

**PH-MÈTRE ÉTANCHE**

**PHCP-411**

**ELMETRON**

# CONTENU

I. INTRODUCTION	4
1. AVIS D'EXPLOITATION	4
2. CARACTÉRISTIQUES DE L'APPAREIL	5
3. À QUOI SERT L'APPAREIL	5
4. LA VUE EXTÉRIEURE	7
5. ALLUMER ET ÉTEINDRE L'APPAREIL	8
6. PRÉPARATION	9
6.1. Choix de la fonction de mesure	10
6.2. Choisir le type de compensation de température	10
II. MESURE DU PH	11
7. PRÉPARATION DE L'ÉLECTRODE DE PH	11
8. ÉTALONNAGE	12
8.1. Étalonnage avec compensation automatique de température	13
8.2. Étalonnage avec compensation manuelle de la température	14
9. LA LECTURE DES PARAMÈTRES DE L'ÉLECTRODE	15
10. MESURE DU PH	16
10.1. Mesure avec compensation automatique de température	16
10.2. Mesures avec compensation manuelle de température	17
11. AVIS SUR LA COMPENSATION DE TEMPÉRATURE ET L'INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS DE MESURE pH	18
III. MESURE DU POTENTIEL REDOX	21
12. MESURE DU POTENTIEL REDOX	21
12.1. Calcul par rapport à l'électrode de référence de l'hydrogène	21
IV. MESURE DE LA TEMPÉRATURE	22
13. MESURE DE LA TEMPÉRATURE	22
V. AUTRES	23
14. LECTURE DU NUMÉRO DE VERSION SOFTWARE	23
15. ENREGISTREMENT ET VISUALISATION DES LECTURES	24
15.1. Enregistrement des lectures	24

15.2. Visualisation des lectures	24
15.3. Suppression des lectures	25
16. SOURCE D'ALIMENTATION ET CHANGEMENT DE LA BATTERIE	26
17. DONNÉES TECHNIQUES	27
<b>18. Équipement</b>	<b>38</b>

# I. INTRODUCTION

## 1. AVIS D'EXPLOITATION

Cher utilisateur,

Nous vous présentons un appareil qui se distingue par une précision selon les données techniques et par une grande stabilité des résultats affichés. Nous pensons que les mesures ne vous causeront aucun problème et que l'appareil fonctionnera sans aucun inconvénient. **Avant utilisation, veuillez lire attentivement le manuel, sinon l'appareil pourrait être mal entretenu.**

L'utilisation d'électrodes de bonne qualité et leur remplacement après un temps approprié permettent d'obtenir des paramètres de mesure élevés. Il est crucial de se rappeler que les électrodes de pH ont une durée de vie beaucoup plus courte que l'appareil. Les symptômes typiques d'un mauvais fonctionnement de l'électrode sont: détérioration de la stabilité du résultat final et de son écoulement ainsi qu'une erreur de mesure importante. **Certains problèmes rencontrés par les utilisateurs peuvent résulter du fait que l'utilisation d'électrodes n'est pas préconditionnée avant la mesure, effectuant des mesures sans retirer la bague de blindage du jonction liquide ou avec une jonction bouchée.** Pour éviter de telles situations, il est nécessaire de choisir un type d'électrode approprié pour les solutions, qui vont être mesurées, par exemple des électrodes spéciales pour les solutions qui vont être mesurées. eaux usées, liquides avec dépôts, viande, fromage, etc. Par conséquent, si vous observez un mauvais fonctionnement de l'appareil, veuillez prendre des mesures de contrôle avec une autre électrode ou vérifier l'électrode utilisée avec un autre pH-mètre. **Dans la plupart des cas, la détérioration du travail de l'appareil est causée par l'électrode et non par l'appareil.**

Nos produits se distinguent par leur fiabilité. Toutefois, en cas de défaillance du médecin, nous assurons un service de réparation immédiat dans les conditions de garantie .

Nous vous souhaitons un travail agréable et sans problème avec cet appareil

.

## 2. CARACTÉRISTIQUES DE L'APPAREIL

Le pH-mètre **CP-411** appartient à la dernière génération d'appareils de mesure qui offrent une large gamme de fonctions supplémentaires. L'appareil assure une grande précision et répétabilité des lectures et est facile à utiliser. Deux types de source d'alimentation : la batterie et l'adaptateur secteur permettent de travailler sur le terrain et de mesurer durablement en laboratoire. Les éléments électriques de la dernière génération utilisés dans l'appareil ont rendu sa mémoire indépendante de l'alimentation électrique et ont assuré une très faible consommation d'énergie, ce qui prolonge considérablement la Temps de fonctionnement sur 1 batterie.

L'appareil est équipé d'un grand écran LCD personnalisé, sur lequel le pH, le potentiel redox et la valeur de température sont affichés. Le boîtier étanche permet de travailler dans des conditions difficiles. La petite taille et le poids rendent l'appareil très pratique, surtout pendant les travaux sur le terrain.

Les principales caractéristiques du **CP-411** sont:

- Haute précision et stabilité des lectures;
- Compensation automatique de la température ;
- Étalonnage de l'électrode de pH en 1 à 3 points;
- Reconnaissance automatique des tampons de pH et des étalons;
- Possibilité d'entrer les valeurs des solutions standard;
- Lecture des paramètres de l'électrode;
- Mémoire pour les lectures de pH avec la température;
- Système de protection de l'appareil contre les dommages causés en connectant la batterie à l'envers;
- Informations sur l'état de la batterie ();
- Fonction d'arrêt automatique.

