

Transmetteur de pH 2220(X)

Votre représentant :

04/03
52 120 667

Mettler-Toledo GmbH, Process Analytics, Postfach, 8902 Urdorf, Suisse
Tél. +41 (01) 736 22 11, Fax +41 (01) 736 26 36



Garantie

Tout défaut constaté dans les 3 ans à dater de la livraison sera réparé gratuitement à réception franco de l'appareil.

Accessoires: 1 an

Sous réserve de modifications

Sommaire

Fournitures et déballage de l'appareil	VII
Consignes relatives au mode d'emploi	VII
Avertissements et consignes	VII
Illustrations typiques	VII
Consignes de sécurité	VIII
Utilisation conforme	IX
Déclaration de conformité européenne	XI
Certificat d'homologation européen	XII
1 Consignes de montage, d'installation et d'entretien	1-1
Montage	1-1
Installation et mise en service	1-5
Remarques au sujet des caractéristiques de fonctionnement	1-6
Entretien et nettoyage	1-6
2 Les possibilités de mesure du Transmetteur de pH 2220(X)	2-1
Aperçu général du Transmetteur de pH 2220(X)	2-1
La mesure du pH	2-3
La surveillance de la chaîne de mesure Sensocheck®	2-5
Raccordement du câble VP	2-7
Mesure simultanée pH et redox (ORP)	2-8
La mesure du rH	2-9
La mesure redox (ORP)	2-10
La mesure de la température	2-12
La sortie passive 2	2-13
Exemples de câblages	2-14
La correspondance des bornes	2-15
3 L'utilisation du Transmetteur de pH 2220(X)	3-1
L' interface utilisateur	3-1
Le mode Mesure	3-2

L'enregistreur de mesure	3-4
La structure des menus	3-5
L' utilisation des menus	3-6
4 La programmation	4-1
Le choix de la langue	4-1
Les trois niveaux de la Programmation	4-1
Le réglage usine	4-3
L'affichage des mesures	4-3
Le filtre d'entrée	4-4
La mesure de la température	4-5
La compensation de température du milieu à mesurer	4-6
Le jeu de tampons Calimatic®	4-7
L'étalonnage de la bande de tolérance	4-7
Le contrôle redox	4-9
Zéro nominal et pente nominale de la chaîne de mesure	4-9
La mesure rH	4-10
La fonction delta	4-12
La sortie 1	4-13
La sortie 2	4-13
Le réglage des alarmes	4-22
Le traitement des alarmes / Signaux NAMUR	4-24
Communication HART®	4-28
Réglage de l'horloge	4-29
Numéro/note du poste de mesure	4-29
Diagnostic de l'appareil	4-29
Enregistreur de mesure	4-30
Entrée d'un code d'accès	4-31
Déblocage des options	4-33
5 L'étalonnage	5-1
Pourquoi faut-il étalonner?	5-1
Les fonctions de surveillance de l'étalonnage	5-1
Le menu Etalonnage	5-2

Que signifie „premier étalonnage“?	5-3
La compensation de température en cours d'étalonnage	5-4
Etalonnage en un ou deux points ?	5-5
Etalonnage automatique avec Calimatic®	5-6
Etalonnage avec introduction manuelle des valeurs des tampons	5-8
Etalonnage par introduction des caractéristiques de chaînes de mesure mesurées au préalable	5-10
Etalonnage par prélèvement d'échantillon	5-10
Contrôle redox	5-12
6 Le menu Diagnostic	6-1
La liste des messages	6-1
Les traces des électrodes	6-1
Le journal de bord	6-4
Le descriptif de l'appareil	6-4
Le diagnostic de l'appareil	6-5
L'enregistreur de mesure (liste)	6-6
7 Le menu Entretien	7-1
L'entretien du poste de mesure	7-1
La fonction générateur de courant	7-2
La compensation de la sonde de température	7-2
Entrée manuelle de la grandeur réglante du régulateur	7-3
8 Messages d'erreur	8-1
9 Gamme de produits et accessoires	9-1
10 Caractéristiques techniques	10-1
11 Tables des tampons	11-1
12 Termes techniques	12-1
13 Mots-clés	13-1

Cette page est vide.

Fournitures et déballage de l'appareil

Déballer prudemment l'appareil.
Vérifier si les fournitures n'ont pas subi de dommages durant le transport et si elles sont complètes.

La livraison comprend :

- Transmetteur de pH 2220(X)
- le présent mode d'emploi
- les accessoires éventuellement commandés (voir accessoires disponibles au chapitre 9)

Consignes relatives au mode d'emploi

Avertissements et consignes



Avertissement

Le non-respect d'un avertissement peut être à l'origine d'un dysfonctionnement ou d'un endommagement de l'appareil ainsi que de dommages matériels et corporels.



Consigne

Les consignes signalent les informations importantes par rapport au reste du texte.

Illustrations typiques

Les touches du Transmetteur de pH 2220(X) sont représentées de la manière suivante dans le texte :

meas , **cal** , **maint** , **par** , **diag**

◀ , ▶ , ▲ , ▼ , **enter**

cal Etalonnage	7.00pH
» Calimatic: étalonnage automatique	
» Introducti	
» Introducti	
» Etalonnage	
» Contrôle rédox	
« Retour à la mesure [cal]	

Code d'accès: 1147



La représentation des menus dans le mode d'emploi peut différer légèrement de l'affichage de votre appareil. Cela dépend des options dont est équipé votre appareil.

Si le comportement de votre appareil diffère de la description de ce manuel, vérifiez si le manuel correspond à la version du logiciel de votre appareil : voir p. 6-4 Descriptif de l'appareil

Consignes de sécurité

A lire et à respecter impérativement!



Les consignes de sécurité contiennent des instructions que l'utilisateur doit impérativement observer pour sa propre sécurité.

Leur non-respect peut être à l'origine de blessures.

La conception de l'appareil correspond à l'état actuel de la technique et aux règles reconnues de sécurité. Son utilisation peut cependant représenter une source de dangers pour l'utilisateur ou de dommages pour l'appareil.



L'appareil ne doit pas être mis en marche ou doit être mis à l'arrêt de manière idoine et son fonctionnement doit être empêché lorsqu'on peut craindre qu'un fonctionnement dénué de danger n'est plus possible.

Ceci peut être le cas dans les conditions suivantes :

- l'appareil présente des dommages apparents
- défaillance du fonctionnement électrique
- stockage prolongé à une température supérieure à 70 °C
- chocs importants pendant le transport

Avant de remettre l'appareil en service, un essai individuel selon la norme EN 61010 Volume 1 est nécessaire. Celui-ci sera réalisé de préférence à l'usine par le fabricant.

