

**WORKING INSTRUCTIONS  
FOR ABB  
pH & METAL ELECTRODES**

**FAULT ANALYSIS**

Listed below are some common symptoms of electrode malfunction together with possible cures:-

- Short scaling or sluggish response:**
1. Degrease the membrane with an organic solvent e.g. isopropanol.
  2. Soak in 0.1M HCl overnight to remove scaling.
  3. If measurements in samples containing protein are being made, digest the protein deposit with pepsin in 0.1M HCl.
  4. Check that the termination is fitted correctly and that the anti-microphonic layer between the insulation and screen has been totally removed at the termination.

- Erratic readings, i.e. meter indicator swings rapidly from one end to the other:**
- Separate Glass and Reference electrode type:
1. Check the connections of both glass and reference electrodes.
  2. Ensure reference element is immersed in salt bridge solution.

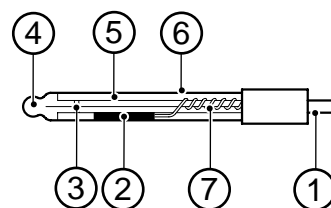
- Combination electrode:**
1. Ensure that termination is correctly fitted.
  2. Ensure reference element is covered by reference solution.
  3. Check for continuity between the screen of the termination and the reference element. (For 1980 Series the central conductor is connected to the reference).
  4. Check that there is continuity between reference solution and sample solution.

- No response to buffer solution:**
1. Check connections to pH meter.
  2. Ensure termination is fitted correctly.
  3. Check that membrane is not broken or cracked.

- Unstable readings:**
1. Ensure termination is fitted correctly.
  2. Contaminated glass membrane or poisoned metal surface. Clean as described under respective rejuvenation section.
  3. A dry ceramic junction or one covered by KCl crystals may cause drift.

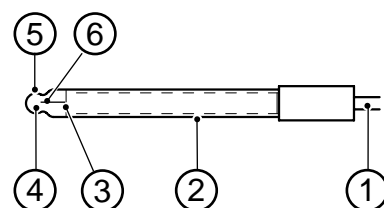
- Stable incorrect readings:**
1. Change buffer solution.
  2. Check that the membrane is not broken.
  3. Ensure manual temperature setting is correct or verify automatic compensation is used.

**COMBINATION ELECTRODES**



1. Coaxial Cable.
2. Reference Element
3. Ceramic Junction.
4. Glass Electrode.
5. Reference Solution (3,8 M KCl saturated with AgCl).
6. Refill Aperture.
7. Screening Coil.

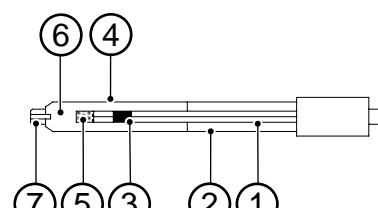
**GLASS pH ELECTRODES**



1. Coaxial Cable.
2. High Resistance Glass Stem.
3. Plug Seal\*
4. Internal Filling Solution.
5. pH Responsive Membrane.
6. Silver/silver Chloride Electrode.

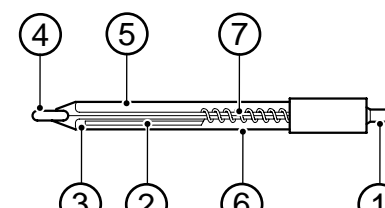
\*Patented

**REFERENCE ELECTRODES**



1. Reference Electrode.
2. Salt Bridge Container.
3. Mercury.
4. Calomel (mercurous Chloride).
5. Cotton Wool Plug.
6. Salt Bridge Solution.
7. Ceramic Plug.
8. Refill Aperture.

**METAL ELECTRODES**



1. Coaxial Cable.
2. Reference Element (Ag/Ag Cl).
3. Ceramic Junction.
4. Platinum Electrode.
5. Reference Solution (3,8 M KCl saturated with AgCl). Part No. 1117-300.
6. Refill Aperture.
7. Screening Coil.

**Caution.** In transit, the internal filling solution may partially empty from the bulb of the electrode. Before use, hold the cap and gently shake the electrode to ensure the bulb is full .

Remove protective teat and rubber enclosure from the refill aperture.

Shake electrode to clear air bubbles.

