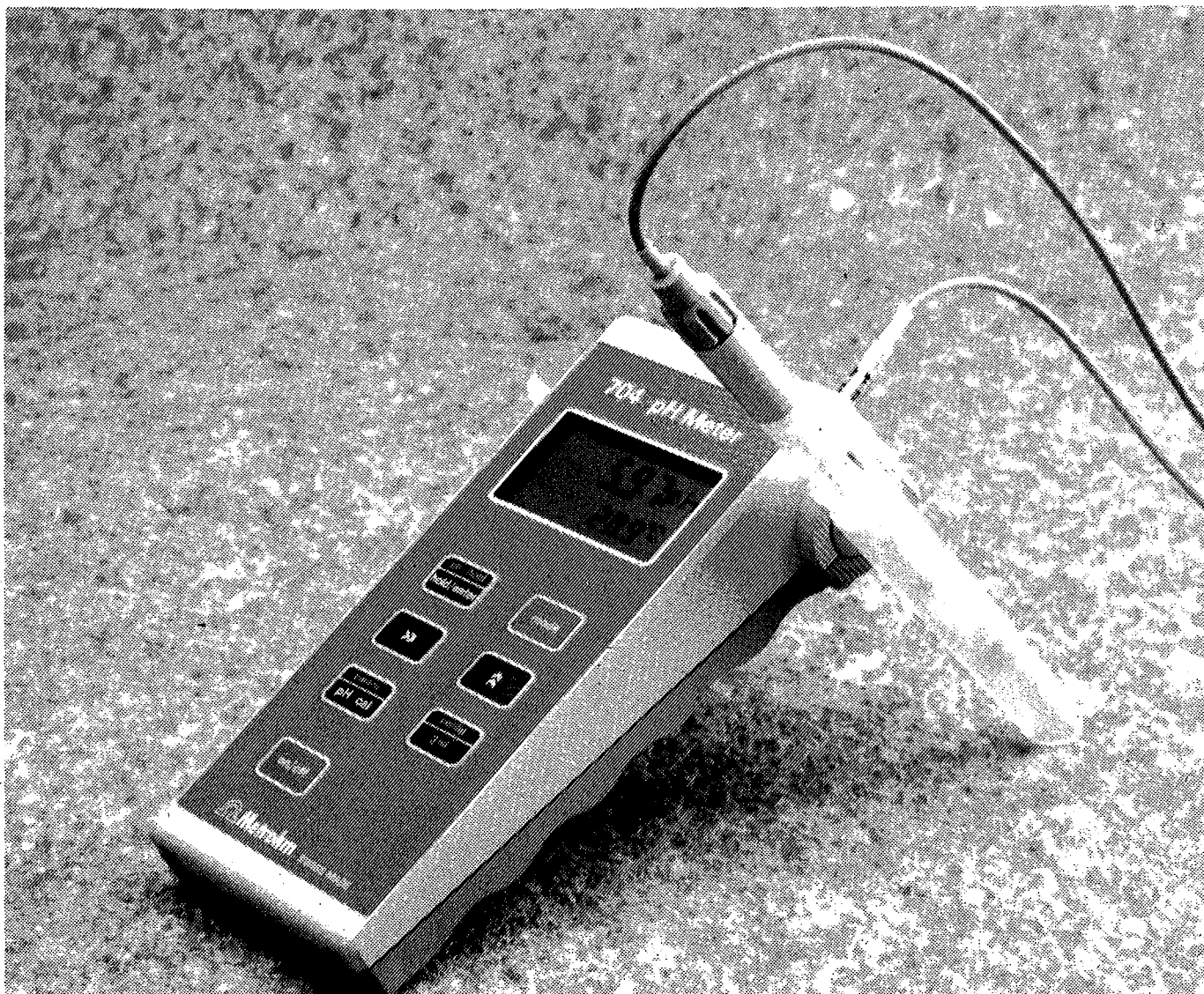
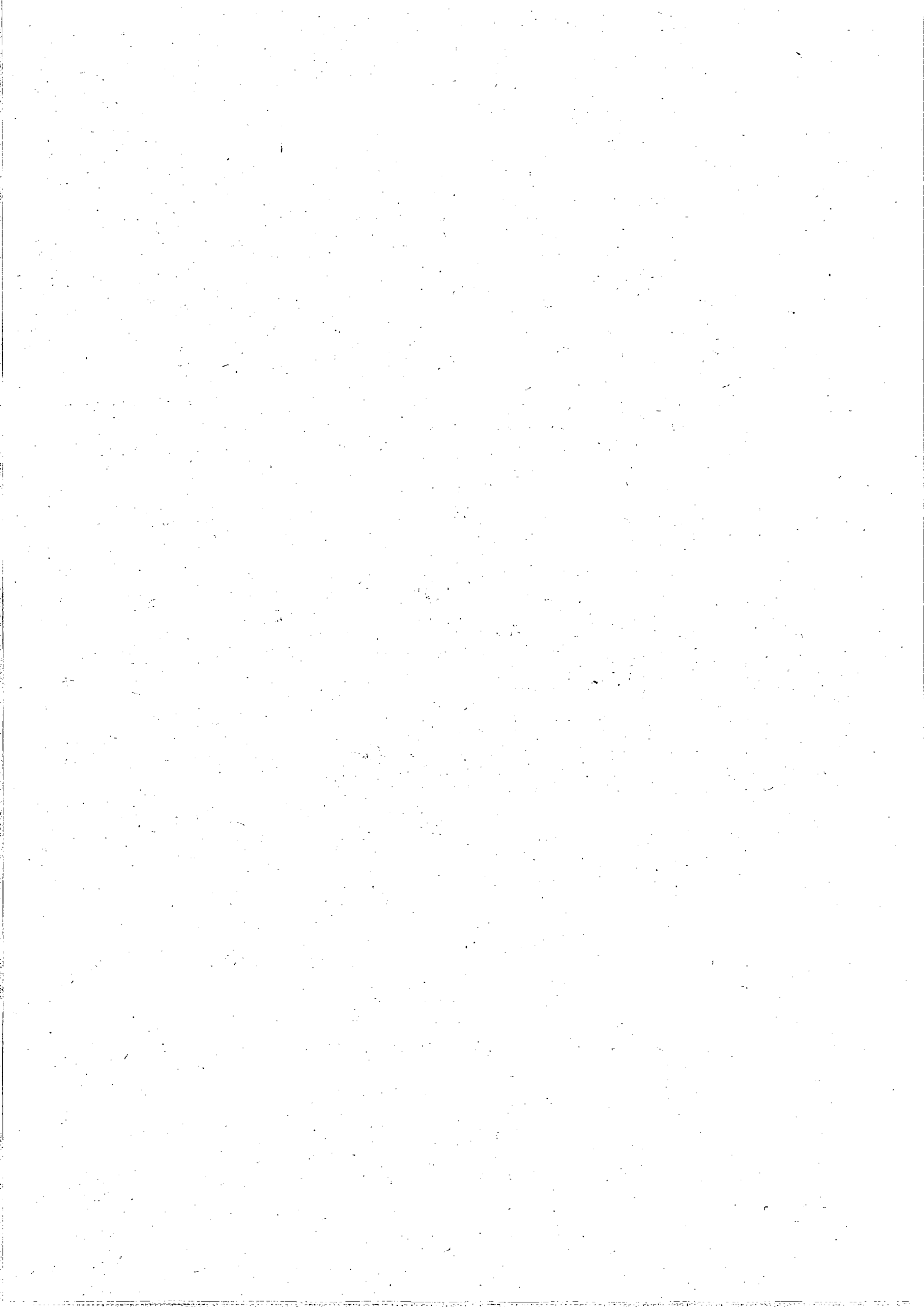


pH-Mètre 704

Série 01...





Sélection des grandeurs mesurées

	<p>Appuyer sur touche <mode>. A chaque sollicitation de la touche, la grandeur mesurée change, de pH à mV en passant par °C.</p>
--	--

Signification des symboles sur l'affichage

Affichage	Signification
	"Une touche doit être actionnée", p.ex. <enter> ou introduction d'une valeur et <enter>
	"Plonger électrode dans solution tampon lors de l'étalonnage." Bêcher clignotant signifie "Changer tampon".
	Affichage du paramètre d'étalonnage "slope", pente rel. de l'électrode.
	Affichage du paramètre d'étalonnage "pHas", pH d'asymétrie.
	Affichage dérive. Valeur mesurée dérive vers une valeur plus haute, ou plus basse resp.
	La température affichée est mesurée avec Pt 1000.
hold 9	Mémoire hold comporte 9 valeurs."hold 3" clignotant signifie "la mémoire hold est consultée; est affichée la troisième valeur".
	Attention! La pile est déchargée. Il reste encore 2 à 3 heures de travail.

Introduction de chiffres

 Point clignotant	<p>Appuyer plusieurs fois sur touche <>> jusqu'à ce que le point clignote à la position que vous voulez modifier. Avec touche <^>, régler chiffre désiré. La valeur est mémorisée par <enter>.</p>
------------------------------	---

Sortie

	<p>Sortie</p> <ul style="list-style-type: none"> - de l'étalonnage (étalonnage à 1 point) - interrogation et entrée - consultation de la mémoire hold - messages d'erreur
--	---

Configuration

config
2nd

Appel: < 2nd > < config > .
Continuer interrogation avec < config > ou < enter > .

Affichage	Signification	Gamme d'intr.
	Acquisition, sous contrôle de dérive, d'une valeur dans la mémoire hold. 1 = oui: La valeur est acquise lorsque la touche < hold > a été actionnée et que la dérive est atteinte. 0 = non. Avec 0 apparaît la prochaine interrogation:	0, 1
	Acquisition d'une valeur dans la mémoire hold après écoulement d'un intervalle de temps prédéterminé. Le temps commence à la sollicitation de < hold > . L'acquisition peut être arrêtée et reprise par < hold > . 0: Acquisition immédiate à la sollicitation de < hold > .	0 ... 199.9 min
	Beep (bip) sonore 0 = non 1 = oui	0, 1
	Contraste de l'affichage	1 ... 4
	Écart de temps pour la mise hors tension automatique de l'appareil après la dernière action d'une touche. 0 = pas de déclenchement automatique.	0 ... 99 min
	Affichage de la version de programme	

Paramètres

param
pH cal

Appel: < 2nd > < param > .
Continuer interrogation avec < param > ou < enter > .

