

NOTICE D'UTILISATION

pH 300 - pH 301 - pH 302

pH-mètres de pailleasse avec fonctions
BPL (Bonne Pratique de Laboratoire)

Ces instruments sont conformes aux directives de la
Communauté Européenne



Nous vous remercions d'avoir choisi un instrument de la gamme HANNA....

La présente notice couvre les instruments suivants : pH 300, pH 301, pH 302

- Après lecture de ce manuel, rangez-le dans un endroit sûr et à portée de main pour toute consultation future.

SOINS et PRECAUTIONS

- ❶ Ces instruments ne sont pas étanches (protection IP 54). Si, par accident, un instrument devait tomber dans l'eau sortez immédiatement la pile et laissez-la sécher.
- ❷ Ne laissez pas l'instrument dans les « points chauds » comme la plage arrière ou le coffre d'une voiture.
- ❸ Ces instruments contiennent des circuits électriques; n'essayez pas de les démonter vous-mêmes.
- ❹ Otez la pile si vous devez ne pas utiliser l'instrument pendant une longue période. Rangez-le dans un endroit bien aéré, frais et sec.
- ❺ Contrôlez toujours la pile
 - ◆ En cas de fonctionnement « anormal » de votre instrument
 - ◆ Un symbole « V » - LOW BAT -, ou un double point décimal apparaît sur l'afficheur
 - ◆ Après un rangement de longue durée
 - ◆ Par temps froid

Afin que la connexion soit bonne, essuyez les bornes de la pile avec un chiffon propre et sec.

Ces instruments sont conformes aux directives de la Communauté Européenne suivante :

- IEC 801-2 ⇨ Décharges électrostatiques
- IEC 801-3 ⇨ Rayonnement radio-fréquences
- EN 55022 ⇨ Radiations Classe B.

TABLE DES MATIERES

Examen préliminaire	1
Description générale	2
Description fonctionnelle pH 300	3
Spécifications pH 300	4
Description fonctionnelle pH 301	5
Spécifications pH 301	6
Description fonctionnelle pH 302	7
Spécifications pH 302	8
Description fonctionnelle des afficheurs	9
Guide opérationnel	10
Etalonnage pH	11
Variation du pH en fonction de la température	12
Etalonnage pour mesure ions sélectifs (pH 301 uniquement)	13
Etalonnage mV	14
Etalonnage température	15
Mémorisation des données (pH 301 Uniquement)	16
Programmation du pH 302	17
Interface RS 232 Vers PC	18
Guide des anomalies	19
Conditionnement et maintenance de l'électrode	20
Relations entre la résistance de l'électrode et la température	21
Informations complémentaires de la liaisons RS 232	22
Accessoires	23
Electrodes HANNA	24
Garantie	25
Applications	

Déclaration CE

EXAMEN PRELIMINAIRE

Retirez l'instrument de son emballage et vérifiez son bon état.
Conservez l'emballage complet jusqu'à vous être assuré du bon fonctionnement de l'instrument.
En cas de problème, celui-ci devra être retourné dans son emballage d'origine.

Chaque pH-mètre est livré complet avec :

- Electrode pH combinée en verre, câble BNC de 1 m HI 1131 B
- Solutions d'étalonnage 30 ml pH 4,01 et 7,01
- Adaptateur 12 V HI 75220 VAC

Le pH 302 est livré en plus avec 5 rouleaux de papier.

Les références pH 300-KIT, pH 301-KIT et pH 302-KIT comprennent en plus :

- un support d'électrode HI76405
- une sonde de température HI 7669/2W
- une électrode rédox HI 3131 B
- un logiciel d'application HI 92000
- un câble de liaison RS 232 HI 920010
- des solutions de nettoyage et de remplissage pour l'électrode
- une pipette

2. DESCRIPTION GENERALE

pH 300, pH 301 et pH 302 sont des pH-mètres de paillasse professionnels permettant les mesures suivantes :

- ◆ pH
- ◆ potentiel rédox
- ◆ température
- ◆ ions sélectifs

Le microprocesseur permet des mesures précises et une utilisation aisée de l'instrument.

Les mesures de pH sont automatiquement compensées en température. Les pH-mètres sont équipés d'un afficheur cristaux liquides permettant la lecture simultanée du pH ou des mV et de la température.

Des symboles graphiques simples facilitent les procédures d'étalonnage.

L'étalonnage ne peut pas être réalisé si toutes les bonnes conditions ne sont pas réunies comme :

- ◆ Stabilité
- ◆ Utilisation de solutions tampons correctes
- ◆ ...

La liaison série RS 232 permet une communication avec les différents PC.

3 DESCRIPTION FONCTIONNELLE pH 300

FACE AVANT

- ON : mise en route de l'instrument
- OFF : Extinction de l'instrument
- Led verte : permet de savoir si l'instrument est mis sous tension

La partie clavier est divisée en 2. Une partie à droite qui est accessible en permanence, une partie à gauche qui se trouve sous le cache à glissière

La partie à gauche comporte :

COMM : Cette touche permet d'afficher la vitesse de transmission de l'interface série RS 232

La partie clavier à droite comporte :

↑°C et ↓°C : permettent de sélectionner manuellement la température de fonctionnement
 lorsque la sonde de température est déconnectée.
 Elles permettent d'autre part de sélectionner les valeurs des solutions étalons, la vitesse de transmission ainsi que la commande de préfixe.

CAL : Pour entrer ou pour sortir du mode étalonnage.
 Après la phase d'étalonnage du pH, cette touche permet de passer par appuis successifs, au mois, du jour et à l'année

CAL DATA : Cette touche permet d'afficher la date du dernier étalonnage. Elle permet également d'afficher la valeur OFFSET et la PENTE de l'électrode exprimée en mV.

CFM : Pour confirmer les données d'étalonnage, la vitesse de transmission et la commande de préfixe pendant la mise à jour de l'interface RS 232.

MR : Touche nécessaire pour relire la valeur mémorisée.

MS : Permet de figer une valeur sur l'écran et de la mémoriser.

RANGE : Pour sélectionner le mode de mesure pH ou mV.

4 SPECIFICATIONS pH 300

pH 300	
Gamme : pH ISE ORP °C	0,00 - 14,00 pH ± 399,9 mV ± 1999 mV - 9,9 à 120,0 °C
Résolution : pH ISE ORP °C	0,01 pH 0,1 mV 1 mV 0,1 °C
Précision : pH @ 20 °C ISE mV °C	± 0,01 pH ± 0,2 mV ± 1 mV + 0,5 °C
Déviati on type EMC pH ISE ORP °C	± 0,01 pH ± 0,6 mV ± 1 mV + 0,5
Etalonnage pH	automatique en 1 ou 2 points avec 3 tampons mémorisés (4,01 7,01 10,01)
Sonde de température	HI 7669 /2W avec 1 m de câble
Electrode	HI 1131 B (Electrode pH combinée en verre + 1 m de câble, comprise)
Etalonnage OFFSET	maximum ± 60 mV ou + 1 pH
Etalonnage PENTE	70 - 108 %
Compensation de température	automatique ou manuelle de - 9,9 à + 120 °C

Interface PC	Interface RS 232 isolée (isolation optique)
Alimentation	Transformateur 12 V HI 75220 VAC
Conditions d'utilisation	0 °C - 50 °C ; 95% Humidité relative
Dimensions	280 X 200 X 75 mm
Poids	1,3 Kg

5 DESCRIPTION FONCTIONNELLE PH 301

FACE AVANT

- ◆ ON : mise en route de l'instrument
- ◆ OFF : Extinction de l'instrument
- ◆ Led verte : permet de savoir si l'instrument est mis sous tension

Partie Clavier à gauche (sous le couvercle à bisbère)

- CAL** : Pour entrer en mode étalonnage pH mV ou ions sélectifs
 Cette touche permet également le démarrage, la phase mémorisation pH/mV ou ions sélectifs Pour entrer en mode mémorisation, appuyez sur la touche LOG + CAL simultanément.
 Pour sortir de ce mode, appuyez sur les touches LOG + CAL simultanément.
- CFM** : Pour confirmer les données d'étalonnage
- COM** : Pour afficher la vitesse de transmission et la commande préfixe de l'interface RS 232.
- DATE** : Pour afficher la date
- RANGE** : Pour afficher soit la solution étalon soit la température dans l'afficheur secondaire
 Pendant la phase mise à jour de la date, cette touche permet également de passer successivement du mois au jour puis à l'année.
 Pendant la phase mise à jour de l'heure, cette touche permet de passer successivement des minutes aux secondes puis à l'intervalle d'impression.
- TIME** : Pour l'affichage de l'heure

Partie clavier à droite

- ↑°C et ↓°C** : Permettent de sélectionner manuellement la température de fonctionnement lorsque la sonde de température est déconnectée.
 Elles permettent d'autre part de sélectionner les valeurs des solutions étalons, la vitesse de transmission, la date ainsi que la commande de préfixe.
- CAL DATA** : Cette touche permet d'afficher la date du dernier étalonnage pH. Elle permet également d'afficher la valeur OFFSET et les deux valeurs de PENTE de l'électrode exprimée en mV.
- ION** : Pour sélectionner le mode mesure ions sélectifs
- mV** : Pour passer en mode mesure potentiel rédox

pH : Pour passer en mode mesure de pH

.00/.000 : Pour passer d'un mode mesure de pH avec résolution 0,01 à un mode mesure de pH avec résolution 0,001.