Utilisation conforme

Les appareils de la série pH 2220(X) sont du type à 2-fils. L'alimentation électrique se fait à partir du courant de boucle de 4 ... 20 mA qui sert également à la transmission du paramètre.

Le Transmetteur de pH 2220(X) sert à la mesure continue du pH et de la température dans des liquides. Il est conçu pour être utilisé en milieu industriel. L'appareil est du type de protection IP 65 et peut être fixé directement à un mur sur place.



L'appareil doit être utilisé uniquement de la manière décrite dans le mode d'emploi. Toutes utilisations autres sont interdites.

Transmetteur de pH 2220 (sans sécurité intrinsèque)



Le Transmetteur de pH 2220 ne peut pas être utilisé pour effectuer des mesures en atmosphère explosible.

Le montage, le démontage, l'installation, l'utilisation et la maintenance doivent être effectués uniquement par des personnes qualifiées dans le sens de l'industrie de l'automatisation et en observation des règles en vigueur ainsi que du mode d'emploi. Observer les conditions d'environnement et les consignes de montage indiquées.

Lors de la mise en service, une configuration complète doit être effectuée.

Toutes interventions à l'intérieur de l'appareil autres que les manipulations indiquées dans le mode d'emploi sont interdites.

Transmetteur de pH 2220X (à sécurité intrinsèque)

Le Transmetteur de pH 2220X peut être utilisé en atmosphère explosible. Il a été développé et fabriqué en application des directives et normes européennes en vigueur. La déclaration de conformité confirme le respect des directives et normes européennes en vigueur.

En cas d'installation en atmosphère explosible, observer le certificat européen de conformité de même que les dispositions des normes EN 60 079-14: 1996 et suivantes. Le Transmetteur de pH 2220X peut être raccordé uniquement à des circuits électriques certifiés à sécurité intrinsèque. Les valeurs électriques figurent dans le certificat européen d'homologation (voir p. XII).

Avant la mise en service, s'assurer que la sécurité intrinsèque est conservée lors de la connexion avec d'autres équipements, par ex. des blocs d'alimentation y compris les câbles et lignes.

Lors de la mise en service, une configuration complète doit être effectuée.

Toutes interventions à l'intérieur de l'appareil autres que les manipulations indiquées dans le mode d'emploi sont interdites.

Le montage, le démontage, l'installation, l'utilisation et la maintenance doivent être effectués uniquement par des personnes qualifiées dans le sens de l'industrie de l'automatisation et en observation des règles en vigueur ainsi que du mode d'emploi. Observer les conditions d'environnement et les consignes de montage indiquées.

Mettler-Toledo GmbH

Process Analytics

Adresse Im Hackacker 15 (Industrie Nord), CH-8902 Urdorf, Schweiz
Briefadresse Postfach 76, CH-8902 Urdorf
Telefon 01-736 22 11
Telefax 01-736 26 36
Internet www.mt.com
Bank Credit Suisse First Boston, Zürich (Acc.-No. 0835-370501-21)

Declaration of conformity Konformitätserklärung Déclaration de conformité



We/Wir/Nous

Mettler-Toledo GmbH, Process Analytics
Im Hackacker 15
8902 Urdorf
Switzerland

declare under our sole responsibility that the product,
erklären in alleiniger Verantwortung, dass dieses Produkt,
déclarons sous notre seule responsabilité que le produit,

Description

Beschreibung/Description

pH2220X

to which this declaration relates is in conformity with the following standard(s) or
other normative document(s).

auf welches sich diese Erklärung bezieht, mit der/den folgenden Norm(en) oder
Richtlinie(n) übereinstimmt.

auquel se réfère cette déclaration est conforme à la (aux) norme(s) ou au(x)
document(s) normatif(s).

Explosion Protection
Explosionsschutzrichtlinie
Protection contre les
explosions

94/9/EG

Standard/ Norm/ Standard

EN 50 014: 1997 + A1 + A2
EN 50 020: 1994

EMC Directive/EMV-
Richtlinie
Directive concernant la CEM

89/336/EWG
SR 734.5, VEMV

Standard/ Norm/ Standard

DIN EN 61326 / VDE 0843 Teil 20: 1998-01
DIN EN 61326 / A1 / VDE 0843 Teil 20 / A1: 1999-05

Place and Date of issue
Ausstellungsort / - Datum
Lieu et date d'émission

Urdorf, 13.12.2001

Nr. 52 999 999C FL
Artikel Nr. 52960197 KE

52960197.DOC

METTLER TOLEDO

Version b

Sitz der Gesellschaft Mettler-Toledo GmbH, Im Langacher, CH-8606 Greifensee

Physikalisch-Technische Bundesanstalt
Braunschweig und Berlin



(1) **EC-TYPE-EXAMINATION CERTIFICATE**
(Translation)

(2) Equipment and Protective Systems Intended for Use in Potentially Explosive Atmospheres - **Directive 94/9/EC**

(3) EC-type-examination Certificate Number:

PTB 00 ATEX 2191



(4) Equipment: pH-Transmitter type 2220X Opt. ...

(5) Manufacturer: Mettler Toledo AG

(6) Address: Im Hackacker 15, Ch-8902 Urdorf

(7) This equipment and any acceptable variation thereto are specified in the schedule to this certificate and the documents therein referred to.

(8) The Physikalisch-Technische Bundesanstalt, notified body No. 0102 in accordance with Article 9 of the Council Directive 94/9/EC of 23 March 1994, certifies that this equipment has been found to comply with the Essential Health and Safety Requirements relating to the design and construction of equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres, given in Annex II to the Directive.

The examination and test results are recorded in the confidential report PTB Ex 00-20252.

(9) Compliance with the Essential Health and Safety Requirements has been assured by compliance with:

EN 50014:1997 + A1 + A2

EN 50020:1994

(10) If the sign "X" is placed after the certificate number, it indicates that the equipment is subject to special conditions for safe use specified in the schedule to this certificate.

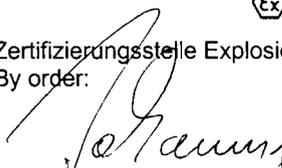
(11) This EC-type-examination Certificate relates only to the design and construction of the specified equipment in accordance with Directive 94/9/EC. Further requirements of this Directive apply to the manufacture and supply of this equipment.