Affichage	Signification	Gamme d'intr.
	Température. Si une sonde de température est connectée, la température est modifiée en permanence.	-199.9 ... 199.9 °C
	Paramètre d'étalonnage "slope", pente relative de l'électrode	0.1 ... 199.9 %
	Paramètre d'étalonnage "pHas", pH d'asymétrie	0.00 ... 14.00

Présélection d'une série de tampons

on/off

 + pH cal

Appel: Appuyer sur < pH cal > pendant la mise sous tension de l'appareil.
Sélection par < pH cal > , acquisition d'une série de tampons par < enter > .

	<ul style="list-style-type: none"> 1 tampons Metrohm 2 tampons DIN/NBS 3 tampons Fisher 4 tampons Merck/Riedel-de Haën 5 tampons Ciba-Geigy SP tampons spéciaux 	<p style="font-size: 2em;">}</p> <p>La série de tampons actuellement sélectionnée est marquée, p.ex. "- 1 -"</p>
--	---	--

METROHM SA CH-9101 Herisau (Suisse)

pH-Mètre

704

Série 01 ...

8.704.1002

92.04 Ti/em



Mode d'emploi pour pH-Mètre 704

Table des matières

1. Commencez à mesurer	
1.1 Connecter les électrodes	1
1.2 La mesure des valeurs pH	2
1.3 Etalonnage du pH	3
1.4 Mesure des tensions rédox et de la température	4
1.5 Introduire la température	4
2. Etalonnage du pH	
2.1 Sélectionner série de tampons	5
2.2 Etalonnage du pH avec tampons spéciaux	6
2.3 Remarques sur l'étalonnage du pH	7
3. Mémoriser les valeurs mesurées, fonction Hold	
3.1 Mémorisation des valeurs mesurées	8
3.2 Consultation des valeurs mesurées	9
3.3 Effacement de toutes les valeurs mesurées en mémoire Hold	9
4. Préparatifs	
4.1 Placer les piles ou l'accumulateur	10
4.2 Collage du mode d'emploi abrégé	10
4.3 Montage des carquois pour électrodes	10
4.4 Fixation de la bandoulière	11
4.5 Travail avec la mallette de mesure	11
4.6 Montage sur le support	12
4.7 Réglage du mode de travail, configuration	13
5. Messages d'erreur, problèmes et dépannage	
5.1 Messages d'erreur	14
5.2 Problèmes de mesure	15
5.3 Instructions de diagnostic	17
6. Appendice	
6.1 Caractéristiques techniques	22
6.2 Explication des termes techniques	24
6.3 Valeurs pH des solutions tampons	25
6.4 Garantie	27
6.5 Programme de livraison et désignations de commande	28
6.6 Accessoires	28
Index	33

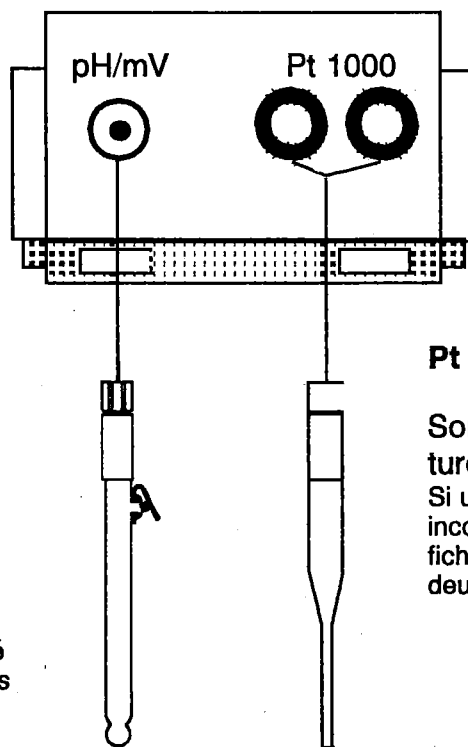


1. Commencez à mesurer

Si vous mettez le pH-Mètre 704 sous tension pour la première fois, il est recommandé de consulter tout d'abord le chapitre 4, pages 10 et suivantes.

1.1 Connecter les électrodes

Face arrière du pH-Mètre



Electrode combinée

Électrode de pH ou rédox.

- Enlevez la coiffe de protection de la fiche d'électrode.
- Vissez le câble sur l'électrode.
- Enfichez l'autre extrémité du câble d'électrode dans le pH-mètre.

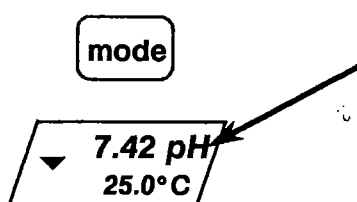
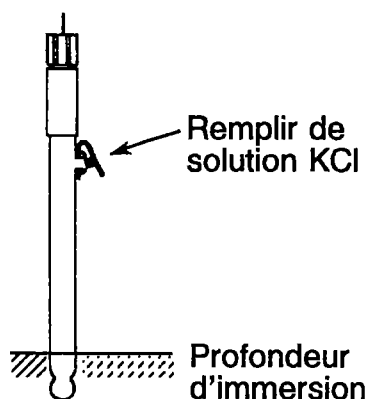
Vous connaîtrez quelle est l'électrode appropriée à votre problème de mesure en lisant la page 29.

Pt 1000

Sonde de température.

Si une électrode à Pt 1000 incorporé est utilisée, enfichez ici également les deux fiches bananes.

1.2 La mesure des valeurs pH



- Contrôlez si votre électrode contient encore suffisamment de solution KCl (3 mol/L). Elle devrait être remplie jusqu'au-dessous de l'ouverture de remplissage.
Au moment de la mesure, l'ouverture de remplissage devra rester ouverte.
Plongez l'électrode jusqu'au-dessus du diaphragme (profondeur env. 2 cm) dans l'échantillon à mesurer
- Mettez le pH-Mètre 704 sous tension: Appuyez sur la touche <on/off> .
- Appuyez sur touche <mode> plusieurs fois, jusqu'à ce que pH apparaisse à l'affichage. Sur la deuxième ligne est toujours affichée la température, car les valeurs pH dépendent de la température. Si une sonde de température Pt 1000 est connectée, le **symbole thermomètre** apparaît également devant la température, afin de savoir si la température affichée a été mesurée. Sans Pt 1000 connectée, vous devez introduire la température, au cas où celle-ci n'est pas déjà correcte, voir page 4. Le **triangle** sur l'affichage apparaît aussi longtemps que la valeur pH n'est pas "stabilisée".
- Attendez jusqu'à ce que le triangle disparaisse de l'affichage, c.-à-d. que votre valeur mesurée soit stabilisée.
- Retirez l'électrode de l'échantillon et rincez-la suffisamment à l'eau distillée. Éventuellement, tamponnez soigneusement l'électrode avec une serviette en papier.
- Effectuez la prochaine mesure.

Pour des mesures pH correctes, un étalonnage du pH devra être exécuté, voir page suivante.

Après la mesure, l'électrode en verre doit être conservée dans une solution de KCl, $c = 3 \text{ mol/L}$ (dans l'électrolyte de référence). Obturez l'ouverture de remplissage avec le bouchon.

Ne pas la conserver dans l'eau: En tant que complexe chloré, le AgCl du système de référence se dissout mieux dans les solutions chlorurées que dans l'eau. Si une électrode est conservée dans l'eau, le AgCl peut précipiter dans le diaphragme (et le boucher)!

Ne pas la conserver à sec: Sinon, la couche de gel de la membrane en verre se dessèche.

Après la mesure, l'électrode peut être alimentée dans le carquois. Versez la solution KCl (3 mol/L) dans le carquois. Pour le montage du carquois, voir page 10.

Vous trouverez des informations sur les mesures du pH dans le Bulletin d'application Metrohm 188, que vous pouvez obtenir gratuitement auprès de votre représentant Metrohm.

1.3 Etalonnage du pH


Pour les mesures du pH, un étalonnage est nécessaire de temps à autre, car les propriétés de mesure des électrodes se modifient. Procédez à un étalonnage quotidien, p.ex. avant le début de vos mesures.

Pour ce faire, deux solutions tampons sont utilisées. Si vous disposez de solutions tampons Metrohm, vous pouvez directement commencer avec l'étalonnage. Les autres solutions tampons doivent d'abord être présélectionnées, voir page 5.

- Plongez l'électrode dans la première solution tampon.

pH cal

- Appuyez sur la touche <pH cal>.

 25.0 °C
cal

Sur l'affichage apparaît la température.


Le **doigt** signifie qu'une touche doit être actionnée.

Pour **modifier la température**, utilisez les touches <>> et <^>. Avec la touche <>> choisissez le chiffre que vous voulez ajuster. Vous reconnaissez le chiffre choisi au point clignotant en bas à droite. Avec la touche <^> modifiez à présent le chiffre: Appuyez sur la touche <^> plusieurs fois, jusqu'à ce que le chiffre souhaité apparaisse sur l'affichage. Lorsque la valeur correcte apparaît, appuyez sur <enter>.

Si vous avez connecté une sonde de température Pt 1000, vous n'avez pas à vous soucier de la température, elle est mesurée directement.

enter

- Votre première solution tampon est maintenant mesurée. Après la mesure apparaît sur l'affichage l'invitation à plonger l'électrode dans la deuxième solution tampon: Le bécnet de tampon clignote. Procédez à cette opération et appuyez de nouveau sur <enter>.

 bu 2
cal

- Votre deuxième solution tampon est mesurée.
- Après l'étalonnage, la pente (slope) et le pH d'asymétrie (pHas) de l'électrode sont temporairement affichés et l'appareil est prêt pour les mesures pH.

Si, lors de l'affichage de la pente ou du pH d'asymétrie, la procédure s'arrête, les valeurs se situent au-delà des limites, voir page 7. Si vous souhaitez accepter la valeur, appuyez sur <enter>. Par <mode>, l'ancienne valeur reste mémorisée.

enter

Vous avez maintenant effectué l'étalonnage et vous êtes prêt pour les mesures pH.

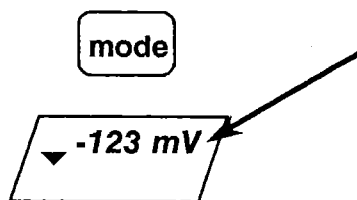
Vous pouvez abandonner à tout moment la procédure d'étalonnage par la touche <mode>.