6 SPECIFICATIONS pH 301

pH 301	
Gamme : pH ISE ORP °C	0,00 - 14,00 pH ± 399,9 mV ± 1999 mV - 9,9 à 120,0 °C
Résolution : pH ISE ORP °C	0,01 pH 0,1 mV 1 mV 0,1 °C
Précision : pH @ 20 °C ISE mV °C	± 0,01 pH ± 0,2 mV ± 1 mV + 0,5 °C
Déviat ion type EMC pH ISE ORP °C	± 0,01 pH ± 0,6 mV ± 1 mV + 0,5
Étalonnage pH	automatique en 1 ou 2 points avec 6 tampons mémorisés (4,01 7,01 10,01 1,68 6,86 9,18)
Sonde de température	HI 7669 /2W avec 1 m de câble
Electrode	HI 1131 B (Electrode pH combinée en verre + 1 m de câble, comprise)
Étalonnage OFFSET	maximum ± 60 mV ou + 1 pH
Étalonnage PENTE	70 - 108 %
Étalonnage température	automatique ou manuelle de - 9,9 à + 120 °C
Impédance	10 ¹² ohms
Intervalles de mesure si l'appareil est relié au PC	1, 15, 30 secondes ou 1, 5, 30, 60, 120 et 180 minutes
Interface PC	Interface RS 232 isolée (isolation optique)
Alimentation	Transformateur 12 V (CSA, UL & CE) HI 75220 VAC
Conditions d'utilisation	0 °C - 50 °C ; 95% Humidité relative
Dimensions	280 X 200 X 75 mm
Poids	1,3 Kg

7 DESCRIPTION FONCTIONNELLE PH 302

FACE AVANT

- ◆ ON : mise en route de l'instrument
- ◆ OFF : Extinction de l'instrument
- ◆ Led verte : permet de savoir si l'instrument est mis sous tension

Partie Clavier gauche : Sous le tiroir à glissière

0 à 9 : Pour entrer les données numériques au clavier

CLEAR : Pour effacer les données indiquées par mégarde à l'instrument

Partie clavier à droite :

- CAL** : Pour entrer en mode étalonnage pH/mV ou température
- CFM/↑** : Pour confirmer les données d'étalonnage pH/mV et température ou pour la mise à jour manuelle de la température de travail lorsque la sonde de température n'est pas connectée.
- ENTER/↓°C** : Pour déterminer les entrées des données numériques ou pour sélectionner manuellement la température de fonctionnement lorsque la sonde de température n'est pas connectée.
Cette touche permet également de sélectionner la solution étalon pendant la phase d'étalonnage du pH;
- PAPER** : Pour la mise en place du rouleau de papier
- PG M** : Pour la sélection des programmes
- PRINT** : Pour l'impression immédiate des données affichées à savoir l'heure, la date, le numéro d'échantillon et le pH ou les mV
- RANGE** : Pour sélectionner le mode de mesure pH ou mV ou pour afficher à l'afficheur secondaire, la valeur de la solution étalon ou la température
- TIME** : Pour afficher la date ou l'heure

8 SPECIFICATIONS pH 302

pH 302	
Gamme : pH ISE ORP °C	0,00 - 14,00 pH ± 399,9 mV ± 1999 mV - 9,9 à 120,0 °C
Résolution : pH ISE ORP °C	0,01 pH 0,1 mV 1 mV 0,1 °C
Précision : pH @ 20 °C ISE mV °C	± 0,01 pH ± 0,2 mV ± 1 mV + 0,5 °C
Déviation type EMC pH ISE ORP °C	± 0,01 pH ± 0,2 mV ± 1 mV ± 0,5
Etalonnage pH	automatique en 1 ou 2 points avec 3 tampons mémorisés (4,01 7,01 10,01)
Sonde de température	HI 7669 /2W avec 1 m de câble
Electrode	HI 1131 B (Electrode pH combinée en verre + 1 m de câble, comprise)
Etalonnage OFFSET	maximum ± 60 mV ou + 1 pH
Etalonnage PENTE	70 - 108 %
Compensation de température	automatique ou manuelle de - 9,9 à + 120 °C
Impédance	10 ¹² ohms
Imprimante	Matricielle 44 mm
Langues	Anglais, Allemand, Français, Espagnol, Italien, Suedois
Interface PC	Interface RS 232 isolée (isolation optique)
Alimentation	Transformateur 12 V (CSA, UL & CE) HI 75220 VAC
Conditions d'utilisation	0 °C - 50 °C ; 95% Humidité relative
Dimensions	280 X 200 X 75 mm
Poids	1,3 Kg

FACE ARRIERE

1. Connecteur pour l'électrode de référence (diamètre 4 mm)
2. Connecteur BNC pour le raccordement des électrodes
3. Connecteur pour le raccordement de la sonde de température
4. Bouton de remise à zéro
5. Connecteur pour l'alimentation HI 75220 VAC
6. Connecteur interface RS 232.

9 DESCRIPTION FONCTIONNELLE DE L'AFFICHEUR

AFFICHEUR PRINCIPAL

AFFICHEUR SECONDAIRE

10 GUIDE OPERATIONNEL

RACCORDEMENT DES ELECTRODES ET DES SONDAS DE TEMPERATURE

Pour les électrodes combinées pH, ISE, ORP (avec référence interne), connecter sur l'entrée BNC de l'instrument.

Pour les électrodes séparées, connectez l'électrode de mesure sur l'entrée BNC et l'électrode de référence sur l'entrée banane prévue à cet effet.

La sonde de température est branchée directement sur le connecteur RCA.

Si la sonde de température n'est pas connectée, le symbole °C clignotera, l'instrument indiquera soit 25 °C, soit la température mesurée précédemment.

ALIMENTATION.

Branchez l'adaptateur secteur HI 75220 VAC sur l'entrée prévue à cet effet. L'instrument utilise le type de raccordement suivant :

Il est préférable d'utiliser un adaptateur secteur livré par HANNA Instruments. Dans le cas contraire, il est très important de vous assurer que la polarité de l'adaptateur utilisé est conforme à ce que l'instrument nécessite.

- ◆ Pour allumer l'instrument, appuyez sur la touche ON.
- ◆ Dès la mise en route, le microprocesseur vérifie si des données d'étalonnage sont présentes (si l'OFFSET est compris dans une plage de ± 60 mV et si la pente est comprise dans une plage de 70 °C à 108 %).
- ◆ Si les données d'étalonnage sont correctes, l'instrument passera immédiatement en mode mesure de pH normal.
- ◆ Si les données d'étalonnage ne sont pas correctes, l'instrument passera immédiatement et automatiquement en mode étalonnage.
- ◆ Si l'utilisateur décide de ne pas procéder à l'étalonnage, il suffit de réappuyer sur la touche CAL. L'instrument fixera à ce moment-là les données d'étalonnage à 0 mV pour l'OFFSET et à 100 % pour la pente.
- ◆ Les instruments pH 300, pH 301 et pH 302 utilisent une EPROM pour mémoriser les données d'étalonnage pH, mV et température ainsi que les données de l'interface RS 232.
- ◆ Ces données restent en mémoire même si l'instrument n'est pas connecté.

pH 302 uniquement

Le pH 302 utilise un accumulateur rechargeable pour la sauvegarde des données d'étalonnage.

Celui-ci a une durée de charge de l'ordre de 1 mois, lorsqu'elle est correctement chargée.

La pile est automatiquement en charge lorsque l'instrument est raccordé au secteur même s'il est éteint.

Avant de déconnecter l'instrument du secteur, il est nécessaire de l'éteindre par la touche OFF. Si ceci n'était pas fait, les données d'étalonnage seraient perdues.

☞ Mise à jour, date, heure et intervalle d'impression (Uniquement pH 301)

Appuyez sur la touche DATE, pour afficher la date

Apparaît sur l'afficheur, le JOUR, le MOIS et l'ANNEE

Pour passer en mode MISE A JOUR, réappuyez sur la touche CAL,

Le MOIS clignote. Il peut être mis à jour grâce aux touches \uparrow et \downarrow .

Appuyez sur la touche RANGE.

Le JOUR clignote. Il peut être mis à jour par appui sur les touches \uparrow et \downarrow .

Réappuyez sur la touche RANGE.

L'année clignote. Elle peut être modifiée par appui sur les \uparrow et \downarrow .

Appuyez sur la touche CAL pour sortir du mode MISE A JOUR

Appuyez sur la touche TIME pour afficher l'heure.

Pour entrer en mode mise à jour, appuyez sur la touche CAL.

L'heure clignote. Mise à jour à l'aide des touches \uparrow et \downarrow .

Appuyez sur la touche RANGE,

Les minutes clignent. Mise à jour des minutes à l'aide des touches \uparrow et \downarrow .
Appuyez sur la touche RANGE

L'intervalle de temps clignote. Mise à jour de l'intervalle de temps à l'aide des touches ↑ et ↓.

Pour sortir du mode mise à jour, réappuyez sur la touche CAL.

☞ **Affichage de la date et de l'heure (pH 301 uniquement)**

Pour afficher la date, appuyez sur la touche DATE.

Le mois et le jour seront affichés dans l'afficheur primaire. L'année, en plus petit dans l'afficheur secondaire

Pour afficher l'heure, appuyez sur la touche TIME.

L'heure sera affichée dans l'afficheur primaire. L'intervalle de temps sera affiché dans l'afficheur secondaire.

☞ **Mise à jour de la date, de l'heure et intervalle d'impression pH 302 (cf programme n° 1)**

Affichage date et heure pour le pH 302 :

Appuyez une 1ère fois sur la touche TIME pour afficher les heures et les minutes puis appuyez sur la touche TIME une 2ème fois pour afficher le mois et les jours.