(12) The marking of the equipment shall include the following:

 **II 2 (1) G EEx ib [ia] IIC T6**

Zertifizierungsstelle Explosionsschutz
By order:

Braunschweig, January 24, 2001


Dr.-Ing. U. Johannsmeyer
Regierungsdirektor



sheet 1/3

EC-type-examination Certificates without signature and official stamp shall not be valid. The certificates may be circulated only without alteration. Extracts or alterations are subject to approval by the Physikalisch-Technische Bundesanstalt. In case of dispute, the German text shall prevail.

Physikalisch-Technische Bundesanstalt • Bundesallee 100 • D-38116 Braunschweig

(13)

SCHEDULE

(14)

EC-TYPE-EXAMINATION CERTIFICATE PTB 00 ATEX 2191

(15) Description of equipment

The pH-transmitter type 2220X Opt. ... is used preferably for detecting and processing electrochemical quantities and is equipped with an input for the pH- resp. ORP-measurement and an input for the measurement of temperature.

The application occurs within the hazardous area.

The maximum permissible ambient temperature is 50 °C.

Electrical data

Loop measuring circuit..... type of protection Intrinsic Safety EEx ib IIC
(KL 9, 10) only for connection to a certified intrinsically safe circuit
maximum values:
 $U_i = 30 \text{ V}$
 $I_i = 100 \text{ mA}$
 $P_i = 0.8 \text{ W}$
 $C_i = 22 \text{ nF}$
 L_i negligibly low

Output circuit 2 type of protection Intrinsic Safety EEx ib IIC
(KL 11, 12) only for connection to a certified intrinsically safe circuit
maximum values:
 $U_i = 30 \text{ V}$
 $I_i = 100 \text{ mA}$
 $P_i = 0.8 \text{ W}$
 $C_i = 48 \text{ nF}$
 L_i negligibly low

pH-measuring circuit..... type of protection Intrinsic Safety EEx ia IIC
(KL 1, 3, 4, 5) maximum values:
 $U_o = 10 \text{ V}$
 $I_o = 11 \text{ mA}$
 $P_o = 15 \text{ mW}$
 $R = 456 \text{ } \Omega$
linear characteristic
 $C_o = 440 \text{ nF}$
 $L_o = 5 \text{ mH}$

sheet 2/3

EC-type-examination Certificates without signature and official stamp shall not be valid. The certificates may be circulated only without alteration. Extracts or alterations are subject to approval by the Physikalisch-Technische Bundesanstalt. In case of dispute, the German text shall prevail.

Physikalisch-Technische Bundesanstalt • Bundesallee 100 • D-38116 Braunschweig

Physikalisch-Technische Bundesanstalt



Braunschweig und Berlin

SCHEDULE TO EC-TYPE-EXAMINATION CERTIFICATE PTB 00 ATEX 2191

$C_i = 50 \text{ nF}$
 L_i negligibly low

Temperature measuring circuit type of protection Intrinsic Safety EEx ia IIC
(KL 6, 7, 8) maximum values:

$U_o = 10 \text{ V}$
 $I_o = 3 \text{ mA}$
 $P_o = 4 \text{ mW}$
 $R = 1.6 \text{ k}\Omega$

linear characteristic

$C_0 = 475 \text{ nF}$
 $L_0 = 1.8 \text{ mH}$
 $C_i = 50 \text{ nF}$
 L_i negligibly low

PA only for connection to the equipotential bonding system

The loop measuring circuit is safely electrically isolated from the other intrinsically safe circuits up to a voltage of 60 V.

The output circuit 2 is safely electrically isolated from the pH- and from the temperature measuring circuit up to a voltage of 60 V.

The pH-measuring circuit and the temperature measuring circuit are electrically interconnected.

(16) Test report PTB Ex 00-20252

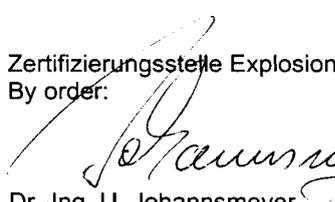
(17) Special conditions for safe use

none

(18) Essential health and safety requirements

met by the standards mentioned above

Zertifizierungsstelle Explosionsschutz
By order:


Dr.-Ing. U. Johannsmeyer
Regierungsdirektor



Braunschweig, January 24, 2001

sheet 3/3

EC-type-examination Certificates without signature and official stamp shall not be valid. The certificates may be circulated only without alteration. Extracts or alterations are subject to approval by the Physikalisch-Technische Bundesanstalt. In case of dispute, the German text shall prevail.

Physikalisch-Technische Bundesanstalt • Bundesallee 100 • D-38116 Braunschweig

1 Consignes de montage, d'installation et d'entretien

Montage



- Le boîtier résistant aux intempéries autorise un montage mural direct, dessin coté voir Fig. 1-1.

- La plaque de fixation ZU 0136 et le jeu de colliers ZU 0125 permettent de monter l'appareil également sur un mât.
Dessin coté voir Fig. 1-2.



- L'auvent ZU 0157 procure une protection supplémentaire contre les intempéries et les dommages mécaniques.
Dessin coté voir Fig. 1-2.
La plaque de fixation ZU 0136 est nécessaire pour le montage de l'auvent.



- Le boîtier de protection ZU 0158 procure à l'appareil une protection optimale contre la poussière, l'humidité et les dommages mécaniques.
Dessin coté voir Fig. 1-3.
Le jeu de colliers ZU 0220 permet de monter également le boîtier de protection sur un mât.

