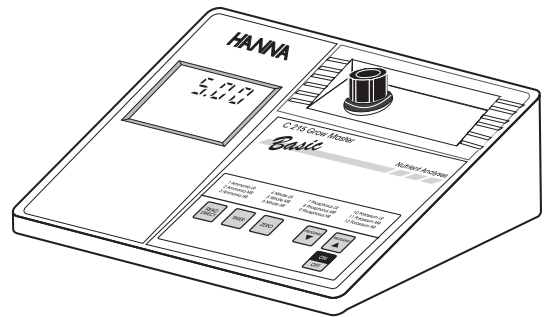


Manuel d'instructions

C 215

Grow Master de base pour analyse des nutriments



MANC215R3 04/02



W W W . H A N N A C A N . C O M



Ces instruments sont conformes
aux normes CE

Cher utilisateur,

Merci d'avoir choisi un produit Hanna. Lire ces instructions attentivement avant d'utiliser l'appareil. Ce manuel vous fournira toute l'information nécessaire afin d'utiliser correctement l'instrument, en vous démontrant toute sa versatilité dans une large gamme d'applications. Si vous désirez de plus amples informations, contactez notre service technique au techserv@hannacan.com

Ces instruments sont conformes aux normes **CE** EN 50081-1 et EN 50082-1.

TABLE DES MATIÈRES

EXAMEN PRÉLIMINAIRE	3	NITRATE BG	27
DESCRIPTION GÉNÉRALE	3	NITRATE GM	29
SPÉCIFICATIONS	4	NITRATE HG	31
PRINCIPE D'OPÉRATION	4	PHOSPHORE BG	33
DESCRIPTION DE FONCTIONNEMENT ...	6	PHOSPHORE GM	35
GUIDE DES CODES D'AFFICHAGE ...	7	PHOSPHORE HG	37
TRUCS POUR DES MESURES PRÉCISES	10	POTASSIUM BG	39
TABLE DE RÉFÉRENCE DES PARAMÈTRES	12	POTASSIUM GM	41
GUIDE D'OPÉRATION	12	POTASSIUM HG	43
ABRÉVIATIONS	13	POTASSIUM UHG	45
INTRODUCTION	14	INTERFACE AVEC UN PC	45
PRÉPARATION D'UN ÉCHANTILLON	17	MÉTHODES STANDARDS	47
AMMONIAQUE BG	21	REMPACEMENT DE LA PILE	47
AMMONIAQUE GM	23	ACCESSOIRES	48
AMMONIAQUE HG	25	GARANTIE	49
		DÉCLARATION DE CONFORMITÉ CE ...	50
		LITTÉRATURE HANNA	51


LITTÉRATURE HANNA

Hanna publie une large gamme de catalogues et prospectus pour de multiples applications. La littérature de référence couvre les domaines suivants:

- traitement de l'eau
- secteur industriel
- piscines
- agriculture
- alimentation
- laboratoires
- thermométrie

et plusieurs autres domaines. Vous trouverez notre littérature en format .pdf sur notre site Internet: www.hannacan.com. Vous pouvez également contacter notre centre de service le plus près de chez vous afin de commander la littérature en format papier.

DÉCLARATION DE CONFORMITÉ CE



CE

DECLARATION OF CONFORMITY

We
Hanna Instruments Italia Srl
via E.Fermi, 10
35030 Sarmeola di Rubano - PD
ITALY

herewith certify that the bench meter:

C215

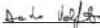
has been tested and found to be in compliance with EMC Directive 89/336/EEC and Low Voltage Directive 73/23/EEC according to the following applicable normatives:

EN 50082-1: Electromagnetic Compatibility - Generic Immunity Standard
IEC 801-2 Electrostatic Discharge
IEC 801-3 RF Radiated
IEC 801-4 Fast Transient

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

EN61010-1: Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use

Date of Issue: 10-11-2001


D. Volpato - Engineering Manager
On behalf of
Hanna Instruments S.r.l.

Recommandations pour les utilisateurs

Avant d'utiliser ce produit, ayez l'assurance 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 radio et télévisuel.

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.

EXAMEN PRÉLIMINAIRE

Retirer l'instrument de son emballage et l'examiner attentivement pour s'assurer qu'il n'ait subi aucun dommage pendant le transport. S'il présente un dommage, avertir votre distributeur immédiatement.

Chaque C 215 est livré complet avec:

- quatre cuvettes d'échantillonnage et leur capuchon
- un couvercle de transport
- 2 piles 9 V
- un adaptateur 12 VCC (HI 710005)

Note: Conserver tout le matériel d'emballage jusqu'au fonctionnement de l'appareil. Tout instrument défectueux doit être retourné dans son emballage d'origine avec les accessoires relatifs.

DESCRIPTION GÉNÉRALE

La série d'instruments C 200 présente 15 photomètres de table différents munis d'un microprocesseur pouvant mesurer jusqu'à 46 paramètres. Ces appareils multiparamètres ont été conçus pour mesurer les plus importants paramètres des applications suivantes:

C 99 Laboratoires, avec DCO	C 200 Laboratoires
C 203 Aquaculture	C 205 Chaudières et tours de refroidissement
C 206 Tests environnementaux	C 208 Conditionnement de l'eau
C 207 Eaux usées industrielles	C 210 Pâtes et papier
C 209 Éducation	C 212 Centrales énergétiques
C 211 Produits chimiques	C 215 Analyse des nutriments
C 213 Eaux usées municipales	C 218 Environnement
C 216 Piscines	

Tous les instruments sont dotés d'un système unique de positionnement assurant de toujours positionner la cuvette au même endroit.

Les réactifs, sous forme liquide ou de poudre, sont livrés en bouteille ou en sachets. La quantité de réactif est précisément dosée pour assurer un maximum de répétabilité.

Des codes d'affichage guident l'utilisateur dans les opérations de routine.

Les appareils sont dotés d'une extinction automatique après 10 minutes d'inutilisation.

La série C 200 permet à l'utilisateur de connecter l'appareil à un ordinateur par un câble 3 fils RS 232 et peut ainsi tout contrôler grâce au logiciel inclus.

SPÉCIFICATIONS

Vie de la diode	Durée de vie de l'instrument
Détecteur lumineux	Cellule photoélectrique de silicium
Environnement	0 à 50°C (32 à 122°F); max 95% HR sans condensation
Alimentation	2 piles 9 V / adaptateur 12 à 20 VCC
Extinction auto	Après 10 minutes d'inutilisation
Dimensions	230 x 165 x 70 mm (9.0 x 6.5 x 2.8")
Poids	640 g (22.6 on)

Pour les spécifications relatives à chaque paramètre (ex.: gamme, précision, etc.), se référer à la section relative à la mesure.

PRINCIPE D'OPÉRATION

L'absorption de la lumière est un phénomène typique de l'interaction entre la radiation électromagnétique et la matière. Lorsqu'un rayon lumineux croise une substance, une partie de la radiation peut être absorbée par les atomes, les molécules. Lorsqu'une substance est exposée à un faisceau lumineux d'une intensité I_0 , une partie du rayonnement est absorbée par les molécules et un rayonnement d'intensité I plus faible que I_0 est émis.

La quantité de rayonnement absorbé est fournie par la loi de Lambert-Beer:

$$-\log \frac{I}{I_0} = \epsilon_{\lambda} c d$$

ou

$$A = \epsilon_{\lambda} c d$$

Où

- $-\log \frac{I}{I_0}$ = Absorbance (A)
- I_0 = intensité du faisceau lumineux
- I = intensité du faisceau lumineux après l'absorption
- ϵ_{λ} = coefficient d'extinction molaire de la substance à la longueur d'onde λ
- c = concentration molaire de la substance
- d = distance optique parcourue par le faisceau à travers l'échantillon

Les autres facteurs étant connus, la concentration "c" pourra donc être déterminée à partir de l'intensité lumineuse de la substance définie par son rayonnement I .

L'analyse chimique photométrique est basée sur la possibilité à développer un composé absorbant à partir d'une réaction chimique

GARANTIE

Tous les analyseurs Hanna Instruments sont garantis deux ans contre les défauts de fabrication et les matériaux dans le cadre d'une utilisation normale et si l'entretien a été effectué selon les instructions. Les électrodes et les sondes sont garanties pour une période de six mois. Cette garantie est limitée à la réparation ou au remplacement sans frais. Les dommages dus à un accident, une mauvaise utilisation ou un défaut d'entretien ne sont pas pris en compte.

En cas de besoin, contactez le distributeur le plus près de chez vous ou Hanna Instruments. Vous devez conserver votre preuve d'achat. Si l'appareil est sous garantie, précisez le numéro de série, la date d'achat ainsi que la nature du problème. Si l'instrument n'est pas sous garantie, vous serez avisé des coûts de réparation. Si l'instrument doit être retourné à Hanna Instruments, vous devez obtenir un numéro RGA par notre service à la clientèle, qui devra être envoyé avec l'appareil. Lors d'un envoi, l'instrument doit être bien emballé pour plus de protection.

Tous droits réservés. Toute reproduction d'une partie ou de la totalité de ce manuel est interdite sans l'accord écrit de Hanna Instruments.

Hanna Instruments se réserve le droit de modifier ses instruments sans préavis.

ACCESSOIRES

TROUSSES DE RÉACTIFS

HI 93706-01	100 tests de phosphore
HI 93706-03	300 tests de phosphore
HI 93715-01	100 tests d'ammoniaque
HI 93715-03	300 tests d'ammoniaque
HI 93728-01	100 tests de nitrate
HI 93728-03	300 tests de nitrate
HI 93750-01	100 tests de potassium

AUTRES ACCESSOIRES

HI 721310	Piles 9V (x 10)
HI 731318	Tissus pour nettoyage des cuvettes (x 4)
HI 731321	Cuvettes de verre (x 4)
HI 731325N	Capuchons pour cuvette (x 4)
HI 740034	Couvercles pour bécher de 100 ml (x 6)
HI 740036	Béchers de plastique de 100 ml (x 6)
HI 740157	Pipettes de remplissage en plastique (x 20)
HI 92000	Logiciel compatible Windows®
HI 920010	Câble de connection PC
HI 93703-50	Solution de nettoyage de cuvette (230 ml)
C215-00100	Bécher de plastique 170 ml
C215-00112	Béchers de plastique 170 ml (x 12)
C215-00200	Seringue graduée 60 ml
C215-00300	Seringue graduée 5 ml
C215-00400	Assemblage de filtre
C215-00425	Filtres de rechange (x 25)
C215-00500	Cylindre de polypropylène 100 ml
C215-00600	Eau déminéralisée 230 ml
C215-00700	Résine (100 g)
C215-00800	Charbon activé

Le système optique des photomètre multiparamètres de la série C 200 de Hanna utilise une lampe au tungstène miniature spéciale ainsi que des filtres à bande d'interférence réduite assurant à la fois des résultats fiables et une performance de haut niveau. Les quatre longueurs d'onde fixes utilisées par le photomètre permettent une grande variété d'analyses.

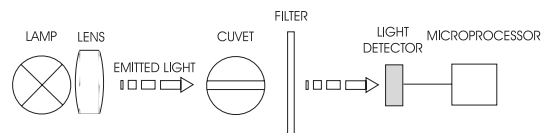


diagramme C 200 (système optique)

Une lampe au tungstène émet un rayonnement à une longueur d'onde unique éclairant le système avec une intensité lumineuse I_0 . Puisqu'une substance absorbe toujours la couleur complémentaire à celle émise (par exemple, une substance apparaît jaune parce qu'elle absorbe une lumière bleue), les analyseurs Hanna utilisent des lampes au tungstène qui émettent, à une longueur d'onde déterminée, une lumière complémentaire par rapport à la réaction colorimétrique. La distance optique est mesurée en fonction de la dimension de la cuvette contenant l'échantillon.