## 3. À QUOI SERT L'APPAREIL

Le pH-mètre **étanche CP-411** est un appareil précis et facile à utiliser conçu pour les concentrations d'ions hydrogène dans les unités de pH et redox dans les unités mV . L'appareil peut également être utilisé pour mesurer avec précision la température dans les solutions et l'air en °C. L'appareil peut être utilisé à la fois pour le travail sur le terrain et pour les mesures en laboratoire.

Le boîtier étanche permet de travailler dans des conditions météorologiques difficiles ou dans un environnement humide.

**Le pH-mètre CP-411** est utilisé dans les industries alimentaire, chimique, pharmaceutique et énergétique, dans les stations de traitement de l'eau, les laboratoires, l'agriculture, les universités, les laboratoires scientifiques, etc.

L'appareil est prêt à fonctionner avec tous les types d'électrodes de pH combinées et d'électrodes redox équipées d'un connecteur BNC-50. Il est possible de connecter l'appareil à deux électrodes (mesure du pH et référence) par adaptateur spécial (équipement supplémentaire). Le **CP-411** coopère avec la sonde de température Pt-1000 avec connecteur Cinch.

L'appareil peut stocker jusqu'à 50 lectures de pH avec la température.

## 4. LA VUE EXTÉRIEURE

Sur la face avant de l'appareil, il y a un écran LCD (Pic. 1.) qui, selon la fonction choisie, montre :

- la lecture du pH en unités de pH
- la lecture du potentiel redox en mV.

Le choix des fonctions est décrit au chapitre 6.1.

Simultanément, sous la lecture, la valeur de température en  $^{\circ}\text{C}$  est affichée. Les symboles des unités sont affichés à côté de la lecture.

En cas de déconnexion de la sonde de température, l'appareil passe en mode de compensation manuelle de la température (le  symbole disparaît). L'état de la batterie est signalé par le  symbole. Le clavier placé sous l'écran est utilisé pour allumer et éteindre l'appareil, choisir la fonction de mesure, l'étalonnage et saisir les paramètres.

Le clavier est équipé des touches suivantes :

 : pour allumer et éteindre le lecteur.

 : en appuyant brièvement, on entre dans le mode de choix de la fonction de mesure (pH ou potentiel redox), la lecture des paramètres de l'électrode et la visualisation des lectures mémorisées. L'affichage des paramètres de l'électrode et la visualisation des valeurs mémorisées ; la pression de la touche ramène l'appareil au mode de mesure ;

 : appuyer brièvement pendant la mesure enregistre la lecture de mesure actuelle;

en maintenant cette touche dans la fonction de mesure du pH, on entre dans le mode d'étalonnage (symbole CAL affiché). Une pression brève dans ce mode, le résultat de l'étalonnage est enregistré dans le point d'étalonnage ;

 : Boutons utilisés pour saisir des paramètres.

Sur la face supérieure de l'appareil, il y a des entrées placées avec le symboles donné ci-dessous:

**F** : Prise BNC-50 pour connecter une électrode de pH combinée, une électrode de mesure de pH ou une électrode redox

**t** : Douille Cinch pour connecter la sonde de température

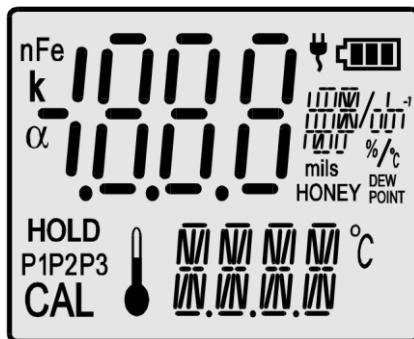
**P** : prise adaptateur secteur.



Pic. 1.

## 5. ALLUMER ET ÉTEINDRE L'APPAREIL

Après l'avoir allumé avec le bouton , l'appareil teste la mémoire et l'affichage sur lequel tous les symboles sont affichés (Pic. 2.).



Pic. 2.

Si l'essai se termine avec succès, après environ 1,5 s, l'appareil passe automatiquement en mode de mesure, dans lequel il a été éteint . Si le *HONEY* panneau est affiché, cela signifie que l'appareil a perdu les paramètres d'usine et nécessite un entretien. Si, après 1,5 s, tous les symboles sont affichés en continu, il informe que les paramètres d'étalonnage de l'électrode ont été perdus.

Après avoir appuyé sur le bouton **CAL**, l'appareil adopte des paramètres standard:

- tampon = 0 pH, pente = 100% et entre en mode de mesure. Il sera nécessaire de calibrer l'électrode de pH.

L'appareil est éteint en appuyant sur le bouton **ON/OFF**. Pour économiser la batterie, l'appareil s'éteint automatiquement après 10 minutes d'inutilisation. Cette fonction est automatiquement désactivée lorsque vous travaillez avec un adaptateur secteur ou pendant l'étalonnage.

## 6. PRÉPARATION

Avant de commencer :

- connecter la fiche de l'adaptateur secteur à la prise **P** (sauf si une utilisation sur piles est prévue) ;
- connecter l'électrode de pH combinée à la prise **F** (BNC-50);
- en cas d'utilisation d'une électrode de mesure et de référence, connectez-les avec l'utilisation d'un adaptateur, disponible en option;
- connecter la sonde de température à la prise de température **t** (Cinch);
- allumer l'appareil en appuyant sur le bouton **ON/OFF**.