MESURES DU pH :

- ◆ Assurez-vous que l'instrument a été correctement étalonné avant de réaliser des mesures de pH.
- ◆ Pour entrer en mode MESURE DE pH, appuyez sur la touche RANGE sur le pH 300 et le pH 302 ou sur la touche pH pour le pH 301.
- ◆ Pour une prise de pH correcte, immergez la sonde de température et l'électrode sur environ 4 cm dans l'échantillon à tester.
- ◆ Agitez doucement et attendez le temps de stabilisation de la mesure.
- ◆ Le pH sera affiché dans l'afficheur primaire et la température dans l'afficheur secondaire.
- ◆ Si des « --- » apparaissent dans l'afficheur primaire, le pH est sans doute en dehors de la gamme de mesure ou l'électrode est défectueuse.
- ◆ Pour le pH 301, il est possible de passer d'une résolution 0,01 à une résolution de 0,001. Pour ceci, appuyez sur la touche marquée 0.00/0.000
- ◆ Pour éviter la contamination des échantillons des uns par les autres, il est nécessaire de bien rincer l'électrode dans de l'eau distillée avant de la plonger dans la solution à tester.
- ◆ Le pH est directement affecté par la température. Il est donc nécessaire d'utiliser simultanément la sonde de température et l'électrode pH.
- ◆ Un équilibre thermique parfait n'est obtenu que lorsque pH et sonde de température sont dans le même milieu pendant une période approximative de 15 mn.
- ◆ Si vous ne souhaitez pas une compensation de température automatique, vous pouvez débrancher la sonde de température puis procéder à une compensation de température manuelle. Elle peut être mise à jour par appui sur les touches ↓ et ↑.
- ◆ Pour indiquer à l'instrument la température de la solution, il convient d'appuyer sur les touches obtenir la température de la solution.
- ◆ A noter que lorsque la sonde de température est débranchée, le symbole °C clignote en permanence.

AFFICHAGE DES DONNEES D'ETALONNAGE :

pH 300 :

Appuyez sur la touche CAL DATA. Pour balayer les différentes données, appuyez sur les touches ↑ ou ↓.

Les données d'étalonnage sont indiquées dans l'ordre suivant :

a) Date (mois, jour et année)

b) Valeur de l'OFFSET exprimé en mV avec le type de tampon utilisé

La valeur de l'OFFSET doit être comprise en ± 30 mV. Lorsque la valeur est comprise entre ± 30 et ± 60 mV, il est nécessaire de remplacer l'électrolyte dans l'électrode et de répéter la procédure d'étalonnage.

Pour des valeurs d'OFFSET supérieures à 60 mV ou inférieures à - 60 mV, il convient de remplacer l'électrode.

c) Valeur de la pente exprimée en mV par unité pH.

Le type de solution étalon est affiché dans l'afficheur secondaire.

Pour le pH 301

Appuyez d'abord sur la touche pH puis sur la touche CAL DATA.

Appuyez sur la touche CAL DATA. Pour balayer les différentes données, appuyez sur les touches ↑ ou ↓.

Les données d'étalonnage sont données dans l'ordre suivant :

a) Date (mois, jour et année)

b) Valeur de l'OFFSET exprime en mV avec le type de tampon utilisé

La valeur de l'OFFSET doit être comprise en ± 30 mV. Lorsque la valeur est comprise entre ± 30 et ± 60 mV, il est nécessaire de remplacer l'électrolyte dans l'électrode et de répéter la procédure d'étalonnage.

Pour des valeurs d'OFFSET supérieures à 60 mV ou inférieures à - 60 mV, il convient de remplacer l'électrode.

c) Valeur de la pente exprimée en mV par unité pH.

Le type de solution étalon est affiché dans l'afficheur secondaire.

e) Valeur de la pente pour le tampon 10,01, exprimée en mV par Unité pH.

Pour le pH 302

(cf programme n° 3)

MESURE DU POTENTIEL REDOX

pH 300, pH 301 et pH 302 ont la possibilité de mesurer le potentiel rédox, grâce à une électrode ORP.

Pour le choix de l'électrode, reportez-vous au paragraphe des électrodes à la fin de la présente notice.

pH 300 et pH 302.

- ◆ Pour entrer en mode MESURE DE POTENTIEL REDOX, appuyez sur la touche RANGE jusqu'à ce que le symbole mV apparaisse sur l'afficheur.
- ◆ Pour le pH 301, le passage en mode MESURE DE POTENTIEL REDOX se fait par appui sur la touche mV.
- ◆ Pour la prise de la mesure, rincez d'abord l'électrode dans une solution neutre puis plongez-la dans l'échantillon à tester.
- ◆ Attendez quelques minutes pour la stabilisation de la mesure. L'affichage se fera en mV (positif ou négatif).

Pour le pH 300 et le pH 302 uniquement.

- ◆ Lorsque les valeurs lues sont comprises dans une fourchette + ou - 400 mV, l'affichage se fera au 10ème de mV.
- ◆ Pour des valeurs supérieures à + et - 400 mV, le point décimal disparaît.
- ◆ A noter que le changement de résolution de 0,1 mV à 1 mV est automatique.

Pour tous les modèles.

- ◆ Si des tirets apparaissent sur l'afficheur, la valeur mesurée est en dehors de la plage de l'instrument soit ± 1999 mV.
- ◆ La mesure du POTENTIEL REDOX, permet de déterminer le pouvoir oxydant ou réducteur d'une solution.
- ◆ Pour obtenir des résultats corrects, il est indispensable que l'électrode (la surface de l'élément métallique) soit propre et brillante.
- ◆ En cas de non utilisation, il est nécessaire de conserver l'électrode dans une solution de chlorure de potassium.

MESURE DES IONS SPECIFIQUES

pH 300, pH 301 et pH 302 ont la possibilité de mesurer des ions. Une électrode ISE doit être utilisée.

pH 300 et pH 302

- ◆ Pour passer en mode MESURE D'IONS, appuyez sur la touche RANGE, jusqu'à ce que l'afficheur affiche les mV.

Pour le pH 301, passez en mode MESURE D'IONS SPECIFIQUES, par appui sur la touche ION.

- ◆ Pour des mesures correctes, l'électrode doit être plongée dans la solution sur environ 4 cm, puis légèrement agitée.
- ◆ Attendez quelques minutes pour la stabilisation de la mesure.

pH 300 et pH 302

- ◆ L'afficheur indiquera la valeur absolue en mV (positif ou négatif). Si la valeur mesurée est comprises dans une fourchette de ± 400 mV, l'affichage se fera au 10ème de mV.
- ◆ Pour des valeurs supérieures à ± 400 mV, le point décimal disparaît.

Il est à noter que le changement de résolution 0,1 mV à 1 mV est automatique.

pH 301

- ◆ Le pH 301 indiquera une valeur, soit en ppm soit en mV.
- ◆ Il est à noter que le changement d'échelle de 0,001ppm à 0,01 ppm ou 0,1 ppm est automatique.

Pour tous les modèles :

- ◆ Si des tirets apparaissent sur l'afficheur, la mesure est en dehors de la gamme ± 1999 mV

AFFICHAGE DU FACTEUR D'ETALONNAGE (pH 301 uniquement)

Pour afficher les dernières données d'étalonnage ISE, il est nécessaire d'appuyer successivement sur la touche ION puis sur la touche CAL DATA.

L'appui des \uparrow ou \downarrow permet de balayer les différentes données mémorisées.

- a) La date du dernier étalonnage sous forme : Mois, jour et année
- b) Affiche l'heure du dernier étalonnage
- c) Affichage de l'OFFSET exprimée en mV sur l'afficheur primaire avec la valeur standard utilisée indiquée sur l'afficheur secondaire.
- d) Valeur d'étalonnage de la pente exprimée en mV par (LOG de 0,001 X ppm) L'afficheur secondaire indiquera la valeur standard utilisée pour cet étalonnage.

MESURE DE LA TEMPERATURE.

La mesure de la température est très aisée, à l'aide de la sonde de température HI 7669/2W. Plongez la sonde de température dans l'échantillon à tester puis attendez environ 1 à 2 mn pour la stabilisation de la lecture.

FONCTION IMPRESSION (pH 302)

L'appui de la touche PRINT provoquera l'impression des différentes données affichées sur le pH-mètre.

Celles-ci comprennent la date, l'heure, le numéro d'échantillon puis les valeurs lues en °C et en pH ou en mV.

FONCTION HOLD (pH 300 uniquement)

Pour figer une valeur mesurée sur l'afficheur et pour la mettre en mémoire, appuyez sur la touche MS. L'appui de cette touche est matérialisée par le symbole « MEM » sur l'afficheur.

Pour relire une valeur mémorisée, appuyez sur la touche « MR ».

BOUTON RESET.

Lorsqu'un instrument paraît afficher des données complètement irréelles, vous pouvez réinitialiser l'instrument par appui de la touche RESET à l'arrière.

Par la touche ON, vérifiez que les données d'étalonnage n'ont pas été perdues.

11 ETALONNAGE pH

Pour une grande précision et pour garantir des mesures répétitives, il est conseillé d'étalonner le pH-mètre le plus souvent possible. Au minimum une fois par semaine.

PREPARATION INITIALE

- ◆ Si l'électrode n'est pas assez hydratée, nous vous conseillons de la plonger pendant quelques heures dans une solution de conservation HI 70300 ou à défaut dans une solution de chlorure de potassium.
- ◆ L'étalonnage se fera toujours au minimum en deux points.
- ◆ Dans trois béchers propres, versez la quantité nécessaire de solution étalon pH 7, pH 4, pH 10.
- ◆ Si l'étalonnage ne se fait qu'en deux points, il convient de choisir le pH 7 pour le pH 4 ou le pH 10 selon l'utilisation.

ETALONNAGE DU pH 300.