La cellule photoélectrique mesure le rayonnement I qui n'a pas été absorbé par l'échantillon et le convertit en un signal électrique exprimé par un potentiel mV.

Le microprocesseur utilise ce potentiel, l'exprime dans l'unité de mesure requise et affiche le résultat à l'écran.

La mesure s'effectue en deux étapes: effectuer un zéro, puis procéder à l'analyse.

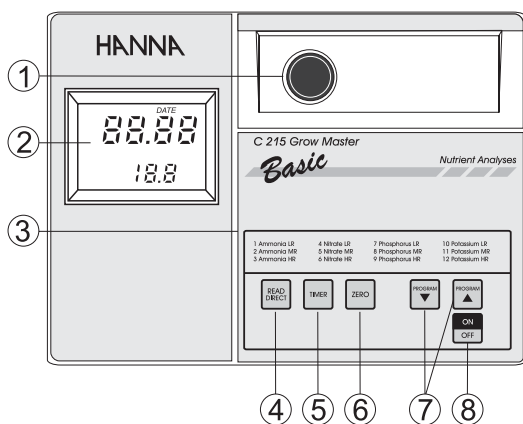
La cuvette joue un rôle important dans la mesure puisque c'est elle qui laisse passer le rayon optique. Il est important que la mesure ainsi que l'étalonnage de la cuvette (zéro) soient identiques afin de fournir les mêmes conditions de mesure. Utiliser, autant que possible, la même cuvette pour les deux opérations.

Il est également nécessaire que la surface de la cuvette soit propre et exempte de toute égratignure. Ceci évitera des interférences indésirables dues à des réflexions et absorptions de lumière. Il est recommandé de ne pas toucher les parois de la cuvette avec les mains.

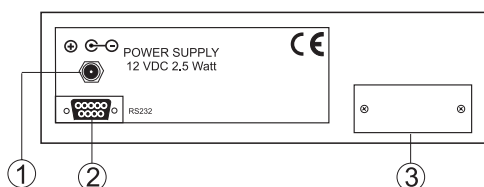
De plus, pour maintenir les mêmes conditions pour les phases de zéro et de mesure, il est nécessaire de bien fermer le capuchon de la cuvette pour prévenir la contamination.

DESCRIPTION DE FONCTIONNEMENT

PANNEAU AVANT



- 1) Support de cuvette
- 2) Écran à cristaux liquides à deux niveaux
- 3) Liste des programmes
- 4) READ DIRECT, pour effectuer des lectures immédiatement
- 5) TIMER, pour effectuer des mesures après un compte à rebours reprogrammé
- 6) ZERO, pour étalonner l'appareil à zéro avant d'effectuer les mesures
- 7) Touches ▼ et ▲, pour sélectionner le paramètre désiré
- 8) ON/OFF, pour mettre en marche et éteindre l'appareil



PANNEAU ARRIÈRE

- 1) Fiche 12V à 20V DC 2.5 W
- 2) Fiche RS 232
- 3) Compartiment des piles

MÉTHODES STANDARDS

Description	Programme	Gamme	Méthode
Ammoniaque, BG	1	0.0 à 10.0 mg/L	Nessler
Ammoniaque, GM	2	0.0 à 50.0 mg/L	Nessler
Ammoniaque, HG	3	0 à 100 mg/L	Nessler
Nitrate, BG	4	0.0 à 30.0 mg/L	Réduction du cadmium
Nitrate, GM	5	0 à 150 mg/L	Réduction du cadmium
Nitrate, HG	6	0 à 300 mg/L	Réduction du cadmium
Phosphore, BG	7	0.0 à 10.0 mg/L	Acide aminé
Phosphore, GM	8	0.0 à 50.0 mg/L	Acide aminé
Phosphore, HG	9	0 à 100 mg/L	Acide aminé
Potassium, BG	10	0.0 à 20.0 mg/L	Turbidimétrique
Potassium, GM	11	0 à 100 mg/L	Turbidimétrique
Potassium, HG	12	0 à 200 mg/L	Turbidimétrique

REPLACEMENT DES PILES

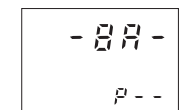
Cet appareil peut être connecté à un adaptateur 12 VCC et être également alimenté par deux piles 9V.

Afin de prolonger la vie des piles, éteindre l'appareil après usage. De plus, il possède une extinction automatique après 10 minutes d'inutilisation.

La mention "LOBAT" clignotant à l'écran lorsque une mesure est en lecture signifie une baisse de tension et que les piles doivent être remplacées.



Si les piles ne sont pas remplacées immédiatement, la mention "-BA-" sera affichée pour prévenir des lectures erronées dues à la baisse de tension. À ce point, les piles doivent absolument être remplacées.



Le remplacement des piles doit se faire dans un environnement sûr en utilisant deux piles alcalines de 9V.

Retirer le couvercle à l'arrière de l'appareil et remplacer les deux piles 9V par de nouvelles en portant attention à leur polarité, puis replacer le couvercle.

Le photomètre se mettra en marche automatiquement lorsque de nouvelles piles sont installées. Pour l'éteindre, pousser la touche ON/OFF.



Note: Windows Terminal® et tous les autres programmes supportant la séquence d'échappement ANSI représentent le caractère DLE par la suite '^P' et le caractère CR par la suite '^M'.

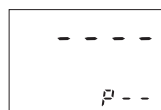
Types de commande

- /OFF - Éteindre l'appareil
- /PDR - Pousser la touche Read Direct
- /PTR - Pousser la touche Timer
- /PZR - Pousser la touche Zero
- /PUP - Programme Up
- /PDN - Programme Down
- /PTM - Mettre en marche le mode Test
- /Brx - Régler la vitesse baud
 - 1 - 300 2 - 600
 - 3 - 1200 4 - 2400
- /KBL - Fermer le clavier
- /KBU - Ouvrir le clavier
- ?PR# - Envoyer le numéro de programme courant (1 à 12)
- ?BRQ - Envoyer la vitesse baud courante
 - 1 - 150 2 - 300
 - 3 - 600 4 - 1200
 - 5 - 2400
- ?CNQ - Envoyer la concentration (trois bytes)
 - conc
 - point décimal
 - unité
 - m - ppm b - ppb
 - t - ppt u - pcu
 - h - pH
- ?ERR - Envoyer statut d'erreur
 - 0 - No error
 - 1 - CAP
 - 2 - HI
 - 3 - ZERO
 - 4 - LO
 - 5 - IDLE
 - 6 - ZERO DONE
 - 7 - TIMED READ

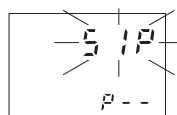
Excel® est une marque enregistrée de "Microsoft Co."
 Lotus 1-2-3® est une marque enregistrée de "Lotus Co."
 TELIX® est une marque de commerce enregistrée de "Deltacomm"
 Windows® and Windows Terminal® est une marque de commerce enregistrée de "Microsoft Co."

GUIDE DES CODES D'AFFICHAGE

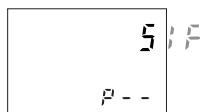
Note: l'écran inférieur affiche un "P--" où l'appareil indiquera le numéro exact du programme (ex.: "P1" pour ammoniacque BG).



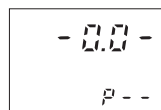
Indique que l'appareil est prêt et que l'étalonnage zéro peut être effectué.



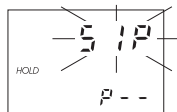
Échantillonnage en cours. Ce message clignotant apparaît à chaque fois que l'appareil effectue une mesure.



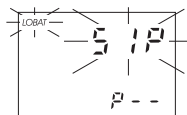
Le microprocesseur ajuste le niveau de lumière, indiqué par le message déroulant "SIP".



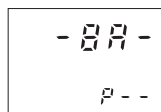
Indique que l'appareil est étalonné à zéro et qu'une mesure peut être effectuée.



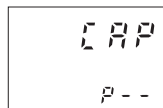
L'instrument effectue un contrôle interne.



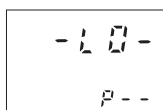
Le message clignotant "LOBAT" indique que le niveau des piles baisse et qu'elles doivent être remplacées.



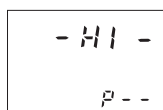
Indique que les piles sont mortes et qu'elles doivent être remplacées.



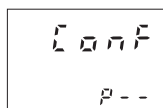
Lumière au-dessus de la gamme. La cuvette n'est pas insérée correctement et un excès de lumière ambiante atteint le détecteur. Si la cuvette est correctement insérée, contactez votre distributeur ou notre centre de service.



La lampe ne fonctionne pas correctement. Contactez votre distributeur ou notre centre de service.



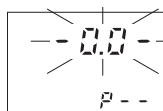
La lampe ne fonctionne pas correctement. Contactez votre distributeur ou notre centre de service.



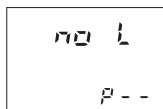
Indique que l'appareil a perdu sa configuration. Contactez votre distributeur ou notre centre de service.

MESSAGES D'ERREUR

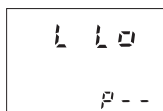
a) sur la lecture zéro:



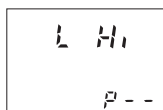
Indique que l'étalonnage zéro n'a pas fonctionné à cause d'un rapport trop bas signal/bruit. Dans ce cas, pousser la touche ZERO à nouveau.



L'instrument ne peut ajuster le niveau de lumière. Vérifier que l'échantillon ne contient aucun débris.



Il n'y a pas assez de lumière pour effectuer une mesure. Vérifier la préparation de la cuvette zéro.



Il y a trop de lumière pour effectuer une mesure. Vérifier la préparation de la cuvette zéro.

POTASSIUM ULTRA HAUTE GAMME

Pour les échantillons contenant plus de 200 ppm de potassium: suivre premièrement la procédure de préparation d'échantillon telle que décrite à la page 19 pour SOLUTION DES NUTRIMENTS (HG). Puis ajouter au cylindre gradué 20 ml de l'échantillon préparé (pour HG) et remplir le cylindre avec de l'eau déminéralisée jusqu'à la marque de 100 ml.

Suivre la PROCÉDURE DE MESURE de la page 43.

Lire à l'écran le résultat de potassium en mg/L et multiplier la lecture par 5 afin d'obtenir la concentration réelle de potassium présente dans l'échantillon.

INTERFACE AVEC UN PC

Pour connecter l'appareil à un PC, utiliser le câble optionnel HI 920010 (disponible chez votre distributeur Hanna). S'assurer que l'appareil est éteint et connecter le câble dans la fiche RS 232C de votre instrument et dans le port série de votre PC.

Note: les autres câbles que HI 920010 peuvent être configurés différemment. Dans ce cas, la communication entre l'instrument et le PC peut être inadéquate.

RÉGLER LA VITESSE BAUD

Les vitesses de transmission (vitesse baud) de l'appareil et du dispositif externe doivent être identiques. Le photomètre est réglé en usine à 2400.

Pour changer cette valeur, contacter notre centre de service Hanna.

ENVOYER UNE COMMANDE À PARTIR DU PC

Avec les programmes comme Telix® ou Windows Terminal®, il est possible de contrôler votre instrument de table Hanna Instruments à distance. Utiliser le câble HI 920010 pour connecter le photomètre au PC, mettre le programme en marche et établir les options de communication comme suit: 8, N, 1, no flow control.