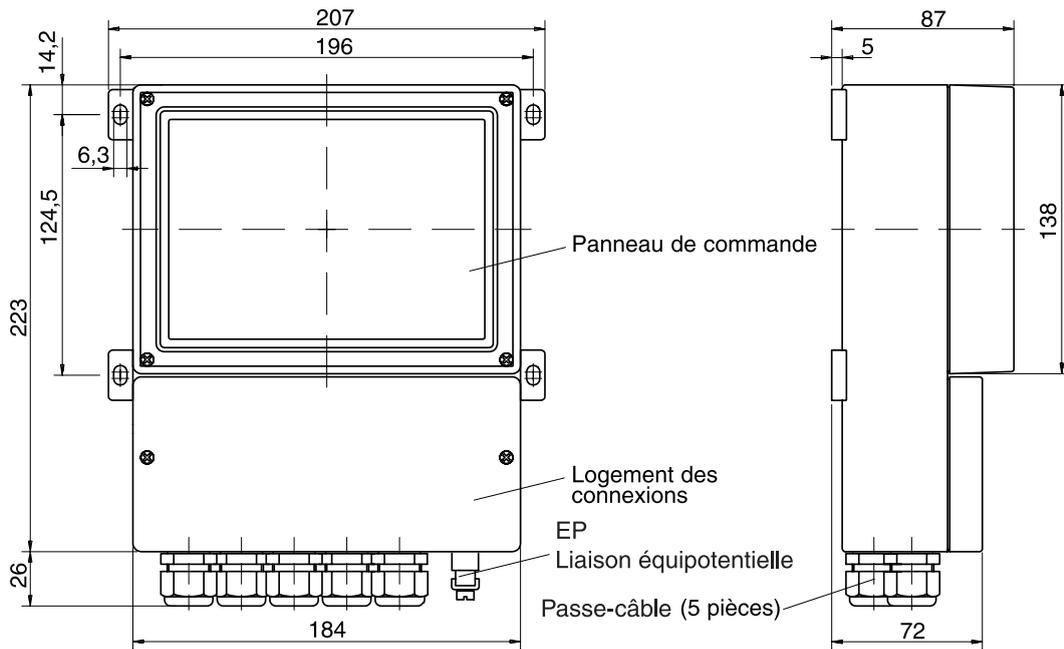


Fig. 1-1 Dessin coté Transmetteur de pH 2220(X)

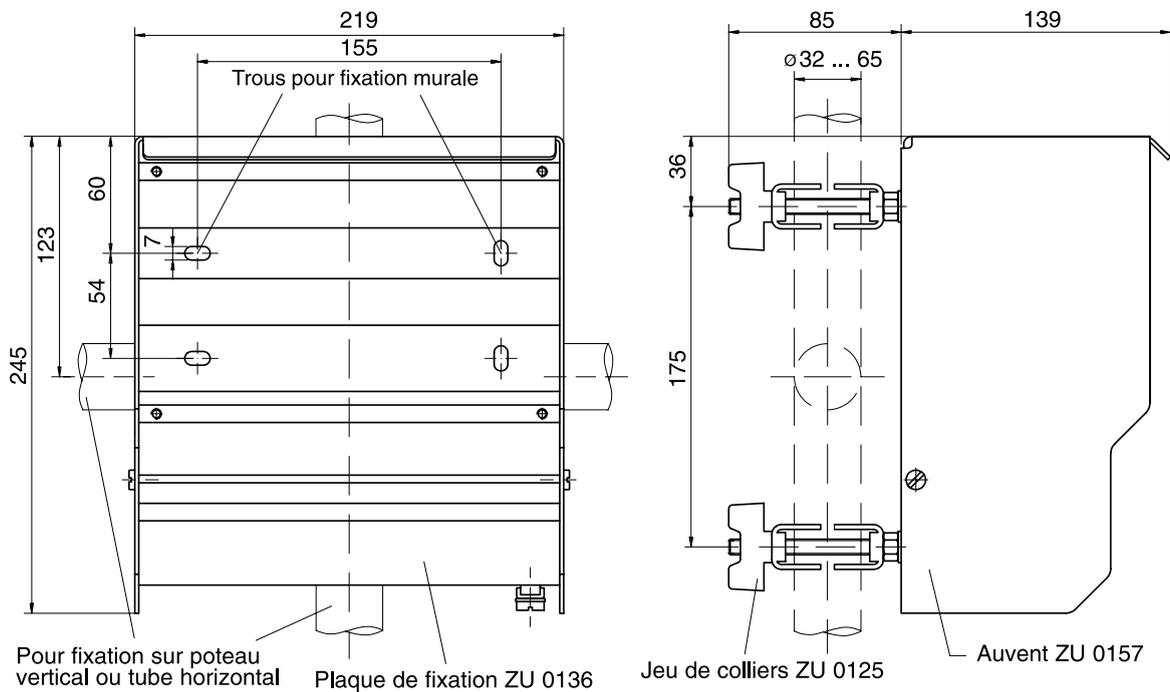


Fig. 1-2 Plaque de fixation ZU 0136, auvent ZU 0157 et jeu de colliers pour fixation sur mât ZU 0125