- ◆ Plongez la sonde de température et l'électrode pH dans la solution à pH 7. Agitez délicatement puis laissez reposer.
- ◆ Appuyez sur la touche CAL.
- ◆ Lorsque la mesure est stable (variation de moins de 0,03 pH pendant 10 secondes) l'instrument affichera le symbole « CFM ». A ce moment, appuyez sur la touche « CFM ».
- ◆ L'instrument mettra en mémoire les données d'étalonnage de l'OFFSET.
- ◆ Dans l'afficheur secondaire apparaît la 2ème solution étalon 4,01. Si l'étalonnage doit être fait avec une solution 10,01, appuyez sur la touche ↑ ou ↓ pour afficher 10,01 dans l'afficheur secondaire.
- ◆ Rincez l'électrode dans de l'eau distillée, plongez là dans la solution à pH 4 ou à pH 10. Agitez délicatement et attendez la stabilité de la mesure.
- ◆ Lorsque l'instrument considère que les mesures sont stables, un symbole « CFM » est affiché. A ce moment-là appuyez sur la touche correspondante, pour confirmer le 2ème point d'étalonnage. L'instrument demandera la mise à jour de la date de l'étalonnage.
- ◆ Le mois clignote. Mettez le à jour par appui des ↑ ou ↓.
- ◆ Appuyez sur la touche « CAL » pour confirmer et passer au jour.
- ◆ Procédez de la même manière avec les jours puis avec l'année.
- ◆ La date étant correctement entrée, appuyez sur la touche « CFM » pour confirmer la date du dernier étalonnage.
- ◆ En cas d'erreur pendant la phase d'étalonnage, à savoir soit des solutions étalons qui ne sont pas conformes soit des erreurs d'électrode, l'instrument affichera un message d'erreur clignotant « WRONG BUF » ou WRONG Electrode.

ETALONNAGE PH 301

Le pH 301 peut être étalonné en 3 points.

Six valeurs de solutions étalons sont mémorisées :

- pH 1,68
- pH 4,01
- pH 6,86
- pH 7,01
- pH 9,18
- pH 10,01

selon l'utilisation, il est par conséquent nécessaire de choisir les 3 solutions étalons.

EXEMPLE D'ETALONNAGE AVEC DES SOLUTIONS ETALONS 4, 7 et 10.

Comme pour le pH 300, il est nécessaire de préparer les 3 solutions dans des béchers propres et de préparer en plus un bécher contenant de l'eau distillée pour le rinçage de l'électrode.

- ◆ Plongez l'électrode et la sonde de température dans une solution étalon 7,01.
- ◆ Agitez doucement et attendez la stabilité de la mesure.
- ◆ Entrez en mode étalonnage par appui de la touche CAL.
- ◆ Lorsque l'instrument considère que les mesures sont stables un symbole « CFM » est affiché.
- ◆ Confirmez le 1er point d'étalonnage « OFFSET » en appuyant sur la touche « CFM. » ;
L'instrument demandera le 2ème point d'étalonnage 4,01.
- ◆ Rincez l'électrode et la sonde de température dans de l'eau distillée et plongez-les dans la solution à 4,01.
- ◆ Agitez doucement et attendez la stabilité de la mesure.
- ◆ Lorsque le symbole « CFM » apparaît à l'écran, appuyez sur la touche « CFM ».
- ◆ L'instrument met en mémoire le 2ème point d'étalonnage.
- ◆ Rincez l'électrode et la sonde de température dans de l'eau distillée et plongez les dans la solution pH 10,01.
- ◆ Agitez doucement et attendez la stabilité de la mesure.
- ◆ Lorsque le symbole « CFM » apparaît à l'écran, appuyez sur la touche « CFM ».
- ◆ Le choix des solutions étalons (affichées dans la partie secondaire de l'afficheur) se fait à l'aide des touches \uparrow et \downarrow .

Note :

A chaque fois qu'un point a été étalonné, l'instrument l'efface dans les choix possibles pour éviter un étalonnage successif avec deux solutions tampons identiques.

Comme pour le pH 300, si une erreur a été commise pendant la phase d'étalonnage, à savoir, mauvais choix d'une solution étalon ou électrode défectueuse, les symboles WRONG BUF et WRONG électrode apparaîtront à l'écran.

ETALONNAGE pH 302

Le pH 302 doit être étalonné de la même manière que le pH 301, les différentes étapes sont néanmoins successivement imprimées sur le papier.

Il suffit de suivre les instructions.

Si ce pH-mètre doit être étalonné à l'aide de solutions différentes de 4,01 7,01 et 10,01, il est nécessaire de dérouler le programme n° 2 (cf chapitre concerné).

ETALONNAGE AVEC COMPENSATION MANUELLE DE LA TEMPERATURE

Si vous ne souhaitez pas utiliser la sonde de température, il est possible de procéder à un étalonnage du pH-mètre sans utiliser la sonde de température.

Pour cela, il sera toutefois nécessaire de relever en premier lieu la température des solutions étalons puis d'indiquer au pH-mètre la température à laquelle se trouve ces solutions en appuyant sur les touches \uparrow et \downarrow lorsqu'il s'agit des pH-mètres pH 300 et pH 301 soit de rentrer par la touche ENTER la température sur le pH 302.

12 VARIATION DU pH EN FONCTION DE LA TEMPERATURE

Les pH-mètres indiqueront dans l'afficheur secondaire, la valeur théorique en fonction de la température mesurée, par exemple, si la température mesurée par le pH-mètre est de 20 °C, les valeurs théoriques apparaissant dans l'afficheur secondaire, seront de 4,00 pH 7,03 pH et 10,06 pH.

Si la température était de 50 °C, le pH-mètre afficherait les valeurs 4,06 6,98 et 9,82.

T°	VALEURS THEORIQUES					
°C	1,68	4,01	6,86	7,01	9,18	10,01
0	1,67	4,01	6,98	7,13	9,46	10,32
5	1,67	4,00	6,95	7,10	9,39	10,24
10	1,67	4,00	6,92	7,07	9,33	10,18
15	1,67	4,00	6,90	7,04	9,27	10,12
20	1,68	4,00	6,88	7,03	9,22	10,06
25	1,68	4,01	6,86	7,01	9,18	10,01
30	1,68	4,02	6,86	7,00	9,14	9,96
35	1,69	4,03	6,84	6,99	9,10	9,92
40	1,69	4,04	6,84	6,98	9,07	9,88
45	1,70	4,05	6,83	6,98	9,04	9,85
50	1,71	4,06	6,83	6,98	9,01	9,82
55	1,72	4,07	6,84	6,98	8,99	9,79
60	1,72	4,09	6,84	6,98	8,97	9,77
65	1,73	4,11	6,85	6,99	8,95	9,76
70	1,74	4,12	6,85	6,99	8,93	9,75

13 ETALONNAGE ISE (pH 301).

Comme en mode pH, nous vous recommandons d'étalonner fréquemment l'instrument en mode ISE.

L'étalonnage standard se fait en 2 points maximum. Les différentes valeurs en ppm sont :

- 0,1
- 1
- 10
- 100
- 1000

Il est nécessaire de conditionner l'électrode à ion sélectif de la même manière que l'électrode pH.

PREPARATION INITIALE.

- Dans des béchers propres, versez les 2 solutions étalons ISE.
- Dans un 3ème bécher, préparez de l'eau distillée pour le rinçage de l'électrode.

PROCEDURES :

- Après avoir allumé l'instrument par la touche ON, appuyez sur la touche ION pour passer en mode MESURE ISE.
- Rincez soigneusement l'électrode ISE dans de l'eau distillée, puis plongez là dans la 1ère solution étalon, par exemple 10 ppm.
- Agitez doucement puis attendez la stabilisation de la mesure.

- Appuyez sur la touche CAL. L'afficheur primaire affichera la valeur mesurée par l'électrode tandis que l'afficheur secondaire indique la valeur théorique de la solution étalon.
- Cette valeur peut être sélectionnée à l'aide des touches \uparrow et \downarrow .
- Lorsque l'instrument considère que les mesures sont stables, un symbole « CFM » s'affiche. A ce moment, appuyez sur la touche CFM pour confirmer le 1er point d'étalonnage et pour le mémoriser. Dans l'afficheur secondaire apparaîtra la valeur du 2ème point d'étalonnage.
- Celui-ci pourra être modifié à l'aide des touches \uparrow et \downarrow .
- Rincez soigneusement l'électrode dans de l'eau distillée et plongez-la dans la 2ème solution étalon.
- Après avoir choisi la valeur de la 2ème solution à l'aide des touches \uparrow et \downarrow , attendez la stabilisation de la mesure.
- Lorsque sur l'afficheur apparaîtra le symbole « CFM » (à peu près 30 secondes d'attente), appuyez sur la touche « CFM », l'instrument met en mémoire la valeur du 2ème point d'étalonnage.
- L'étalonnage est terminé.

14 ETALONNAGE en mV

Le pH-mètre a été étalonné en usine et les données sont sauvegardées dans une EPROM. Si pour une raison quelconque il est nécessaire de réétalonner la fonction mV, procédez de la manière suivante :

PREPARATION INITIALE

Munissez-vous d'un simulateur d'une précision minimale de $\pm 0,1$ mV et capable de délivrer les signaux suivants :

Pour le pH 300 :

- ± 390 mV
- $+ 1\ 000$ mV

Pour le pH 301 et le pH 302 :

- $0,0$ mV
- ± 500 mV
- $\pm 1\ 500$ mV

PROCEDURE D'ETALONNAGE pour le PH 300

- ◆ Reliez le simulateur au pH-mètre via un câble BNC.
- ◆ Allumez l'instrument en appuyant simultanément sur les touches ON et CFM.
- ◆ L'afficheur primaire indiquera $390,0$ mV.
- ◆ Réglez la valeur $390,0$ mV sur le simulateur. Attendez une dizaine de secondes pour la stabilisation puis appuyez sur la touche CFM.
- ◆ L'afficheur primaire indiquera $- 390,0$ mV.
- ◆ Réglez le simulateur à la valeur $- 390,0$ mV, attendez une dizaine de secondes puis appuyez sur la touche CFM.