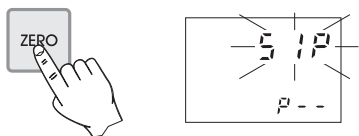
Types de commande

Pour envoyer une commande au pH-mètre, le schéma est le suivant:

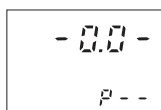
<DLE> <command> <CR>

Cette commande permet à l'ordinateur d'envoyer un caractère Data Link Escape (/ or ?), la commande est exprimée par un nombre ou par une séquence de 3 caractères et un caractère CR.

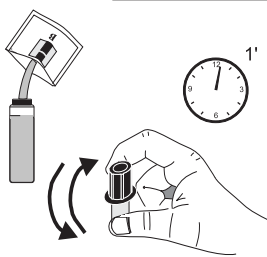
- Pousser la touche ZERO et "SIP" apparaîtra à l'écran.



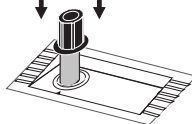
- Attendre quelques secondes et l'écran affichera "-0.0-". L'appareil est maintenant étalonné à zéro et prêt à mesurer.



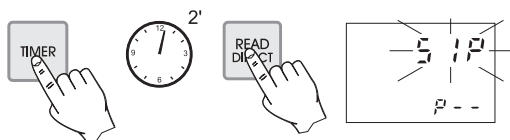
- Retirer la cuvette et ajouter le contenu d'un sachet de réactif HI 93750B. Replacer le capuchon et mélanger délicatement pendant une minute en renversant tranquillement la cuvette de haut en bas.



- Réinsérer la cuvette dans l'instrument.



- Pousser la touche TIMER et l'écran affichera le compte à rebours avant la mesure, ou attendre 2 minutes et pousser la touche READ DIRECT. Dans les deux cas, "SIP" clignotera pendant la mesure.



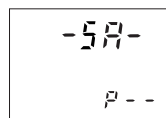
- L'instrument affiche directement la concentration de potassium (K) en mg/L (ppm).
- Pour convertir la lecture en mg/L d'oxyde de potassium (K_2O), multiplier par le facteur 2.41.
- Pour les échantillons ULTRA HAUTE GAMME: suivre la procédure décrite à la page 45.

Interférences

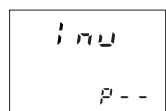
Les ions suivants n'interfèrent pas sous les concentrations reportées:

Ammonium 10 ppm	Calcium 10000 ppm en $CaCO_3$
Chlore 12000 ppm	Magnésium 8000 ppm en $CaCO_3$
Sodium 8000 ppm	

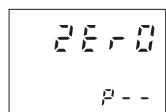
b) sur la lecture d'un échantillon:



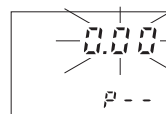
Il y a trop de lumière pour la mesure de l'échantillon. Vérifier si le bon échantillon est inséré.



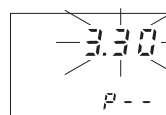
Les cuvettes de l'échantillon et du zéro ont été inversés.



Une lecture du zéro n'a pas été effectuée. Suivre les instructions décrites dans les procédures de mesure afin d'étalonner l'instrument à zéro.



Sous la gamme "0.00" clignotant indique que l'échantillon absorbe moins de lumière que la référence zéro. Vérifier la procédure et s'assurer d'utiliser la même cuvette pour le zéro que pour la mesure.




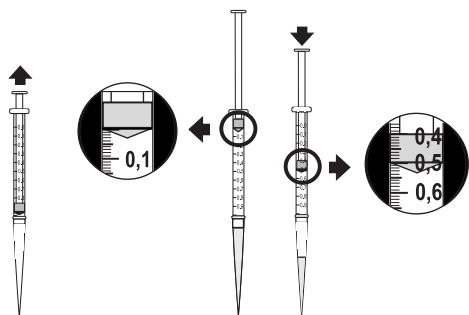
1) Une valeur clignotante de la concentration maximale indique une condition au-dessus de la gamme. La concentration de l'échantillon est au delà de la gamme programmée: diluer l'échantillon et refaire le test.

2) Une valeur clignotante plus basse que la concentration maximale indique une basse condition du rapport signal/bruit. Dans ce cas, la précision du résultat n'est pas garantie. Reprendre la procédure de lecture.

TRUCS POUR DES MESURES PRÉCISES

Les instructions suivantes doivent être suivies attentivement pendant les mesures pour assurer la meilleure précision.

- La couleur ou des solides suspendus en grande quantité peuvent causer des interférences, un traitement au charbon activé et une filtration devraient être effectués.
- Pour un remplissage adéquat de la cuvette: le liquide dans la cuvette crée **10 mL** ►  la forme convexe; la base de cette forme convexe doit être au même niveau que la marque de 10 ml.
- Afin de mesurer exactement par exemple 0.5 ml d'un échantillon ou d'un réactif, prendre la seringue de 1 ml et pousser le piston complètement dans la seringue, puis insérer le bout dans la solution. Tirer le piston jusqu'en haut de la marque de 0.0 ml. Sortir la seringue et nettoyer l'extérieur du bout. Puis, ajuster le piston à la marque de 0.0 ml (la partie la plus basse du joint d'étanchéité doit se situer exactement sur la marque de 0.0 ml). S'assurer qu'aucune goutte ne soit présente dans le bout de la seringue. Si c'est le cas, les éliminer. En tenant la seringue en position verticale au-dessus de la cuvette, pousser le piston jusqu'à ce que la partie la plus basse soit exactement sur la marque de 0.5 ml. Maintenant, la quantité exacte de 0.5 ml a été ajoutée à la cuvette, même si le bout de la seringue contient un peu de réactif ou d'échantillon.



- Utilisation adéquate du compte-gouttes: pour obtenir des résultats répétables, tapoter le compte-gouttes sur la table plusieurs fois et essuyer l'extérieur de l'embout avec un linge propre. Toujours garder le compte-goutte en position verticale en dosant le réactif.

10

POTASSIUM HAUTE GAMME

SPÉCIFICATIONS

Gamme	0 à 200 mg/L
Résolution	5 mg/L
Précision	± 30 mg/L $\pm 7\%$ de la lecture
Déviati on typique EMC	± 5 mg/L
Source lumineuse	Lampe en tungstène avec bande étroite d'interférence @ 610 nm
Méthode	Adaptation de la méthode turbidimétrique tétraphénylborate. La réaction entre le potassium et les réactifs provoque de la turbidité dans l'échantillon.

RÉACTIFS REQUIS

Code	Description	Quantité
HI 93750A-0	réactif potassium	6 gouttes
HI 93750B-0	réactif en poudre	1 paquet

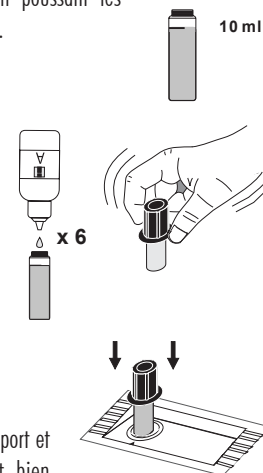
TROUSSES DE RÉACTIFS

HI 93750-01 réactifs pour 100 tests
Pour les autres accessoires voir page 48.

PROCÉDURE DE MESURE

Note: pour préparer l'échantillon, suivre la procédure de SOLUTION DES NUTRIMENTS (HG) à la page 19.

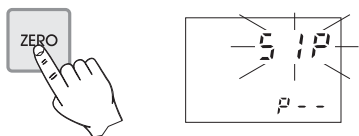
- Sélectionner le numéro du programme correspondant au potassium HG sur l'écran secondaire en poussant les touches PROGRAM ▼ et ▲.
- Remplir la cuvette d'échantillon jusqu'à la marque de 10 ml.
- Ajouter six gouttes de HI 93750A, replacer le capuchon et remuer la solution.
- Placer la cuvette dans son support et s'assurer que l'encoche soit bien positionnée dans la rainure.



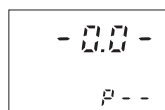
43

Potassium HG

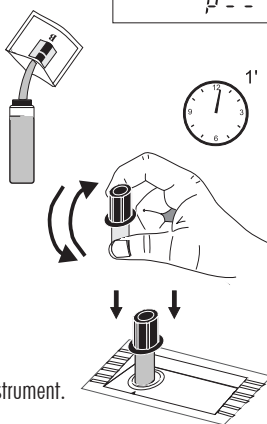
- Pousser la touche ZERO et "SIP" apparaîtra à l'écran.



- Attendre quelques secondes et l'écran affichera "-0.0-". L'appareil est maintenant étalonné à zéro et prêt à mesurer.

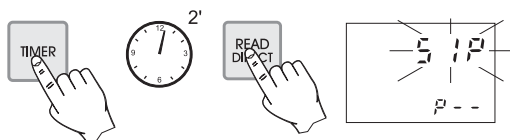


- Retirer la cuvette et ajouter le contenu d'un sachet de réactif HI 93750B. Replacer le capuchon et mélanger délicatement pendant une minute en basculant lentement la cuvette de haut en bas.



- Réinsérer la cuvette dans l'instrument.

- Pousser la touche TIMER et l'écran affichera le compte à rebours avant la mesure ou attendre 2 minutes et pousser la touche READ DIRECT. Dans les deux cas, "SIP" clignotera pendant la mesure.



- L'instrument affiche la concentration de potassium (K) en mg/L (ppm) directement à l'écran.
- Pour convertir la lecture en mg/L d'oxyde de potassium (K_2O), multiplier par le facteur 2.41.

INTERFÉRENCES

Les ions suivants n'interfèrent pas sous ces concentrations:

Ammonium 10 ppm

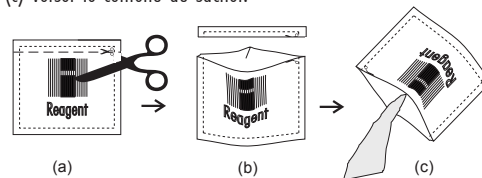
Calcium 10000 ppm de $CaCO_3$

Chlore 12000 ppm

Magnésium 8000 ppm de $CaCO_3$

Sodium 8000 ppm

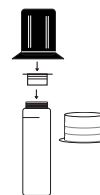
- Utilisation adéquate du sachet de réactif en poudre:
 - (a) utiliser les ciseaux afin d'ouvrir le sachet de poudre;
 - (b) pousser les coins du sachet pour former un bec;
 - (c) verser le contenu du sachet.



- Il est important que l'échantillon ne contienne aucun débris qui faussera les lectures.

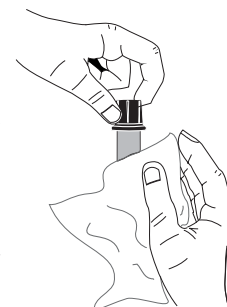
- Effectuer la mesure immédiatement après avoir ajouté le réactif pour éviter la perte de précision.

- Pour éviter une fuite de réactif et pour obtenir des mesures plus précises, il est recommandé de fermer la cuvette avec le taquet de plastique HDPE et ensuite avec le capuchon noir.



- À chaque fois qu'une cuvette est utilisée, le capuchon doit être reserré avec le même degré.

- La cuvette doit être exempte de toute trace de doigts, d'huile ou de saleté avant d'être placée dans son support. Nettoyer complètement avec le tissu HI 731318 ou avec un tissu anti-peluches.



- Même s'il est possible de prendre plusieurs lectures en ligne, il est recommandé d'effectuer un zéro à chaque échantillon et d'utiliser la même cuvette pour le zéro et pour la mesure.