**Calibration**

Calibrate on pH meter with buffer solutions.

**Maintenance**

Clean with soft tissue.

**Storage**

Store in buffer solution.

Ensure reference compartment is topped up with appropriate solution.

**COMBINATION ELECTRODE REFERENCE SOLUTION**

SERIES	REFERENCE ELEMENT	REFERENCE SOLUTION
1107 1140 1117 1160	Silver/silver chloride	3.8 M KCl saturated with AgCl (Part No. 1117-300)
1170	Silver/silver chloride	1.0 M KCl in 75% glycol saturated with AgCl (Part No. 1170-700)
1180 series	Silver/silver chloride	Sealed unit non-refillable

**Warning**

Use only the correct solution to refill the reference electrode.

**1912 Series**

Ensure that the protective teat is removed from the reference element before installing in the 2867 electrode holder.

Electrodes despatched dry. For precise measurements soak in buffer solution for 12 hours.

**Calibration**

Calibrate with appropriate reference electrode on pH meter against buffer solutions.

**Degrease**

Degrease with, for example, isopropanol.

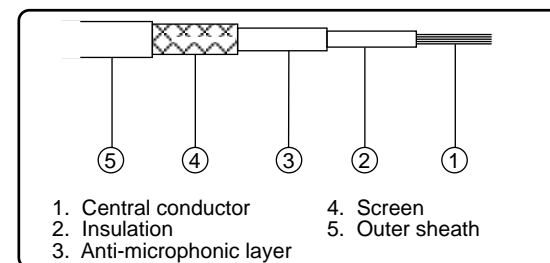
**Storage**

Store in buffer solution or water.

**Rejuvenation**

Rejuvenate in 0.1 M HCl for 12 hours.

**COAXIAL CABLE**



1. Central conductor
2. Insulation
3. Anti-microphonic layer
4. Screen
5. Outer sheath

**Warning**

If the termination of a glass electrode is to be changed, the anti-microphonic layer must be removed.

Remove protective teat containing 3.8 KCl or appropriate salt bridge solution.

**SALT BRIDGE SOLUTIONS**

ELEMENT	SOLUTION	PART No.
Silver/silver chloride	3.8 M KCl saturated with AgCl	1117-300
Mercury/calomel	3.8 M KCl	1370-900
Mercury/mercurous sulphate	1.0 M Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	8004-600

**Storage**

Store preferably in correct salt bridge solution.

Replace protective teat and stopper for long term storage.

**Note: 1360 Series**

The blanking plug fitted to Industrial Sealed Reference Electrodes must be removed with tool provided, and replaced with a ceramic plug as supplied, before use.

Electrodes despatched ready for use.

**Platinum:**

**Maintenance**

Degrease with chromic acid or clean cathodically. \*

Clean off solids with fine carborundum powder.

Rinse with de-ionised water and clean cathodically. \*

**Rejuvenation**

Rejuvenate with short immersions in aqua regia, then wash in de-ionised water and clean cathodically. \*

**Silver:**

**Maintenance**

Degrease with for example isopropanol.

Clean with short immersion in nitric acid and wash in de-ionised water.

**Rejuvenation**

Rejuvenate with short immersion in 25% nitric acid.

**\* Cathodic Cleaning**

Connect electrode to negative pole of a 6 V battery or power supply.

Connect a platinum electrode to the positive pole.

Dip the two electrodes into a beaker containing 0.1 M HCl solution. Continue electrolysis for 3 to 5 minutes.

## MODE D'EMPLOI DES ELEC-TRODES METTALIQUES ET DE pH ABB

**Attention.** Dans le transport, le bulbe de l'électrode peut être partiellement rempli de solution de référence. Avant utilisation, ôter le bouchon et decouer doucement l'électrode afin d'assurer que le bulbe soit complètement rempli.

### ELECTRODES COMBINEES

Retirer la gaine de protectrice et perforer ou retirer le manchon bouchant l'orifice de remplissage avant utilisation. Secouer l'électrode pour s'assurer qu'il ne rests aucune bulle de l'air.

Etalonanage

Calibrer à raccorder au pH mètre contre les solutions-tampons.

Maintenance Préventive

Les électrodes combinées n'ont pas besoin d'une électrode de référence séparée. Dégraisser la membrane en la lavant dans un solvant organique comme l'isopropanol, et nettoyer l'électrode à l'aide d'un chiffon doux.