- ◆ L'afficheur primaire indiquera la valeur - 1 000 mV. Réglez cette valeur sur le simulateur, Attendez une dizaine de secondes puis appuyez sur la touche CFM.
- ◆ L'afficheur primaire indiquera - 1 000 mV. Réglez cette valeur sur votre simulateur . Attendez une dizaine de secondes puis appuyez sur la touche CFM.
- ◆ L'étalonnage mV est terminé pour le pH 300.

ETALONNAGE mV pH 301 et pH 302

Procédez de la même manière que pour le pH-mètre pH 300.

Néanmoins, les valeurs apparaissant successivement sur l'afficheur seront :

- 0,0
- 500,0
- 0,0
- 1 500,0

15 ETALONNAGE DE LA TEMPERATURE

L'instrument a été étalonné en usine.

Si un étalonnage ultérieur s'avérait indispensable, procédez de la manière suivante :

PREPARATION INITIALE

- ◆ Préparez un bécher contenant un mélange d'eau + glace et un 2ème bécher dans un bain thermostaté à 50,0 °C.
- ◆ Utilisez un thermomètre de référence ayant une résolution de 0,1 °C, modèle CHECKTEMP par exemple.

PROCEDURE : pH 300 et pH 302

- ◆ Allumez l'instrument en appuyant simultanément sur la touche ON et CAL.
- ◆ L'afficheur secondaire indiquera 0,0 °C.
- ◆ Plongez la sonde de température et le thermomètre de référence dans le bécher contenant le mélange eau + glace.
- ◆ Attendez l'équilibre thermique parfait (au moins 15 minutes).
- ◆ L'équilibre étant atteint, appuyez sur la touche CFM, puis plongez votre thermomètre de référence et la sonde de température dans le récipient contenant une eau thermostatée à 50 °C.
- ◆ Attendez quelques minutes pour un équilibre thermique correct puis appuyez sur la touche CFM.
- ◆ Confirmez les 2 données d'étalonnage en appuyant sur la touche CAL.

PROCEDURE : pH 301

- ◆ Allumez l'instrument en appuyant simultanément sur CFM et ON
- ◆ Puis procédez comme pour le pH 300 et le pH 302

MEMORISATION DES VALEURS : pH 301

Le pH-mètre pH 301 peut mémoriser automatiquement les valeurs, en pH, en mV ou en mesure d'ions sélectifs.

Les numéros de lots vont de 1 à 99.

La capacité maximum par lot est de 8 000 couples, à savoir : température + pH ou température + mV ou température + ions sélectifs.

L'intervalle de mémorisation peut être sélectionné entre les valeurs suivantes :

- 1 - 15 - 30 secondes
- 1 - 5 -30- 60 -120 -180 minutes

PROCEDURE

- ◆ Allumez l'instrument par la touche ON puis sélectionner la valeur à mesurer :
 - pH
 - mV
 - Ions sélectifs
- ◆ Appuyez sur la touche LOG et CAL pour entrer en mode mémorisation.
- ◆ A partir du moment où l'instrument est en mode mémorisation, les données telles que intervalle de mémorisation ou autre ne peuvent plus être modifiées.
- ◆ Pour une modification éventuelle il sera indispensable de ressortir du mode mémorisation en appuyant simultanément sur LOG et CAL.
- ◆ Pendant le mode mémorisation, vous serez à même de vérifier les données suivantes :
- ◆ En appuyant sur la touche LOG vous aurez la possibilité d'afficher le numéro de lot courant dans l'afficheur primaire et le nombre de pages restant à votre disposition dans l'afficheur secondaire.
- ◆ Un 2ème appui sur la touche LOG affichera dans l'afficheur primaire le nombre de mesures déjà mémorisés dans ce lot.
- ◆ Pour sortir du mode mémorisation, appuyez simultanément sur les touches LOG et CAL.

Note :

Si pendant le mode mémorisation vous appuyez sur la touche OFF, l'instrument arrêtera la mémorisation des valeurs et s'éteindra immédiatement.

16 MEMORISATION DES DONNEES

La mémoire est divisée en 16 pages. La capacité de mémoire de chaque page est 500 couples de mesures. L'instrument commence à mémoriser sur la page n° 16 puis décomptera jusqu'à la page n° 1. Si la mémorisation doit continuer, il reprendra à réécrire par-dessus des données déjà mémorisées sur la page 16.

Si ceci devait arriver, l'afficheur secondaire restera fixe à la page n° 0. A chaque fois que vous rentrer en mode mémorisation, l'instrument commence la mise en mémoire sur une nouvelle page.

Si vous devez mémoriser un lot dépassant la capacité de mémoire, l'instrument s'arrêtera automatiquement après 8 000 couples de mesures.

Pour effacer des données mémorisées, appuyez sur la touche LOG immédiatement après avoir appuyé sur la touche ON. Votre choix devra être confirmé en appuyant sur la touche CFM. A partir de ce moment-là, paraîtra sur l'écran L-01 et P-16 signifiant qu'il n'y a plus aucun lot en mémoire.

17 PROGRAMMATION du PH 302

Le pH 302 possède 9 programmes internes. Pour sélectionner un programme, appuyez sur la touche PGM suivi du numéro du programme désiré.

☞ **PROGRAMME 0**

Pour sortir du mode programmation.

☞ **PROGRAMME 1** **mise à jour du numéro de la mesure, de l'heure et de la date**

Séquence à suivre pour un numéro de mesure 23 le 20 septembre à 13 H 30.

PGM	1	appel du programme
1 ENTER	23 ENTER	Numéro de lot dans 1
2 ENTER	13.30 ENTER	13H30 dans 2
3 ENTER	10.20 ENTER	20 septembre dans 3

☞ **PROGRAMME 2** **Permet l'étalonnage pH avec des solutions tampons différentes des 3 solutions mémorisées.**

Séquence pour un étalonnage avec des solutions NBS 6,86 et 9,18 à 25 °C
Attention : lors des manipulations, il faut que l'électrode soit elle-même dans les solutions tampons utilisées.

PGM	2	Appel de programme
1 ENTER 6,86 ENTER		1er tampon. Si à ce moment l'électrode ne se trouve pas dans cette solution, le pH-mètre refuse de continuer et vous avertit par un bip sonore.
2 ENTER 9,33 ENTER		2ème tampon : Idem ci-dessus

☞ **PROGRAMME 3** **Permet l'impression des caractéristiques de l'électrode, de la date et de l'heure**

PGM	3	L'imprimante fournit un ticket indiquant :
		<ul style="list-style-type: none">● DATE● HEURE● OFFSET● PENTE

L'offset correspond au point asymétrique en mV. Si cette valeur n'est pas comprise dans une plage - 30 mV + 30 mV, l'électrode est encrassée, il faut procéder à un nettoyage si la valeur OFFSET est supérieure à + 60 mV ou inférieure à - 60 mV, il faut remplacer l'électrode. La pente est exprimée en % par rapport à la valeur théorique 58,17 mV/ unité pH.

☞ **PROGRAMME 4 :** **Permet d'imprimer le pH ou les mV et la température à partir d'une heure déterminée jusqu'à une autre heure toutes les X minutes choisies**

Séquence à suivre pour démarrer à 10 H 20, s'arrêter à 11 H 30 en imprimant toutes les 5 minutes.

4	PGM	Appel du programme
1 ENTER	ENTER	Heure de départ : 10 H 20 dans 1
2 ENTER	ENTER	Impression toutes les 5 minutes dans 2
3 ENTER	ENTER	Arrêt impression à 11 H.30 dans 3

Pour interrompre les mesures, simplement PGM puis 0

PROGRAMME 5 **Permet l'arrêt de l'impression lorsqu'une valeur finale de pH ou mV est atteinte**

Séquence pour démarrage des mesures à 14 H 10, impression toutes les 30 minutes, arrêt des mesures lorsque le pH atteint 11,2.

PGM	5	Appel du programme
1 ENTER 14.10	ENTER	Temps de départ dans 1
2 ENTER 00.30	ENTER	Intervalle d'impression 30 minutes dans 2
3 ENTER 11.20	ENTER	Impression de l'heure à laquelle on a atteint le pH 11,2 puis arrêt

Pour interrompre les mesures PGM puis 0

PROGRAMME 6 **Permet d'émettre un signal sonore lorsque le pH/mV sort d'une fourchette fixée**

Séquence à suivre pour émettre un signal sonore si le pH sort de la fourchette 6,5 - 7,5

1 PGM	6	Appel du programme
1 ENTER 6.5	ENTER	Limite inférieure dans 1
2 ENTER 7.5	ENTER	Limite supérieure dans 2

Si le pH sort de cette fourchette, un signal sonore est émis. Pour l'arrêter et effacer les valeurs fixées, appuyez sur 0.3

PROGRAMME 7 **Permet de fixer le langage de l'instrument**

Séquence à suivre pour imprimer en français

PGM	7	Appel du programme
3 ENTER	ENTER	Langue FRANCAISE dans tampon 1

PROGRAMME 8 **Permet l'impression de la concentration des ions H+ en Mol en fonction du pH**

PGM	8	Appel du programme
-----	---	--------------------

PROGRAMME 9 **Permet la modification du préfixe des différentes commandes et la définition de la vitesse de transmission**

PGM	9	Appel du programme
1 ENTER 4800	ENTER	Fixe la vitesse à 4800 bauds
2 ENTER 25	ENTER	Fixe le préfixe de commande au code ASCII 25

18 INTERFACE RS 232 Vers PC

Selon le type de PC utilisé, le port série aura un connecteur 9 points ou 25 points. Il sera donc nécessaire de vous équiper d'un câble correspondant, soit HI 920010-9 soit HI 920010-25.

HANNA Instruments met également à votre disposition un logiciel sous windows référence HI 92000. (attention : non compris dans le prix)

Pour l'installation de ce logiciel vous nécessitez un lecteur à 3,5 pouces.

