

CONTACTS VENTE ET SERVICE TECHNIQUE

Hanna Instruments Canada
Tél.: 1-800-842-6629 • Téléc.: (450) 629-3335

www.hannacan.com
sales@hannacan.com
techserv@hannacan.com

Manuel d'instructions

HI 9146

Analyseur d'oxygène dissous portatif et étanche



MAN9146 05/04

 **HANNA**
instruments
www.hannacan.com


Cet instrument est conforme
aux normes CE

Cher client,

Merci d'avoir choisi un produit Hanna.

Lire attentivement ce manuel d'instructions avant d'utiliser l'instrument.

Ce manuel vous fournira les informations nécessaires afin d'utiliser adéquatement l'instrument et vous donnera une idée précise de sa versatilité.

Si vous avez besoin de conseils techniques additionnels, n'hésitez pas à communiquer avec notre service technique à:


techserv@hannacan.com

Cet appareil est conforme aux normes **CE**.

TABLE DES MATIÈRES

Examen préliminaire	3
Description générale	3
Description du fonctionnement - sonde	4
Description du fonctionnement - appareil	5
Spécifications	6
Préparation de la sonde	7
Étalonnage	8
Mesures	10
Compensation de l'altitude	12
Compensation de la salinité	13
Entretien de la sonde et membrane	14
Remplacement de la pile	16
Accessoires	17
Garantie	18
Déclaration de conformité CE	19

DÉCLARATION DE CONFORMITÉ CE

 **HANNA**
instruments

CE

DECLARATION OF CONFORMITY

We
Hanna Instruments Italia Srl
viale delle Industrie, 12/A
35010 Ronchi di Villafranca - PD
ITALY

herewith certify that the Dissolved Oxygen meter:

HI 9146


has been tested and found to be in compliance with EMC Directive 89/336/EEC and Low Voltage Directive 73/23/EEC according to the following applicable normative:

EN 50082-1: Electromagnetic Compatibility - Generic Immunity Standard
IEC 61000-4-2 Electrostatic Discharge
IEC 61000-4-3 RF Radiated
IEC 61000-4-4 Fast Transient

EN 50081-1: Electromagnetic Compatibility - Generic Emission Standard
EN 55022 Radiated, Class B

EN 61010-1: Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use

Date of Issue: 12.5.2004


A. Marsilio - Technical Director
On behalf of
Hanna Instruments S.r.l.

Recommandations pour les utilisateurs:

Avant d'utiliser ce produit, assurez-vous qu'il convient exactement à votre type d'application. L'utilisation de cet instrument dans un environnement résidentiel peut causer des interférences dues aux équipements radiophonique et télévisuel. La bande de métal située à l'extrémité du capteur est sensible aux décharges électrostatiques. Éviter de toucher cette bande de métal.

Pendant l'opération, utiliser une sangle de poignet pour éviter les dommages causés par les décharges électrostatiques.

Toute variation venant de l'utilisateur peut dégrader la performance de la déviation typique EMC.

Pour éviter les chocs électriques, ne jamais utiliser cet instrument lorsque le voltage de la surface à mesurer dépasse 24 VCA ou 60 VCC. Utiliser des béciers de plastique pour minimiser les interférences EMC. Pour éviter les dommages ou les brûlures, ne jamais effectuer de mesures dans un four à micro-ondes.

GARANTIE

Tous les **appareils Hanna sont garantis 2 ans** contre les défauts des matériaux et de l'assemblage s'ils sont utilisés dans les conditions appropriées à leur usage et en suivant leur manuel d'instructions. **Les électrodes sont garanties pour une période de six mois.**

Cette garantie est limitée à la réparation et au remplacement sans frais. Les dommages dus aux accidents, à une utilisation inappropriée, à une falsification de l'appareil ou à un manque d'entretien ne sont pas couverts. Si un service technique est requis, contacter le distributeur vendeur. Si l'appareil est sous garantie, mentionner le numéro de modèle, la date d'achat, le numéro de série ainsi que la nature du problème. S'il n'est pas sous garantie, vous serez avisé des frais encourus. Si l'appareil doit être retourné à Hanna Instruments, obtenir un numéro de RGA (Returned Goods Authorization) du service technique et l'envoyer en transport pré-payé. Avant d'envoyer un appareil, s'assurer qu'il soit bien emballé afin d'éviter les dommages matériels.