Stockage

Mettre l'électrode dans une solution-tampon quand elle n'est pas utilisée. Verifier que l'élément de référence est immergé dans une solution de 3,8 M de KCl saturé avec AgCl. On ne peut régénérer que la demi-cellule de verre en faisant tremper la membrane toute une nuit dans 0,1 M d'acide chlorhydrique.

#### ELECTRODES DE pH EN VERRE

Préparation

Les électrodes de pH sont livrés sèches.

Pour obtenir des mesures precises on peut laisser tremper l'électrode pendant 12 heures dans une solution tampon.

Etalonanage

Calibrer avec une électrode distincte de référence au pH mètre contre les solutions-tampons.

Maintenance préventive

Dégraisser la membrane en la lavant aves d'un solvant organique comme de l'isopropanol.

Stockage

Mettre l'électrode dans un solution tampon ou de l'eau quand elle n'est pas utilisée.

Régénérescence

Metter l'électrode en faisant tremper toute une nuit dans 0,1 M d'acide chlorhydrique.

#### ELECTRODE DE REFERENCE

Retirer la gaine de protection et retirez le manchon bouchant de l'orifice de remplissage avant utilisation.

ELEMENT	SOLUTION POUR PONT DE SEL
Chlorure d'argent/ artgent	3,8 M de KCl saturé avec AgCl
Mercure/Calomel	3,8 M de KCl
Mercure/sulfate Mercureaux	1,0 M Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>

Immerger l'électrode de référence à manchon de verre, dans de l'eau désionisée pendant une heure pour le preparer.

Stockage

Mettre l'électrode dans la bonne solution pour pont de sel ou dans de l'eau désionisée quand elle n'est ce pas utilisée.

Remettre la gaine de protection et le bouchon de caoutchouc pour le stockage de long terme.

**Notez:**

Pour les électrodes industrielle (1360), ôtez le bouchon montée aux électrodes de référence scellée avec l'outil spécial. Monter un des bouchons de ceramic.

### ELECTRODES METALLIQUES

Les électrodes sont livrées prêtes à l'emploi.

**Platine:**

Dégraisser à l'acide Chromique et procéder à un nettoyage cathodique.\*

Régénérescence

Régénérer l'électrode en faisant plonger brèvement dans de l'eau régale.

Maintenance Préventive

Retirer les dépôts solides à l'aide d'une fine poudre de carborundum. Rincer abondamment à l'eau désionisée et procéder à un nettoyage cathodique. \*

**Argent:**

Dégraisser dans de l'acétone.

Nettoyer en plonger rapidement l'argent dans de l'acide nitrique, puis laver abondamment le métal dans de l'eau désionisée.

Régénérescence

Régénérer en faisant plonger dans une solution à 25% d'acide nitrique jusqu'à ce que le métal soit propre.

**Antimone:**

Nettoyer, dégraisser et régénérer en frotter doucement.

\* Nettoyage Cathodique

Raccorder l'électrode au pôle négatif d'une batterie ou d'un bloc d'alimentation de 6 volts. Raccorder une deuxième électrode (ou un morceau de fil de même métal) au pôle positif. Plonger les deux électrodes dans un bûcher contenant une solution de 2 à 5% d'acide sulfurique. Poursuivre l'électrolyse pendant 10 minutes.

### MAINTENANCE ET DEPANNAGE

Voici une liste des symptômes les plus courants de mauvais fonctionnement d'une électrode, ainsi que les remèdes possibles:

Faible déflexion ou réponse molle:

- Dégraisser la membrane à l'aide d'un solvant organique comme l'isopropanol.
- Faire tremper toute une nuit dans 0,1 M de HCl pour éliminer l'incrustation.
- Si l'on doit procéder à des mesures d'échantillon contenant des protéines, faire digérer le dépôt de protéines par de la pepsine dans 0,1 M de HCl.
- Vérifier que la terminaison est bien mise en place et qu'il ne reste pas de graphite sur l'isolation entre le conducteur central et la blindage.

Resultats irréguliers, c'est-à-dire que l'indicateur de l'appareil de mesure passe rapidement d'une extrémitéde l'echelle à l'autre:

Electrode de verre et électrode de référence séparées:

- Vérifier les connections de l'électrode de verre et de l'électrode de référence séparées.
- S'assurer que l'élément de référence est immergé dans la solution pour le pont de sel.