- Il est important de jeter l'échantillon immédiatement après la prise de la lecture pour éviter que le verre ne tache.

- Les temps de réaction sont référés à 20°C (68°F). En règle générale, ils devraient être augmentés à 10°C (50°F) et réduits à 30°C (86°F).

TABLE DE RÉFÉRENCE DES PARAMÈTRES

C 215 - ANALYSE DES NUTRIMENTS

Code	Paramètre	Page	Code	Paramètre	Page
1	Ammoniaque BG	21	7	Phosphore BG	33
2	Ammoniaque GM	23	8	Phosphore GM	35
3	Ammoniaque HG	25	9	Phosphore HG	37
4	Nitrate BG	27	10	Potassium BG	39
5	Nitrate GM	29	11	Potassium GM	41
6	Nitrate HG	31	12	Potassium HG	43

GUIDE D'OPÉRATIONS

CONNEXION DE L'ALIMENTATION

Brancher l'adaptateur 12VCC (HI 710005 - 110VCC) dans la fiche et dans la sortie.

Alternativement, retirer le couvercle de la pile situé à l'arrière de l'appareil; remplacer les 2 piles 9V et replacer le couvercle.

Note: s'assurer que la ligne soit protégée des hausses de tension.

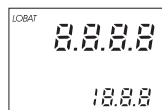
Note: toujours éteindre l'appareil avant de le débrancher pour s'assurer qu'aucune perte de données ne survienne.

PROCÉDURE DE MESURES

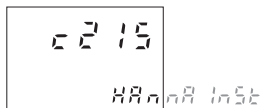
- Mettre l'appareil en marche en poussant la touche ON/OFF.



- Le photomètre effectuera un auto-diagnostic en affichant une série de figures.



- Il affichera ensuite le message déroulant "c 215 Hanna Inst".



POTASSIUM GAMME MÉDIUM

SPÉCIFICATIONS

Gamme	0 à 100 mg/L
Résolution	2.5 mg/L
Précision	±15 mg/L ±7% de la lecture
Déviations typiques EMC	±2.5 mg/L
Source lumineuse	Lampe au tungstène avec bande étroite d'interférence @ 610 nm
Méthode	Adaptation de la méthode turbidimétrique tétraphénylborate. La réaction entre le potassium et les réactifs provoque de la turbidité dans l'échantillon.

RÉACTIFS REQUIS

Code	Description	Quantité
HI 93750A-0	réactif potassium	6 gouttes
HI 93750B-0	réactif en poudre	1 paquet

TROUSSES DE RÉACTIFS

HI 93750-01 réactifs pour 100 tests pour autres accessoires, voir page 48.

PROCÉDURE DE MESURES

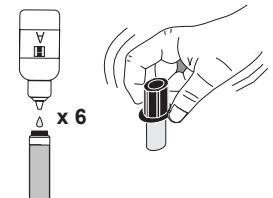
Note: pour la préparation de l'échantillon, suivre la procédure de SOLUTION DES NUTRIMENTS (MR) à la page 18.

- Sélectionner le numéro de programme correspondant au potassium GM sur l'écran secondaire en poussant les touches PROGRAM ▼ ou ▲.

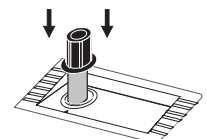
- Remplir d'échantillon la cuvette jusqu'à la marque de 10 ml.



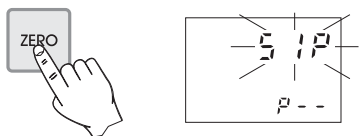
- Ajouter six gouttes de HI 93750A, remplacer le capuchon et remuer la solution.



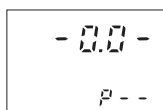
- Placer la cuvette dans son support en s'assurant que l'encoche soit bien positionnée dans la rainure.



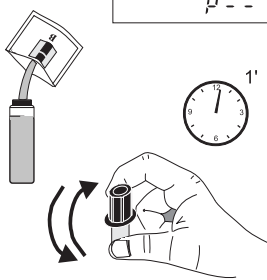
- Pousser la touche ZERO et "SIP" clignotera à l'écran.



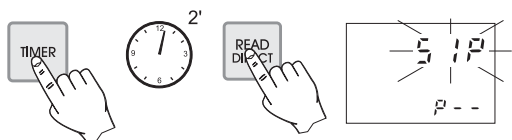
- Attendre quelques secondes et l'écran affichera "-0.0-". L'instrument est maintenant étalonné à zéro et prêt à mesurer.



- Retirer le capuchon de la cuvette et insérer le contenu d'un sachet de réactif HI 93750B. Replacer le capuchon et remuer délicatement pendant une minute en basculant la cuvette de haut en bas.



- Réinsérer la cuvette dans l'instrument.
- Pousser la touche TIMER et l'écran affichera le compte à rebours avant la mesure ou attendre 2 minutes puis pousser la touche READ DIRECT. Dans les deux cas, "SIP" clignotera pendant la mesure.
- L'instrument affiche la concentration de potassium (K) en mg/L (ppm) directement à l'écran.



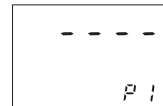
- Pour convertir la lecture en mg/L d'oxyde de potassium (K₂O), multiplier par le facteur 2.41.

INTERFÉRENCES

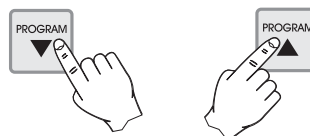
Les ions suivants interfèrent seulement au-dessus de la concentration inscrite:

Ammonium 10 ppm
 Calcium 10000 ppm de CaCO₃
 Chlore 12000 ppm
 Magnésium 8000 ppm de CaCO₃
 Sodium 8000 ppm

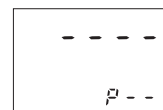
- Lorsque l'écran affiche "----", l'appareil est prêt. "P1" apparaîtra à l'écran secondaire pour informer que la mesure du premier paramètre (Ammonia LR) peut être effectuée.



- Pousser les touches PROGRAM ▼ et PROGRAM ▲ pour sélectionner le paramètre désiré.



Note: dans les sections de mesure suivantes, "P—" sera placé sur l'écran secondaire au lieu du message relatif (ex.: "P1" pour Ammoniaque BG).



- Avant d'effectuer un test, lire attentivement les instructions relatives au paramètre sélectionné.

Pour le numéro du programme, voir le table en page 12 ou voir la liste imprimée sur l'appareil.

ABRÉVIATIONS

°C:	degré Celsius
°F:	degré Fahrenheit
HR:	haute gamme
kg/ha:	kilogrammes par hectare
LR:	basse gamme
L/ha:	litres par hectare
mm/ha:	millimètres par hectare
mg/L:	milligrammes par litre (ppm)
ml:	millilitre
MR:	gamme médium
UHR:	ultra haute gamme

INTRODUCTION

LE RÔLE DES NUTRIMENTS DANS LA CROISSANCE ET LA PRODUCTION DES PLANTES

Les trois éléments les plus importants pour les besoins des plantes sont l'azote (N), le phosphore (P) et le potassium (K). Ils sont appelés macronutriments, tandis que les autres éléments requis par les plantes en petite quantité sont appelés microéléments. En culture hydroponique, les plantes ont besoin d'une solution nutritive composée de macro et micro éléments. Un manque ou un excès de un des éléments nutritifs peut causer un déséquilibre de la physiologie de la plante ou de l'absorption des autres nutriments. Un manque de nutriments peut causer une irrégularité de croissance, une baisse de résistance aux maladies, un rareté de la production en quantité et en qualité. Un excès de nutriments peut causer une perte de fertilisant, la pollution des eaux souterraines et l'accumulation de substances dangereuses dans la production des récoltes.

AZOTE

L'azote (N) est le plus souvent absorbé par la plante sous forme de nitrates (NO_3^-) et en petite quantité, sous forme d'ammonium (NH_4^+). En hydroponie, un ratio égal des deux formes est généralement utilisé dans les solutions nutritives.

PRÉSENT DANS	protéines, enzymes, chlorophylle, hormones, vitamines, ADN et ARN
ACTION	<ul style="list-style-type: none"> est fondamental pour les plantes en croissance favorise la croissance de la tige et des pousses accroît la production du feuillage aide à absorber les autres nutriments (le phosphore en particulier) accroît la production de la grosseur et de la quantité de fruits
EFFETS D'UN MANQUE	<ul style="list-style-type: none"> croissance lente petites feuilles jaunissement des feuilles plus petits fruits maturation prématurée
EFFETS D'UN EXCÈS	<ul style="list-style-type: none"> réduction de la résistance aux maladies et des agents atmosphériques accroît le besoin en eau (causé par une production excessive de feuilles) mauvaise qualité des fruits maturation retardée réduction de l'absorption en potassium

POTASSIUM BASSE GAMME

SPÉCIFICATIONS

Gamme	0.0 à 20.0 mg/L
Résolution	0.5 mg/L
Précision	$\pm 3.0 \text{ mg/L} \pm 7\%$ de la lecture
Déviations typiques EMC	$\pm 0.5 \text{ mg/L}$
Source lumineuse	Lampe en tungstène avec bande étroite d'interférence @ 610 nm
Méthode	Adaptation de la méthode turbidimétrique tétraphénylborate. La réaction entre le potassium et les réactifs provoque de la turbidité dans l'échantillon.

RÉACTIFS REQUIS

Code	Description	Quantité
HI 93750A-0	réactif potassium	6 gouttes
HI 93750B-0	réactif en poudre	1 paquet

TROUSSES DE RÉACTIFS

HI 93750-01 réactifs pour 100 tests
Pour autres accessoires, voir page 48.

PROCÉDURE DE MESURES

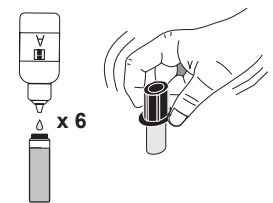
Note: pour la préparation d'un échantillon, suivre la procédure EAU D'IRRIGATION (BG) à la page 17.

- Sélectionner le numéro du programme correspondant au potassium BG sur l'écran secondaire en poussant les touches PROGRAM ▼ et ▲.

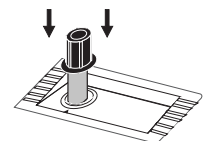


- Remplir la cuvette d'échantillon, jusqu'à la marque de 10 ml.

- Ajouter six gouttes de HI 93750A, replacer le capuchon et mélanger la solution.



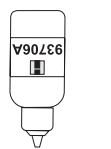
- Placer la cuvette dans son support et s'assurer que l'encoche soit bien positionnée dans la rainure.



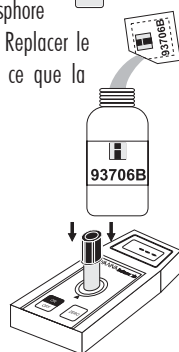
- Pousser la touche ZERO et "SIP" apparaîtra à l'écran.



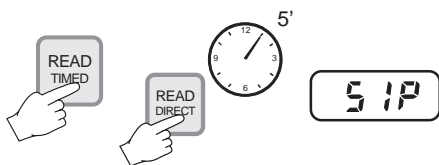
- Attendre quelques secondes et l'écran affichera "-0.0-". L'appareil est maintenant étalonné à zéro et prêt à mesurer.
- Retirer la cuvette.



- Ajouter 10 gouttes de réactif de phosphore A HI 93706A-0 (Molybdate) dans la cuvette.
- Ajouter le contenu d'un sachet de réactif de phosphore B HI 93706B-0 (acide aminé) à la cuvette. Replacer le capuchon et mélanger délicatement jusqu'à ce que la poudre soit complètement dissoute.