Hanna Instruments se réserve le droit de modifier la conception, la construction ou l'apparence de ses produits sans préavis.

EXAMEN PRÉLIMINAIRE

Retirer l'instrument de son emballage et l'examiner attentivement pour s'assurer qu'il n'ait subi aucun dommage matériel durant le transport. S'il n'est pas en bon état, contactez votre distributeur.

L'appareil est livré complet avec:

- Sonde O.D. **HI 76407/4F** avec câble de 4m pour modèle HI 9146-04
- Sonde O.D. **HI 76407/10F** avec câble de 10m pour modèle HI 9146-10
- 2 membranes de rechange (**HI76407A**)
- 2 joints O-rings
- Capuchon de protection
- Solution électrolyte 30 ml (**HI 7041S**)
- 4 piles 1.5V AA
- Manuel d'instructions
- Mallette de transport rigide

Note: Conserver l'emballage jusqu'à ce que vous soyez assuré que l'appareil fonctionne correctement. Tout item défectueux doit être retourné avec les accessoires dans son emballage original.

DESCRIPTION GÉNÉRALE

Le **HI 9146** de Hanna est un analyseur d'oxygène dissous étanche à l'eau à étalonnage automatique et CAT. Il a été conçu pour les mesures d'oxygène dissous et de température dans les applications d'analyse de l'eau, les eaux usées ou les piscicultures.

L'oxygène dissous est présenté sous forme de partie par million (ppm=mg/l) ou en % de saturation.

La gamme de température est indiquée en degrés Celsius de 0 à 50°C avec une résolution de 0.1°C.

Les ppm et le % de saturation sont compensés pour les changements de solubilité de l'oxygène dans l'eau et la perméabilité de la membrane

comme pour les effets de la température.

La compensation de la salinité dans l'eau est déterminée en mg/l d'oxygène dissous dans les eaux salées et la compensation de l'altitude effectue l'ajustement pour les variations d'altitude.

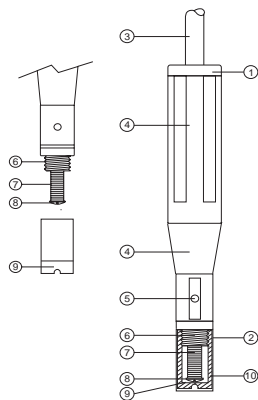
L'instrument est muni de quatre piles 1.5V AA qui le rendent totalement portable. **HI 9146** est également conçu pour être utilisé avec un rechargeur de pile ou une alimentation 12VCC.

Un microprocesseur assure la précision et la rapidité de l'étalonnage et des mesures. Le boîtier étanche et robuste est idéal pour les mesures sur le terrain comme en laboratoire.

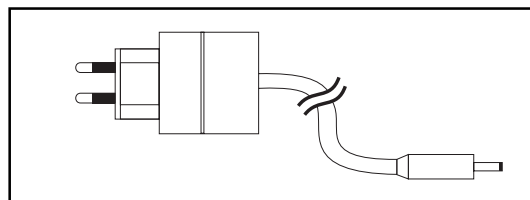
La sonde à thermistance est munie d'une membrane recouvrant le capteur polarographique et compense la température. La fine membrane isole le capteur des solutions à tester mais permet l'entrée de l'oxygène. Lorsqu'une tension est émise à travers le capteur, l'oxygène passant par la membrane provoque un courant par lequel la concentration d'oxygène est déterminée.

DESCRIPTION DE FONCTIONNEMENT - SONDÉ

1. Sonde O.D.
2. Capuchon de protection
3. Câble étanche à l'eau
4. Corps en polypropylène
5. Capteur de température
6. Joint O-Ring
7. Anode AgCl (élément)
8. Cathode platine (élément)
9. Membrane de Teflon perméable à l'oxygène
10. Capuchon de protection



Note: l'instrument utilise la configuration ci-dessous.