Les résultats de l'étalonnage peuvent être consultés et modifiés par la succession de touches <2nd> <param>. Voir feuille supplément, sous "Paramètres"

1.4 Mesure des tensions rédox et de la température

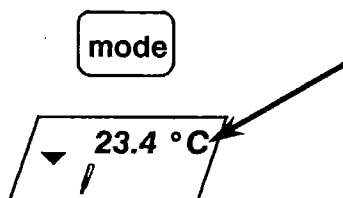
Pour les tensions rédox, il vous faut une électrode de platine ou d'or (voir page 31) et pour les mesures de température une sonde de température Pt 1000.

Potentiers rédox:



- Appuyez sur la touche <mode> plusieurs fois jusqu'à ce que "mV" apparaisse à l'affichage. Si vous avez simultanément connecté une sonde de température, la température est affichée sur la deuxième ligne avec le symbole thermomètre. Le **triangle** sur l'affichage apparaît quand la valeur pH n'est pas "stabilisée".

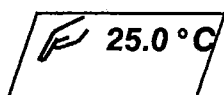
Température:



- Appuyez sur la touche <mode> plusieurs fois jusqu'à ce que "°C" apparaisse à l'affichage. Le symbole thermomètre apparaît pour vous informer que la température a été mesurée. Le **triangle** à l'affichage apparaît quand la valeur pH n'est pas "stabilisée". Si vous mesurez des valeurs pH ou des tensions rédox et avez connecté une sonde de température Pt 1000, la température mesurée apparaît toujours sur la deuxième ligne de l'affichage avec le symbole thermomètre.

1.5 Introduire la température

Par la succession de touches <2nd> <param>, la température de mesure peut être introduite.



- Appuyez sur <2nd> <param> .
- La température peut être introduite, voir page 3. Les températures de mesure et d'étalonnage sont identiques. Lorsque vous introduisez une température lors de l'étalonnage, celle-ci est valable aussi comme température de mesure. A l'inverse, la température introduite ici est valable aussi dans la procédure d'étalonnage.
- Acceptez par <enter> la valeur introduite.
- Quittez l'interrogation par <mode> .

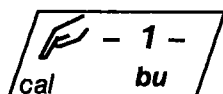
2. Etalonnage du pH

2.1 Sélectionner série de tampons

L'appareil reconnaît automatiquement les tampons. Puisque les valeurs pH des séries de tampons sont différentes, il est nécessaire de présélectionner la série de tampons que vous utiliserez ensuite pour l'étalonnage.

Au départ d'usine, les tampons Metrohm sont sélectionnés. Si vous utilisez une autre série de tampons, vous devez la sélectionner.

Procédez de la manière suivante pour sélectionner la série de tampons:



- Mettez l'appareil hors tension.
- Appuyez sur la touche < pH cal > et maintenez-la actionnée pendant que vous mettez l'appareil sous tension (touche < on/off >).
- Apparaît l'affichage pour la sélection de tampons.

Le chiffre indique la série de tampons et les traits transversaux "-" montrent quelle série est sélectionnée.

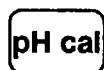
Les séries de tampons suivantes peuvent être sélectionnées:

- 1 tampons Metrohm
- 2 tampons DIN/NBS
- 3 tampons Fisher
- 4 tampons Merck/Riedel deHaën
- 5 tampons Ciba/Geigy

Au cas où vous n'utiliserez pas ces séries, sélectionnez

SP tampons spéciaux, procédure d'étalonnage avec tampons spéciaux, voir page 6.

- Sélectionnez la série de tampons par la touche < pH cal > : Appuyez sur la touche plusieurs fois jusqu'à ce que la série de tampons désirée soit affichée. Acceptez la série par < enter > .




2.2 Etalonnage du pH avec tampons spéciaux



Si vous avez sélectionné une série de tampons, vous trouverez la procédure d'étalonnage à la page 3.

La procédure d'étalonnage avec tampons spéciaux (présélection de tampons SP) se différencie un peu de la procédure d'étalonnage "normal", car les valeurs pH des tampons doivent être introduites:


pH cal

 0.00 pH
cal 25.0°C

enter

 bu 2
cal 

enter

 0.00 pH
cal 25.0°C

enter

- Plongez l'électrode dans la première solution tampon.
- Appuyez sur la touche <pH cal> .
- Sur l'affichage apparaît la température, soit celle que vous introduisez (touches <» >, <^> et <enter>), soit celle qui est mesurée.
- Introduisez la valeur pH de votre première solution tampon (touches <» > et <^>) et appuyez sur <enter> . Remarquez que les valeurs pH de votre solution tampon dépendent de la température!
- Lorsque vous avez introduit la valeur, la première solution est mesurée. Apparaît ensuite l'invitation à plonger l'électrode dans la deuxième solution tampon. Procédez à cette opération et appuyez sur la touche <enter> .
- Introduisez la valeur pH de votre deuxième solution tampon et appuyez sur <enter> .
- La deuxième solution tampon est mesurée.
- Après l'étalonnage, la pente (slope) et le pH d'asymétrie (pHas) sont temporairement affichés.

2.3 Remarques sur l'étalonnage du pH

EXIT

1 point



slope 98.5 %
cal

pH_{as} 6.94
cal

config
2nd

param
pH cal



- L'étalonnage du pH reste mémorisé même quand l'appareil est hors tension.
- Une **sortie** de la procédure d'étalonnage est possible à tout moment par la touche <mode>. Si <mode> est actionnée avant la mesure de la première solution tampon, les anciennes données d'étalonnage restent mémorisées. Après la mesure de la première solution tampon, il y a étalonnage à 1 point.

- Dans un **étalonnage à 1 point**, le pH_{as} est réenregistré, l'ancienne pente reste mémorisée.

- Pour la **poursuite** du procédé d'étalonnage, les touches <enter> ou <pH cal> peuvent être utilisées. L'acquisition des valeurs nouvellement introduites se fait uniquement par la touche <enter>.

- Si les valeurs pour la **pente (slope)** et **pH d'asymétrie (pH_{as})** se situent en dehors des limites, la procédure s'arrête et la valeur à l'affichage clignote. Ainsi, votre attention est attirée sur le fait que votre étalonnage fournit des valeurs exceptionnelles.

Si la valeur doit être acceptée malgré tout, appuyez sur <enter>. Par <mode>, la nouvelle valeur n'est pas acceptée et l'ancienne reste mémorisée.

Limites:

pente (slope): 90.0 % ≤ slope ≤ 105.0 %

pH asymétrie: 6.40 ≤ pH_{as} ≤ 8.00

- Pente (**slope**) et pH d'asymétrie (**pH_{as}**) peuvent être consultés et introduits par la succession de touches <2nd> <param>. Voir feuille supplément, sous "Paramètres".

- Pour des mesures de pH correctes, les deux solutions tampons doivent être à la même **température**.

Vous devez effectuer l'étalonnage à une température voisine de celle de mesure.

3. Mémoriser les valeurs mesurées, fonction Hold

Par la touche <hold>, jusqu'à 9 couples de valeurs – valeur mesurée et température correspondante - peuvent être mémorisées.

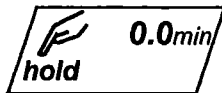
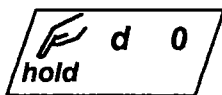
3.1 Mémorisation des valeurs mesurées

Les valeurs mesurées peuvent être mémorisées par la touche <hold>. Si la fonction hold est activée, apparaît à l'affichage, p.ex., "hold 3", c.-à-d. que 3 couples de valeurs mesurées se trouvent en mémoire hold.

Suivant la configuration, les valeurs mesurées sont acceptées en mémoire de différentes manières:

- **Immédiatement.**
- Lorsque la valeur est **stabilisée**, c.-à-d. que le critère de dérive est satisfait (le triangle disparaît de l'affichage).
- **Périodiquement** à intervalles de temps prédéterminés.

Le genre d'acquisition des valeurs mesurées est introduit par la succession de touches <2nd> <config> :



- Appuyez sur <2nd> <config>. Les affichages peuvent être poursuivis par <enter>.
- Acquisition de valeurs mesurées **stabilisées**.
"d" veut dire dérive.
1 = oui, accepter valeurs mesurées stabilisées.
0 = non.
La valeur peut être modifiée par la touche <^>
Avec 0 apparaît la prochaine interrogation:
- Acquisition **périodique** des valeurs mesurées, à intervalles de temps donnés. Introduction de l'intervalle de temps par les touches <»> et <^>.
Le démarrage se fait par la touche <hold>. Sur l'affichage apparaît "hold 0" jusqu'à ce que l'intervalle de temps introduit soit écoulé. Puis le premier couple de valeurs mesurées est accepté, l'affichage commute en "hold 1" et l'intervalle de temps s'écoule de nouveau, etc.
L'acquisition des valeurs mesurées peut être interrompue par la touche <hold> (affichage "hold") et redémarrée de nouveau.
- Si les deux entrées sont mises à 0, l'acquisition des valeurs mesurées a lieu **immédiatement** après actionnement de la touche <hold>.
- Sortie de l'introduction des valeurs par <mode>.

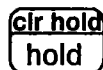
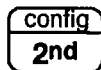
3.2 Consultation des valeurs mesurées

Les valeurs mesurées peuvent être consultées de la dernière à la première par la touche <» > et de la première à la dernière par la touche <^>
A ce moment là, "hold X" clignote sur l'affichage.

Sortie de la consultation des valeurs mesurées par <mode>.

3.3 Effacement de toutes les valeurs mesurées en mémoire Hold

Toutes les valeurs mesurées sont effacées en mémoire Hold par la succession des touches



4. Préparatifs

4.1 Placer les piles ou l'accumulateur

Il vous faut 4 piles de 1,5 V, type LR6, UM3 ou AA, numéro de commande Metrohm 6.2133.000

ou

4 accumulateurs Ni/Cd de 1,2 V et chargeur correspondant.