- Réinsérer la cuvette dans l'instrument.
- Pousser la touche READ TIMED et l'écran affichera le compte à rebours avant la mesure, ou attendre 5 minutes et pousser READ DIRECT. Dans les deux cas, "SIP" apparaîtra pendant la mesure.



- L'instrument affiche la concentration de phosphore en mg/L directement à l'écran.

INTERFÉRENCES

Des interférences peuvent être causées par:

Sulfure	Calcium > de 10000 mg/L de CaCO ₃
Fer ferreux > 100 mg/L	Magnésium > 40000 mg/L de CaCO ₃
Chlore > 150000 mg/L de Cl ⁻	
Phosphore HG	

PHOSPHORE

Le phosphore (P) a un rôle important dans plusieurs procédés biochimiques et physiologiques fondamentaux. Les plantes absorbent le phosphore sous forme de phosphate (PO₄³⁻).

PRÉSENT DANS	ADN et ARN, TPA, DPA
ACTION	<ul style="list-style-type: none"> • stimule la croissance des racines • stimule la floraison • stimule la fécondation et la maturité • fortifie les tissus de la plante • nécessaire à la formation des graines
EFFETS DE MANQUE	<ul style="list-style-type: none"> • retard dans la maturation • croissance ralentie • feuilles plus petites • décroissance de la production (plus petits fruits et formation difficile des graines) • réduction des racines
EFFETS DE SURPLUS	<ul style="list-style-type: none"> • maturation prématurée • excès de fruits • effets négatifs sur l'absorption de certains micro-éléments comme le fer, le zinc, le bore et le cuivre

POTASSIUM

Le potassium (K) est essentiel à la synthèse des protéines. Un manque de potassium est très fréquent dans les sols calcaires.

Le potassium est absorbé sous forme de K⁺.

PRÉSENT DANS	tissus responsables de la croissance de plante (méristèmes primaire et secondaire), des embryons et des cellules
ACTION	<ul style="list-style-type: none"> • améliore la qualité des fruits et des fleurs • offre plus de résistance au gel et aux maladies causées par les champignons (accroît l'épaisseur cuticuleuse) • régularise la turgidité cellulaire (aide à régulariser le procédé osmotique et accroît la résistance à la sécheresse) • régularise l'ouverture et la fermeture stomatique (grande influence sur la transpiration et la photosynthèse)
EFFETS DE MANQUE	<ul style="list-style-type: none"> • croissance ralentie • plus petits fruits, moins colorés et moins résistants • accroît la transpiration • moins de résistance au froid

EFFETS DE SURPLUS

- réduit l'absorption du calcium et du magnésium
- accroît la consommation d'eau
- accroît la salinité des substrats

EAU D'IRRIGATION (BASSE GAMME)

Dans les zones agricoles, il est commun que la composition chimique des eaux d'irrigations soit altérée. Le problème est causé par une trop grande concentration de nitrates résultant d'une fertilisation excessive et d'un mauvais usage d'engrais liquide. L'analyse des eaux d'irrigation permet de trouver les substances présentes en grande ou petite quantité et d'organiser un plan de fertilisation adéquat.

Par exemple, si la quantité d'eau utilisée pour la culture des champs est de 250 mm/ha (= 2500000 L/ha) et que la concentration de nitrate (NO_3^-) est de 150 mg/L (34 mg/L de nitrate-azote $\text{NO}_3\text{-N}$), le sol reçoit 85 kg/ha d'azote. Pour choisir le type et la quantité de fertilisant à utiliser, il est important de considérer cette information afin de ne pas gaspiller de fertilisant et d'éviter la pollution du sol.

SOLUTIONS NUTRITIVES (GAMME HAUTE ET MÉDIUM)

Les besoins nutritionnels des plantes sont déterminés par le type, l'âge et les conditions environnementales de celles-ci. Le contrôle de la composition chimique des solutions nutritives permet une préparation adéquate des fertilisants. En analysant la solution, il est possible de choisir entre une valeur de haute gamme ou de gamme médium, dépendamment de la concentration des substances.

La gamme médium couvre habituellement l'analyse de solutions résiduelles dans les systèmes de recyclage. Les éléments nutritifs sont absorbés différemment par les plantes; par conséquent la solution d'éléments nutritifs perd des substances, devient appauvrie et doit être enrichie.

La haute gamme correspond normalement aux valeurs typiques des solutions nutritives. Il est toutefois possible de vérifier si la solution donnée aux plantes contient les quantités adéquates de substances nutritives.

PHOSPHORE HAUTE GAMME

SPÉCIFICATIONS

Gamme	0 à 100 mg/L
Résolution	1 mg/L
Précision	± 5 mg/L $\pm 4\%$ de la lecture
Déviat. ty. EMC	± 1 mg/L
Source lumineuse	Lampe en tungstène avec bande étroite d'interférence @ 525 nm
Méthode	Adaptation de <i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 18th edition</i> , méthode d'acide aminé. La réaction entre le phosphore et les réactifs provoque une coloration bleue de l'échantillon.

RÉACTIFS REQUIS

Code	Description	Quantité
HI 93706A-0	Molybdate	10 gouttes
HI 93706B-0	Acide aminé	0.5 ml
HI 93706B-P	Acide aminé en poudre	2 paquets pour 100 tests

TROUSSES DE RÉACTIFS

HI 93706-01 Réactifs pour 100 tests

HI 93706-03 Réactifs pour 300 tests

Pour autres accessoires, voir page 48.

PROCÉDURE DE MESURES

Note: pour la préparation de l'échantillon, suivre la procédure SOLUTION NUTRITIVE (HG) à la page 19.

- Mettre l'appareil en marche à l'aide de la touche ON/OFF.



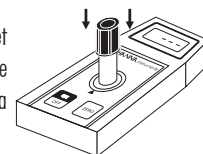
- Lorsque l'écran affiche "-- --", l'instrument est prêt.



- Remplir une cuvette d'échantillon non réagi, jusqu'à la marque de 10 ml, puis replacer le capuchon.



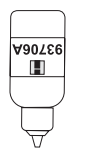
- Placer la cuvette dans son support et s'assurer que l'encoche situé sur le capuchon soit bien positionnée dans la rainure.



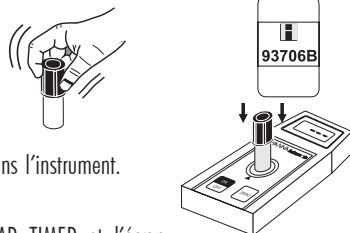
- Pousser la touche ZERO et "SIP" apparaîtra à l'écran.



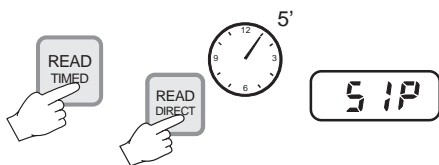
- Attendre quelques secondes et l'écran affichera "-0.0-". L'appareil est maintenant étalonné à zéro et prêt à mesurer.
- Retirer la cuvette.



- Ajouter 10 gouttes de réactif de phosphore A HI 93706A-0 (Molybdate) dans la cuvette.
- Ajouter le contenu d'un sachet de réactif de phosphore B HI 93706B-0 (acide aminé) à la cuvette. Replacer le capuchon et mélanger délicatement jusqu'à ce que la poudre soit complètement dissoute.



- Réinsérer la cuvette dans l'instrument.
- Pousser la touche READ TIMED et l'écran affichera le compte à rebours avant la mesure, ou attendre 5 minutes et pousser READ DIRECT. Dans les deux cas, "SIP" apparaîtra pendant la mesure.



- L'instrument affiche la concentration de phosphore en mg/l directement à l'écran.

INTERFÉRENCES

Des interférences peuvent être causés par:

Sulfure	Calcium > 10000 mg/L de CaCO ₃
Fer ferreux > 100 mg/L	Magnésium > 40000 mg/L de CaCO ₃
Chlore > 150000 mg/L de Cl ⁻	
Phosphore GM	

PRÉPARATION D'UN ÉCHANTILLON

LISTE DU MATÉRIEL

Chaque instrument C 215 est livré avec les accessoires suivants pour la préparation d'échantillon:

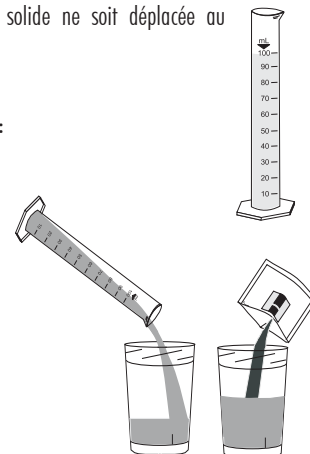
- 4 cuvettes (10 ml);
- 2 béchers de plastique (100 et 170 ml);
- 1 cylindre gradué (100 ml);
- 1 seringue avec embout fileté (60 ml)
- 1 seringue (5 ml);
- 1 assemblage de filtre;
- 25 disques filtre;
- 1 cuiller;
- 2 pipettes;
- Paquets de poudre de charbon (x 50);
- 1 bouteille d'eau déminéralisée avec capuchon filtre pour environ 12 litres d'eau désionisée (dépendant du niveau de dureté de l'eau à traiter).

PROCÉDURE DE PRÉPARATION D'UN ÉCHANTILLON

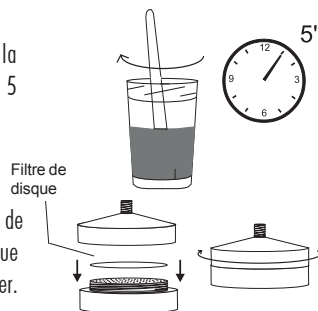
Note: si l'échantillon d'eau à analyser est très turbide, laisser reposer dans un bécher pendant un moment jusqu'à ce que les particules solides soient tombées. Puis, utiliser la pipette pour transférer la solution flottante dans un autre bécher et préparer les échantillons comme décrit ci-bas. Pendant cette opération, s'assurer qu'aucune bulle ne soit présente dans la solution et qu'aucune particule solide ne soit déplacée au fond du bécher.

EAU D'IRRIGATION (BG):

- Mesurer environ 100 ml d'échantillon avec le cylindre gradué.
- Si la solution demeure turbide ou est colorée, la mettre dans le grand bécher de 170 ml et y ajouter un paquet de poudre de charbon activé.

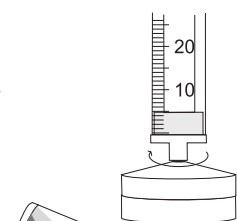


- Bien mélanger avec la cuillère et attendre 5 minutes.

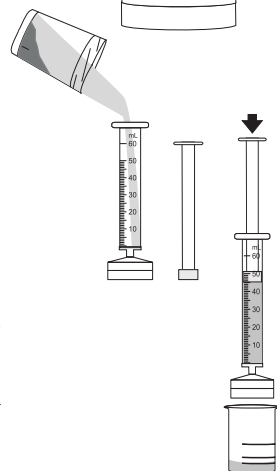


- Dévisser l'assemblage de filtre, y mettre un disque filtre dedans et le fermer.

- Connecter l'assemblage de filtre à la seringue de 60 ml à l'aide de l'embout fileté.



- Enlever le piston de la seringue et la remplir d'échantillon à filtrer en faisant attention de ne pas y inclure le charbon activé.

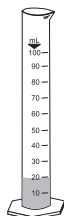


- Réinsérer le piston et filtrer la solution dans le bécher de 100 ml en poussant délicatement le piston de la seringue. L'échantillon est maintenant prêt.