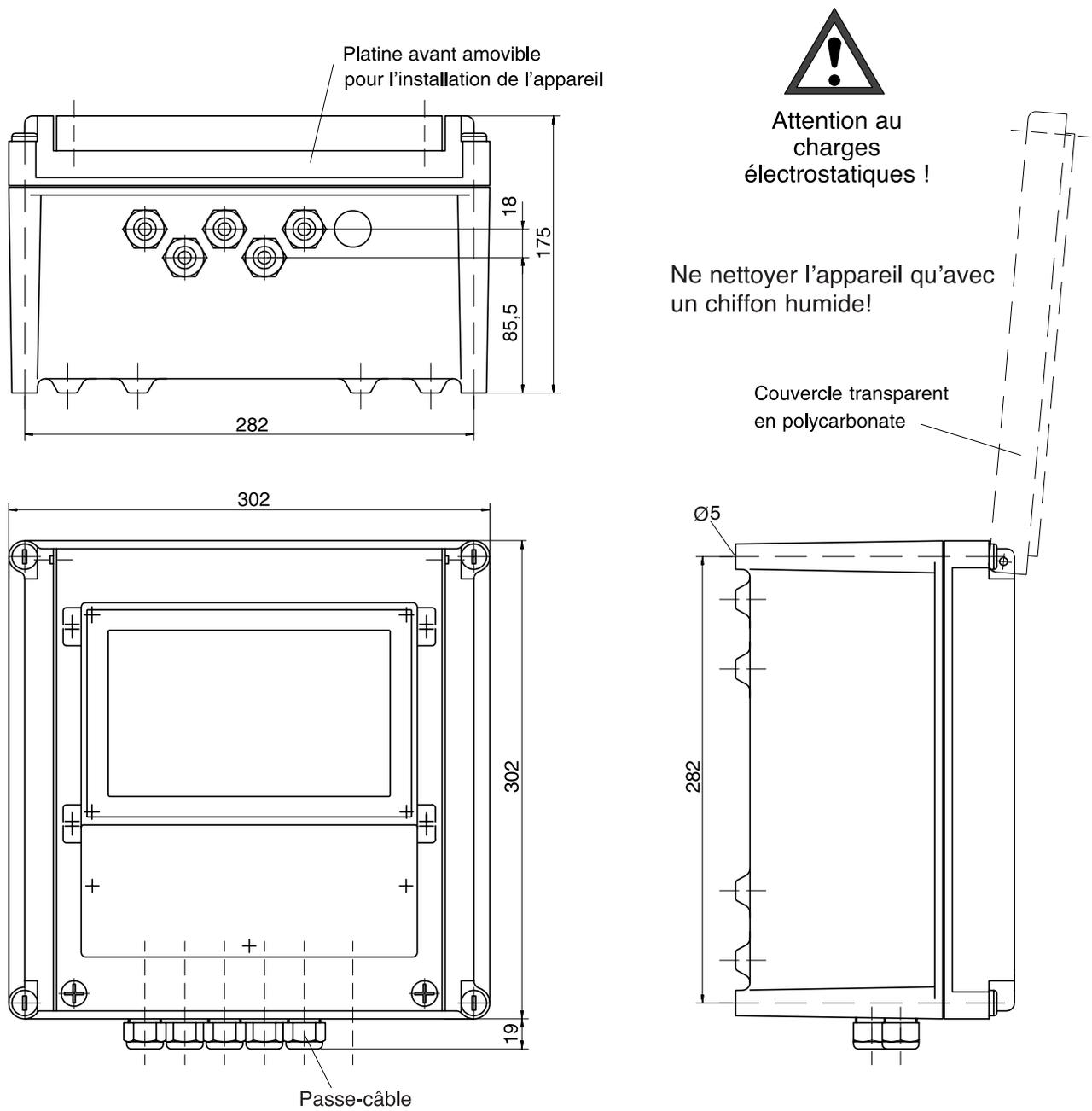


Fig. 1-3 Dessin coté boîtier de protection ZU 0158

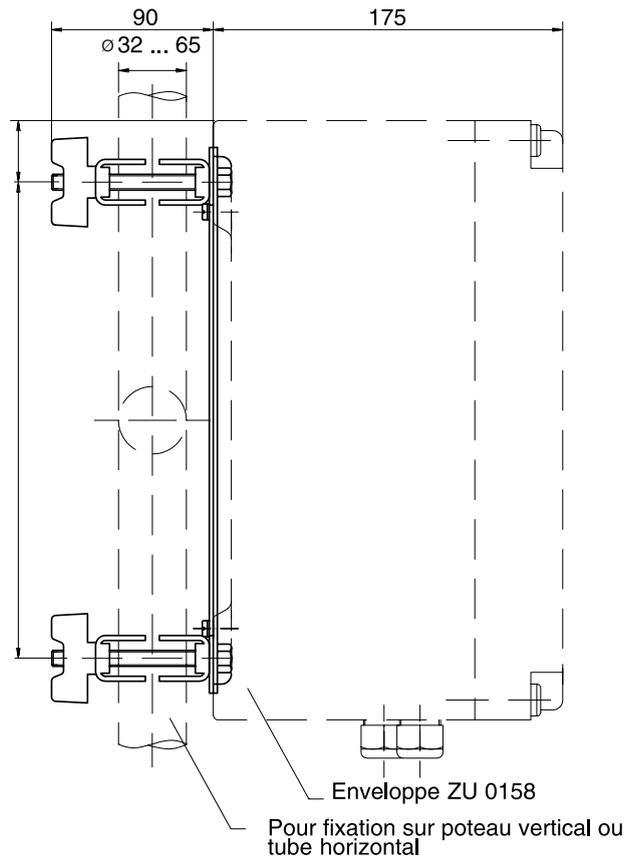


Fig. 1-4 Jeu de colliers pour fixation sur mât ZU 0220 pour boîtier de protection ZU 0158

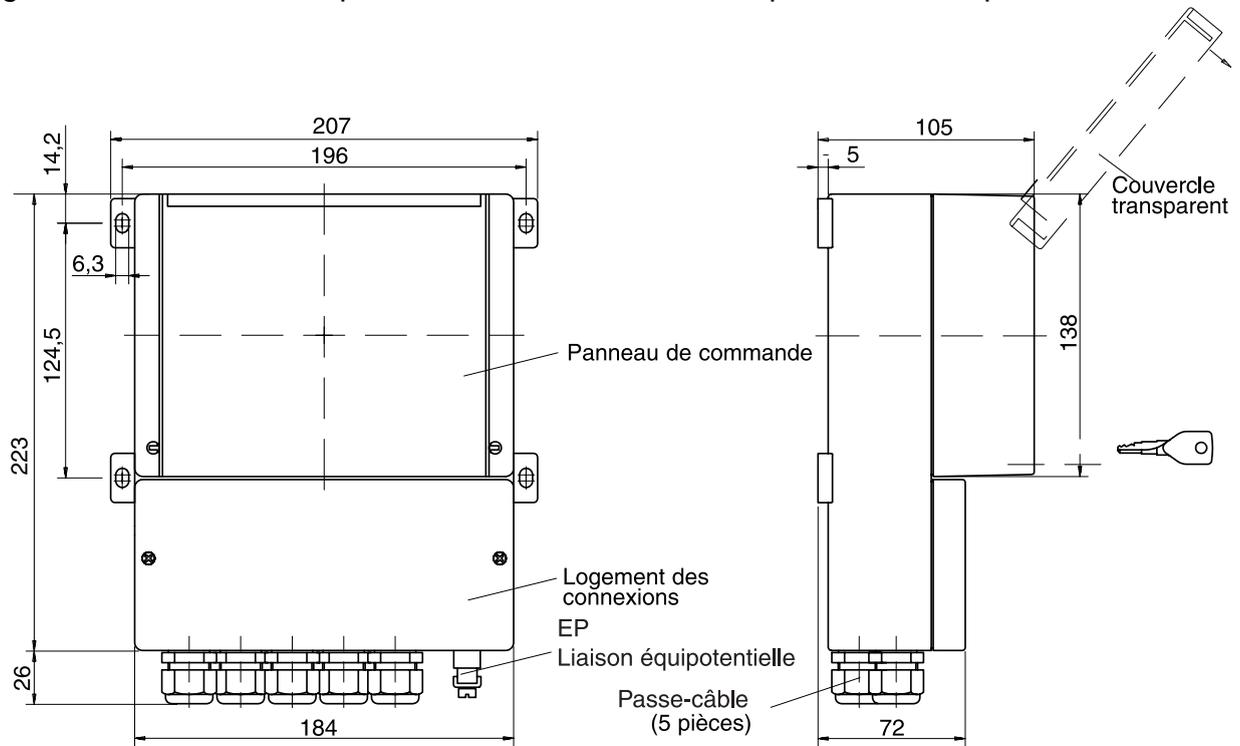


Fig. 1-5 Appareil avec couvercle verrouillable (option 432)

Installation et mise en service



- L'installation et la mise en service du Transmetteur de pH 2220(X) doivent être effectuées uniquement par des professionnels qualifiés en observant les règlements de sécurité en vigueur et les indications du mode d'emploi.
Pour l'installation, observer les caractéristiques techniques et les valeurs connectées.

- Lors de la mise en service, une programmation complète doit être effectuée par un spécialiste du système.
- Observez les consignes de sécurité Page VIII et pages suivantes!