Utiliser seulement l'adaptateur Hanna HI 710005 (voir plus bas) présentant la configuration adéquate.

L'instrument peut également être connecté à un autre adaptateur. Dans ce cas, vérifier sa polarité avant de le connecter à l'appareil.

ACCESSOIRES

- | | |
|---------------------|--|
| HI 740027 | Piles AA 1.5V AA (x 4) |
| HI 7041S | Solution électrolyte de remplissage, 30 ml |
| HI 76407/4F | Sonde O.D. avec câble de 4 m et capuchon |
| HI 76407/10F | Sonde O.D. avec câble de 10 m et capuchon |
| HI 76407A/P | Membrane O.D. (x 5) |
| HI 710005 | Adaptateur 115VCA à 12VCC |

REPLACEMENT DES PILES

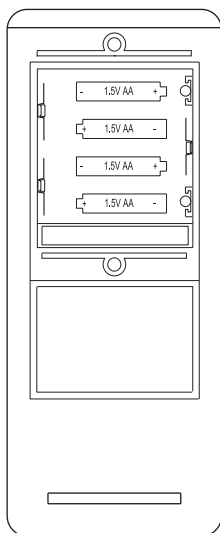
Lorsque les piles deviennent faibles, "LOBAT" s'affiche à l'écran.



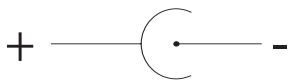
Ceci indique à l'utilisateur que l'écran s'éteindra après environ 4 heures d'utilisation continue afin de prévenir les erreurs de mesure dues à une basse tension.

Le remplacement des piles doit se faire dans un environnement sûr. Toujours utiliser des piles alcalines.

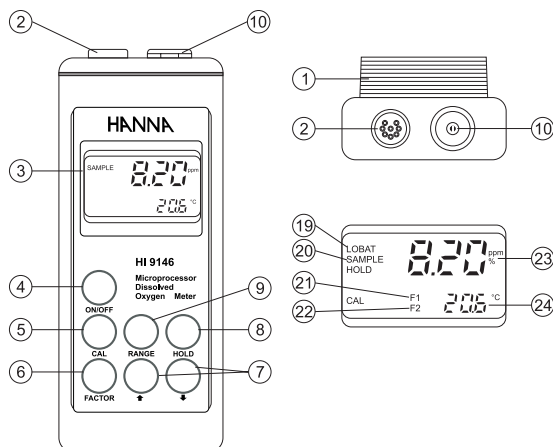
Afin de remplacer les piles mortes, retirer simplement les deux vis situées sur le couvercle arrière de l'appareil (# 1 de la description du fonctionnement, page 3) et replacer les quatre piles AA 1.5V par de nouvelles en portant attention à leur polarité.



Un adaptateur 12 VCC peut également être connecté à l'appareil (voir accessoires). Dévisser simplement le capuchon de protection situé à l'extrémité de l'instrument (# 10, page 3) et connecter l'adaptateur à la fiche.



DESCRIPTION DE FONCTIONNEMENT-APPAREIL



- 1) Compartiment des piles
- 2) Connecteur de la sonde
- 3) Écran à cristaux liquides
- 4) Touche ON/OFF
- 5) Touche CAL (pour entrer et sortir du mode étalonnage)
- 6) Touche FACTOR (pour sélectionner altitude F1 et salinité F2)
- 7) Touches flèches UP et DOWN (pour sélectionner niveaux F1 et F2)
- 8) Touche HOLD (pour geler à l'écran les valeurs affichées)
- 9) Touche RANGE (pour sélectionner ppm ou % de saturation)
- 10) Fiche pour adaptateur 12VCC
- 19) Indicateur LOW BAT
- 20) Indicateur SAMPLE (pour indiquer le mode de mesure)
- 21) Indicateur F1 (altitude)
- 22) Indicateur F2 (salinité)
- 23) Indicateur de mode % ou ppm
- 24) Afficheur de température et facteur