## 6.1. Choix de la fonction de mesure

Le pH-mètre CP-411 peut fonctionner en mode de mesure du pH ou du potentiel redox .

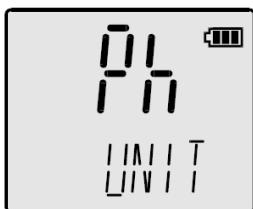
Pour changer la fonction de mesure :

- Appuyez sur le bouton  , jusqu'à ce que la rangée inférieure de l'écran affiche le symbole  et la rangée supérieure la fonction de mesure actuellement active  
(Photo 3);
- Avec le  bouton, choisissez :
  - Mesure du pH
  - Mesure redox
- En appuyant sur le bouton  et en le maintenant enfoncé,

revenez

au

mode de mesure.

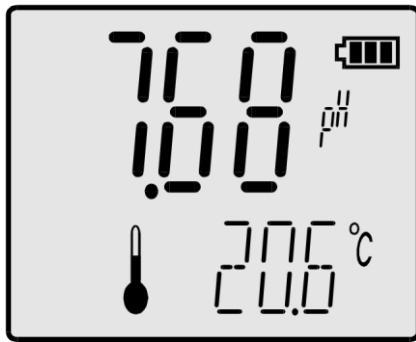


Pic. 3

## 6.2. Choisir le type de compensation de température

L'appareil passe en compensation automatique de la température après avoir connecté la sonde de température. À côté de la lecture, le symbole  est affiché (photo 4). La mesure sera compensée par la température mesurée par la sonde.

La déconnexion de la sonde de température fait passer l'appareil en mode de compensation manuelle de la température (le symbole  disparaît) et la valeur de la température introduite par l'utilisateur de la manière décrite ci-dessous est affichée à la place de la lecture de la température . Cette valeur sera adoptée pour la compensation.



Pic. 4

#### **6.2.1. Saisie de la valeur de température pour la compensation manuelle de la température**

Pour introduire la valeur de température pour la compensation manuelle de la température :

- débrancher la sonde de température (le symbole  disparaît);
- avec les boutons  ,  saisir la température désirée.

## **II. MESURE DU PH**

### **7. PRÉPARATION DE L'ÉLECTRODE DE PH**

L'électrode doit être préparé pour fonctionner conformément aux instructions du fabricant. Si les instructions n'ont pas été données, veuillez suivre les étapes:

- la nouvelle électrode doit être mise dans une solution saturée de KCl pendant environ 5 heures;
- lors des mesures en laboratoire, il est conseillé d'utiliser un porte-électrode;
- après chaque mesure, l'électrode doit être lavée à l'eau distillée;
- l'excès de liquide sur l'électrode doit être éliminé en touchant doucement le verre avec un papier de soie;
- après le travail, l'électrode doit être stockée dans la solution KCl. Des anneaux de protection doivent être placés sur la jonction et le trou supérieur;

- en cas de longues pauses entre les mesures, l'électrode doit être stockée, après séchage, dans l'emballage;
- après avoir retiré l'électrode de l'emballage, le dépôt, qui est susceptible d'apparaître, doit être éliminé avec de l'eau;
- avant utilisation, l'électrode doit être placée dans une solution saturée de KCl pendant environ 1 heure;
- si la construction de l'électrode permet de remplir l'électrolyte, elle doit être contrôlée et remplie périodiquement par le trou supérieur dans le corps de l'électrode (généralement sous forme d'électrolyte, une solution KCl est utilisée).
- Si l'électrode est équipée d'un petit récipient (bouteille) placé à son extrémité, la bouteille doit être retirée avant les mesures en dévissant doucement l'écrou et en descendant la bouteille dans le Corps de l'électrode. Après les mesures, la bouteille doit être remise en place. Ces électrodes ne sont pas équipées de l'anneau de protection sur la jonction et ne nécessitent pas d'activation de la membrane.

**Remarque:** le stockage de l'électrode dans de l'eau distillée raccourcit sa durée de vie et peut augmenter l'erreur de mesure.

## 8. ETALONNAGE

Avant de commencer la mesure avec une nouvelle électrode, après une utilisation prolongée ou avant d'effectuer des mesures nécessitant une grande précision, l'électrode reliée à l'appareil doit être étalonnée. Les résultats des mesures effectuées sans étalonnage seront grevés d'une erreur significative. L'étalonnage est effectué dans des solutions tampons. Elle consiste à comparer la valeur du pH des solutions tampons avec la valeur affichée par l'appareil et ensuite à introduire automatiquement une correction qui est prise en considération lors des mesures suivantes. L'étalonnage doit être répété périodiquement car les paramètres de l'électrode changent pendant le travail, ce qui influence la précision. La fréquence de cette procédure dépend de la précision requise, du nombre de mesures effectuées, des conditions dans lesquelles l'électrode a été utilisée, de la température et de la valeur de la mesure Solutions. Lorsque la plus grande précision est requise, il est recommandé d'utiliser de nouvelles solutions tampons avec des certificats.

**Le CP-411** permet l'étalonnage dans des **solutions tampons avec des valeurs déterminées par le fabricant**, qui sont : 4,00; 7,00 et 10,00 pH, et sont détectées automatiquement.

Il y a une possibilité d'étalonnage minimum en 1 point et maximum en 3 points. Plus on utilise de points d'étalonnage, plus la précision est élevée dans toute la gamme.

