y control de sondas de medición

### 3.1 Calibrado de sondas de medición del pH

Puesto que las sondas de medición del pH están sujetas a una cierta variación entre los diferentes ejemplares, será necesario efectuar su calibrado adaptador al respectivo instrumento de medición y reglaje. Los intervalos de ajuste dependen de las condiciones de empleo; pueden ser desde unos pocos días hasta 8 semanas.

Una vez conectados la sonda y el regulador con la línea de medición del pH (prestándose atención a que los conectores y cables se mantengan absolutamente secos), se introducirá la sonda en una solución tampón con pH 7, ajustándose este valor con toda exactitud en el aparato de regulación.

Después de ello se quitará la sonda de dicha solución, lavándola en lo posible con agua destilada y secándola con un papel suave que no desprenda hilachas.

 **ATENCIÓN: No frotar la sonda al secarla, ya que ello podrá ser causa de cargas electrostáticas que adulterarán el valor medido.**

Sumergir la sonda en una solución tampón distinta que se diferencie del pH 7 en por lo menos 2 valores pH y, una vez estabilizado el valor en el indicador, proceder al ajuste exacto mediante el potenciómetro de reglaje de la pendiente. Caso de no haberse estabilizado el valor al cabo de 30 segundos, o bien no pudiéndose conseguir su calibrado, someter la sonda a una limpieza como viene descrita en el capítulo 4 y repetir el calibrado. Caso de que después de ello la sonda no se pueda calibrar todavía, será necesario sustituirla por otra nueva.

### 3.2 Revisión de las sondas redox

Después de haber conectado la sonda con el regulador mediante la línea de medición del potencial redox (Atención: proteger la línea de medición y los conectores contra la humedad), sumergir la sonda en una solución tampón redox, p. ej. de 465 mV. Este valor de la solución tampón se tendrá que haber alcanzado o sobrepasado dentro de un máximo de 30 segundos. Caso de presentarse dicho valor con mucha lentitud o quedándose por debajo del valor previsto en más de 20 mV, proceder a la limpieza de la sonda de la manera descrita a continuación. Caso de que esta acción hubiese sido infructuosa, sustituir la sonda.

 **ATENCIÓN: No se efectuará ningún equilibrado en el regulador redox. La medición tiene el único propósito de comprobar la sonda.**

## 4. Limpieza y entretenimiento de sondas para medir el pH y el potencial redox

Sométanse las sondas de medición a inspecciones oculares regulares (aprox. una vez al mes) y efectúese su limpieza en caso necesario.

Caso de que la suciedad en la membrana de vidrio no se pudiese eliminar utilizando un paño suave y húmedo, se podrán utilizar para ello los siguientes agentes de limpieza.

| Tipo de incrustación       | Agente de limpieza/tiempo de acción                                                                                           |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Incrustaciones generales   | Detergentes domésticos no abrasivos                                                                                           |
| Cal o hidróxidos metálicos | Acido clorhídrico diluido (aprox. 0,1 % - 3 %) / 1-5 min.                                                                     |
| Aceites, grasas            | Solventes como p. ej. alcohol o acetona                                                                                       |
| Estratos biológicos        | Solución compuesta por ácido clorhídrico diluido y pepsina/unas cuantas horas                                                 |
|                            | No deben utilizarse disolventes (p. ej., acetona) para limpiar electrodos con adaptador de plástico, ya que podrían atacarlo. |

Debe realizarse un lavado suficiente después de cada limpieza.

Las superficies metálicas de las sondas para medir el potencial redox se podrán limpiar adicionalmente por abrasión y pulido.

Caso de que el diafragma cerámico del sistema de referencia se encuentre bloqueado, éste se podrá limpiar al igual como la membrana de vidrio y adicionalmente rascándolo con cuidado, ya sea con la uña, una hoja de afeitar o una lima fina. A su vez se prestará suma atención a que no quede rayada la membrana de vidrio.

## 5. Almacenamiento

Los electrodos combinados de pH y redox deben ser almacenados siempre en estado húmedo. Para ello, verter un poco de solución KCl trimolar en la caperuza protectora o carcaj y colocarla o atornillarla en la sonda.

 **ATENCIÓN: Los electrodos de pH y redox no pueden almacenarse por tiempo indefinido. Por consiguiente, no se recomienda almacenarlos durante más de tres meses.**

 **ATENCIÓN: No poner las sondas al remojo en agua destilada, puesto que ello sería causa de un envejecimiento prematuro y de defectos en el sistema de referencia.**

Someter las sondas a una inspección visual para comprobar si tienen burbujas de aire encerradas. En presencia de burbujas de aire, las mismas se podrán eliminar mediante sacudidas hacia abajo (como las que se suelen practicar con los termómetros para medir la fiebre).

Las sondas con carga de KCl líquido o de gel se utilizarán en lo posible únicamente para el montaje sin presión en detectores de circulación DLG III o robineterías inmersas ETS (máx. 0,5 bar). Para el montaje en sistemas sometidos a presiones se tendrán que emplear sondas especiales con electrólito de plástico resistente a la presión.

## 6. Vida útil

La sondas de medición están sometidas a un envejecimiento natural, aún cuando se manejen reglamentariamente. De acuerdo con el empleo que se les dé, la vida útil previsible oscilará entre medio año y un máximo de tres años.

En algunos casos especiales, en particular cuando se han de utilizar bajo condiciones extremas, la vida útil puede reducirse a unos pocos días.