Note: filtrer au moins 40 ml de solution si les quatre paramètres doivent être testés. Si la solution demeure turbide ou colorée, la traiter de nouveau avec un paquet de charbon activé. Après usage, jeter le disque de filtre et laver soigneusement la seringue et l'assemblage de filtre. Utiliser toujours un nouveau disque pour un nouvel échantillon.

SOLUTION NUTRITIVE (GM):

- Utiliser le cylindre gradué pour mesurer exactement 20 ml d'échantillon.



PHOSPHORE GAMME MÉDIUM

SPÉCIFICATIONS

Gamme	0.0 à 50.0 mg/L
Résolution	0.5 mg/L
Précision	±2.5 mg/L ±4% de la lecture
Déviat. typ. EMC	±0.5 mg/L
Source lumineuse	Lampe en tungstène avec bande étroite d'interférence @ 525 nm
Méthode	Adaptation de <i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 18th edition</i> , méthode d'acide aminé. La réaction entre le phosphore et les réactifs provoque une coloration bleue de l'échantillon.

RÉACTIFS REQUIS

Code	Description	Quantité
HI 93706A-0	Molybdate	10 gouttes
HI 93706B-0	Acide aminé	0.5 ml
HI 93706B-P	Acide aminé en poudre	2 paquets pour 100 tests

TROUSSES DE RÉACTIFS

HI 93706-01 Réactifs pour 100 tests

HI 93706-03 Réactifs pour 300 tests

Pour autres accessoires, voir page 48.

PROCÉDURE DE MESURES

Note: pour la préparation d'un échantillon, suivre la procédure de SOLUTION NUTRITIVE (GM) à la page 18.

- Mettre l'appareil en marche à l'aide de la touche ON/OFF.



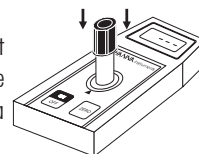
- Lorsque l'écran affiche "--", l'instrument est prêt.



- Remplir une cuvette d'échantillon non réagi, jusqu'à la marque de 10 ml, puis replacer le capuchon.



- Placer la cuvette dans son support et s'assurer que l'encoche située sur le capuchon soit bien positionnée dans la rainure.



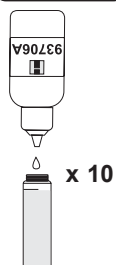
- Pousser la touche ZERO et "SIP" apparaîtra à l'écran.



- Attendre quelques secondes et l'écran affichera "-0.0-". L'appareil est maintenant étalonné à zéro et prêt à mesurer.
- Retirer la cuvette.



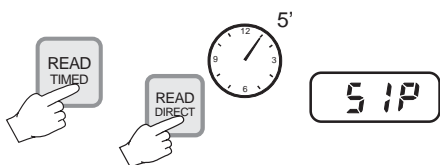
- Ajouter 10 gouttes de réactif de phosphore A HI 93706A-0 (Molybdate) dans la cuvette.



- Ajouter le contenu d'un sachet de réactif de phosphore B HI 93706B-0 (acide aminé) à la cuvette. Replacer le capuchon et mélanger délicatement jusqu'à ce que la poudre soit complètement dissoute.



- Réinsérer la cuvette dans l'instrument.
- Pousser la touche READ TIMED et l'écran affichera le compte à rebours avant la mesure, ou attendre 5 minutes et pousser READ DIRECT. Dans les deux cas, "SIP" apparaîtra pendant la mesure.



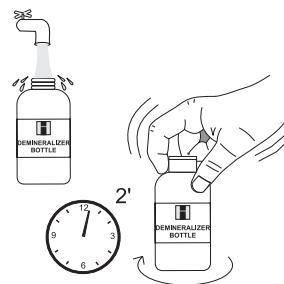
- L'instrument affiche la concentration de phosphore en mg/l directement à l'écran.

INTERFÉRENCES

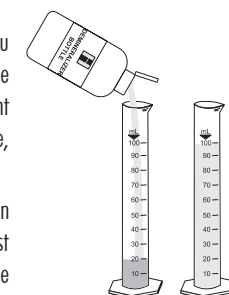
Des interférences peuvent être causées par:

Sulfure	Calcium > 10000 mg/L de CaCO ₃
Fer ferreux > 100 mg/L	Magnésium > 40000 mg/L de CaCO ₃
Chlore > 150000 mg/L de Cl ⁻	
Phosphore BG	34

- Retirer le capuchon et remplir la bouteille d'eau déminéralisée avec de l'eau du robinet.

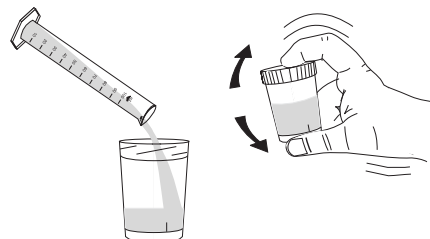


- Replacer le bouchon et remuer délicatement pendant au moins 2 minutes.



- Ouvrir la partie supérieure du bouchon de la bouteille de déminéraliseur et ajouter délicatement l'eau déminéralisée dans le cylindre, jusqu'à la marque de 100 ml.

Note: la résine d'échange d'ion contenue dans la bouteille est fournie avec un indicateur de substance. L'indicateur change du vert au bleu lorsque la résine est épuisée et qu'elle doit être remplacée.



- Ajouter la solution dans le grand bécher de 170 ml, replacer le couvercle et inverser plusieurs fois pour mélanger.
- Si la solution est turbide ou colorée, ajouter un paquet de poudre de charbon activé et suivre la procédure décrite pour l'eau d'irrigation.

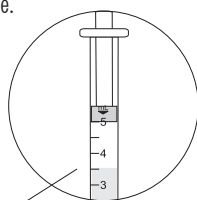
5 ml x 2



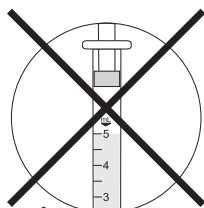
SOLUTION NUTRITIVE (HG):

- Utiliser la seringue de 5 ml deux fois pour ajouter exactement 10 ml d'échantillon au cylindre.

Note: pour mesurer exactement 5 ml d'échantillon dans la seringue, pousser le piston complètement dans la seringue et insérer l'embout dans l'échantillon. Tirer le piston jusqu'à ce que la base du joint soit exactement à la marque de 5 ml de la seringue.



Niveau probable de liquide pris par la seringue



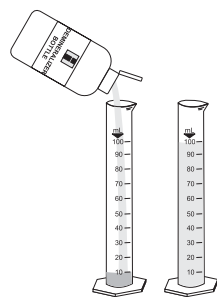
- Retirer le couvercle et remplir la bouteille de déminéralisateur avec de l'eau du robinet.

- Replacer le couvercle et remuer délicatement au moins 2 minutes.



- Ouvrir la partie supérieure du couvercle de la bouteille et mettre délicatement l'eau déminéralisée dans le cylindre, jusqu'à la marque de 100 ml.

- Ajouter la solution dans le grand béccher de 170 ml, replacer le bouchon et inverser plusieurs fois pour mélanger.



- Si la solution est turbide ou colorée, ajouter un paquet de charbon activé et suivre la procédure décrite pour l'eau d'irrigation.

PHOSPHORE BASSE GAMME

SPÉCIFICATIONS

Gamme	0.0 à 10.0 mg/L
Résolution	0.1 mg/L
Précision	± 0.5 mg/L $\pm 4\%$ de la lecture
Déviat. typ. EMC	± 0.1 mg/L
Source lumineuse	Lampe au tungstène avec bande étroite d'interférence @ 525 nm
Méthode	Adaptation de <i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 18th edition</i> , méthode acide aminé. La réaction entre le phosphore et les réactifs provoque une coloration bleue de l'échantillon.

RÉACTIFS REQUIS

Code	Description	Quantité
HI 93706A-0	Molybdate	10 gouttes
HI 93706B-0	Acide aminé	0.5 ml
HI 93706B-P	Acide aminé en poudre	2 paquets pour 100 tests

TROUSSES DE RÉACTIFS

HI 93706-01 Réactifs pour 100 tests

HI 93706-03 Réactifs pour 300 tests

Pour autres accessoires, voir page 48.

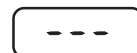
PROCÉDURE DE MESURES

Note: pour la préparation d'un échantillon, suivre la procédure EAU D'IRRIGATION (BG) à la page 17.

- Mettre l'appareil en marche à l'aide de la touche ON/OFF.



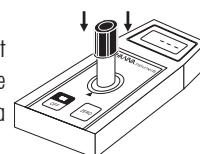
- Lorsque l'écran affiche "--", l'instrument est prêt.



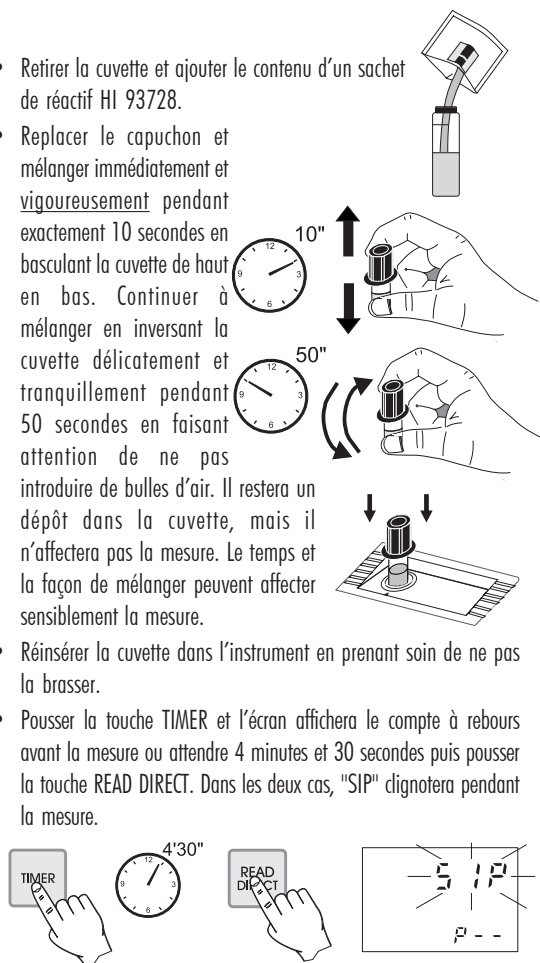
- Remplir une cuvette d'échantillon non réagi, jusqu'à la marque de 10 ml, puis replacer le capuchon.



- Placer la cuvette dans son support et s'assurer que l'encoche situé sur le capuchon soit bien positionnée dans la rainure.



- Retirer la cuvette et ajouter le contenu d'un sachet de réactif HI 93728.
- Replacer le capuchon et mélanger immédiatement et vigoureusement pendant exactement 10 secondes en basculant la cuvette de haut en bas. Continuer à mélanger en inversant la cuvette délicatement et tranquillement pendant 50 secondes en faisant attention de ne pas introduire de bulles d'air. Il restera un dépôt dans la cuvette, mais il n'affectera pas la mesure. Le temps et la façon de mélanger peuvent affecter sensiblement la mesure.
- Réinsérer la cuvette dans l'instrument en prenant soin de ne pas la brasser.
- Pousser la touche TIMER et l'écran affichera le compte à rebours avant la mesure ou attendre 4 minutes et 30 secondes puis pousser la touche READ DIRECT. Dans les deux cas, "SIP" clignotera pendant la mesure.



- L'instrument affiche la concentration de nitrate-azote en mg/L directement à l'écran.
- Pour convertir la lecture en mg/L de nitrate (NO_3^-), multiplier par le facteur 4.43.