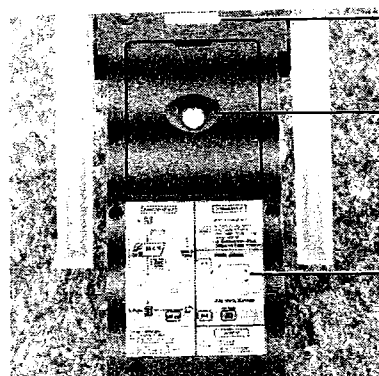
- Ouvrez le compartiment des piles (voir illustration ci-dessous). Pour ce faire, vous pouvez utiliser une pièce de monnaie, p.ex.
- Placez les piles ou les accus conformément aux symboles imprimés dans le compartiment prévu à cet effet.
- Refermez le compartiment des piles. Serrez fermement la vis pour que le boîtier soit étanche.
- Lorsque vous mettez l'appareil sous tension, l'affichage indique "init". Confirmez cette indication par la touche <enter> .

Au cours de cette opération, la température est mise sur 25.0 °C et les valeurs mesurées sont effacées de la mémoire Hold. Toutes les autres valeurs ainsi que les données d'étalonnage du pH restent mémorisées.

4.2 Collage du mode d'emploi abrégé

Collez le mode d'emploi abrégé dans la langue de votre choix dessous l'appareil:

Dessous de l'appareil



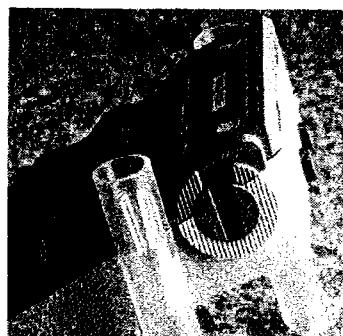
Numéros de fabrication, de série et d'appareil

Compartiment des piles

Mode d'emploi abrégé

4.3 Montage des carquois pour électrodes

Les carquois pour électrodes 6.2008.020 sont montés de la façon suivante:

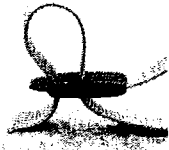


- Tenez le pH-mètre sens dessus dessous.
- Glissez les carquois, avec l'ouverture vers le haut, dans la fixation latérale. Pressez-les bien contre le bas.
- Tournez les carquois dans la position désirée.

Position des carquois pour montage sur une table, voir page de titre.

4.4 Fixation de la bandoulière

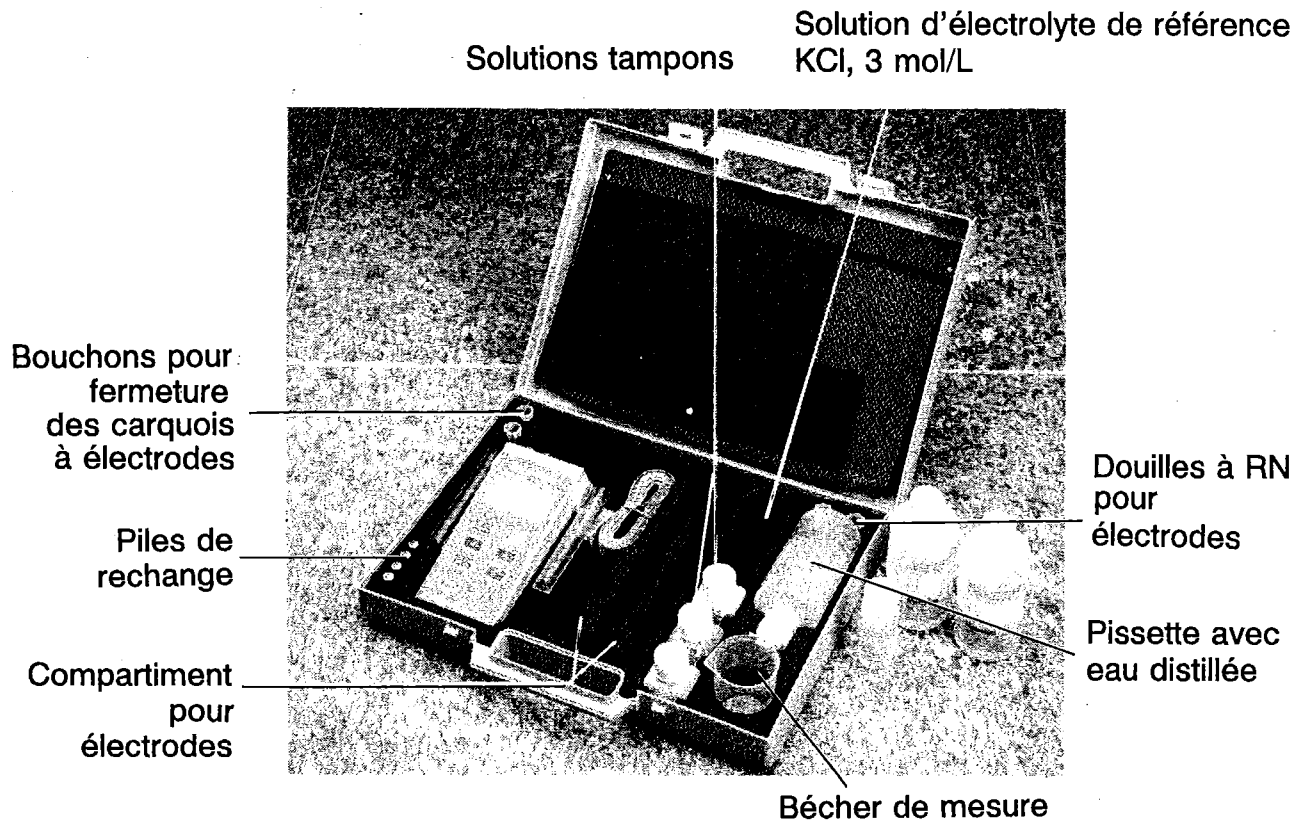
Si vous souhaitez porter le pH-mètre à l'épaule, vous devez fixer la bandoulière à l'extrémité des touches de l'appareil afin de pouvoir lire facilement l'affichage.



- Passez la bandoulière par les ouvertures à l'extrémité des touches du pH-Mètre.
- La boucle bloque la courroie si vous la passez comme dans l'illustration.

4.5 Travail avec la mallette de mesure

Avec la mallette de mesure, vous avez sous la main tous les accessoires qu'il vous faut pour les mesures sur site.



Dans le compartiment du couvercle de la mallette, vous pourrez loger tout le nécessaire pour écrire, bloc et serviettes en papier pour essuyer les électrodes.

4.6 Montage sur le support

Pour le garder à portée de main, le pH-Mètre 704 peut être fixé, avec le support 6.2051.000, contre une paroi ou sur une tige de statif.

Montage sur tige de statif horizontale

- Vissez la pièce métallique coudée à l'aide de 2 vis non serrées contre la partie longue. Utilisez à cet effet les deux trous extérieurs du haut.
- Introduisez le support dans la barre du statif et fixez le support avec les deux autres vis. Bloquez toutes les vis.
- Suspendez le pH-Mètre 704 dans le support par le dispositif de fixation supérieur.

Montage sur tige de statif verticale

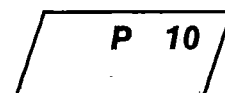
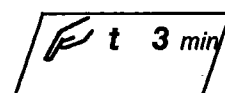
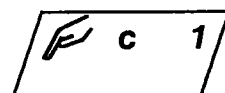
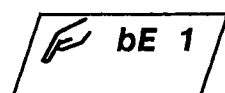
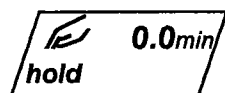
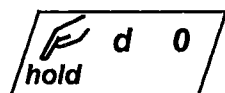
- Vissez la pièce métallique coudée à l'aide de 2 vis non serrées contre la partie longue. Utilisez à cet effet les deux trous intérieurs à gauche.
- Introduisez le support dans la barre du statif et fixez le support avec les deux autres vis. Bloquez toutes les vis.
- Suspendez le pH-mètre 704 dans le support par le dispositif de fixation supérieur.

Montage contre une paroi

- Fixez la partie longue du support contre la paroi. (La pièce coudée n'est pas nécessaire.)
- Suspendez le pH-Mètre 704 dans le support par le dispositif de fixation supérieur.

4.7 Réglage du mode de travail, configuration


Par la succession de touches <2nd> <config>, le mode de travail peut être configuré (voir aussi feuille supplément, sous "Configuration").



- Appuyez <2nd> <config>. Les affichages peuvent être poursuivis par <enter>.
- Réglages pour la fonction hold, voir page 8.
- Arrêter/activer le bip sonore
Réglages 0 ou 1 par touche <^>.
1 = bip sonore activé
0 = bip sonore arrêté
- Régler le contraste de l'affichage
Réglages 1...4 par touche <^>.
1 = réglage normal
4 = réglage pour températures élevées, lorsque le fond devient fortement visible
- Réglage du temps avant la mise hors tension automatique du pH-Mètre après la dernière action d'une touche.
Réglages 0...99 min par touches <» > <^>.
0 = pas de mise hors tension automatique.
- Affichage de la version de programme (affichage "P 10")

5. Messages d'erreur, problèmes et dépannage

5.1 Messages d'erreur

- E1 Lors de l'étalonnage, la tension de la seconde solution tampon diffère de moins de 6 mV de la valeur mesurée de la première solution tampon.
Sortie: < mode >
Remède: – Changer solution tampon
– Utiliser nouvelles solutions tampons
– Vérifier électrode
- E2 Après l'erreur E1, la différence de tension est toujours inférieur à 6 mV.
Sortie: < mode >
Remède: – Utiliser nouvelles solutions tampons. **Les deux solutions sont-elles correctes?**
– Vérifier électrode. Le raccordement par câble est-il correct?
- E3 Le tampon n'a pu être identifié.
Sortie: < mode >
Remède: – Sélectionner gamme de tampons correcte
– Utiliser nouvelles solutions tampons
– Vérifier électrode
- E4 La différence de température entre les deux solutions tampons est supérieure à 2 °C.
Sortie: < mode >
- E5 La température d'étalonnage est plus faible que 0 °C ou plus élevée que 99 °C.
Les valeurs pH pour les tampons ne sont plus définies en dehors de ces limites.
Sortie: < mode >
- E6 Vous avez connecté une sonde de température Pt 100 au lieu d'une Pt 1000, numéro de commande Metrohm 6.1110.100; ou utilisez l'électrode en verre pour pH avec Pt 1000 intégré, numéro de commande Metrohm 6.0238.000.
Sortie: < mode >
-  Attention! Les piles sont bientôt déchargées. Il reste encore 2 à 3 heures de travail. Changement des piles, voir page 10.
La tension actuelle des piles peut être consultée dans le diagnostic, voir page 20.