19 GUIDE DES ANOMALIES

SYMPTOMES	PROBLEMES	SOLUTIONS EVENTUELLES
L'instrument ne s'étalonne pas	Utilisation d'une électrode pH défectueuse	Remplacez l'électrode pH et procéder au réétalonnage
L'instrument a un temps de réponses long ou donne des réponses inexactes	L'électrode est défectueuse ou encrassée ou le diaphragme est obstrué	Nettoyez l'électrode à l'aide d'une solution de nettoyage. Si ceci est inefficace remplacer l'électrode et recommencer l'étalonnage
L'instrument n'accepte pas la 2ème solution tampon	Utilisation d'une électrode défectueuse	Nettoyez l'électrode à l'aide d'une solution de nettoyage ou la remplacer si cette procédure est inefficace.
La lecture dérive	Electrode pH défectueuse	Tentez un nettoyage de l'électrode ou remplacez-la et réétalonner en pH
L'afficheur indique "---" en gamme pH	Mesure pH hors gamme	a) Vérifiez l'étalonnage b) Assurez-vous que l'échantillon de pH à mesurer est compris entre 0 et 14 c) Vérifiez le niveau d'électrolyte s'il s'agit d'une électrolyte à remplissage
L'afficheur indique "---" en gamme mV	La mesure est hors gamme	Assurez-vous que la valeur mV attendue est comprise dans l'intervalle - 1999 et + 1999 mV
L'afficheur indique "---" pour l'affichage de la température	La solution est d'une température hors gamme ou la sonde de température est défectueuse	Assurez-vous que la température de la solution comprise entre - 9,9 et + 120 °C ou remplacez la sonde de température ou retournez l'appareil pour réétalonnage de la température
"L'afficheur indique " WRONG BUF 1"	Une solution tampon inadéquate est utilisée pour l'étalonnage du point 0 Electrode défectueuse	Vérifiez à la fois le type de tampon utilisé et sa qualité, le cas échéant, il conviendra d'utiliser une solution fraîche. Remplacez l'électrode et retentez l'étalonnage
L'afficheur indique "WRONG BUF2"	Une solution tampon inadéquate est utilisée pour l'étalonnage du point 0 Electrode défectueuse	Vérifiez à la fois le type de tampon utilisé et sa qualité, le cas échéant, il conviendra d'utiliser une solution fraîche. Remplacez l'électrode et retentez l'étalonnage

20 CONDITIONNEMENT ET ENTRETIEN DE L'ELECTRODE

PREPARATION

Otez le capuchon de protection.

**NE SOYEZ PAS ALARME PAR LA PRESENCE DE SELS DE KCL - C'EST UN PHENOMENE NORMAL POUR LES ELECTRODES pH ou REDOX.
RINCEZ SIMPLEMENT L'ELECTRODE A L'EAU CLAIRE.**

Si, durant le transport, une bulle d'air s'était formée au niveau du bulbe en verre, évacuez la en secouant l'électrode comme un thermomètre médical.

Si l'électrode a été livrée sèche, il est nécessaire de bien l'hydrater dans une solution de conservation HI 70300 L ou HI 80300 L. Une hydratation d'une heure est souvent nécessaire.

Electrodes à remplissage.

Si le niveau de l'électrolyte dans l'électrode est inférieur au minimum 1 cm en dessous du niveau de remplissage, il faut procéder à une remise à niveau de l'électrolyte.

Les deux solutions possibles sont :

HI 7082 ou HI 8082 : solution de KCL 3,5 Mol pour les électrodes à double jonction ou HI 7071 ou HI 8071, solution KCL 3,5 Mol + AGCL pour les électrodes simple jonction.

Pour une réponse plus rapide de l'électrode, dévissez très légèrement le bouchon qui referme l'orifice de remplissage.

MESURES :

- Rincez l'électrode dans de l'eau distillée, puis plongez l'électrode dans la solution à mesurer sur environ 4 cm.
- Agitez doucement pendant environ 30 secondes.
- Pour un temps de réponse plus rapide et pour éviter toute pollution de votre échantillon à mesurer, rincez l'électrode dans quelques gouttes de la solution que vous souhaitez tester.

CONSERVATION:

Pour éviter le colmatage de l'électrode et pour garantir un temps de réponse rapide, le bulbe en verre ainsi que le diaphragme doivent être maintenus humides et ne doivent pas dessécher.

Pour cela, versez quelques gouttes d'une solution de stockage HI 70300 L ou HI 80300 L dans le capuchon de protection prévu à cet effet.

Si cette solution de conservation n'est pas disponible, quelques gouttes de l'électrolyte qui se trouvent dans l'électrode peuvent également être utilisées.

NOTE : NE CONSERVEZ JAMAIS L'ELECTRODE SECHE OU DANS DE L'EAU DISTILLEE.

MAINTENANCE PERIODIQUE

Vérifiez régulièrement l'état de l'électrode et de son câble qui doit être dans un état parfait. Les mesures qui dévient dans tous les sens, sont souvent le signe d'un câble d'électrode défectueux. Dans ce cas le remplacement de l'électrode est indispensable.

Si des fissures ou des rayures sont constatées au niveau du bulbe en verre de l'électrode, celle-ci doit également être remplacée.

Pour les électrodes à remplissage, remplacez régulièrement l'électrolyte pour garantir une plus longue durée de vie.

Les électrolytes à utiliser sont :

- ◆ HI 7071 L ou 8071 L pour les électrodes simple jonction
- ◆ HI 7082 L ou 8082 L pour les électrodes double jonction

PROCEDURES DE NETTOYAGE

- Général : Immergez l'électrode dans une solution de nettoyage HI 7076L ou HI 8061 L pendant 1 H.
- Protéine : Immergez l'électrode dans une solution de nettoyage HI 7073 L ou HI 8076 L pendant 15 mn
- Inorganique : Immerger l'électrode dans une solution de nettoyage HI7074 L ou HI 8074 L
- Graisse : Rincez l'électrode dans une solution de nettoyage HI 7077 L ou HI 8077 L.

IMPORTANT: Après chaque procédure de nettoyage, rincez l'électrode soigneusement dans de l'eau distillée, remplacez l'électrolyte dans le cas d'utilisation d'électrode à remplissage puis laissez l'électrode au repos pendant au moins 1 H dans une solution de stockage HI 70300 L ou HI 80300 L.

PROCEDURES DE REETALONNAGE DU pH-METRE

Des mesures qui fluctuent dans tous les sens peuvent être dues :

- ◆ à une jonction bouchée ou encrassée
- ◆ un niveau d'électrolyte trop faible pour les électrodes à remplissage, procédez à la remise à niveau de l'électrolyte en utilisation HI 7071 L ou HI 8071 L pour les électrodes simple jonction et HI 7082 L ou HI 8082L pour les électrodes double jonction.

Electrodes desséchées ou jonction sèche :

- ◆ Plongez l'électrode pendant au moins 1 heure dans une solution de conservation HI 70300 L ou HI 80300 L.

Les solutions d'électrolyte peuvent également être utilisées.

- ◆ Les mesures dérivent.

Plongez l'électrode dans une solution HI 7082 L ou 8082 L tiède puis rincez l'électrode à l'eau distillée.

- ◆ Temps de réponse trop long

Procédez à une opération de nettoyage comme définie ci-dessus.

- ◆ Pente trop faible

Vérifiez l'état de l'électrode ou remplacez celle-ci.

- ◆ Réponse trop lente ou dérive importante

Plongez l'électrode dans une solution HI 7061 L ou HI 8081 L pendant au moins 30 mn, rincez dans de l'eau distillée puis réétalonnez le pH-mètre.

21 RELATION ENTRE LA RESISTANCE DE L'ELECTRODE ET : LA TEMPERATURE.

La résistance du verre des électrodes est dépendante de la température.

Plus la température est basse, plus la résistance est importante.

Si la résistance est très importante, le temps de réponse de l'électrode devient très lent.

Comme la résistance d'une électrode pH se situe dans une gamme de 200 Mohms, le courant à travers la membrane se situe dans une gamme des Pico Ampères.

Tout courant parasite qui circule dans l'échantillon à tester engendre par conséquent des erreurs de lecture.

Pour ces raisons, l'utilisation dans un environnement très humide ou en présence d'électricité statique, engendre en principe des mesures de pH non stables.

La durée de vie de l'électrode est également directement dépendante de la température d'utilisation.

Durée de vie approximative :

- ◆ A température ambiante : de 1 à 3 années
- ◆ A 90 °C : moins de 4 mois
- ◆ A 120 °C : moins de 1 mois

Une grande concentration d'ions sodium interfère dans les milieux alcalins. La valeur de pH à partir duquel cette interférence devient significative dépend de la composition du verre. Cette interférence est appelée l'erreur alcaline et entraîne une sous estimation de la valeur de pH.

CARACTERISTIQUES DES ELECTRODES HANNA ALCALINE

*Correction pour les électrodes
HANNA à 20-25 °C*

Concentration	pH	Erreur
0,1 Mol L ⁻¹ Na +	13,00	0,10
	13,50	0,14
	14,00	0,20
1,0 Mol l ⁻¹ Na +	12,50	0,10
	13,00	0,18
	13,50	0,29
	14,00	0,40

22 INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES POUR LA SORTIE RS 232.

Si vous n'utilisez pas le logiciel HI92000, veuillez trouver, ci-après, les différents renseignements concernant la sortie RS 232.

MISE A JOUR DE LA VITESSE DE TRANSMISSION ET DES PREFIXE DE COMMANDE.

La vitesse de transmission de votre PC et du pH-mètre doivent être les mêmes.