SPÉCIFICATIONS

Gamme	0.00 à 45.00 mg/l O ₂ 0.0 à 300 %O ₂ 0.0 à 50.0 °C
Résolution	0.01 mg/l O ₂ 0.1 %O ₂ 0.1 °C
Précision (@25°C/77°F)	±1.5% P.É. mg/l O ₂ ±1.5% P.É. %O ₂ ±0.5 °C
Déviaton typique EMC	±0.3 mg/l O ₂ / ±3.5 %O ₂ ±0.5 °C
Étalonnage	Automatique en air saturé
Compensation température	Automatique de 0 à 50°C (32 à 122°F)
Compensation altitude	0 à 4000 m résolution 100 m
Compensation salinité	0 à 80 g/l résolution 1 g/l
Environnement	0 à 50°C (32 à 122°F) HR 100%
Alimentation	• 4 piles AA 1.5V; 200 h d'utilisation continue; extinction automatique après 4 heures. • Adaptateur 12 VCC
Dimensions	196 x 80 x 60mm (7.7 x 3.1 x 2.4")
Poids	instrument: 425 g (15 on) trousse: 1.4 kg (3.1 lb)

- S'assurer que le joint d'étanchéité O-ring est correctement installé dans le capuchon de la membrane.
- Le capteur vers le bas, visser le capuchon dans le sens des aiguilles d'une montre. Un peu d'électrolyte débordera.

La capteur de platine doit toujours être propre et sans ternissure. (# 8 de la description de fonctionnement en page 2). S'il est terni ou taché, ce peut être dû à un contact avec certains gaz ou à une utilisation avec une membrane endommagée ou déserrée. Dans ce cas, le capteur doit être nettoyé. Utiliser un linge propre et sans charpi. Frotter le capteur très délicatement de bord en bord, 4 ou 5 fois. Ce sera assez pour polir et retirer toute tache sans endommager l'embout de platine. Ensuite, rincer la sonde avec de l'eau désionisée ou distillée. Installer une nouvelle membrane et remplir celle-ci avec de la solution électrolyte fraîche en suivant les instructions ci-dessus. Étalonner l'instrument de nouveau.

Important: dans le but d'obtenir des mesures précises et stables, il est important que la surface de la membrane soit en parfait état. Cette membrane perméable isole les éléments du capteur tout en permettant l'oxygène d'y entrer. S'il y a présence de saleté sur la membrane, rincer soigneusement avec de l'eau distillée ou désionisée. S'il y a présence d'imperfections ou de dommages évidents (plis, déchirures ou trous), la membrane doit être remplacée. S'assurer que le joint d'étanchéité O-ring soit correctement installé dans le capuchon de la membrane.

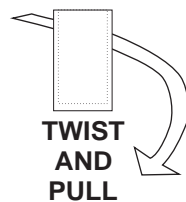
ENTRETIEN DE LA SONDÉ ET MEMBRANE

Le corps de la sonde à oxygène est fabriqué de polypropylène renforcé pour assurer une durabilité maximale.

Un capteur à thermistance mesure la température de l'échantillon. Il est recommandé de toujours laisser le capuchon de protection lorsque la sonde n'est pas utilisée.

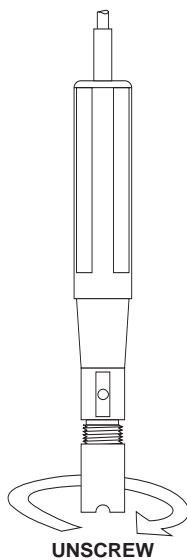
Pour remplacer la membrane ou la remplir d'électrolyte, procéder comme suit:

- Retirer le capuchon de protection en le tournant et le tirant (voir fig. 1).
- Dévisser la membrane dans le sens inverse des aiguilles d'une montre (voir fig.2)
- Hydrater le capteur en trempant l'embout de la sonde dans 2½ cm (1") d'électrolyte (**HI 7041S**) pendant 5 minutes.
- Rincer la nouvelle membrane (**HI 76407A**) avec l'électrolyte en remuant délicatement. Remplir avec de l'électrolyte propre.
- Tapoter légèrement les côtés du capuchon de la membrane pour évacuer d'éventuelles bulles d'air. Pour éviter d'endommager la membrane, ne pas tapoter directement sur le bout.