L'étalonnage en 1 point ne garantit pas une grande précision. Si les exigences de précision ne sont pas très élevées et que la mesure est effectuée dans toute la plage de mesure, un étalonnage en un point doit être effectué à l'aide d'une solution tampon à pH 7,00.

Au reste des points, les paramètres de pente de l'électrode standard de la mémoire de l'appareil seront adoptés. Cette pente correspond à l'efficacité théorique de l'électrode de pH. En cas de mesures précises dans toute la gamme, nous recommandons un étalonnage en trois points. En cas de mesures dans des acides, l'étalonnage dans 2 solutions tampons: pH de 4,00 et 7,00 est recommandé, dans le cas de mesures alcalines, un étalonnage dans des tampons pH de 7,00 et 10,00 est conseillé.

Dans **CP-411**, la pente de l'électrode est approximative en segments entre les points d'étalonnage.

**Le démarrage du processus d'étalonnage efface irréversiblement les données d'étalonnage stockées dans la mémoire.**

Les solutions tampons peuvent être utilisées dans un ordre librement choisi.

## **8.1. Étalonnage avec compensation automatique de température**

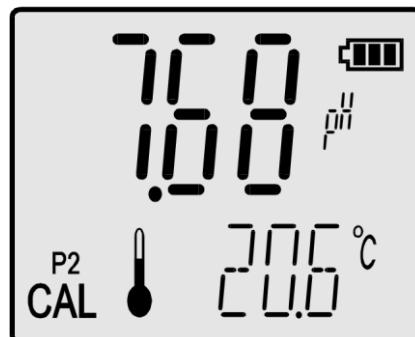
Après avoir préparé l'appareil à l'étalonnage conformément au chapitre 6, dans la fonction de mesure du pH:

- a. appuyez sur le bouton  et maintenez-le enfoncé jusqu'au moment de l'apparition du symbole **CAL** sur l'écran (Image 5), **les paramètres d'étalonnage précédents sont maintenant supprimés**;
- b. mettez l'électrode et la sonde de température sur la solution étalon, l'appareil reconnaîtra la valeur du pH de l'étalon et le symbole approprié apparaîtra (**P1** pour 4,00 pH, **P2** pour 7,00 pH, **P3** pour 10,00 pH). La lecture peut être différente de la valeur réelle du pH de l'étalon. Après stabilisation de la lecture, appuyez sur le bouton . Le clignotement de la lecture informe sur l'enregistrement de

la valeur d'étalonnage. En même temps, la valeur mesurée sera ajustée à la valeur de la solution tampon appliquée.

Si la valeur de la solution tampon est différente de la solution enregistrée et ne peut pas être reconnue par l'appareil ou l'électrode connectée à l'appareil est cassée, le  symbole apparaîtra.

- c. L'étalonnage peut être terminé à ce moment en appuyant sur le bouton  ou poursuivi dans les solutions étalons suivantes conformément au point B. L'électrode et la sonde de température doivent être lavées avant chaque immersion dans le tampon.



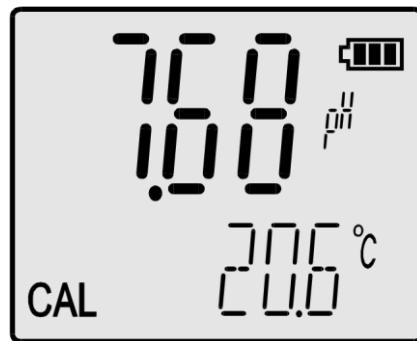
Pic. 5

**En cas d'entrée dans le mode d'étalonnage et de sortie de celui-ci sans avoir effectué l'étalonnage au moins en un point, les données d'étalonnage précédemment stockées seront supprimées et les paramètres standard seront adoptés.**

## 8.2. Étalonnage avec compensation manuelle de la température

La déconnexion de la sonde de température fait passer l'appareil à la compensation manuelle (le symbole  à côté de la lecture de la température disparaît). La valeur de la température introduite par l'utilisateur sera adoptée pour compensation.

Ensuite, connectez l'électrode de pH à l'appareil, introduisez la température réelle des solutions tampons appliquées conformément au point 6.2.1 et agissez conformément aux points a + c du chapitre précédent.



Pic. 6

## 9. LA LECTURE DES PARAMÈTRES DE L'ÉLECTRODE

Une fois l'électrode de pH calibrée, il est possible de vérifier son état : décalage zéro et pente.

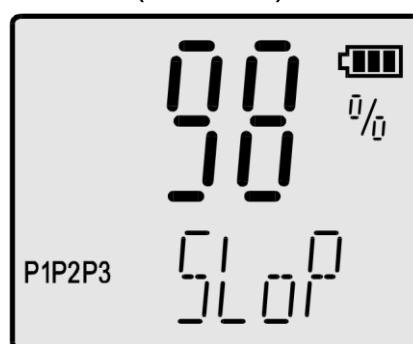
Pour vérifier, en mode de mesure du pH :

- appuyez deux fois sur le bouton **FUNCTION**, dans la rangée inférieure de l'écran, le symbole **OFF** apparaîtra, la rangée supérieure affichera le décalage zéro de l'électrode (Pic. 7);



Pic. 7

- Appuyez à nouveau sur le bouton **FUNCTION**, dans la rangée inférieure, le symbole **SLOP** sera affiché et le pourcentage de l'état de l'électrode - dans la rangée supérieure. (Photo 8);

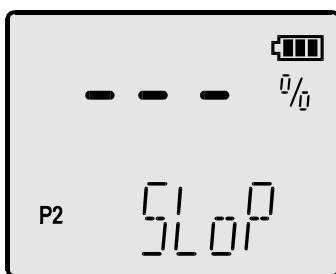


## Pic. 8

Dans le coin inférieur gauche de l'écran, les points de l'étalonnage de l'électrode sont affichés.