5.2 Problèmes de mesure

Le tableau ci-dessous comporte une liste de problèmes les plus fréquents. Vous trouverez les soins appropriés pour les électrodes en verre pH à la page 16. Les soins pour le diaphragme sont également valables pour les électrodes redox.

Panne	Cause probable	Remède
Affichage du pH-Mètre fluctue.	<ul style="list-style-type: none"> - Tension de diffusion sur électrode de référence non constante. - Mauvais contact. - Electrode non enfichée ou câble défectueux. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Utiliser solution KCl 3 mol/L ou autre électrolyte de référence approprié. ▶ Réparer la cause.
Affichage du pH-Mètre est "sensible à la main".	<ul style="list-style-type: none"> - Electrode de référence n'est pas remplie. - Electrode de référence remplie d'eau par inadvertance. - Diaphragme bouché. - Mesure en solution peu conductrice. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Remplir de KCl 3 mol/L ou autre solution d'électrolyte de référence. ▶ Vider eau et remplir de KCl 3 mol/L. ▶ Nettoyer diaphragme. ▶ Ajouter sel conducteur ou utiliser électrode à diaphragme rodé.
Réglage lent de valeur mesurée.	<ul style="list-style-type: none"> - Diaphragme souillé. - Adsorptions sur membrane de verre. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Nettoyer diaphragme. ▶ Entretien membrane.
Pente trop faible.	<ul style="list-style-type: none"> - Diaphragme souillé. - Adsorptions sur membrane en verre. - Membrane de verre sèche après mesure dans solvants non aqueux. - Vieille électrode. - Mauvaises solutions tampons. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Nettoyer diaphragme. ▶ Entretien membrane. ▶ Tremper électrode entre les mesures. ▶ Régénérer membrane en verre. ▶ Utiliser solutions tampons fraîches.
Indique même valeur en tampons de pH 4 et 7.	<ul style="list-style-type: none"> - Solutions tampons ok? - Fissure dans la membrane en verre. - Fiches humides ou sales. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Utiliser solutions tampons fraîches. ▶ Utiliser nouvelle électrode. ▶ Sécher ou nettoyer fiches.

Entretien des électrodes en verre pour pH

Nettoyer diaphragme

- Après des mesures en milieux *pauvres en chlorures* (AgCl précipité dans le diaphragme \rightarrow diaphragme sombre): Placer l'électrode pendant la nuit dans NH_3 conc., rincer à l'eau et renouveler électrolyte de référence.
- Après une mesure en milieux *sulfureux* (Ag_2S dans le diaphragme \rightarrow diaphragme sombre): Placer l'électrode dans une solution fraîchement préparée et légèrement acide de thio-urée à 7 %. Ensuite, rincer à l'eau et renouveler électrolyte de référence.
- En cas de *souillures organiques*: Placer l'électrode env. 5 minutes dans l'acide sulfochromique à 80 °C, ensuite, bien rincer et renouveler électrolyte de référence.
- Au cas où les mesures ci-dessus n'apportent aucun aide: Limer précautionneusement la diaphragme avec une lime à ongles diamantée. L'électrolyte précipité devrait être visible sous forme d'anneau foncé.

Soligner et régénérer membrane en verre

- Après des mesures en milieux *non aqueux*: Tremper l'électrode entre les mesures.
- Après des mesures en milieux contenant des *protéines*: Plonger l'électrode pendant plusieurs heures dans une solution de pepsine dans l'acide chlorhydrique (5% de pepsine dans $c(\text{HCl}) = 0,1 \text{ mol/L}$). Ensuite, bien tremper.
- Régénérer membrane en verre: Plonger la membrane en verre soit pendant 1 minute dans une solution à 10 % de hydrofluorure d'ammonium (NH_4HF_2) ou pendant quelques secondes dans HF à 40 %. Après l'attaque, rincer 10 s env. dans une solution de HCl ($\text{H}_2\text{O} : \text{HCl conc.} = 1:1$). Rincer l'électrode à l'eau et la laisser pendant 24 heures dans la solution de conservation.

5.3 Instructions de diagnostic (pour programme P 10)

Le pH-Mètre 704 est un appareil très précis et fiable. Grâce à sa construction robuste, ses fonctions ne peuvent guère être gênées par des influences mécaniques ou électriques externes.

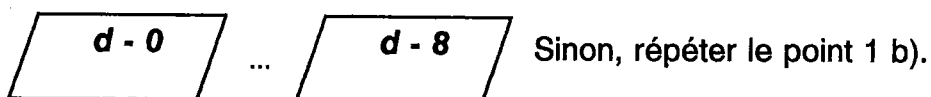
Bien qu'il ne soit pas tout à fait à exclure qu'une panne puisse se produire dans l'appareil, la possibilité apparaît plus grande que les mauvais fonctionnements soient provoqués par des problèmes avec les électrodes (voir page 15), une utilisation ou une manipulation erronées.

Dans chaque cas, il est à conseiller de cerner l'erreur avec le diagnostic rapide et simple à exécuter. Le client n'appellera le service METROHM que s'il y a erreur manifeste dans l'appareil. En outre, il peut informer beaucoup plus précisément le technicien de service en s'appuyant sur la numérotation dans le programme diagnostic.

En cas de demandes de précision, indiquer toujours version de fabrication (S...., voir page 10), version de programme (P XX, voir page 13) et, où relevant, le message d'erreur.

Procédé

- Les pas de diagnostic sont à exécuter en fonction de la gamme et à comparer avec les réactions du pH-Mètre 704 (rentrée). En cas de "oui", il convient de passer à l'instruction suivante.
- Si l'appareil ne montre pas la réaction attendue (cas de "non"), le pas de diagnostic correspondant est à répéter pour exclure les erreurs de manipulation. Des réactions erronées répétées annoncent avec une grande probabilité un dérangement.
- Les pas de diagnostic marqués d'un triangle (\triangleright) permettent lors des répétitions une réintroduction dans le déroulement du test, à condition que sur l'affichage apparaisse



- Après l'actionnement de la touche < mode >, l'appareil revient dans le programme utilisateur. Pour la réintroduction dans le diagnostic, voir point précédent.
- Affichage d'erreur: Une erreur est représentée sur l'affichage par 'E' et un numéro.

Appareils nécessaires

- Générateur de tension d'étalonnage, p.ex. Simulateur de pH Metrohm 2.642.0010 (ou source de tension quelconque + DVM précis, classe 0,1 mV)
- Câble de liaison isolé à haute résistance, p.ex. Metrohm 6.2108.060
- Simulateur Pt 1000 ou
décade de résistances, classe 0,1 % ou
résistance 1 k Ω /0.1 %
et câble de liaison approprié, court

➤ 1. a) **Préparer appareil pour diagnostic**

Déclencher pH-mètre.

Retirer toutes les connexions externes (câbles au dos).

b) Avant l'enclenchement, appuyer sur <2nd>, enclencher pH-mètre; la touche <2nd> doit être maintenue pressée jusqu'à ce que 'd - 1' apparaisse.

➤ 2. **Test du clavier**

Appuyer sur <2nd> (évent. plusieurs fois), jusqu'à ce que

d - 3

Appuyer sur <hold/enter>

0.

Appuyer sur les touches dans l'ordre de leurs numéros respectifs (v. fig. 1):

Le numéro de touche correspondant est affiché
(sauf pour 'mode' sortie).

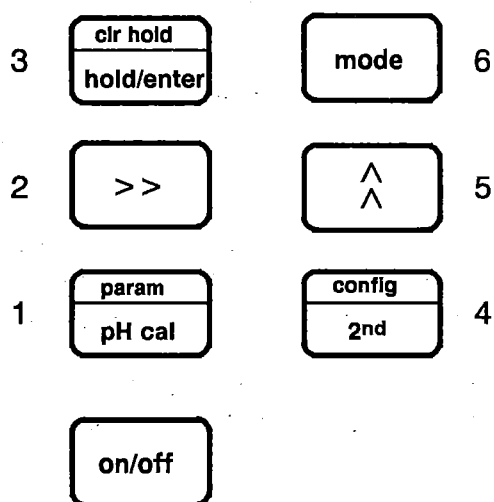


Fig. 1 Clavier avec numéros de touches
Si un faux numéro est pressé, celui-ci est automatiquement affiché par 'Ex' (x = numéro de la touche pressée par erreur).

Fig. 2 Déroulement du test d'affichage, v. point 3

➤ 3. **Test d'affichage**

Appuyer sur <2nd> (évent. plusieurs fois), jusqu'à ce que

d - 4

Appuyer sur <hold/enter>

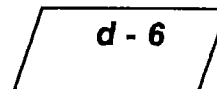
Le test d'affichage parcourt automatiquement les pas 1 à 10 présentés dans la fig. 2.

On peut arrêter et reprendre en tout temps la poursuite du test par <hold/enter>.

Après exécution complète du test, l'affichage montre à nouveau 'd - 4'.

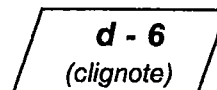
» 4. Test EEPROM

Appuyer sur <2nd> (évent. plusieurs fois), jusqu'à ce que



d - 6

Appuyer sur <hold/enter>

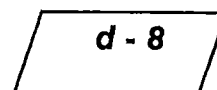


d - 6
(clignote)

Tout l'affichage 'd - 6' clignote à plusieurs reprises pendant l'exécution du test. Si le test s'est déroulé de façon positive, 'd - 6' réapparaît.

» 5. Test du bip

Appuyer sur <2nd> (évent. plusieurs fois), jusqu'à ce que



d - 8

Appuyer sur <hold/enter>

Une brève mélodie retentit.

» 6. Vérifier callbrage de l'appareil

<mode>

Le mode sélectionné en dernier lieu avant déclenchement réapparaît sur l'affichage.

6.1 Vérifier mesure de potentiel

Appuyer sur <mode> (évent. plusieurs fois), jusqu'à ce que la gamme mV apparaisse à l'affichage.