Electrode combinée:

- S'assurer que la terminaison est bien en place, conformément à la description ci-dessus.

- S'assurer que l'élément de référence est recouvert par la solution de référence.
- Vérifier qu'il y a continuité entre le blindage de la terminaison et l'élément de référence (dans la série 1980, le conducteur central est connecté à la référence).
- Vérifier qu'il y a continuité entre la solution de référence et la solution échantillon. La résistance aux bornes de la jonction en céramique doit être inférieure à 25 k ohms. Dans le contraire, laver abondamment la jonction en céramique, comme il est dit précédemment.

Pas de réaction à solution tampon:

- Vérifier les connections du pH mètre.
- S'assurer que la terminaison est correctement mise en place.
- Vérifier que la membrane n'est pas cassée ni fêlée.

Résultats instables:

- Vérifier que la terminaison est bien mise en place et qu'il ne reste de la couche anti-microphonique sur l'isolation entre le conducteur central et la blindage.
- Membrane de verre souillée ou surface métallique détériorée. Nettoyer comme il est dit au paragraphe précédent traitant de la régénérescence.
- Vérifier la résistance aux bornes de la jonction en céramique de l'électrode de référence. Une céramique sèche ou une céramique couverte de cristaux de KCl peut provoquer un décalage.

Résultats incorrects stables:

- Changer les solutions tampons.
- Vérifier que la membrane n'est pas cassée.
- S'assurer que le réglage manuel de la compensation de temperature est correct ou, s'il y a lieu, vérifier la compensa-tion automatique.

## BETRIEBSANLEITUNG DER ABB pH METALLELEKTRODEN

**Vorsicht.** Während des transportes kann die interne Fülllösung teilweise aus dem Kolben der Elektrode herauslaufen. Halten Sie bitte die Elektrode vor dem Benutzen an der Kappe und schütteln Sie um sicher zu stellen, daß der Elektrodenkolben vollständig gefüllt ist.

### KOMBINATIONS-ELEKTRODEN

Entfernen Sie die Schutzhülse, die mit 3,8 M KCl gefült ist, und auch die Gummidichtung. Shütteln Sie die Elektrode, um sicher zu stellen, das keine Luftbläschen in der Spitze verbleiben.

Eichung

Kombinationselektroden benötigen keine zusätzlichen Bezugs elektroden.

Routine Wartung

Wischen Sie die Elektrode mit einem weichem Tusch ab.

Bewahren Sie bei Nichtbenutzung die Elektroden in

Pufferlösung.

Beachten Sie, daß das Bezugselement immer in 3,8 M KCl, gesättigt mit AgCl eingetaucht ist.

#### GLAS ELEKTRODEN

Gebrauchsaktivierung

Die Glas-pH Elektroden werden trocken versandt.

Eichung

Für präzise Messungen, die Elektroden vor gebrauch 12 Stunden in einer Pufferlösung einzuweichen.

Routine Wartung

Entfettern Sie die Oberfläche der Membrane durch Abtupfen mit in organischen Lösungsmitteln, z.B. Toluol oder Isopropanol getränkter Watte.

Lagerung

Stellen Sie die Elektrode bei Nichtbenutzung in eine Pufferlösung oder im Wasser.

Reaktivierung

Die Elektrode wird aktiviert, indem man sie über nacht in 0,1 M HCl lagert.

#### BEZUGSELEKTRODEN

Entfernen Sie die Schutzkappe die mit 3,5 M KCl oder saltzbrückenlösung gefüllt ist.

Aktivieren Sie die Glashüllen-Elektroden, indem, Sie diese, für eine Stunde in entionisiertes Wasser tauchen.

ELEMENT	SALZBRUCKENLOSUNG
Silber/silberchlorid	3,8 M de KCl gesättigt mit AgCl
Quecksilber/kalomel	3,8 M de KCl
Quecksilber/ quecksilbersulfat	1,0 M Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>

Lagerung

Stellen Sie die Elektrode bei Nichtsbenutzung in die entsprechende Salzbrückenlösung oder in entionisiertes Wasser.