Après avoir effacé les caractéristiques de l'électrode (en entrant dans le mode d'étalonnage et en le quittant sans étalonner à aucun moment), le compteur adopte les caractéristiques idéales de l'électrode pour ses calculs et les paramètres réels de l'électrode sont inconnus. Dans ce cas, après être entré dans le mode de lecture des paramètres de l'électrode, à la place des valeurs numériques, des lignes sont affichées.

L'étalonnage en un point permet d'indiquer uniquement le décalage zéro de l'électrode. Au lieu de la valeur de la pente, les lignes sont affichées (Image 9).



## Pic. 9

Quittez l'affichage des paramètres de l'électrode en appuyant et en maintenant le bouton  jusqu'à ce que l'appareil revienne au mode de mesure.

## 10. MESURE DU PH

Avant de commencer la mesure, préparez l'appareil (chapitre 6) et l'électrode de pH (chapitre 7) à fonctionner. Un bon état de l'électrode est la condition la plus importante pour des mesures précises.

### 10.1. Mesure avec compensation automatique de température

Pendant les mesures avec compensation automatique de température, l'appareil coopère avec la sonde de température et mesure la température de la solution simultanément avec le pH. La température mesurée est prise en compte lors de la compensation.

En cas de mesure avec compensation automatique de température :

- joindre la sonde de température et l'électrode de pH combinée aux connecteurs appropriés de l'appareil (photo 1);
- si l'électrode n'est pas étalonnée ou a déjà été utilisée pendant un certain temps, il est conseillé de l'étalonner (chapitre 8);
- Insérez l'électrode et la sonde de température dans la solution mesurée. Pendant les mesures dans les récipients ne touchez pas le fond et les parois avec l'électrode. Il est conseillé d'utiliser un support d'électrode;
- allumez l'appareil en appuyant sur le bouton  ;
- choisir le mode de mesure du pH conformément au chapitre 6.1;
- après stabilisation , lire le résultat (Photo 10)

Des mesures précises en laboratoire nécessitent l'utilisation d'agitateurs électromagnétiques.



Pic. 10

**NOTE:** le dépassement de la plage de compensation de température est indiqué par clignotement de la lecture du pH et du  symbole.

## 10.2. Mesures avec compensation manuelle de température

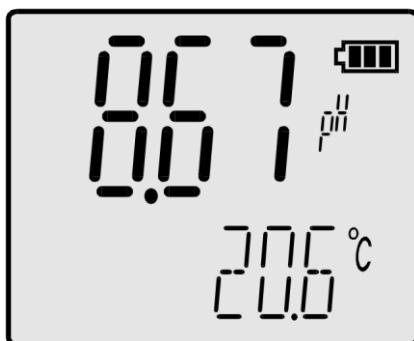
La déconnexion de la sonde de température fait passer l'appareil en mode de compensation manuelle de la température (le symbole à côté de la  lecture de température disparaît).

La mesure avec compensation manuelle de température est similaire à la mesure avec ATC, la différence est que dans la compensation manuelle, l'appareil prend en considération la valeur de la température introduite par l'utilisateur au lieu de la température mesurée avec la sonde de température.

La rémunération manuelle peut être utilisée pendant le travail dans des conditions stables, par exemple : lors des mesures de pH en laboratoire, en particulier avec l'utilisation d'un thermostat, ou lorsque la sonde de température est cassée.

Pendant la mesure avec compensation manuelle de la température :

- allumer l'appareil à l'aide du  bouton;
- insérer l'électrode de pH dans le récipient avec la solution mesurée, si l'électrode n'est pas étalonnée ou a déjà été utilisée pendant un certain temps, il est conseillé de l'étalonner (chapitre 8). Pendant les mesures dans un récipient, ne touchez pas le fond et les parois avec l'électrode. Il est conseillé d'utiliser un support d'électrode;
- mesurer la température des solutions mesurées à l'aide d'un thermomètre de laboratoire
- indiquer la valeur de température de la solution mesurée pour la compensation manuelle conformément au point 6.2.1;
- choisir la fonction de mesure du pH conformément au chapitre 6.1;
- attendre que la valeur se stabilise et lire le résultat (Image 11)



Pic. 11

## 11. AVIS SUR LA COMPENSATION DE TEMPÉRATURE ET L'INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS DE MESURE pH

Le pH-mètre CP-411 dispose d'une compensation automatique de la température , ce qui permet d'éliminer les erreurs résultant de l'altération des caractéristiques de l'électrode par les changements de température. Pour expliquer le rôle de la compensation de température, il est important de rappeler que le pH-mètre est un mVmètre qui affiche les redox comptés au pH. À température constante, une unité de pH correspond à une valeur mV constante. En 20 °C, il est de 58,17 mV. La valeur de mV pour une unité de pH est **affectée par la température**, ce qui est pris en considération dans la formule du « coefficient k » de l'électrode de pH:

$$k=0,198423 \text{ T}$$

**Ce coefficient est lié à la pente de l'électrode et non à la solution mesurée. La compensation de température ne tient pas compte**

**des changements de la valeur du pH de la solution causés par la température.** Habituellement, il s'agit de légers changements, mais dans l'eau pure, par exemple , ils ont tendance à être importants. Les valeurs des solutions, qui ont tendance à être affectées par les changements de température , doivent être comparées à la même température. Parfois, les résultats sont instables, ce qui est lié à la qualité de l'électrode. **Des résultats de mesure instables, une dérive lente du résultat ou un temps de stabilisation très long sont généralement causés par une jonction bouchée. temps de stabilisation sont généralement causés par une jonction bouchée, une électrode contaminée ou cassée.** Cela se produit souvent en cas de choix d'un type d'électrode inappropriate pour la solution mesurée.