Au moyen d'un câble isolé à haute résistance, connecter à l'entrée de mesure 'pH/mV' du 704 un étalon de tension (générateur de mV, simulateur de pH, etc.) de la classe de précision 0,1 mV ou un générateur non précis avec volt-mètre de précision couplé en parallèle (0,1 mV). Régler sur tension <2000 mV et comparer l'affichage (tolérance ± 1 mV).

Vérifier la haute résistivité:

(pour autant que la possibilité existe sur le générateur), commuter la source sur 'haute résistivité' ($R_i \approx 1000 \text{ M}\Omega$) et comparer l'affichage avec la valeur lue précédemment. La valeur ne doit pas différer de plus de 1 chiffre.

Débrancher l'étalon.

6.2 Vérifier mesure de température

Appuyer sur <mode> (évent. plusieurs fois), jusqu'à ce que '°C' apparaisse à l'affichage.

Raccorder le simulateur Pt 1000 ou la décade de résistances (ou 1k Ω /0.1%) au connecteur 'Pt 1000' et lire la température (1 k Ω donne 0 °C, tolérance ± 0.1 °C).

Débrancher le simulateur Pt 1000 (ou la résistance, resp.)

Fin du diagnostic

Avec le diagnostic effectué jusqu'ici, ensemble avec les tests à déroulement automatique (test des piles, tests RAM et ROM), les fonctions du pH-Mètre 704 sont contrôlées. Pour des éclaircissements plus détaillés ou des répétitions plus ponctuelles, les points 7 à 10 peuvent être exécutés en complément.

➤ 7. Contrôle de la tension des piles

Appuyer sur <2nd> (évent. plusieurs fois), jusqu'à ce que



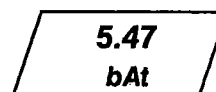
d - 2

Appuyer sur <hold/enter>



X.XX
bAt

Exemple



5.47
bAt

Au cas où la valeur affichée est plus faible que 3.50 et le symbole de pile apparaît en exploitation normale, les piles devraient être remplacées, ou les accus devraient être rechargés resp. Si les deux ou aucune des conditions ne sont remplies, selon toute vraisemblance un dérangement s'est produit dans l'appareil.

Sortie: <mode> ('d - 2' réapparaît.)

➤ 8. Test de ROM

Appuyer sur <2nd> (évent. plusieurs fois), jusqu'à ce que



d - 7

Appuyer sur <hold/enter>



...

Le test se déroule automatiquement. Si aucune erreur ne se manifeste, l'affichage se remplit de trois '-',



d - 7

➤ 9. Test de RAM

Appuyer sur <2nd> (évent. plusieurs fois), jusqu'à ce que



d - 5

Appuyer sur <hold/enter>



...

Le test se déroule automatiquement. Si aucune erreur ne se manifeste, l'affichage se remplit de trois '-',



d - 5

» 10. Initialiser la RAM

Dans de rares cas, il peut arriver que les signaux de panne conduisent à une gêne des fonctions du processeur, donc à une défaillance du système. Après un tel incident, la zone RAM doit être initialisée. Bien que les données de base de l'appareil y soient restées mémorisées, l'initialisation de la RAM ne doit être effectuée que si nécessaire, car les données mémorisées de l'utilisateur (données de calibrage pH, tampons sélectionnés, configurations, etc.) en sont effacées.

Exécuter point 1

d - 1

Appuyer sur <hold/enter>

init

Au cas où une initialisation n'est pas à éviter: <hold/enter>

Sinon, sortir par <mode>.

Pendant l'initialisation, l'affichage se remplit de trois '-', de gauche à droite. Les paramètres standards sont maintenant chargés.

Les données perdues de la mémoire utilisateur doivent être réintroduites, v. Mode d'emploi / Annexe.
Exécuter point 11.

» 11. Établissement de la situation de départ

Rebrancher l'électrode et la sonde de température enlevées au début du diagnostic et effectuer un bref test de fonctionnement avec celles-ci.

Aperçu de l'attribution des touches dans le diagnostic

(avant enclenchement, appuyer sur <2nd>)

Pour des observations répétées et des applications spéciales, il peut être avantageux de s'introduire directement dans une vérification. Ci-après est donnée à cet effet l'attribution des numéros de touches.

Appuyer sur la touche <2nd> à répétées reprises.

- | | |
|--|-------------------|
| d - 1 Initialisation RAM → seulement si nécessaire | d - 5 Test de RAM |
| d - 2 Contrôle tension des piles | d - 6 Test EEPROM |
| d - 3 Test clavier | d - 7 Test de ROM |
| d - 4 Test affichage | d - 8 Test du bip |

6. Appendice

6.1 Caractéristiques techniques

Gamme de mesure

Valeur pH	pH = 0.00 ... 14.00
Tension	U = -1990 ... +1990 mV
Température	t = -130.0... +199.9 °C

Résolution

Valeur pH	$\Delta\text{pH} = 0.01$
Tension	$\Delta U = 1 \text{ mV}$
Température	$\Delta t = 0.1 \text{ °C}$

Erreur

Valeur pH	± 0.01
dans la gamme de tension de travail	$\pm 0.14\%$ de (la valeur mesurée-pH7)
dans la gamme de température d'utilisation	$\pm 0.20\%$ de (la valeur mesurée-pH7)
Tension	$\pm 1 \text{ mV}$
dans la gamme de tension de travail	$\pm 0.05\%$ de la valeur mesurée
dans la gamme de température d'utilisation	$\pm 0.18\%$ de la valeur mesurée
Température	$\pm 0.1 \text{ °C}$
dans la gamme de tension de travail	$\pm 0.1 \text{ °C}$
dans la gamme de température d'utilisation	$\pm 0.4\%$ de la valeur finale

Fréquence de mesure

Valeur pH avec mesure de température alternante	1.9 mesures par s des deux
Tension rédox avec mesure de température alternante	1.9 mesures par s des deux
Température	3.8 mesures par s

Mesure du pH

Compensation de température de la pente dans la gamme de température	0.0...100.0 °C
--	----------------

Etalonnage du pH

Type	Etalonnage à 1 ou 2 points
Possible séries de tampons pour reconnaissance automatique et considération automatique de la dépendance de température des valeurs pH	Metrohm, DIN/NBS, Fisher, Merck/Riedel deHaën, Ciba/Geigy
Tampons spéciaux sans reconnaissance automatique	

Amplificateur de mesure

Résistance d'entrée	$> 10^{13} \Omega$
Courant de décalage	$< 3 \cdot 10^{-13} \text{ A}$

Pente	voir Etalonnage du pH
pH d'asymétrie	voir Etalonnage du pH.
slope	voir Etalonnage du pH
Solutions tampon	Les solutions tampon affiche une valeur pH définie à une température déterminée. On les utilise pour les étalonnages du pH.
Valeur pH	La valeur pH indique le niveau d'acidité ou de basicité d'une solution. Pour pH = 7, la solution est neutre. Les solutions avec des valeurs de pH inférieures à 7 sont acides, celles avec des valeurs de pH supérieures à 7 sont basiques.

Vous trouverez plus d'information dans la monographie Metrohm "Electrodes en potentiométrie" et dans le Bulletin d'application No. 188. Vous trouverez les deux auprès de votre agent Metrohm.

6.3 Valeurs pH des solutions tampons

Tampons Metrohm

tampon t/°C	pH 4.00 ±0.02	pH 7.00 ±0.02	pH 9.00 ±0.02
0	3.99	7.11	9.23
5	3.99	7.08	9.18
10	3.99	7.06	9.13
15	3.99	7.04	9.08
20	3.99	7.02	9.04
25	4.00	7.00	9.00
30	4.00	6.99	8.96
35	4.01	6.98	8.93
38	4.02	6.98	8.91
40	4.02	6.98	8.90
45	4.03	6.97	8.87
50	4.04	6.97	8.84
55	4.06	6.97	8.81
60	4.07	6.97	8.79
65	4.09	6.98	8.76
70	4.11	6.98	8.74
75	4.13	6.99	8.73
80	4.15	7.00	8.71
85	4.18	7.00	8.70
90	4.20	7.01	8.68
95	4.23	7.02	8.67

pH 4: Potassiumhydrogénophthalate
pH 7: Potassium/sodiumhydrogénophosphate
pH 9: Borax

Tampons DIN/NBS

tampon t/°C	C	D	F
0	4.01	6.98	9.46
5	4.00	6.95	9.40
10	4.00	6.92	9.33
15	4.00	6.90	9.28
20	4.00	6.88	9.23
25	4.01	6.87	9.18
30	4.01	6.85	9.14
35	4.02	6.84	9.10
38	4.03	6.84	9.08
40	4.03	6.84	9.07
45	4.04	6.83	9.04
50	4.06	6.83	9.01
55	4.07	6.83	8.99
60	4.09	6.84	8.96
65	4.11*	6.84*	8.94*
70	4.13	6.85	8.92
75	4.14*	6.85*	8.90*
80	4.16	6.86	8.89
85	4.18*	6.87*	8.87*
90	4.21	6.88	8.85
95	4.23	6.89	8.83

C: Potassiumhydrogénophthalate
D: Phosphate
F: Borax
selon DIN 19266 (1979)

6.2 Explication des termes techniques

Calibrage du pH

voir Etalonnage du pH.

Dérive

Dans la plupart des cas, les valeurs mesurées ne sont pas immédiatement stabilisées lorsqu'une électrode est plongée dans l'échantillon à mesurer. La valeur mesurée évolue au cours du temps. Ce changement est appelé dérive (Drift).

Dans le pH-Mètre 704, de telles valeurs dérivantes sont marquées par un triangle à l'affichage. Le triangle disparaît dès que la valeur mesurée est plus stable que le seuil de dérive prédéterminé.

Seuil de dérive:

pH: 0.028 pH/min

U/mV: 1.875 mV/min

t°C: 0.974 °C/min

Diaphragme

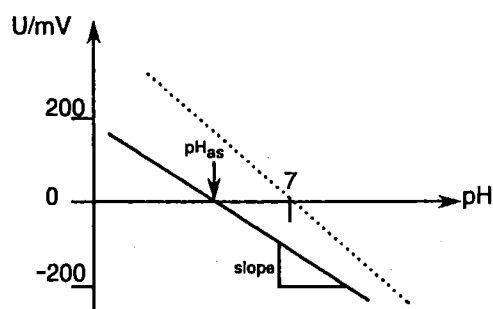
Partie de l'électrode établissant une liaison conductrice entre l'échantillon à mesurer et la solution d'électrolyte de référence.