**TWIST
AND
PULL**

fig. 1



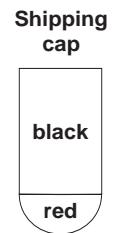
UNSCREW

fig. 2

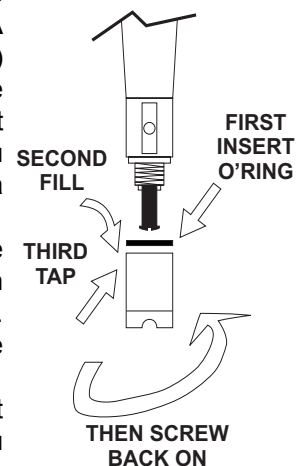
PRÉPARATION DE LA SONDÉ

Toutes les sondes sont livrées à l'état sec. Pour hydrater la sonde et la préparer à l'usage, la connecter à l'appareil et procéder comme suit.

- 1 Retirer et jeter le capuchon de plastique rouge et noir installé pour les besoins de transport.
- 2 Hydrater le capteur en trempant pendant 5 minutes l'embout de la sonde 2½ cm (1") dans l'électrolyte (**HI 7041S**).

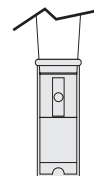


- 3 Prendre une membrane (**HI 76407A** livrée avec l'appareil) et vous assurer que le joint est correctement installé à l'intérieur du capuchon de la membrane.



- 4 Rincer la membrane avec l'électrolyte en remuant délicatement. Remplir avec de l'électrolyte propre.
- 5 Tapoter légèrement les côtés du capuchon de la membrane pour évacuer d'éventuelles bulles d'air. Pour éviter d'endommager la membrane, ne pas tapoter directement sur le bout.
- 6 Le capteur vers le bas, visser le capuchon dans le sens des aiguilles d'une montre. Un peu d'électrolyte débordera.

Lorsque la sonde n'est pas utilisée, protéger la membrane en y mettant le capuchon de protection.



ÉTALONNAGE

POLARISATION DE LA SONDE

Lorsque la sonde est connectée à l'instrument, elle est alimentée à une tension fixe d'environ 800 mV pour la polarisation.

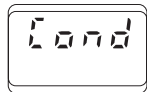
La polarisation de la sonde est essentielle afin d'obtenir des mesures stables avec le même degré de précision.

Lorsque la sonde est correctement polarisée, l'oxygène qui traverse la membrane est consommée en permanence.

Lorsque le processus est interrompu, l'électrolyte dans la membrane continue à s'enrichir d'oxygène traversant cette dernière jusqu'à atteindre un équilibre. Si les mesures sont effectuées avec une sonde non correctement polarisée, l'instrument indiquera l'oxygène encore présent dans l'électrolyte ainsi que celui traversant la membrane. Les mesures sont donc incorrectes. Une bonne polarisation nécessite environ 10 minutes. Pendant cette phase, mettre le capuchon de protection transparent sur la sonde en y ayant ajouté quelques gouttes de solution électrolyte.

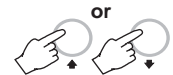
L'étalonnage est simple et recommandé à chaque fois que l'appareil est mis en marche.

- S'assurer que la sonde est prête à l'usage (voir page 5), elle doit être remplie d'électrolyte, correctement polarisé et connectée à l'appareil.
- Mettre l'instrument en marche.
- "COND" apparaîtra à l'écran pour indiquer que la sonde est en mode d'auto-conditionnement. (polarisation automatique)
- Lorsque "COND" disparaîtra, la sonde est



COMPENSATION DE LA SALINITÉ

Pousser la touche FACTOR deux fois et "F2" s'affichera à l'écran. Pousser les touches UP et DOWN pour régler la salinité entre 0 et 80 g/l. Pousser la touche FACTOR de nouveau pour afficher la température.