Mettre l'électrode dans de l'eau distillée pendant quelques heures ou la placer dans de l'eau avec un détergent peut éliminer ces symptômes, surtout si les mesures ont été effectuées dans des solutions avec des dépôts, des graisses ou des huiles. L'électrode qui n'a pas été utilisée depuis longtemps, peut avoir la jonction obstruée par des cristaux KCl, ce qui peut être enlevé en plaçant l'électrode dans de l'eau distillée. L'électrode fortement contaminée peut être nettoyée au chloroforme et les dépôts de fer dans le HCl 2N.

Selon le type de solution ou de substance mesurée, le type d'électrode approprié doit être choisi. Ils diffèrent les uns des autres par la forme, l'aspect de la membrane, le type de jonction et le corps. L'électrode pour les eaux usées fortement polluées est différente de celle-ci pour l'eau propre ou pour la viande ou le sol. L'utilisation d'un appareil inadapté pour les mesures peut causer des dommages et rendre les mesures suivantes impossibles.

Les résultats de plusieurs mesures de pH de la même solution avec une température stabilisée peuvent différer les uns des autres. Lors de l'analyse de cette situation, les facteurs indiqués ci-dessous doivent être pris en considération:

- les différences peuvent survenir en raison de l'utilisation d'électrodes de très bonne qualité;
- le résultat a été traité comme stabilisé trop tôt (le temps de stabilisation d'une électrode de qualité moyenne est d'environ 40 s.);
- La solution mesurée peut ne pas être homogène et sans l'utilisation de l'agitateur électromagnétique , les résultats ne seront pas égaux;

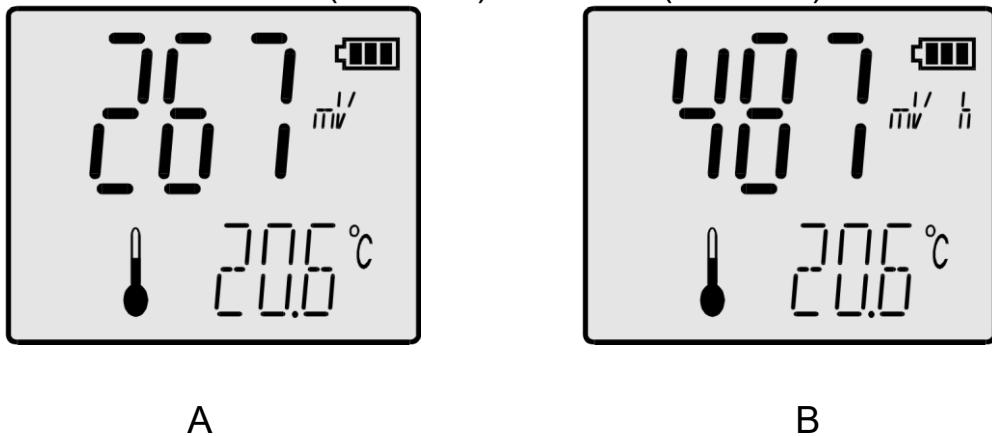
- Lors des mesures des eaux usées, le résultat peut être modifié par des réactions chimiques.

Parfois, la précision de l'étalonnage est vérifiée dans une autre solution tampon. En cas d'étalonnage en deux points dans des solutions tampons de pH 7,00 et 4,00 pH et que la précision de cet étalonnage est vérifiée dans un tampon de pH de 10,00 dans certains cas, le résultat peut être de 9,90 pH ou 10,10 pH. Une telle différence est possible lorsque la pente de l'électrode n'est pas symétrique à 7 pH. L'utilisation d'un étalonnage en trois points dans des solutions tampons neutres, alcalines et acides peut prévenir une telle situation.

### III. MESURE DU POTENTIEL REDOX

#### 12. MESURE DU POTENTIEL REDOX

Le pH-mètre CP-411 est également conçu pour la mesure du potentiel redox. La mesure est effectuée à l'aide d'une électrode redox placée dans une électrode combinée. L'électrode redox n'est pas calibrée. L'appareil mesure et affiche la différence entre la cellule de mesure et la demi-cellule de référence utilisée dans l'électrode combinée. Lorsque la valeur du potentiel lié à l'électrode d'hydrogène standard est nécessaire, basculer l'appareil sur le mode de calcul automatique de la lecture par rapport à l'électrode d'hydrogène. L'appareil ajoutera automatiquement à la lecture la différence entre les potentiels de l'électrode de référence AgCl avec 3,5M KCl comme électrolyte et l'électrode d'hydrogène. La lecture est possible après avoir choisi le mode de mesure redox (sectionn 6.1). À côté de la valeur de potentiel redox, le symbole de l'unité est affiché en fonction du mode de calcul choisi - mV (Pic. 12A) ou mV h (Pic. 12B) est affiché.