Pour le réglage de la vitesse de transmission, pH 300 et pH 301, procédez de la manière suivante :

- ◆ Appuyez sur la touche COM.
- ◆ Sur l'afficheur primaire apparaît la valeur 1 200 fixée à l'usine. Pour la modifier, appuyez sur les touches UP ou DOWN. Les différentes valeurs peuvent être choisies entre 150 - 300 - 600 1 200 ou 2 400 bauds. Pour le pH 301, les valeurs 4800 et 9600 peuvent également être sélectionnées
- ◆ Pour confirmer la valeur choisie, appuyez sur la touche CFM.
- ◆ A ce moment, apparaît sur l'afficheur primaire, le préfixe de commande fixé à l'usine à savoir 16. Si vous désirez choisir un autre préfixe de commande vous pouvez sélectionner celui-ci entre 0 et 47 en décimal en appuyant sur les touches UP ou DOW.
- ◆ Confirmez votre choix en appuyant sur la touche CFM.

- ◆ Pour effectuer ce type de sélection avec le pH 302, il est nécessaire de dérouler le programme 9.

COMMANDES DES PH-METRES A PARTIR DU PC.

Vous pouvez commander votre pH-mètre à l'aide du PC en respectant les étapes suivantes :

Il est nécessaire d'initialiser le port série de la manière suivante :

8,N,1, sans bit de contrôle

Toutes les commandes sont du type :

<DLE> <COMMANDE > <CR>

Différentes commandes pour le pH 300

Commandes ne nécessitant pas de réponse de la part du pH-mètre.

PHR	Fait passer le pH-mètre en mode pH
MVR	Fait passer le pH-mètre en mode mV
CAL	Commande identique à l'appui de la touche CAL
CON	Commande identique à l'appui de la touche CFM
UPC	Commande équivalente à l'appui de la touche °C ↑
DWC	Commande équivalente à l'appui de la touche °C ↓
MEM	Commande équivalente à l'appui de la touche MEM
MRR	Commande équivalente à l'appui de la touche MR
COM	Commande équivalente à l'appui de la touche COM

Commandes nécessitant une réponse de la part du pH-mètre :

- pH ?** Demande au pH-mètre de transmettre la valeur de pH lue.
Si la valeur mesurée est en dehors de la gamme, un message ERR 1 est émis
- mV ?** Demande au pH-mètre de transmettre la valeur mV lue
Si la valeur est en dehors de la gamme, un message ERR 2 est émis
- TM ?** Demande au pH-mètre de transmettre la valeur de la température
Si la valeur lue est en dehors de la gamme, un message ERR 3 est émis
- FA ?** Demande au pH-mètre de transmettre les données d'étalonnage dans l'ordre suivant :
1. Mois, jour et année
(exemple : 123195 si l'étalonnage a été réalisé le 31 décembre 1995)
 2. La valeur de l'offset
(exemple : 0701 pour pH = 7,01)
 3. La valeur de l'offset en mV
(exemple : " __ 00504" pour 50,4 mV'
" __ 00504" pour - 50,4 mV'
 4. Le tampon utilisé pour l'étalonnage du 2ème point
(exemple : 0401 pour pH 4,01)
 5. La pente en mV
(exemple : 000592 pour 52,9 mV)
 6. Température
(exemple : __01199 pour 119,9 °C
__00099 pour - 9,9 °C)
- BAR** Demande au pH-mètre de transmettre la vitesse de transmission en bauds
- PRE** Demande au pH-mètre de transmettre le préfixe de commande

Modification des préfixes de commande.

/BR Permet de modifier la vitesse de transmission

Exemple :

/BRO : Fixe la vitesse de transmission à 150 bauds

/BR1 : Fixe la vitesse de transmission à 300 bauds

/BR2 : Fixe la vitesse de transmission à 600 bauds

/BR3 : Fixe la vitesse de transmission à 1 200 bauds

/BR4 : Fixe la vitesse de transmission à 2 400 bauds

/PF Permet de modifier le préfixe de commande

Exemple :

/PF05 : Fixe le préfixe de commande à 0,5

pH 301

Commandes ne nécessitant pas de réponse de la part du pH-mètre :

PPM Fait passer le pH-mètre en mode ppm

MVR Fait passer le pH-mètre en mode mV

OFF Commande équivalente à l'appui de la touche OFF

Commandes nécessitant une réponse de la part du pH-mètre :

pH ? Demande au pH-mètre de transmettre la valeur de pH lue.
Si la valeur mesurée est en dehors de la gamme, un message ERR 1 est émis

mV ? Demande au pH-mètre de transmettre la valeur mV lue
Si la valeur est en dehors de la gamme, un message ERR 2 est émis

TM ? Demande au pH-mètre de transmettre la valeur de la température
Si la valeur lue est en dehors de la gamme, un message ERR 3 est émis

PM ? Demande au pH-mètre de transmettre la valeur ppm.
Si la valeur lue est en dehors de la gamme, un message ERR5 est émis

L'instrument émet "ERR6" s'il se trouve dans une autre gamme que celle demandé

FA ? Demande au pH-mètre de transmettre les données d'étalonnage dans l'ordre suivant :

1. Mois, jour et année
(exemple : 123195 si l'étalonnage a été réalisé le 31 décembre 1995)

2. La valeur de l'offset
(exemple : 0701 pour pH 0=7,01)

3. La valeur de l'offset en mV
(exemple : ___ 00504 pour 50,4 mV)
 ___ 00504 pour -50,4 mV)

4. Le tampon utilisé pour l'étalonnage du 2ème point
(exemple : 0401 pour pH 4,01)

5. La pente en mV
(exemple : 000592 pour 52,9 mV)

6. Température
(exemple : ___ 01199 pour 119,9 °C
 ___ 00099 pour - 9,9 °C)

FI ? Demande au pH-mètre de transmettre les données d'étalonnage en mode ION

Ordre d'émission :

- 1) Mois Jour Année
- 2) Heure de l'étalonnage
- 3) Solution utilisée pour le réglage de l'offset
Ex. " 000100 " pour 10,0 ppm
- 4) Valeur de l'offset
Ex " 000234" pour 23,4 mV
- 5) Solution utilisée pour le réglage de la pente
Ex " 010000" pour 1 000 mV
- 6) mV mesurés avec la 2ème solution
Ex. "012345" pour 1234,5 mV
- 7) Température
Ex. "----- 00105" pour 10,5 °C
"----- 00099" pour ----- 9,9 °C

BAR Demande au pH-mètre de transmettre la vitesse de transmission en bauds

PRE Demande au pH-mètre de transmettre le préfixe de commande

Modification des préfixes de commande.

/BR Permet de modifier la vitesse de transmission
Exemple :
/BRO : Fixe la vitesse de transmission à 150 bauds
/BR1 : Fixe la vitesse de transmission à 300 bauds
/BR2 : Fixe la vitesse de transmission à 600 bauds
/BR3 : Fixe la vitesse de transmission à 1 200 bauds
/BR4 : Fixe la vitesse de transmission à 2 400 bauds

/PF Permet de modifier le préfixe de commande

Exemple :
/PF05 : Fixe le préfixe de commande à 05

/BR5 Fixe la vitesse de transmission à 4 800 bauds

/BR6 Fixe la vitesse de transmission à 9 600 bauds

pH 302

Commandes ne nécessitant pas de réponse de la part du pH-mètre.

PHR Fait passer le pH-mètre en mode pH
MVR Fait passer le pH-mètre en mode mV
CAL Commande identique à l'appui de la touche CAL
CFM Commande identique à l'appui de la touche CFM
PRT Commande équivalente à l'appui de la touche PRINT ↑
PGM Commande équivalente à l'appui de la touche PGM ↓
CLR Commande équivalente à l'appui de la touche CLEAR
OFF Commande équivalente à l'appui de la touche OFF

Commandes nécessitant une réponse de la part du pH-mètre.

pH ? Demande au pH-mètre de transmettre la valeur de pH lue.
Si la valeur mesurée est en dehors de la gamme, un Message1 est émis

- mV ?** Demande au pH-mètre de transmettre la valeur mV lue
Si la valeur est en dehors de la gamme, un message ERR 2 est émis
- TM ?** Demande au pH-mètre de transmettre la valeur de la température
Si la valeur lue est en dehors de la gamme, un message ERR 3 est émis
- PM ?** Demande au pH-mètre de transmettre la valeur ppm.
Si la valeur lue est en dehors de la gamme, un message ERR5 est émis

L'instrument émet "ERR6" s'il se trouve dans une autre gamme que celle demandé

- FA ?** Demande au pH-mètre de transmettre les données d'étalonnage dans l'ordre suivant :

1. Mois, jour et année
(exemple : 123195 si l'étalonnage a été réalisé le 31 décembre 1995)
2. La valeur de l'offset
(exemple : 0701 pour pH 0=7,01)
3. La valeur de l'offset en mV
(exemple : -00504 pour 50,4 mV)
4. Le tampon utilisé pour l'étalonnage du 2ème point
(exemple : 0401 pour pH 4,01)
5. La pente en mV
(exemple : 000592 pour 52,9 mV)
6. Température
(exemple : -01199 pour 119,9 °C
-00099 pour - 9,9 °C)

- BAR** Demande au pH-mètre de transmettre la vitesse de transmission en bauds

- PRE** Demande au pH-mètre de transmettre le préfixe de commande

Modification des préfixes de commande.