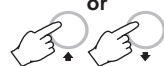
°C	Salinité (g/l) au niveau de la mer					°F
	0 g/l	10 g/l	20 g/l	30 g/l	35 g/l	
10	11.3	10.6	9.9	9.3	9.0	50.0
12	10.8	10.1	9.5	8.9	8.6	53.6
14	10.3	9.7	9.1	8.6	8.3	57.2
16	9.9	9.3	8.7	8.2	8.0	60.8
18	9.5	8.9	8.4	7.9	7.6	64.4
20	9.1	8.5	8.0	7.6	7.4	68.0
22	8.7	8.2	7.8	7.3	7.1	71.6
24	8.4	7.9	7.5	7.1	6.9	75.2
26	8.1	7.6	7.2	6.8	6.6	78.8
28	7.8	7.4	7.0	6.6	6.4	82.4

COMPENSATION DE L'ALTITUDE

Pousser la touche FACTOR et "F1" s'affichera.



Utiliser les touches UP et DOWN pour régler l'altitude de 0 à 4000 m, par intervalle de 100 m.

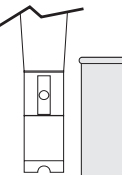


Le tableau ci-dessous donne une idée de l'erreur qui peut survenir à différentes altitudes ainsi que la quantité à réduire pour corriger la mesure.

Altitude au-dessus du niveau de la mer (en mètre)																									
°C	0	300	600	900	1200	1500	1800	2100	2400	2700	3000	3300	3600	4000											
0	14.6	14.1	13.6	13.2	12.7	12.3	11.8	10.9	10.2	9.4	8.7	8.1	7.6	6.6											
2	13.8	13.3	12.9	12.4	12.0	11.6	11.2	10.3	9.6	8.9	8.2	7.7	7.1	6.3											
4	13.1	12.7	12.2	11.9	11.4	11.0	10.6	9.8	9.1	8.5	7.8	7.3	6.7	6.0											
6	12.4	12.0	11.6	11.2	10.8	10.4	10.1	9.3	8.6	8.0	7.4	6.9	6.4	5.7											
8	11.8	11.4	11.0	10.6	10.3	9.9	9.6	8.9	8.2	7.6	7.1	6.5	6.1	5.4											
10	11.3	10.9	10.5	10.2	9.8	9.5	9.2	8.5	7.8	7.3	6.8	6.3	5.8	5.1											
12	10.8	10.4	10.1	9.7	9.4	9.1	8.8	8.1	7.5	7.0	6.4	6.0	5.6	4.9											
14	10.3	9.9	9.6	9.3	9.0	8.7	8.3	7.8	7.2	6.6	6.2	5.7	5.3	4.7											
16	9.9	9.7	9.2	8.9	8.6	8.3	8.0	7.5	6.9	6.4	5.9	5.5	5.1	4.5											
18	9.5	9.2	8.7	8.6	8.3	8.0	7.7	7.2	6.6	6.1	5.7	5.3	4.9	4.3											
20	9.1	8.8	8.5	8.2	7.9	7.7	7.4	6.9	6.3	5.9	5.5	5.1	4.7	4.1											
22	8.7	8.4	8.1	7.8	7.7	7.3	7.1	6.6	6.0	5.6	5.3	4.9	4.5	4.0											
24	8.4	8.1	7.8	7.5	7.3	7.1	6.8	6.3	5.8	5.5	5.1	4.7	4.4	3.8											
26	8.1	7.8	7.5	7.3	7.0	6.8	6.6	6.1	5.7	5.2	4.8	4.5	4.2	3.7											
28	7.8	7.5	7.3	7.0	6.8	6.6	6.3	5.9	5.4	5.0	4.7	4.3	4.0	3.6											
30	7.5	7.2	7.0	6.8	6.5	6.3	6.1	5.7	5.2	4.9	4.6	4.2	3.9	3.5											
32	7.3	7.1	6.8	6.6	6.4	6.1	5.9	5.5	5.1	4.7	4.4	4.1	3.8	3.3											
34	7.1	6.9	6.6	6.4	6.2	6.0	5.8	5.4	4.9	4.6	4.2	3.9	3.7	3.2											
36	6.8	6.6	6.3	6.1	5.9	5.7	5.5	5.2	4.8	4.5	4.1	3.8	3.5	3.1											
38	6.6	6.4	6.2	5.9	5.7	5.6	5.4	5.0	4.6	4.3	4.0	3.7	3.5	3.0											
40	6.4	6.2	6.0	5.8	5.6	5.4	5.2	4.8	4.5	4.2	3.9	3.6	3.3	2.9											
42	6.3	6.1	5.8	5.6	5.4	5.2	5.0	4.7	4.3	4.0	3.7	3.5	3.2	2.9											
44	6.1	5.9	5.7	5.5	5.3	5.1	4.9	4.6	4.3	4.0	3.7	3.4	3.1	2.8											
46	5.9	5.7	5.5	5.3	5.1	4.9	4.8	4.4	4.1	3.8	3.5	3.3	3.1	2.7											
48	5.8	5.6	5.4	5.2	5.0	4.8	4.6	4.3	4.0	3.7	3.5	3.2	2.9	2.6											
50	5.6	5.4	5.2	5.0	4.9	4.7	4.5	4.2	3.9	3.6	3.4	3.1	2.9	2.6											