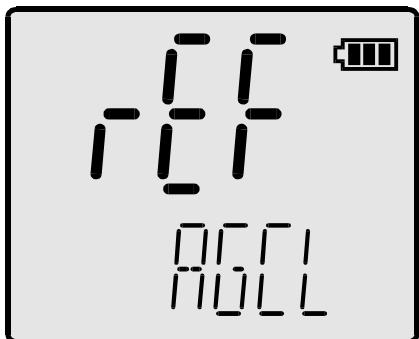
Pic. 12

Remarque: en cas de mesure du potentiel redox dans l'eau de piscine, la dépendance de ce potentiel par rapport à la valeur pH de l'eau est très forte ( plus la valeur de pH est élevée, plus le potentiel redox est faible).

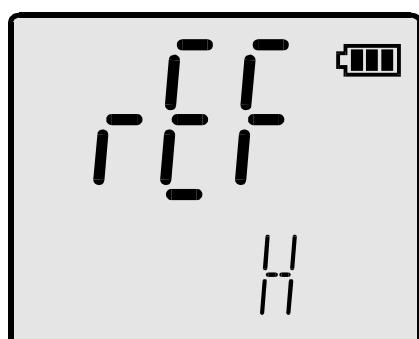
##### 12.1. Calcul par rapport à l'électrode de référence de l'hydrogène

Pour activer l'option de calcul automatique de la lecture relative à l'électrode d'hydrogène, en mode de mesure du potentiel redox :

- Appuyez brièvement sur le bouton  , le symbole  $\text{LN} / \text{T}$  apparaîtra dans la rangée inférieure de l'écran et le symbole  $\text{H}$  sera visible dans la rangée supérieure
- appuyez à nouveau sur le bouton  , dans la rangée supérieure, le symbole  $\text{REF}$  sera affiché (photo 13A);
- Avec les boutons  ,  , choisissez pour la rangée inférieure :  
 $\text{ACCL}$  - l'affichage de la valeur absolue mesurée par l'appareil;  
 $\text{H}$  - l'affichage de la valeur qui serait mesurée à l'aide de l'électrode de référence de l'hydrogène (pic. 13B).
- Maintenez le bouton  enfoncé jusqu'à ce que l'appareil revienne en mode de mesure.



A



B

Pic. 13

Lorsque l'option d'étalonnage à l'électrode d'hydrogène est choisie, à côté de la lecture, l'unité mV avec l'indice h est affichée (Image 12B).

## IV. MESURE DE LA TEMPÉRATURE

### 13. MESURE DE LA TEMPÉRATURE

La mesure de la température est effectuée comme suit:

- connectez la sonde de température à la douille Cinch;
- en appuyant sur le bouton  , allumez l'appareil;

- mettre la sonde de température sur la solution mesurée; - Attendez que la valeur se stabilise et lisez le résultat.

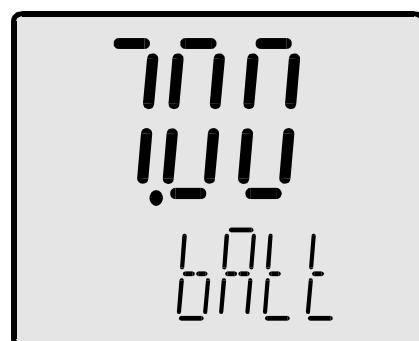
L'appareil coopère avec le capteur de résistance en platine Pt-1000 et la précision finale de la mesure de la température dépend de sa classe.

**REMARQUE:** l'absence du symbole sur l'écran signale la déconnexion de la sonde de température ou la rupture de son circuit. Dans ce cas, l'appareil indique la valeur de température introduite par l'utilisateur pour la compensation manuelle de la température. La valeur clignotante de -50°C pendant la mesure nt à des températures positives informe sur le court-circuit de la sonde de température.

## V. AUTRES

### 14. LECTURE DU NUMÉRO DE VERSION SOFTWARE

Pour vérifier le numéro de version du logiciel, éteignez le lecteur et ensuite, en maintenant le bouton  enfoncé, allumez le lecteur en appuyant sur le bouton . Au lieu du test d'affichage, l'écran comme dans l'image ci-dessous apparaîtra (Image 14). Dans Accu la rangée supérieure, la version du logiciel apparaîtra et dans Batt la rangée inférieure, un type d'alimentation interne, auquel l'appareil a été ajusté: - alimenté en interne par une batterie rechargeable 6F22; - alimenté en interne par une batterie standard 6F22.



Pic. 14

Après environ 1,5 s, l'appareil passe en mode de mesure.

## 15. ENREGISTREMENT ET VISUALISATION DES LECTURES

L'appareil permet de stocker 50 lectures de pH avec la température. Les lectures sont stockées dans la mémoire EEPROM, qui est non volatile, de sorte que les données ne sont pas perdues après une absence totale d'alimentation.