INTERFÉRENCES

Des interférences peuvent être causées par:

Ammoniaque et aminés tels que l'urée et aminés aliphatiques primaires

Chlore > 100 ppm (interférence négative)

Chlore > 2 ppm (interférence positive)

Cuivre

Fer (III) (interférence positive)

Fortes substances oxydantes ou réductrices

Sulfure (doit être absent)

Nitrate HR

AMMONIAQUE BASSE GAMME

SPÉCIFICATIONS

Gamme 0.0 à 10.0 mg/L

Résolution 0.1 mg/L

Précision $\pm 0.1 \text{ mg/L} \pm 4\%$ de la lecture

Déviati on $\pm 0.1 \text{ mg/L}$

typique EMC

Source lumineuse Lampe en tungstène avec bande étroite d'interférence @ 420 nm

Méthode Adaptation de *ASTM Manual of Water and Environmental Technology, D1426-92*, méthode Nessler. La réaction entre l'ammoniaque et les réactifs provoque une coloration jaune de l'échantillon.

RÉACTIFS REQUIS

Code	Description	Quantité
HI 93715A-0	Premier réactif	4 gouttes (6 gouttes en eau salée)
HI 93715B-0	Second réactif	4 gouttes (10 gouttes en eau salée)

TROUSSES DE RÉACTIFS

HI 93715-01 Réactifs pour 100 tests

HI 93715-03 Réactifs pour 300 tests

Pour autres accessoires, voir page 48.

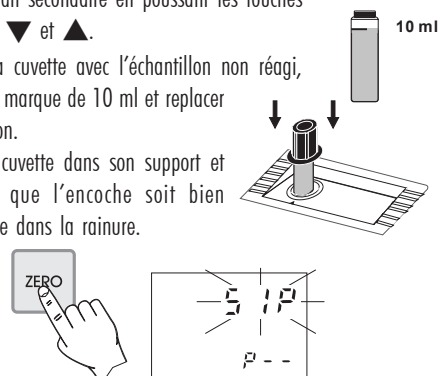
PROCÉDURE DE MESURES

Note: pour la préparation d'un échantillon, suivre la procédure d'EAU D'IRRIGATION (BG) à la page 17.

- Sélectionner le numéro du programme correspondant à ammoniaque BG à l'écran secondaire en poussant les touches PROGRAM ▼ et ▲.

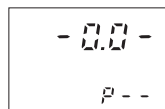
- Remplir la cuvette avec l'échantillon non réagi, jusqu'à la marque de 10 ml et replacer le capuchon.

- Placer la cuvette dans son support et s'assurer que l'encoche soit bien positionnée dans la rainure.

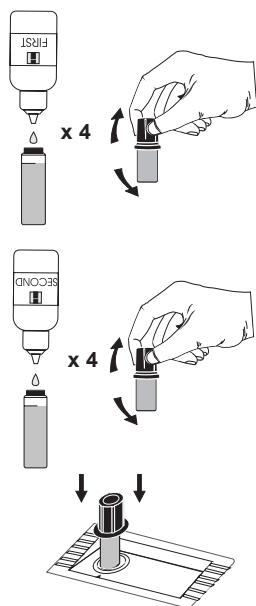


- Pousser la touche ZERO et "SIP" clignotera à l'écran.

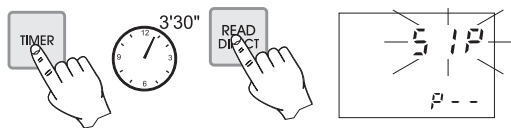
- Attendre quelques secondes et l'écran affichera "-0.0-". L'appareil est maintenant étalonné à zéro et prêt à mesurer.
- Retirer la cuvette.



- Ajouter 4 gouttes du premier réactif (6 gouttes dans le cas d'une analyse d'eau salée). Replacer le capuchon et mélanger la solution en inversant la cuvette plusieurs fois.
- Ajouter 4 gouttes du second réactif (10 gouttes dans le cas d'une analyse d'eau salée). Replacer le capuchon et mélanger la solution en inversant la cuvette plusieurs fois.
- Réinsérer la cuvette dans l'instrument.



- Pousser la touche **TIMER** et l'écran affichera le compte à rebours avant la mesure ou attendre 3 minutes et 30 secondes puis pousser la touche **READ DIRECT**. Dans les deux cas, "SIP" clignotera pendant la mesure.



- L'instrument affiche la concentration d'ammoniaque azote ($\text{NH}_3\text{-N}$) en mg/L directement à l'écran.
- Pour convertir la lecture en mg/L d'ammoniaque (NH_3), multiplier par le facteur 1.21.
- Pour convertir la lecture en mg/L d'ammonium (NH_4^+), multiplier par le facteur 1.29.

INTERFÉRENCES

acétone, alcools, aldéhydes, glycine, dureté au-dessus de 1 g/L, fer, aminés de chlore organiques, sulfure, aminés aliphatiques et aromatiques divers.

NITRATE HAUTE GAMME

SPÉCIFICATIONS

Gamme	0 à 300 mg/L
Résolution	5 mg/L
Précision	$\pm 10 \text{ mg/L} \pm 8\%$ de la lecture
Déviaton typique EMC	$\pm 5 \text{ mg/L}$

Source lumineuse Lampe au tungstène avec bande étroite d'interférence @ 525 nm

Méthode Adaptation de la méthode de réduction au cadmium. La réaction entre le nitrate/azote et le réactif provoque une coloration ambrée de l'échantillon.

RÉACTIFS REQUIS

Code	Description	Quantité
HI 93728-0	Réactif en poudre	1 paquet

TROUSSES DE RÉACTIFS

HI 93728-01 Réactifs pour 100 tests

HI 93728-03 Réactifs pour 300 tests

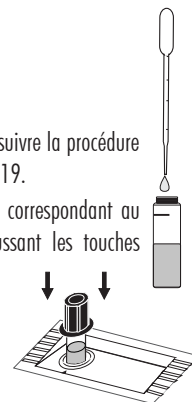
Pour autres accessoires, voir page 48.

PROCÉDURE DE MESURES

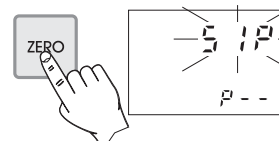
Note: pour la préparation d'un échantillon, suivre la procédure de SOLUTION NUTRITIVE (HG) à la page 19.

- Sélectionner le numéro du programme correspondant au nitrate HR à l'écran inférieur en poussant les touches **PROGRAM** ▼ et ▲.

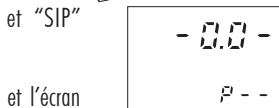
- À l'aide de la pipette, ajouter 6 ml d'échantillon à la cuvette, jusqu'à la moitié de sa taille et replacer le capuchon.



- Placer la cuvette dans son support et s'assurer que l'encoche soit bien positionnée dans la rainure.

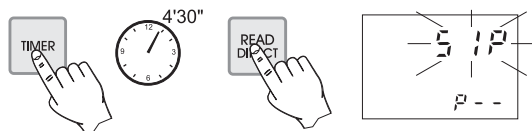


- Pousser la touche **ZERO** et "SIP" clignotera à l'écran.



- Attendre quelques secondes et l'écran affichera "-0.0-". L'appareil est maintenant étalonné à zéro et prêt à mesurer.

- Retirer la cuvette et ajouter le contenu d'un sachet de réactif HI 93728.
- Replacer le capuchon et mélanger immédiatement et vigoureusement pendant exactement 10 secondes en basculant la cuvette de haut en bas. Continuer à mélanger en inversant la cuvette délicatement et tranquillement pendant 50 secondes en faisant attention de ne pas introduire de bulles d'air. Il restera un dépôt dans la cuvette, mais il n'affectera pas la mesure. Le temps et la façon de mélanger peuvent affecter sensiblement la mesure.
- Réinsérer la cuvette dans l'instrument en prenant soin de ne pas la brasser.
- Pousser la touche TIMER et l'écran affichera le compte à rebours avant la mesure ou attendre 4 minutes et 30 secondes et pousser la



touche READ DIRECT. Dans les deux cas, "SIP" clignotera pendant la mesure.

- L'instrument affiche la concentration de nitrate/azote en mg/L directement à l'écran.
- Pour convertir la lecture en mg/L de nitrate (NO_3^-), multiplier par le facteur 4.43.

INTERFÉRENCES

Des interférences peuvent être causées par:

Ammoniaque et aminés tels que l'urée et les aminés aliphatiques primaires

Chlore > 100 ppm (interférence négative)

Chlore > 2 ppm (interférence positive)

Cuivre

Fer (III) (interférence positive)

Fortes substances oxydantes et réductrices

Sulfure (doit être absent)

Nitrate MR

30

AMMONIAQUE GAMME MÉDIUM

SPÉCIFICATIONS

Gamme	0.0 à 50.0 mg/L
Résolution	0.5 mg/L
Précision	$\pm 0.5 \text{ mg/L} \pm 4\%$ de la lecture
Déviaton typique EMC	$\pm 0.5 \text{ mg/L}$

Source lumineuse Lampe au tungstène avec bande étroite d'interférence @ 420 nm

Méthode Adaptation de *ASTM Manual of Water and Environmental Technology, D1426-92*, méthode Nessler. La réaction entre l'ammoniaque et les réactifs provoque une coloration jaune de l'échantillon.

RÉACTIFS REQUIS

Code	Description	Quantité
HI 93715A-0	Premier réactif	4 gouttes (6 gouttes en eau salée)
HI 93715B-0	Second réactif	4 gouttes (10 gouttes en eau salée)

TROUSSES DE RÉACTIFS

HI 93715-01 Réactifs pour 100 tests

HI 93715-03 Réactifs pour 300 tests

Pour autres accessoires, voir page 48.

PROCÉDURE DE MESURES

Note: pour la préparation d'un échantillon, suivre la procédure SOLUTION NUTRITIVE (GM) à la page 18.

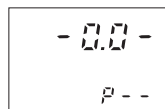
- Sélectionner le numéro du programme correspondant à ammoniaque GM à l'écran secondaire avec les touches PROGRAM ▼ et ▲.
- Remplir la cuvette d'échantillon non réagi, jusqu'à la marque de 10 ml, puis replacer le capuchon.
- Placer la cuvette dans son support et s'assurer que l'encoche soit bien positionnée dans la rainure.
- Pousser la touche ZERO et "SIP" clignotera à l'écran.



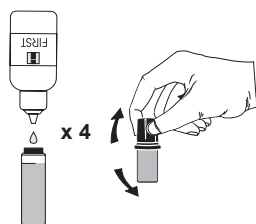
23

Ammoniaque GM

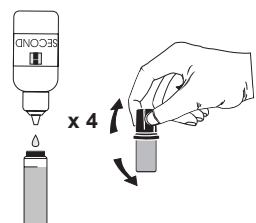
- Attendre quelques secondes et l'écran affichera "-0.0-". L'appareil est maintenant étalonné à zéro et prêt à mesurer.



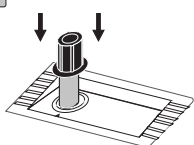
- Retirer la cuvette.
- Ajouter 4 gouttes du premier réactif (6 gouttes en cas d'eau salée). Replacer le capuchon et mélanger la solution en inversant la cuvette plusieurs fois.