Les électrodes pour pH ont soit un diaphragme rond en céramique directement au-dessus de la bille de verre, soit un diaphragme rodé.

Electrolyte de référence

La solution de l'électrolyte de référence est un élément nécessaire à l'électrode de référence. D'ordinaire on utilise une solution de KCl, 3 mol/L.

Etalonnage du pH



Dans l'étalonnage du pH, la tension mesurée est reportée face à la valeur nominale du pH de la solution tampon. Ceci donne (au moins dans la plage moyenne du pH) une droite.

Le point d'intersection de cette droite avec l'axe pH donne le *pH d'asymétrie*, pH_{as} .

La *pente* (slope) de la droite est à 25 °C, théoriquement, 59.16 mV par unité pH. Cette pente est affichée comme pente relative 1 = 100 %.

Les étalonnages du pH réels donnent en général une pente un peu plus faible.

Mesures rédox

Mesure de tension avec une électrode de platine ou or. On mesure la relation d'une substance réduite à une substance oxydée.

pH_{as}

voir Etalonnage du pH.

Pente voir Etalonnage du pH
 pH d'asymétrie voir Etalonnage du pH.
 slope voir Etalonnage du pH
 Solutions tampon Les solutions tampon affiche une valeur pH définie à une température déterminée. On les utilise pour les étalonnages du pH.
 Valeur pH La valeur pH indique le niveau d'acidité ou de basicité d'une solution.
 Pour pH = 7, la solution est neutre. Les solutions avec des valeurs de pH inférieures à 7 sont acides, celles avec des valeurs de pH supérieures à 7 sont basiques.

Vous trouverez plus d'information dans la monographie Metrohm "Electrodes en potentiométrie" et dans le Bulletin d'application No. 188. Vous trouverez les deux auprès de votre agent Metrohm.

6.3 Valeurs pH des solutions tampons

Tampons Metrohm

tampon t/°C	pH 4.00 ±0.02	pH 7.00 ±0.02	pH 9.00 ±0.02
0	3.99	7.11	9.23
5	3.99	7.08	9.18
10	3.99	7.06	9.13
15	3.99	7.04	9.08
20	3.99	7.02	9.04
25	4.00	7.00	9.00
30	4.00	6.99	8.96
35	4.01	6.98	8.93
38	4.02	6.98	8.91
40	4.02	6.98	8.90
45	4.03	6.97	8.87
50	4.04	6.97	8.84
55	4.06	6.97	8.81
60	4.07	6.97	8.79
65	4.09	6.98	8.76
70	4.11	6.98	8.74
75	4.13	6.99	8.73
80	4.15	7.00	8.71
85	4.18	7.00	8.70
90	4.20	7.01	8.68
95	4.23	7.02	8.67

pH 4: Potassiumhydrogénophthalate
 pH 7: Potassium/sodiumhydrogénophosphate
 pH 9: Borax

Tampons DIN/NBS

tampon t/°C	C	D	F
0	4.01	6.98	9.46
5	4.00	6.95	9.40
10	4.00	6.92	9.33
15	4.00	6.90	9.28
20	4.00	6.88	9.23
25	4.01	6.87	9.18
30	4.01	6.85	9.14
35	4.02	6.84	9.10
38	4.03	6.84	9.08
40	4.03	6.84	9.07
45	4.04	6.83	9.04
50	4.06	6.83	9.01
55	4.07	6.83	8.99
60	4.09	6.84	8.96
65	4.11*	6.84*	8.94*
70	4.13	6.85	8.92
75	4.14*	6.85*	8.90*
80	4.16	6.86	8.89
85	4.18*	6.87*	8.87*
90	4.21	6.88	8.85
95	4.23	6.89	8.83

C: Potassiumhydrogénophthalate
 D: Phosphate
 F: Borax
 selon DIN 19266 (1979)

Tampons Fisher

tampon t/°C	pH 4.00 rouge	pH 7.00 jaune	pH 10.00 bleu
0	4.01	7.13	10.34
5	3.99	7.10	10.26
10	4.00	7.07	10.19
15	3.99	7.05	10.12
20	4.00	7.02	10.06
25	4.00	7.00	10.00
30	4.01	6.99	9.94
35	4.02	6.98	9.90
38	4.02*	6.98*	9.87*
40	4.03	6.97	9.85
45	4.04*	6.97*	9.81*
50	4.06	6.97	9.78
55	4.07*	6.97*	9.74*
60	4.09	6.98	9.70
65	4.11*	6.99*	9.68*
70	4.13*	7.00*	9.65*
75	4.14*	7.02*	9.63*
80	4.16*	7.03*	9.62*
85	4.18*	7.06*	9.61*
90	4.21*	7.08*	9.60*
95	4.23*	7.11*	9.60*

- pH 4: Potassiumhydrogénophthalate (SB 101)
 pH 7: Potassiumdihydrogénophosphate/NaOH (SB 107)
 pH 10: Borate de potassium/carbonate/KOH (SB 115)

Tampons Merck/(Riedel-deHaën¹)

tampon t/°C	pH 4.00	pH 7.00	pH 9.00
0	4.05	7.13	9.24
5	4.04	7.07	9.16
10	4.02	7.05	9.11
15	4.01	7.02	9.05
20	4.00	7.00	9.00
25	4.01	6.98	8.95
30	4.01	6.98	8.91
35	4.01	6.96	8.88
38	4.01*	6.96*	8.86*
40	4.01	6.95	8.85
45	4.00*	6.95*	8.82*
50	4.00	6.95	8.79
55	4.00*	6.95*	8.76*
60	4.00	6.96	8.73
65	4.00*	6.96*	8.71*
70	4.00	6.96	8.70
75	4.00*	6.96*	8.68*
80	4.00	6.97	8.66
85	4.00*	6.98*	8.65*
90	4.00	7.00	8.64
95	4.00*	7.02*	8.63*

- pH 4: Citrate chlorure de sodium
 pH 7: Potassium/sodiumdihydrogéné-
 phosphate
 pH 9: Acide borique/KCl/NaOH

1): Les valeurs indiquées par Riedel deHaën peuvent varier jusqu'à ΔpH 0.02.

Tampons Ciba/Geigy

tampon t/°C	pH 4.00 (P01)	pH 7.00 (P10)	pH 9.00 (P12)
0	4.01	7.11	9.20*
5	4.00	7.08	9.15
10	4.00	7.05	9.10
15	4.00	7.02	9.05
20	4.00	7.00	9.00
25	4.01	6.98	8.96
30	4.01	6.97	8.91
35	4.02	6.96	8.88
38	4.03	6.95*	8.85
40	4.03	6.95	8.84
45	4.04	6.94	8.80
50	4.06	6.94	8.77
55	4.07	6.93	8.74
60	4.09	6.93	8.71
65	4.11*	6.93*	8.69
70	4.13	6.94	8.67
75	4.14*	6.94*	8.65
80	4.16	6.95	8.63
85	4.18*	6.96*	8.61
90	4.21	6.97	8.60
95	4.23	6.98*	8.59

- pH 4: Potassiumhydrogénophthalate
 pH 7: Potassium/sodiumhydrogéné-
 phosphate
 pH 9: Borax/potassiumdihydrogéné-
 phosphate

* : valeurs interpolées ou extrapolées

Les valeurs sans * correspondent aux données des fabricants.

6.4 Garantie

Les produits METROHM jouissent d'une garantie de 12 mois à partir de la date de livraison. Est garantie la remise en état gratuite, dans nos ateliers, de tous défauts imputables avec certitude à des défauts de matériau, de construction ou de fabrication. Les frais de transport sont toutefois à la charge de l'acheteur.

Lors d'une utilisation jour et nuit la garantie ne dure que 6 mois.

Le bris de verre, soit des électrodes ou de tout autre élément en verre, est exclu de la garantie. Sont facturés pendant la période de garantie tous contrôles qui ne sont pas dus à des défauts de matériau ou de fabrication. Quant aux éléments provenant d'un autre fabricant, ils sont soumis aux dispositions du fabricant respectif s'ils constituent une partie importante de l'appareil.

Pour les garanties de précision des appareils, sont valables les caractéristiques techniques figurant dans le présent mode d'emploi.

Au cas de défauts du matériel, de la construction ou de l'exécution, ainsi qu'au cas de l'absence de propriétés assurées par METROHM, l'acheteur n'a pas de droits en dehors de ce qui est mentionné ci-dessus.

Si l'acheteur constate, à la réception d'un colis, que l'emballage est visiblement endommagé, ou si des dommages dûs au transport apparaissent au déballage, il est tenu d'avertir immédiatement l'expéditeur et d'exiger un constat officiel du dommage. A défaut d'un tel constat officiel, METROHM serait dégagé de toute obligation de dédommager l'acheteur.

Lorsque des appareils ou des accessoires sont retournés, il est recommandé d'utiliser, dans la mesure du possible, les emballages d'origine. Avant d'envelopper la marchandise dans de la laine de bois ou dans un matériau de rembourrage analogue, il faut la protéger par un emballage étanche à la poussière (les sacs de plastique étant indispensables pour les appareils). Si des groupes d'éléments sensibles aux tensions électromagnétiques (p.ex. interfaces etc.) sont inclus dans le programme de livraison, ceux-ci doivent être retournés dans l'emballage de protection original correspondant, p.ex. dans le sachet de protection conducteur. (Exception: les groupes d'éléments avec source de tension intégrée doivent être emballés dans des sachets non conducteurs). La garantie ne couvre pas les dommages dûs à un emballage inadéquat.