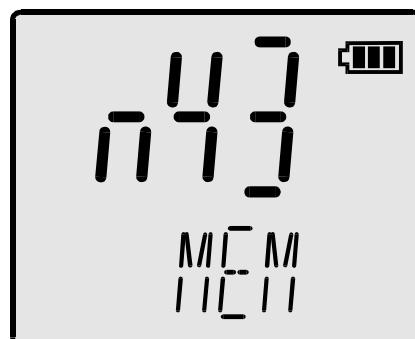
### 15.1. Enregistrement des lectures

Chaque pression courte sur le bouton  en mode de mesure enregistre une lecture sous le premier nombre libre de la mémoire. Si l'utilisateur doit enregistrer des lectures commençant par un nombre choisi, supprimez les annonces conformément à la section 15.3 et commencez à collecter les lectures en appuyant sur le bouton . Lors de l'enregistrement d'une lecture, son numéro sera affiché pendant un moment.

Si, après avoir appuyé sur le bouton  , le symbole *End* s'affiche au lieu d'un nombre, il informe que le nombre maximal de lectures a été atteint.

### 15.2. Visualisation des lectures

Pour visualiser les lectures enregistrées, en mode de mesure, appuyez sur le bouton  jusqu'à ce que le numéro de la dernière lecture enregistrée s'affiche à tour de rôle avec la lecture correspondante (Image 15).



Pic. 15

Chaque pression des boutons ou entraîne l'affichage du numéro de lecture précédent ou suivant et de la lecture enregistrée sous ce numéro. le numéro de la lecture suivante et la lecture enregistrée sous ce numéro. Après avoir consulté le dernier numéro enregistré, une pression sur la touche entraîne l'affichage du symbole - - - et si le numéro est 50, le symbole *End* apparaîtra.

En mode de visualisation de la mémoire, les touches ou , fonctionnent de manière répétitive. En maintenant chacune d'entre elles enfoncee, le numéro change de plus en plus rapidement. et s'arrête au premier numéro lu ou après le plus élevé (sur le symbole - - - ou le symbole *End*). Maintenez le bouton enfoncé pour quitter le mode de visualisation de la mémoire.

### 15.3. Suppression des lectures

Pour supprimer des lectures :

- en mode de mesure, appuyez sur le bouton jusqu'à ce que le dernier nombre stocké à tour de rôle avec la lecture correspondante soit affiché (Image 15).
- avec les boutons ou , choisissez le numéro à partir duquel le stockage doit être supprimé;
- Appuyez et maintenez le bouton enfoncé jusqu'à ce que le symbole \_\_\_ apparaisse, ce qui supprimera les lectures stockées en commençant par le nombre choisi jusqu'au dernier enregistré;
- Appuyez sur le bouton et maintenez-le enfoncé pour revenir au mode de mesure.

En cas de remplissage de la capacité de mémoire, les lectures supplémentaires ne seront pas stockées. Pour stocker de nouvelles lectures, il est nécessaire de supprimer les précédentes agissant comme décrit ci-dessus. En cas de nécessité de vider la mémoire, celle-ci doit être démarrée à partir du premier numéro.

## 16. SOURCE D'ALIMENTATION ET CHANGEMENT DE LA BATTERIE

L'appareil est alimenté par une batterie 9V ou un adaptateur secteur stabilisé 12V . L'adaptateur doit être joint au connecteur **P** (Pic. 1.). La connexion de l'adaptateur secteur déconnecte la batterie et est signalée

par le  symbole. Le symbole  informe sur l'état de la batterie. Le clignotement du symbole  informe que la pile doit être changée. Pour ce faire, il est nécessaire de défaire deux vis dans la paroi inférieure de l'appareil, de retirer tout le mur et de remplacer la batterie. La prochaine chose est de mettre la nouvelle batterie dans l'appareil et de monter le mur. Le mur a une bague d'étanchéité sur le bord.

## 17. DONNÉES TECHNIQUES

### MESURE DU PH:

Gamme	Résolution	Exactitude (±1 chiffre)
0,00 ÷ 14,00 pH	0,01 pH	±0,01 pH

IMPRÉGNATION D'ENTRÉE :  $>10^{12} \Omega$   
 COMPENSATION DE AUTOMATIQUE  
 TEMPÉRATURE:  
 FOURCHETTE DE -5,0 ÷ 110,0  
 COMPENSATION : °C  
 ÉTALONNAGE DE automatique,  
 L'ÉLECTRODE PH : en 1 ÷ 3  
 points  
 STABILITÉ THERMIQUE DE 0,001pH/°C  
 ZÉRO :

### MESURE DU POTENTIEL REDOX:

Gamme	Résolution	Exactitude (±1 chiffre)
-1999 ÷ 1999 mV	1 mV	±1 mV

INTRODUCTION D'ENTRÉE :  $>10^{12} \Omega$

### MESURE DE LA TEMPÉRATURE:

Gamme	Résolution	Rccuracy* (±1 chiffre)
- 50,0 ÷ 199,9 °C	0,1 °C	±0,1 °C

\* précision de l'appareil. La précision finale de la mesure dépend de la précision de la sonde PT-1000 appliquée

Sonde de température: Résistance en platine Pt-1000

Précision de la sonde dans la plage 0 ÷ 100 °C:  
 pour résistance Pt-1000B: ±0,8 °C pour  
 résistance Pt-1000A: ±0,35 °C **AUTRE:**

CAPACITÉ DE MÉMOIRE:	50 lectures
TEMPÉRATURE DE FONCTIONNEMENT:	-5 ÷ 45 oC
POUVOIR:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Batterie 9V type 6F22</li><li>2. Adaptateur secteur 12V</li></ol>
CONSOMMATION ÉLECTRIQUE:	27 mW
MONTRER:	LCD 55 x 45 mm
TAILLE:	149 x 82 x 22 mm
POIDS:	220 g