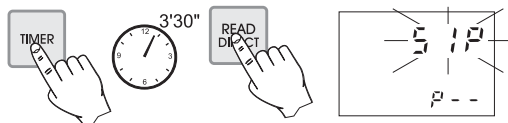
- Ajouter 4 gouttes du second réactif (10 gouttes en cas d'eau salée). Replacer le capuchon et mélanger la solution en inversant la cuvette plusieurs fois.



- Réinsérer la cuvette dans l'instrument.



- Pousser la touche **TIMER** et l'écran affichera le compte à rebours avant la mesure ou attendre 3 minutes et 30 secondes et pousser la touche **READ DIRECT**. Dans les deux cas, "SIP" clignotera pendant la mesure.



- L'instrument affiche la concentration d'ammoniaque azote ($\text{NH}_3\text{-N}$) en mg/L directement à l'écran.
- Pour convertir la lecture en mg/L d'ammoniaque (NH_3), multiplier par le facteur 1.21.
- Pour convertir la lecture en mg/L d'ammonium (NH_4^+), multiplier par le facteur 1.29.

INTERFÉRENCES

acétone, alcools, aldéhydes, glycine, dureté au-dessus de 1 g/L, fer, aminés de chlore organiques, sulfure, aminés aliphatiques et aromatiques variés.

NITRATE GAMME MÉDIUM

SPÉCIFICATIONS

Gamme	0 à 150 mg/L
Résolution	2.5 mg/L
Précision	$\pm 5 \text{ mg/L} \pm 8\%$ de la lecture
Déviation typique EMC	$\pm 2.5 \text{ mg/L}$

Source lumineuse Lampe au tungstène avec bande étroite d'interférence @ 525 nm

Méthode Adaptation de la méthode de réduction au cadmium. La réaction entre le nitrate-azote et le réactif provoque une coloration ambrée de l'échantillon.

RÉACTIFS REQUIS

Code	Description	Quantité
HI 93728-0	Réactif en poudre	1 paquet

TROUSSES DE RÉACTIFS

HI 93728-01 Réactifs pour 100 tests

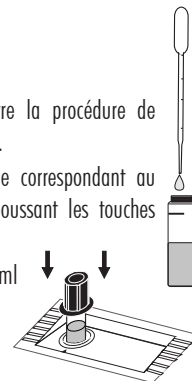
HI 93728-03 Réactifs pour 300 tests

Pour autres accessoires, voir page 48.

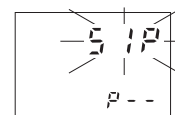
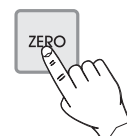
PROCÉDURE DE MESURES

Note: pour préparer un échantillon, suivre la procédure de SOLUTION NUTRITIVE (GM) à la page 18.

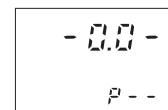
- Sélectionner le numéro de programme correspondant au nitrate GM à l'écran secondaire en poussant les touches **PROGRAM** ▼ et ▲.
- À l'aide de la pipette, ajouter 6 ml d'échantillon à la cuvette, jusqu'à la moitié de sa hauteur et replacer le capuchon.



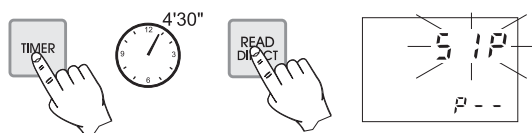
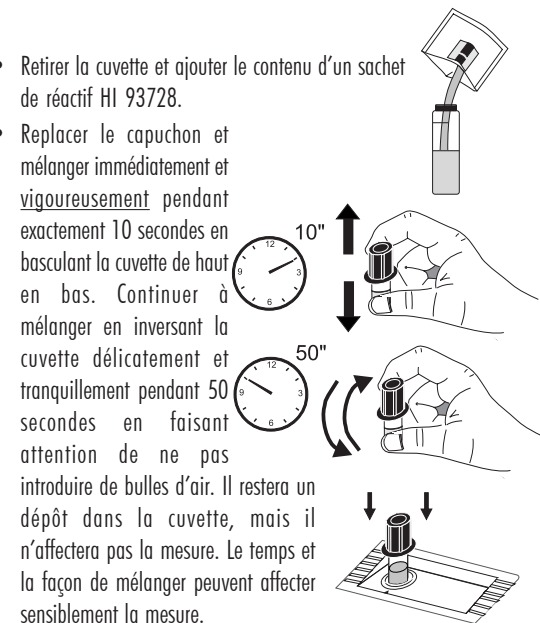
- Placer la cuvette dans son support et s'assurer que l'encoche soit bien positionnée dans la rainure.



- Pousser la touche **ZERO** et "SIP" clignotera à l'écran.
- Attendre quelques secondes et l'écran affichera "-0.0-". L'appareil est maintenant étalonné à zéro et prêt à mesurer.



- Retirer la cuvette et ajouter le contenu d'un sachet de réactif HI 93728.
- Replacer le capuchon et mélanger immédiatement et vigoureusement pendant exactement 10 secondes en basculant la cuvette de haut en bas. Continuer à mélanger en inversant la cuvette délicatement et tranquillement pendant 50 secondes en faisant attention de ne pas introduire de bulles d'air. Il restera un dépôt dans la cuvette, mais il n'affectera pas la mesure. Le temps et la façon de mélanger peuvent affecter sensiblement la mesure.
- Réinsérer la cuvette dans l'instrument en prenant soin de ne pas la brasser.
- Pousser la touche TIMER et l'écran affichera le compte à rebours avant la mesure ou attendre 4 minutes et 30 secondes puis pousser la touche READ DIRECT. Dans les deux cas, "SIP" clignotera pendant la mesure.



- L'instrument affiche la concentration de nitrate-azote en mg/L directement à l'écran.
- Pour convertir la lecture en mg/L de nitrate (NO_3^-), multiplier par le facteur 4.43.

INTERFÉRENCES

Des interférences peuvent être causées par:

Ammoniaque et aminés tels que l'urée et les aminés aliphatiques primaires

Chlore > 100 ppm (interférence négative)

Chlore > 2 ppm (interférence positive)

Cuivre

Fer (III) (interférence positive)

Fortes substances oxydantes et réductrices

Sulfure (doit être absent)

Nitrate BG

AMMONIAQUE HAUTE GAMME

SPÉCIFICATIONS

Gamme	0 à 100 mg/L
Résolution	1 mg/L
Précision	$\pm 1 \text{ mg/L} \pm 4\%$ de la lecture
Déviaton typique EMC	$\pm 1 \text{ mg/L}$

Source lumineuse Lampe au tungstène avec bande étroite d'interférence @ 420 nm

Méthode Adaptation de *ASTM Manual of Water and Environmental Technology, D1426-92*, méthode Nessler. La réaction entre l'ammoniaque et les réactifs provoque une coloration jaune de l'échantillon.

RÉACTIFS REQUIS

Code	Description	Quantité
HI 93715A-0	Premier réactif	4 gouttes (6 gouttes en eau salée)
HI 93715B-0	Second réactif	4 gouttes (10 gouttes en eau salée)

TROUSSES DE RÉACTIFS

HI 93715-01 Réactifs pour 100 tests

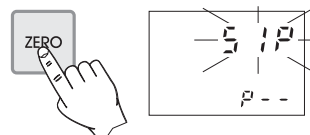
HI 93715-03 Réactifs pour 300 tests

Pour autres accessoires, voir page 48.

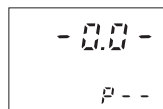
PROCÉDURE DE MESURES

Note: pour préparer un échantillon, suivre la procédure SOLUTION NUTRITIVE (HG) à la page 19.

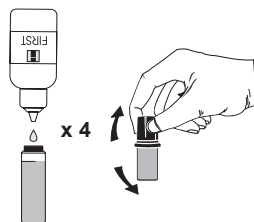
- Sélectionner le numéro du programme correspondant à ammoniaque HG à l'écran secondaire en poussant les touches PROGRAM ▼ et ▲.
- Remplir la cuvette d'échantillon jusqu'à la marque de 10 ml et replacer le capuchon.
- Placer la cuvette dans son support et s'assurer que l'encoche soit bien positionnée dans la rainure.
- Pousser la touche ZERO et "SIP" clignotera à l'écran.



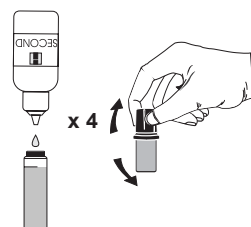
- Attendre quelques secondes et l'écran affichera "-0.0-". L'appareil est maintenant étalonné à zéro et prêt à mesurer.
- Retirer la cuvette.



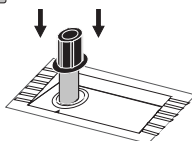
- Ajouter 4 gouttes du premier réactif (6 gouttes en cas d'eau salée). Replacer le capuchon et mélanger la solution en inversant la cuvette plusieurs fois.



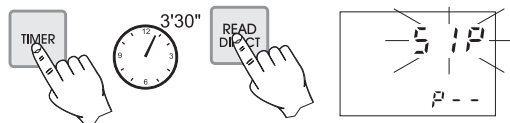
- Ajouter 4 gouttes du second réactif (10 gouttes en cas d'eau salée). Replacer le capuchon et mélanger la solution en inversant plusieurs fois la cuvette.



- Réinsérer la cuvette dans l'instrument.



- Pousser la touche **TIMER** et l'écran affichera le compte à rebours avant la mesure ou attendre 3 minutes et 30 secondes et pousser la touche **READ DIRECT**. Dans les deux cas, "SIP" clignotera pendant la mesure.



- L'instrument affiche la concentration d'ammoniaque azote en mg/L ($\text{NH}_3\text{-N}$) directement à l'écran.
- Pour convertir la lecture en mg/L d'ammoniaque (NH_3), multiplier par le facteur 1.21.
- Pour convertir la lecture en mg/L d'ammonium (NH_4^+), multiplier par le facteur 1.29.

INTERFERENCES

acétone, alcools, aldéhydes, glycine, dureté au-dessus de 1 g/L, fer, aminés de chlore organiques, sulfure, aminés aliphatiques et aromatiques variés.

NITRATE BASSE GAMME

SPÉCIFICATIONS

Gamme	0.0 à 30.0 mg/L
Résolution	0.5 mg/L
Précision	$\pm 1.0 \text{ mg/L} \pm 8\%$ de la lecture
Déviati on typique EMC	$\pm 0.5 \text{ mg/L}$
Source lumineuse	Lampe au tungstène avec bande étroite d'interférence @ 525 nm
Méthode	Adaptation de la méthode de réduction au cadmium. La réaction entre le nitrate-azote et le réactif provoque une coloration ambrée à l'échantillon.

RÉACTIF REQUIS

Code	Description	Quantité
HI 93728-0	Réactif en poudre	1 paquet

TROUSSES DE RÉACTIFS

HI 93728-01 Réactifs pour 100 tests

HI 93728-03 Réactifs pour 300 tests

Pour autres accessoires, voir page 48.

PROCÉDURE DE MESURES

Note: pour préparer un échantillon, suivre la procédure d'EAU D'IRRIGATION (BG) à la page 17.

- Sélectionner le numéro du programme correspondant au nitrate BG à l'écran secondaire en poussant les touches **PROGRAM** ▼ et ▲.
- À l'aide de la pipette, remplir la cuvette avec 6 ml d'échantillon, jusqu'à la moitié de sa hauteur et replacer le capuchon.
- Placer la cuvette dans son support et s'assurer que l'encoche soit bien positionnée dans la rainure.
- Pousser la touche **ZERO** et "SIP" clignotera à l'écran.
- Attendre quelques secondes et l'écran affichera "-0.0-". L'appareil est maintenant étalonné à zéro et prêt à mesurer.