6.5 Programme de livraison et désignations de commande

pH-Mètre 704 2.704.0010
comprenant les accessoires suivants:

2 Carquois d'électrodes 6.2008.020
1 Bandoulière 6.2050.000
1 Jeu de piles, 1.5 V LR6, 4 pièces 6.2133.000
1 Jeu de modes d'emploi abrégés pour collage 6.2825.000
1 Mode d'emploi pour pH-Mètre 704 8.704.1002

pH-Mètre 704 avec mallette de mesure 2.704.0020
comprenant les accessoires suivants:

2 Douilles à RN pour électrodes 6.1236.040
2 Bouchons 6.1446.000
1 Flacon 25 ml 6.1613.010
1 Flacon 25 ml pour solution tampon pH 7 6.1613.020
1 Flacon 25 ml pour solution tampon pH 4 6.1613.030
1 Pissette 6.1614.000
1 Flacon 250 ml avec solution tampon pH 4 6.1614.010
1 Flacon 250 ml avec solution tampon pH 7 6.1614.020
2 Carquois d'électrodes 6.2008.020
1 Bandoulière 6.2050.000
1 Jeu de piles, 1.5 V LR6, 4 pièces 6.2133.000
1 Jeu de solutions d'électrolyte et tampon concentrées,
tampon pH 4 et pH 7 et solution KCl, c = 3 mol/L 6.2302.010
1 Mallette 6.2716.010
1 Bécher 100 ml, en polypropylène 6.2717.000
2 Jeux de modes d'emploi abrégés pour collage 6.2825.000
1 Mode d'emploi pour pH-Mètre 704 8.704.1002

6.6 Accessoires

6.6.1 Général

Thermomètre à résistance Pt 1000 6.1110.100
Câble pour thermomètre à résistance Pt 1000, longueur 1 m 6.2104.080
longueur 2 m 6.2104.110
Support pour pH-Mètre 704 6.2051.000

6.6.2 Pour mesures du pH

Solutions:

Solutions tampon, prêt à mesurer, 1000 ml

Tampon pH 4 6.2307.000
Tampon pH 7 6.2307.010
Tampon pH 9 6.2307.020

Jeux de solutions tampon concentrées 50 ml, font 250 ml solutions tampon

Tampon pH 4 et pH 7 et solution KCl, c = 3 mol/L 6.2302.010
Tampon pH 4, pH 7 et pH 9 6.2304.000

Quelle électrode pour votre problème de mesure?

La liste suivante vous recommande une série d'électrodes. Vous trouverez une vue d'ensemble complète dans le catalogue des électrodes Metrohm.

Pour utiliser les électrodes, il vous faut un câble d'électrode séparé:

Longueur 1 m	6.2104.020
Longueur 2 m	6.2104.030
Longueur 3 m	6.2104.040
Confiture	6.0219.100
Crèmes	6.0219.100
Eau d'alimentation de chaudière	6.0219.100, 6.0233.100
Eau de pluie	6.0219.100, 6.0233.100
Eaux	6.0219.100, 6.0233.100
Eaux usées	6.0219.100, 6.0233.100
Echantillons petits	6.0236.100, 6.0214.100
Email	6.0219.100
Emulsions	6.0219.100
Fromage	6.0236.100, 6.0214.100
Fruits	6.0236.100, 6.0214.100
Général	6.0202.100 ¹⁾
Jus de fruits, légumes	6.0202.100 ¹⁾
Lait et ses produits	6.0219.100
Lotions	6.0219.100
Matrices pauvres en ions	6.0219.100, 6.0233.100
Mesures générales	6.0202.100 ¹⁾
Mesures par pénétration	6.0236.100, 6.0214.100
Miel	6.0219.100
Onguent	6.0219.100
Papier	6.0217.000 ²⁾
Pâtes	6.0219.100
Peinture	6.0219.100
Pommades	6.0219.100
Protéines en solution	6.0219.100
Sol	6.0233.100, 6.0219.100
Solutions avec protéines	6.0219.100
Solutions non-aqueuses	6.0219.100, 6.0233.100
Substances semisolides	6.0236.100, 6.0214.100
Surface	6.0217.000 ²⁾
Suspensions	6.0219.100
Terre	6.0233.100, 6.0219.100
Textiles	6.0217.000 ²⁾
Viande	6.0236.100, 6.0214.100
Vin	6.0202.100 ¹⁾
Vinaigre	6.0202.100 ¹⁾

¹⁾ Tout comme l'électrode 6.0202.100 on peut aussi utiliser les électrodes 6.0233.100 ou 6.0238.000. L'électrode 6.0238.000 est munie d'une sonde de température incorporée et le câble est inclus.

²⁾ Le câble d'électrode est inclus, l'adaptateur 6.2104.000 est nécessaire.



6.0202.100

Utilisation universelle.



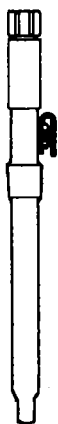
6.0217.000

Avec câble d'électrode fixé.
Pour mesures sur des surfaces.



6.0219.100

Electrode avec dia-
phragme rodé et élec-
trolyte intermédiaire.
Pour mesures en solu-
tions qui provoquent
des dépôts dans le dia-
phragme ou si un élec-
trolyte intermédiaire est
exigé.



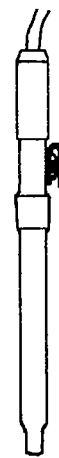
6.0233.100

Electrode avec RN
14/15.
Utilisation universelle.
Spécialement pour les
eaux. (Contient peu
d'AgCl dans l'électrolyte
de référence.)



6.0236.100

Pour les mesure par pé-
nétration sur substances
sémisolides ou pour des
petites quantités
d'échantillon.



6.0238.000

Electrode avec RN
14/15 et sonde de tem-
pérature Pt 1000 incor-
poré. Câble d'électrode
fixé.
Utilisation universelle.

6.6.3 Pour les mesures rédox

Solutions:

Etalon rédox, 250 ml	6.2306.020
Solution KCl, c = 3 mol/L, 250 ml	6.2308.020

Electrodes:

Pour utiliser les électrodes, il vous faut un câble d'électrode séparé:

Longueur 1 m	6.2104.020
Longueur 2 m	6.2104.030
Longueur 3 m	6.2104.040
Electrode Pt	6.0415.100
Electrode Au	6.0413.100



Index

Les textes de l'affichage sont *imprimés en italiques*. Les touches sont indiquées par < >.

A		G	
Accessoires	28	Garantie	27
Accumulateur	10	H	
Acquisition des valeurs	8	<i>hold</i>	8
Affichage, contraste	13	<hold>	8
B		I	
Bandoulière	11	<i>init</i>	10
<i>bE</i>	13	Introduire chiffres	3
Bécher	3	M	
Beep	13	Main	3
<i>bu</i>	5	Mallette	11
<i>bu 2</i>	3	Merck tampon	
C		- sélection	5
<i>c</i>	13	- valeurs pH	26
<i>cal</i>	3, 5ff	Messages d'erreur	14
Calibrage du pH	3, 5ff	Mesure	
Capteur de température	1, 28	- du pH	2
Carquois d'électrode	10	- rédox	4, 25
Ciba/Geigy tampon		Metrohm tampon	
- sélection	5	- sélection	5
- valeurs pH	26	- valeurs pH	25
<config>	13	Mise en place	10
Configuration	13	Mode de travail	13
Contraste	13	<mode>	2, 4
Courroie	11	P	
D		<i>P</i>	13
<i>d</i>	8	<param>	4
Dérive	24	Pente	24
Désignations de commande	28	Piles	10
Diagnostic	17	pHas	24
Diaphragme	24	<pH cal>	3, 5ff
DIN/NBS tampon		pH d'asymétrie	24
- sélection	5	Problèmes de mesure	15
- valeur pH	25	Programme de livraison	28
Doigt	3	Pt 1000	1, 28
E		R	
Electrodes	29ff	Rédox	4, 25
- connexion	1	Riedel deHaën tampon	
- maintien	16	- sélection	5
- sélection	29	- valeurs pH	26
Electrode de verre	29	S	
- maintien	16	Slope	25
- problèmes	15	Sonde de température	1, 28
Electrolyte de référence	1, 25	Spécifications techniques	22
Etalonnage du pH	3, 5ff	Support pour pH-Mètre	12
F			
Fisher tampon			
- sélection	5		
- valeurs pH	26		

T

t	13
Tampon	
- explication	25
- série	5
- spécial	5, 6
- valeurs pH	25f
Température	4
Temps de mise hors tension	13
Termes techniques	24
Thermomètre	2
Thermosonde	1, 28
Troubleshooting	14ff

V

Valeurs	
- introduction	3
- consultation	9
- mémorisation	8
Valeurs mesurées	
- acquisition	8
- consultation	9
- mémorisation	8
- stabilisées	24
Valeur pH	24
Valise	11
Version du programme	13

Ionenanalytik • Analyse des ions • Ion analysis • Análisis iónico

704 pH-Meter



Metrohm Ltd.
CH-9101 Herisau
Switzerland
Phone +41 71 53 85 85
Fax +41 71 53 89 01

EU-Konformitätserklärung

Die Firma Metrohm AG, Herisau, Schweiz bescheinigt hiermit, dass das Gerät:

704 pH-Meter

den Anforderungen der EG-Richtlinien 89/336/EWG und 72/23/EWG entspricht.

Erfüllte Spezifikationen:

EN 50081-1 Elektromagnetische Verträglichkeit, Fachgrundnorm Störaussendung
EN 50082-1 Elektromagnetische Verträglichkeit, Fachgrundnorm Störfestigkeit
EN 61010 Sicherheitsanforderungen für elektrische Labor-Mess- und Regelausrüstungen

Beschreibung des Geräts:

Feld-pH-Meter für die Messung von pH-, Spannung und Temperatur.

Herisau, 6. Dezember 1995

Dr. J. Frank

Ch. Buchmann

Leiter Entwicklung

Leiter Produktion und
Beauftragter Qualitätssicherung

Ionenanalytik • Analyse des ions • Ion analysis • Análisis iónico
704 pH Meter



 **Metrohm**

Metrohm Ltd.
CH-9101 Herisau
Switzerland
Phone +41 71 53 85 85
Fax +41 71 53 89 01

EC Declaration of Conformity

The METROHM AG company, Herisau, Switzerland hereby certifies, that the instrument:

704 pH Meter

meets the requirements of EC Directives 89/336/EWG and 73/23/EWG.

Source of the specifications:

- | | |
|------------|--|
| EN 50081-1 | Electromagnetic compatibility, basic specification
Emitted Interference |
| EN 50082-1 | Electromagnetic compatibility, basic specification
Interference Immunity |
| EN 61010 | Safety requirements for electrical laboratory measurement
and control equipment |

Description of the instrument:

Field pH Meter for measurement of pH, voltage, and temperature.

Herisau, December 6, 1995

Dr. J. Frank

Development Manager

Ch. Buchmann

Production and
Quality Assurance Manager