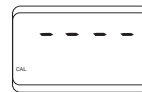
polarisée et l'instrument peut être étalonné.

- Pour un étalonnage précis, il est recommandé d'attendre 5 ou 10 minutes de plus pour s'assurer un conditionnement optimal de la sonde.

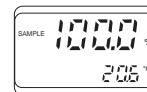


- Retirer le capuchon de protection.

- Pousser CAL. "----" et "CAL" apparaîtront à l'écran pour indiquer que l'instrument est en mode étalonnage.



- L'instrument se réglera automatiquement à l'actuelle valeur de saturation. Après environ 1 minute, l'écran affichera "100%" et "SAMPLE" pour indiquer que l'étalonnage est complété.



- Pousser la touche FACTOR et s'assurer que F1 et F2 soient réglés aux valeurs d'altitude et de salinité appropriées. (pages 10-11).

Notes: • l'instrument doit être étalonné chaque fois que la sonde, la membrane ou l'électrolyte est changé.

- pousser la touche CAL pour sortir du mode étalonnage.

- en poussant la touche RANGE, il est possible de basculer d'une lecture en % de saturation à une lecture en mg/l sans étalonner de nouveau.



MESURES

S'assurer que l'appareil soit étalonné et que le capuchon de protection soit retiré. Immerger l'embout de la sonde dans l'échantillon à tester et s'assurer que le capteur de température soit également immergé.



Pour afficher les valeurs en % de saturation, pousser la touche RANGE.

Pour des mesures d'oxygène dissous précises, un mouvement de l'eau d'au moins 30 cm (12")/seconde est requis. Ceci pour s'assurer que l'oxygène touchant la membrane soit constamment renouvelé. Un courant constant procure une circulation adéquate.

Lors de mesures sur le terrain, cette condition peut être obtenue en remuant la sonde manuellement. Des lectures précises ne sont pas possibles si le liquide est inerte.

Lors de mesures en laboratoire, il est recommandé d'utiliser un agitateur magnétique. De cette façon, toute erreur due à la présence de bulles d'air à la surface de la membrane est minimisée.

Pour des mesures précises, attendre quelques minutes afin d'atteindre un équilibre de la température entre la sonde et l'échantillon.

Lectures mg/l

Les lectures en mg/l permettent de lire la concentration d'oxygène dissous directement en ppm.

Si l'échantillon contient de la salinité ou que les mesures sont prises à un niveau plus élevé que celui de la mer, les valeurs lues doivent être corrigées (en tenant compte du plus bas degré d'oxygène soluble dans ces conditions - voir plus bas).

Régler l'altitude et/ou la salinité avant l'étalonnage et la prise des mesures en mg/l. Ces facteurs seront automatiquement compensés par l'appareil.

LECTURES EN % SATURATION DE O₂

Les lectures en % de O₂ fournissent le taux de saturation en oxygène avec une référence de 100.0% du niveau de la mer.

LECTURES DE TEMPÉRATURE

La partie inférieure de l'écran affichera la température mesurée en degrés Celsius.



Permettre à la sonde d'atteindre un équilibre avec l'échantillon avant d'effectuer toute mesure. Plus il y a de différence entre la température ambiante et la température de l'échantillon, plus la sonde prendra de temps à s'acclimater à l'échantillon.