Avant de raccorder le Transmetteur de pH 2220 à des blocs d'alimentation, s'assurer que ceux-ci ne peuvent pas délivrer plus de 40 V CC et que le circuit de mesure d'alimentation est protégé par un fusible de 100 mA au maximum.



Avant de raccorder le Transmetteur de pH 2220X à des blocs d'alimentation, s'assurer que ceux-ci ne peuvent pas délivrer plus de 30 V CC, 100 mA et 0,8 W.

Pour brancher le Transmetteur de pH 2220(X), ouvrez le couvercle fixé par deux vis qui recouvre les bornes (couvercle inférieur). Les bornes acceptent du fil monobrin et multibrin jusqu'à 2,5 mm². A droite des bornes figurent deux ouvertures de contact pour le raccordement d'un terminal portatif HART®.



Toutes les bornes sont ouvertes à la livraison de l'appareil pour permettre d'insérer facilement les fils. Si une borne n'est qu'à moitié ouverte, le fil peut éventuellement être enfoncé sous l'ouverture de contact et n'est alors pas en contact une fois la borne vissée.

Vous trouverez des exemples de câblage en page 2-3 et suivantes.



Transmetteur de pH 2220X:
La borne EP extérieure doit être raccordée à la liaison équipotentielle afin d'évacuer les charges électrostatiques du plastique transparent.

Remarques au sujet des caractéristiques de fonctionnement



La lisibilité de l'afficheur à cristaux liquides peut se détériorer aux températures inférieures à 0 °C. Ceci n'affecte nullement les fonctions de l'appareil.



L'horloge en temps réel, le journal de bord, la trace d'étalonnage et la statistique du capteur sont protégés par une pile tampon dont l'autonomie est d'env. 1 an. Une perte des données correspondantes est possible en cas de coupure de la tension supérieure à cette durée. L'appareil affiche alors le message „Aver. heure/date“ et la date retourne au 01.01.1990. Il est alors nécessaire de reprogrammer l'heure et la date.

Entretien et nettoyage

Le Transmetteur de pH 2220(X) ne nécessite pas d'entretien.

Pour essuyer la poussière, les saletés et les taches à l'extérieur de l'appareil, utiliser un chiffon doux et non pelucheux humide. Un nettoyant ménager doux peut également être utilisé si nécessaire.



Attention aux charges électrostatiques si l'appareil est utilisé en zone à danger d'explosion!



Ne nettoyer l'appareil qu'avec un chiffon humide!

Le boîtier de protection ZU 0158 et le couvercle verrouillable (option 432) ne doivent eux aussi être nettoyés qu'avec un chiffon humide.

2 Les possibilités de mesure du Transmetteur de pH 2220(X)

Aperçu général du Transmetteur de pH 2220(X)



La mise en service du Transmetteur de pH 2220(X) ne doit être effectuée que par des professionnels qualifiés en observant le mode d'emploi. Pour l'installation, observer les caractéristiques techniques et les valeurs connectées.

Lors de la mise en service, une programmation complète doit être effectuée par un spécialiste du système.



Le Transmetteur de pH 2220 ne doit pas être utilisé pour effectuer des mesures en atmosphère explosible.

L'utilisation du Transmetteur de pH 2220(X) est autorisée en atmosphère explosible.

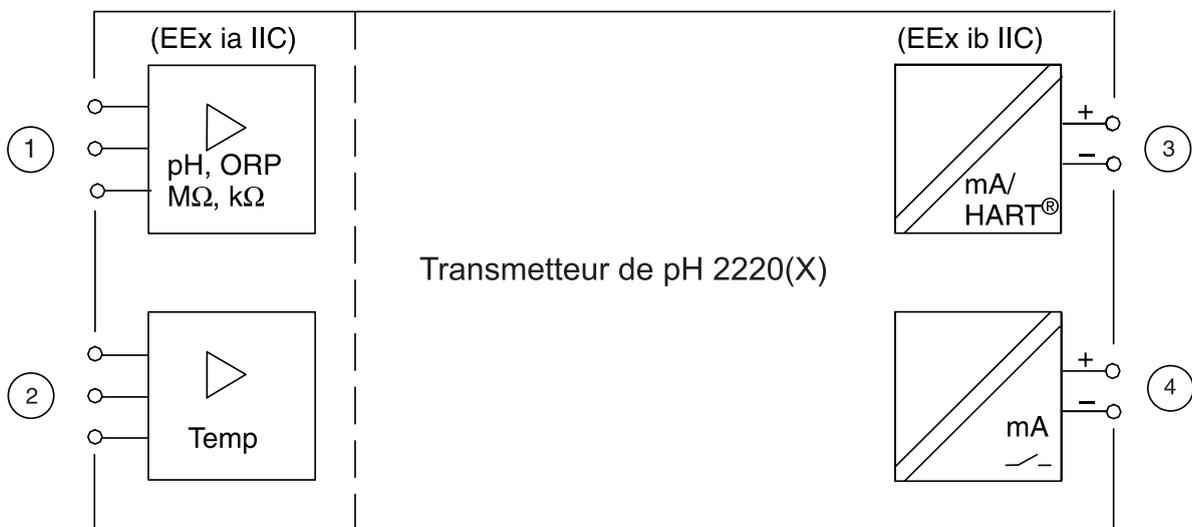


Fig. 2-1 Fonctions système du Transmetteur de pH 2220(X)

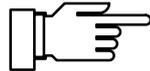
La Fig. 2-1 montre les fonctions système. Outre les entrées pour l'électrode de verre et de référence ① et pour la sonde de température ②, il est possible de raccorder une électrode d'équipotentialité qui sert également d'électrode auxiliaire pour la surveillance de la chaîne de mesure (Sensocheck®).

En choisissant une électrode appropriée, par exemple une électrode de platine, il est également possible de mesurer le potentiel redox. Outre la mesure du pH et du potentiel redox, ceci permet de calculer et d'afficher le potentiel redox compensé en pH, appelé valeur rH.

La sortie 1 ③ est à isolation galvanique et fonctionne comme source de courant pour le courant de boucle de 4 ... 20 mA (22 mA) (bloc d'alimentation nécessaire).

Elle fournit à l'appareil l'énergie provenant du courant de boucle et transmet sous forme analogique le paramètre programmable.

La sortie à isolation galvanique 2 ④ fonctionne également comme source de courant 0 (4) ... 20 mA (22 mA) (bloc d'alimentation nécessaire). Elle sert à transmettre un autre paramètre programmable ou peut être utilisée comme sortie de commutation ou de régulateur.