**Achtung:**

Die 1360 Serie Bezugs elektroden werden mit einer Bildkappe gelieferten. Um leckagen zu vermeiden, die Bildkappe mit Hilfe des mitgelieferten Werkzeuges abnehmen, und in eines der Keramikdiaphragmen (Für niedrige und hohe Fliessraten) einsetzen.

### METALLELEKTRODEN

Metallelektroden werden gebrauchfertig versandt.

**Platin:**

Entfetten Sie die Elektrode mit konzentrierter Säure, z.B. Chromsäure, und führen Sie die kathodische Reinigung \* durch.

Reaktivierung

Tauchen Sie die Elektroden in Goldscheidewasser. Entfernen Sie Festkörperablagerungen mit feinem Karborundumpuder und spülen Sie gründlich mit entionisiertem Wasser, dann führen Sie die Kathodische Reinigung\* durch.

**Silber:**

Entfetten Sie die Elektrode mit Azeton. Tauchen Sie das Metal kurz in Salpetersäure und spulen Sie gründlich mit entionisiertem Wasser nach.

Reaktivierung

In 25% Salpetersäure tauchen, bis Sie völlig gereinigt ist.

**Antimon:**

Vorsichtig sauber wischen (mechanisch).

\* Kathodische Reinigung

Schliessen Sie die Elektrode an den Minuspol einer 6 Volt Batterie und eine zweite Elektrode (oder ein Stück Draht desselben Metalls) an den Pluspol. Tauchen Sie die beiden Elektroden für ca. 10 Minuten in einen Bahälter mit 2-5% Schwefelsäure.

### FEHLER-ANALYSE

Nachfolgen finden Sie einige häufig auftretende Fehler, sowie die Maßnahmen zur Behebung.

- Kein Vollausschlag/träge Anzeige
  - Entfetten Sie die Membrane mit organischem Lösungsmittel, z.B. Isopropanol.
  - Über Nacht in 0,1M HCl tauchen.
  - Bei Messungen in proteinhaltigen Substanzen, entfernt man das Protein mit Pepsin in 0,1 M HCl.
  - Anschlüsse auf Richtigkeit überprüfen und sicherstellen, daß die Graphitschicht zwischen Schirm und Isolierung vollständig entfernt ist.

- Fehlanzeige, d.h. Anzeiger schwingt sehr schnell von einen Ende der Skala zum anderen.

Getrennte Glas und Referenzelektrode:

- Überprüfen Sie die Kontakte an beiden Elektroden.
- Überprüfen Sie ob das Referenzelement (RE) in die Salzbrückenlösung eingetaucht ist.

Kombinations-Elektroden:

- Prüfen Sie, ob die Anschlüsse korrekt, wie beschreiben, verbunden sind.
- Prüfen Sie ob sich das RE in der betreffende Lösung befindet.
- Überprüfen Sie die Verbindungen zwischen der Abschirmung und dem Sockel des RE. (Für die Baureihe 1980 ist der Zentralleiter mit dem RE verbunden).
- Überprüfen Sie den Durchgang zwischen Referenz und Probenlösung. Der Widerstand über die Keramikbrücke (KB) muss kleiner als 25 k Ohm sein. Falls dies nicht der Fall ist, spülen Sie die KB.

- Keine Anzeige auf Puffer-Lösung
  - Prüfen Sie die Verbindung zum pH-Meter.
  - Prüfen Sie die Elektrodenmembrane nicht gebrochen oder gesprungen ist.

- Unstabile Anzeige
  - Überprüfen Sie die Kabelverbindungen und vergewissen Sie sich kein Graphit zwischen dem Zentralleiter und der Abschirmung befindet.
  - Verunreinigte Gläsmembrane oder vergiftete Metalloberfläche. Reinigen Sie die Elektrode wie unter der betreffenden Anleitung beschreiben.
  - Überprüfen Sie die Verbindung zwischen KB und RE. Eine trockene oder mit KCl-Kristallen verstopfte KB wird eine Falschmessung hervorrufen.

- Ständige Fehlanzeige
  - Tauschen Sie die Pufferlösung aus.
  - Prüfen Sie, ob die Elektrodenmembrane nicht gebrochen ist.
  - Überprüfen Sie die korrekte manuelle Temperatureinstellung, oder die automatische Temperaturkompensation.