- /BR** Permet de modifier la vitesse de transmission
Exemple :
/BRO : Fixe la vitesse de transmission à 150 bauds
/BR1 : Fixe la vitesse de transmission à 300 bauds
/BR2 : Fixe la vitesse de transmission à 600 bauds
/BR3 : Fixe la vitesse de transmission à 1 200 bauds
/BR4 : Fixe la vitesse de transmission à 2 400 bauds

- /PF** Permet de modifier le préfixe de commande
Exemple :
/PF05 : Fixe le préfixe de commande à 05

- /BR5** Fixe la vitesse de transmission à 4 800 bauds
/BR6 Fixe la vitesse de transmission à 9 600 bauds

23 ACCESSOIRES

Solutions pH

- HI 774 P Kit pH 4 (30 ml) + pH 7 (30 ml)
- HI 7710 P Kit pH 7 (30 ml) + pH 7 (30 ml)
- HI 7004 L Solution d'étalonnage pH 4,01
- HI 7007 L Solution d'étalonnage pH 7,01
- HI 7009 L Solution d'étalonnage pH 9,18

- HI 7010 L Solution d'étalonnage pH 10,01

Solutions pH dans des flacons qualité alimentaire :

- HI 8004 L Solution d'étalonnage pH 4,01
- HI 8007 L Solution d'étalonnage pH 7,01
- HI 8009 L Solution d'étalonnage pH 9,18
- HI 8010 L Solution d'étalonnage pH 10,01

Solution de conservation :

- HI 70300 L Solution de conservation des électrodes
- HI 80300 L Solution de conservation des électrodes, qualité alimentaire

Solutions de nettoyage :

- HI 7061 L Solution de nettoyage
- HI 7073 L Solution de pepsine HCl pour nettoyage des électrodes pH en verre
- HI 7074 L Solution thio-urée pour nettoyage des diaphragmes des électrodes pH et rédox
- HI 7077 L Solution de nettoyage pour substances grasses

Solutions de nettoyage qualité alimentaire :

- HI 8061 L Solution de nettoyage
- HI 8073 L Solution de pepsine HCl pour nettoyage des électrodes pH en verre
- HI 8074 L Solution thio-urée pour nettoyage des diaphragmes des électrodes pH et rédox
- HI 8077 L Solution de nettoyage pour substances grasses

Solutions de remplissage :

- HI 7071 L Electrolyte pour électrode simple jonction
- HI 7072 L Electrolyte pour électrode 1 MKNO
- HI 7082 L Electrolyte électrode double jonction

Solutions de remplissage, qualité alimentaire :

- HI 8071 L Electrolyte pour électrode simple jonction
- HI 8072 L Electrolyte pour électrode 1 MKNO
- HI 8082 L Electrolyte électrode double jonction

Solution de prétraitement pour électrodes potentiel rédox

- HI 7091 L Solution réductrice 460 ml
- HI 7092 L Solution oxydante 460 ml

24 LES ELECTRODES HANNA

Electrodes pH et rédox

B = Connecteur BNC + câble de 1 m
S = Electrode tête à vis S7

HI 1043 B / HI 1040 S

Electrodes en verre, double jonction à remplissage
Utilisation: acide ou base concentrée

HI 1053 B / HI 1050 S

Electrodes en verre, triple jonction céramique, embout conique à remplissage

Utilisation : Emulsions

HI 1083 B

Micro électrode, électrolyte viscolène gel

Utilisation : Biotechnologie, microtitration

HI 1131 B / HI 1111 S

Electrodes en verre, simple jonction à remplissage

Utilisation : Usage général

HI 1330 B / HI 1310 S

Electrodes combinées en verre, semi-micro simple jonction à remplissage.

Utilisation : laboratoire

HI 1331 B / HI 1311 S

Electrode combinée verre, semi-micro, simple jonction à remplissage

Utilisation : flasque

HI 1230 B / HI 1210 S

Electrodes combinées, corps plastique (Ultem®) double jonction, gel

Utilisation : usage général

HI 2031 B / HI 2020 S

Electrodes en verre combinées, semimicro conique à remplissage

Utilisation : produits semi solides

HI 1332 B / HI 1312 S

Electrodes pH combinées , corps plastique (Ultem®) double jonction à remplissage.

Utilisation : Usage général.

FC 100 B

Electrode double jonction combinée à remplissage, corps plastique (Kynar ®)

Utilisation : usage général, industrie alimentaire

FC 200 B / FC 200 S

Electrodes pH combinées, simple jonction, embout conique, viscolène corps plastique (Kynar ®) à remplissage

Usage : Viandes, fromages

FC 210 B

Electrode pH combinée double jonction, verre embout conique, viscolène

Utilisation : Lait, Yaourt

FC 220 B

Electrode pH combinée simple jonction à remplissage corps en verre

Utilisation : alimentation et pisciculture

HI 1413 B / HI 1410 S

Electrodes pH combinées, simple en verre, simple jonction embout plat, viscolène.

Utilisation : prise de pH pour des surfaces planes

Electrodes séparées:

HI 2110 B

Electrode de mesure pH en verre.

Utilisation: usage général

HI 5311

Electrode de référence Ag/AgCl en verre à remplissage, câble de 1 m, fiche banane 4 mm

Utilisation : Usage général sur une large gamme de température.

5412

Electrode de référence Calomel en verre à remplissage câble de 1 m, fiche banane 4 mm
Utilisation : Usage générale à température constante.

Electrodes ORP**HI 3131 B / HI 3111 S**

Electrodes platines en verre à remplissage
Utilisation : titration

HI 3230 B HI 3210 S

Electrodes combinées platines, électrolyte gel, corps plastique (ULTEM)
Usage : utilisation générale

HI 4430 B / HI 4410 S

Electrodes combinées or, électrolyte gel, corps plastique (ULTEM)
Usage : utilisation générale

CABLE D'EXTENTION POUR LES ELECTRODES A TÊTE A VIS ET CONNECTEURS BNC

- HI 7855/1 Câble d'extension 1 m
- HI 7855/3 Câble d'extension 3 m
- HI 7855/5 Câble d'extension 5 m
- HI 7855/10 Câble d'extension 10 m
- HI 7855/15 Câble d'extension 15 m

Alimentation :

- HI 75220 VAC Adaptateur 220 VAC 12 VDC

Autres accessoires :

CHECKTEMP C :	Mini-thermomètre de précision avec sonde inox à pénétration Résolution : 0,1 °C - Précision : Gamme : - 50 °C à + 150 °C
HI 76405 :	Support d'électrode
HI 7669 AW	Sonde de température de rechange, 1 m de câble
HI 8427	Simulateur de pH et de potentiel rédox, livré avec câble d'adaptation BNC/BNC : HI 7858/1
HI 931001	Simulateur de pH et de potentiel rédox avec affichage digital livré avec câble BNC/BNC : HI 7858/1
HI 7071 P	Electrolyte de rechange pour électrodes à remplissage

25 GARANTIE

HANNA Instruments garantit cet instrument contre tout défaut de fabrication pour une période de deux ans pour l'appareil nu et de 6 mois pour l'électrode et la sonde de température à compter de la date de vente.

Si, durant cette période, la réparation de l'appareil ou le remplacement de certaines pièces s'avéraient nécessaires, sans que cela soit dû à la négligence ou à une erreur de manipulation de la part de l'utilisateur, retournez l'appareil à votre revendeur ou à :

HANNA Instruments France
1, rue du Tanin
BP 133
67933 TANNERIES CEDEX
Tél. 03 88 76 91 88

La réparation sera effectuée gratuitement. Les appareils hors garanties seront réparés à la charge du client. Pour plus d'informations, contacter votre distributeur ou notre bureau.

27/2/1997

APPLICATIONS ELECTRODES

<i>Application</i>	<i>Electrodes</i>
Aquarium	HI 1332 B HI 1911 B HI 1312 S
Eau, usage général	HI 1910B HI 1130 B HI 1110 S
Bière	HI 1131 B HI 1111S
Pain	HI 2031 B, C 200B HI 2020 S HI 200 S
Fromage	FC 200 B FC 200 S
Produits laitiers	FC 911 B FC 100B
Eaux de rejets	HI 1910 B HI 1912 B
Emulsions	HI 1053 B HI 1050 S
Environnement	HI 1230 B HI 1210 S
Produits flasques	HI 1331 B, HI 1310 S
Industrie alimentaire	FC 911 B FC 100 B
Fruits	FC 200 B FC 220 B FC 200 S
Jus de fruit	FC 210 B
Eaux de rejet, traitement de surface	HI 1130 B HI 1912 B HI 1110 S
Applications contraignantes	HI 1135 B HI 1115 S
Eaux distillées	HI 1053 B HI 1050 S
Horticulture	HI 1053 B FC 200 B HI 1050 S
Mesures en continu	HI 1134 B HI 1135 B HI 2114 B HI 2910 B HI 1114 S HI 1115 S
Laboratoire, usage général	HI 1131 B HI 1230 B HI 1332 B HI 1330 B HI 1111S HI 1210 S HI 1210 S HI 1312 S HI 1310 S
Cuir	HI 1413 B HI 1410 S
Viandes	FC 200 B HI 2031 B FC 200 S HI 2020 S
Micro (pour échantillons - de 100 ml)	HI 1083 B HI 1080 S
lait, yaourt	FC 210 B
Peinture	HI 1053 B HI 1050 S
Papier	HI 1413 B HI 1410 S
Chimie, photographie	HI 1230 B HI 1210 S
Contrôle qualité	HI 1332 B HI 1312 S
Saucisses	FC 200 B HI 2031 B FC 200 S HI 2020S
Produits semi solides	HI 2031 B HI 2020 S
Peau	HI 1413 B HI 1410 S
Terre et sable	HI 1230 B HI 1210 S
Solvant	HI 1043 B HI1043 S
Acide concentrée	HI 1043 B HI 1040 S
Mesures en surface	HI 1413 B HI 1410 S
Piscine	HI 1130 B HI 2114 B HI 2910 B
Titration, température constante	HI 1131 B HI 1111 S
Usage : environnement humide	FC 911 B HI 1912 B HI 1911 B
Test tube	HI 1330 B HI 1310 S
Viticulture	FC 220 B

B = connexion BNC
S = Electrode tête à vis

.../