Les sorties 1 et 2 peuvent également transmettre des messages d'alarme et d'avertissement sous forme de signal de 22 mA. La programmation est décrite au chapitre „Traitement des alarmes / signaux NAMUR“ à partir de la page 4-24.

La mesure du pH

La Fig. 2-2 montre comment raccorder une électrode combinée de pH au Transmetteur de pH 2220(X). Les bornes 3 et 4 doivent être shuntées!

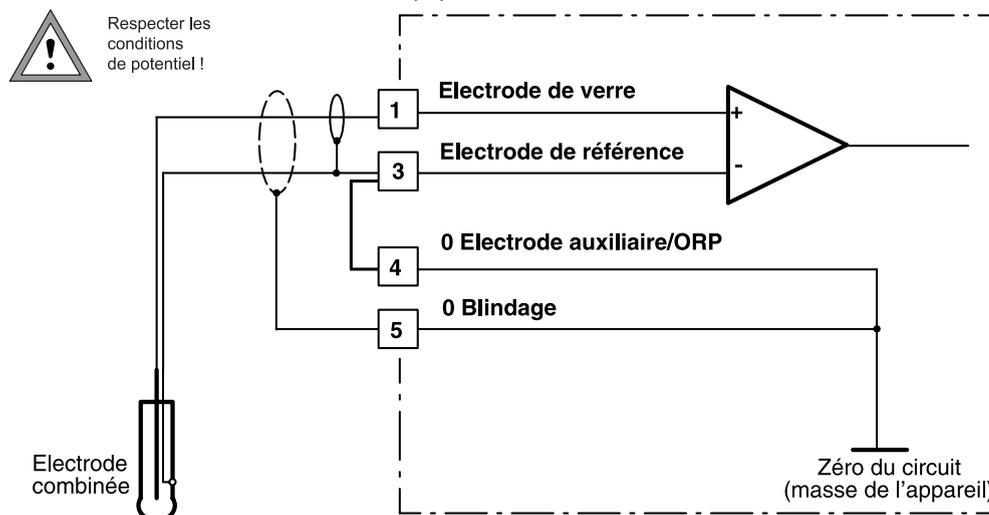


Fig. 2-2 Câblage de l'entrée pH pour une mesure simple du pH avec mesure de l'impédance de l'électrode de verre



La manière de surveiller également l'électrode de référence avec la surveillance de la chaîne de mesure Sensocheck[®] est expliquée page 2-5.

Remarques sur le câblage de la Fig. 2-2

Conditions relatives au potentiel

Les bornes 3, 4 et 5 ne doivent pas être reliées à la terre! Les bornes 3 et 4 doivent être shuntées!

Blindages

Le câble de l'électrode de verre doit impérativement être blindé (sur électrode de référence borne 3). Si un blindage externe est utilisé, celui-ci doit être relié à la borne 5.

Problèmes de mesure possibles

Si les bornes 3 et 4 sont shuntées et simultanément reliées à la terre ou si une électrode auxiliaire est raccordée, des erreurs de mesure se produisent. En cas de perturbations (par ex. par le courant de boucle), il peut être utile de retirer le pont entre les bornes 3 et 4 et de relier la borne 4 à la paroi conductrice du récipient mise à la terre. Les perturbations ne sont alors plus transmises par l'électrode de référence, mais évacuées par la paroi du récipient (voir Fig. 2-3).

Mesure de la température

Lors du montage de la sonde de température, veillez à la disposer à proximité de la chaîne de mesure du pH (gradient de température). Tenez également compte des problèmes spécifiques liés à la mesure de la température durant l'étalonnage.

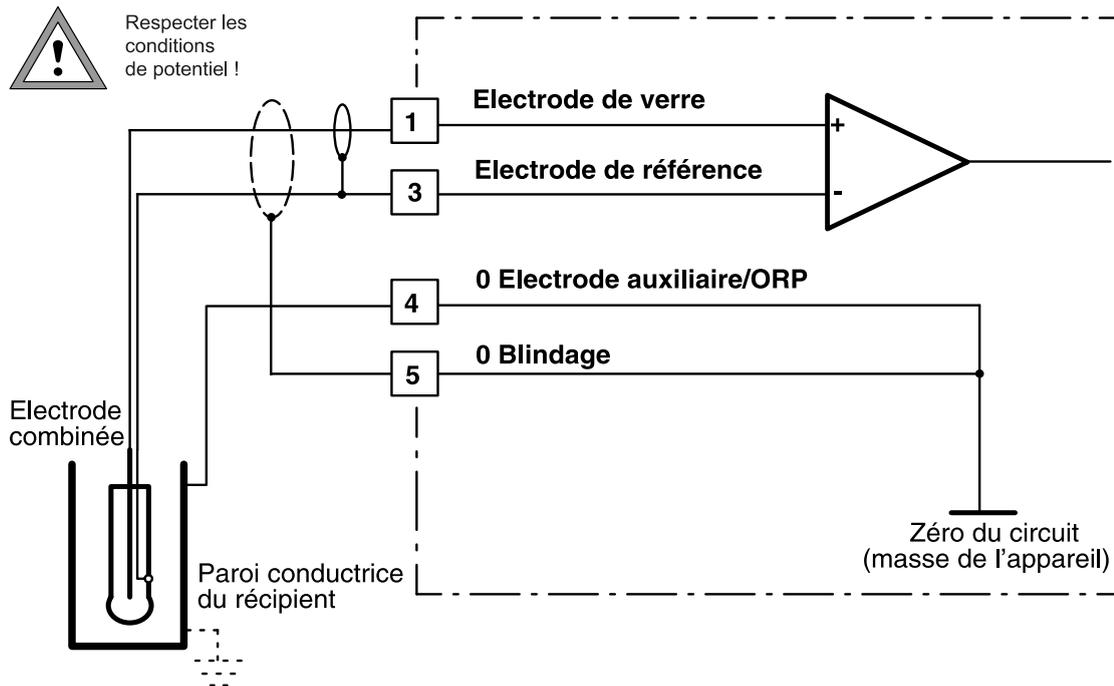


Fig. 2-3 Câblage de l'entrée pH avec mesure de l'impédance de l'électrode de verre et de référence, même avec un milieu à mesurer relié à la terre

Remarques sur le câblage de la Fig. 2-3

Conditions relatives au potentiel

Les bornes 4 et 5 peuvent être reliées à la terre. Le potentiel de la chaîne de mesure est défini par la borne 4 (paroi du récipient). Une liaison par le milieu conducteur doit par conséquent exister entre la paroi du récipient et la chaîne de mesure.

Blindages

Le câble de l'électrode de verre doit impérativement être blindé (sur électrode de référence borne 3). Si un blindage externe est utilisé, celui-ci doit toujours être relié à la borne 5.

Problèmes de mesure possibles

Si les bornes 3 et 4 sont shuntées, des erreurs de mesure se produisent.

La différence de potentiel entre les bornes 3 et 4 ne doit pas être supérieure à 2 V faute de quoi des erreurs de mesure se produisent. Des différences importantes peuvent apparaître par exemple avec des fluides traversés par un courant (galvaniques).

Une électrode auxiliaire (borne 4) doit être plongée dans la solution tampon lors de l'étalonnage.

Mesure de la température

Lors du montage de la sonde de température, veillez à la disposer à proximité de la chaîne de mesure du pH (gradient de température). Tenez également compte des problèmes spécifiques liés à la mesure de la température durant l'étalonnage.

La surveillance de la chaîne de mesure Sensocheck[®]

La surveillance de la chaîne de mesure Sensocheck[®] mesure l'impédance de l'électrode de verre et de l'électrode de référence. Cette mesure est effectuée en continu, parallèlement à la mesure du pH.

Les impédances des électrodes constituent un bon moyen pour en connaître l'état, l'encrassement (pour l'électrode de référence), le bris de verre (pour l'électrode de verre), le vieillissement ou la rupture d'un câble.

Si vous souhaitez uniquement surveiller l'impédance de l'électrode de verre, vous pouvez raccorder la chaîne de mesure comme le montre la figure Fig. 2-2.

Une électrode auxiliaire (Fig. 2-4) ou un récipient à paroi conductrice (Fig. 2-3) est nécessaire pour la mesure et la surveillance de l'impédance de l'électrode de référence.

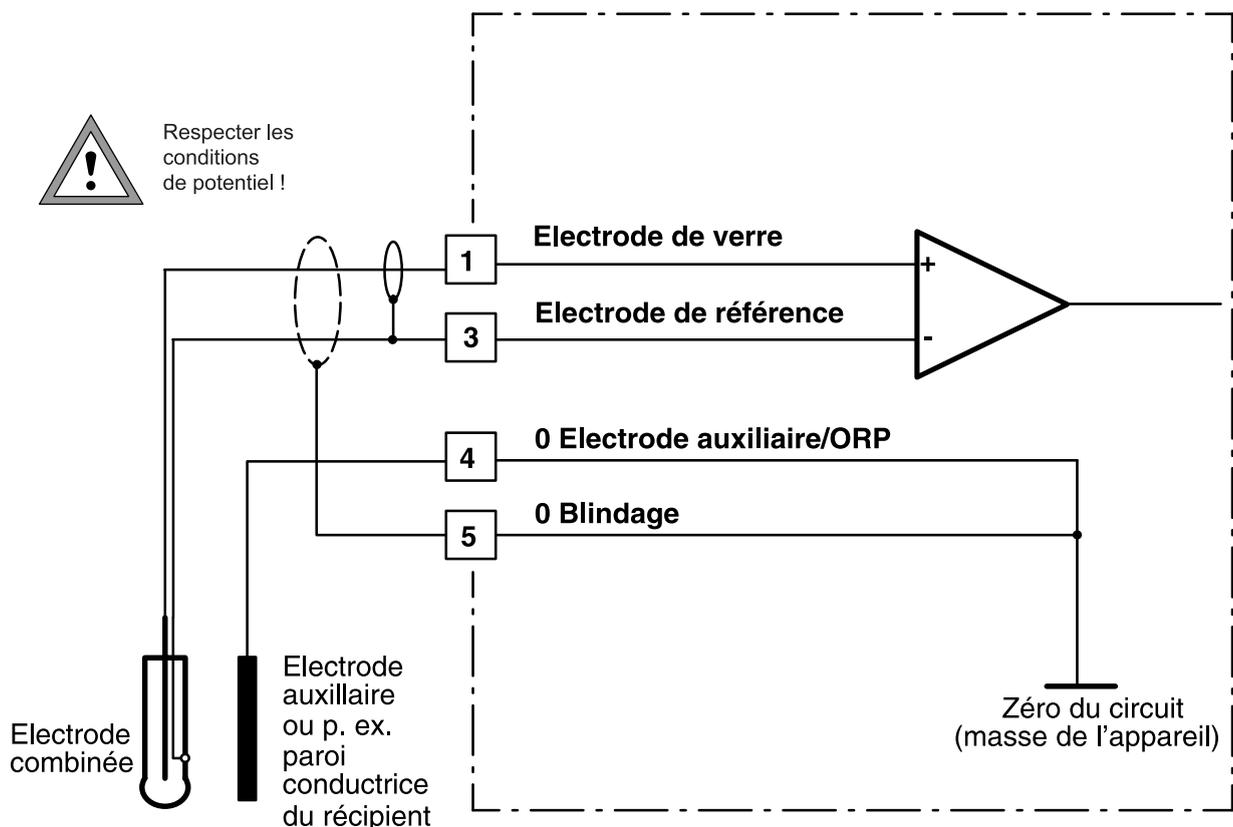


Fig. 2-4 Câblage de l'entrée pH avec mesure de l'impédance de l'électrode de verre et de référence

Remarques sur le câblage de la Fig. 2-4

Conditions relatives au potentiel

Les bornes 4 et 5 peuvent être reliées à la terre. Le potentiel de la chaîne de mesure est défini avec l'électrode auxiliaire à la borne 4. Une liaison par le milieu conducteur doit par conséquent exister entre l'électrode auxiliaire et la chaîne de mesure. Si une électrode de platine est raccordée à la borne 4, une mesure simultanée du redox est possible (Fig. 2-6).

Blindages

Le câble de l'électrode de verre doit impérativement être blindé (sur électrode de référence borne 3). Si un blindage externe est utilisé, celui-ci doit être relié à la borne 5.

Problèmes de mesure possibles

Si les bornes 3 et 4 sont shuntées, des erreurs de mesure se produisent.

La différence de potentiel entre les bornes 3 et 4 ne doit pas être supérieure à 2 V faute de quoi des erreurs de mesure se produisent. Des différences importantes peuvent apparaître par exemple avec des fluides traversés par un courant (galvaniques).

Une électrode auxiliaire (borne 4) doit être plongée dans la solution tampon lors de l'étalonnage.

Mesure de la température

Lors du montage de la sonde de température, veillez à la disposer à proximité de la chaîne de mesure du pH (gradient de température). Tenez également compte des problèmes spécifiques liés à la mesure de la température durant l'étalonnage.

Raccordement du câble VP

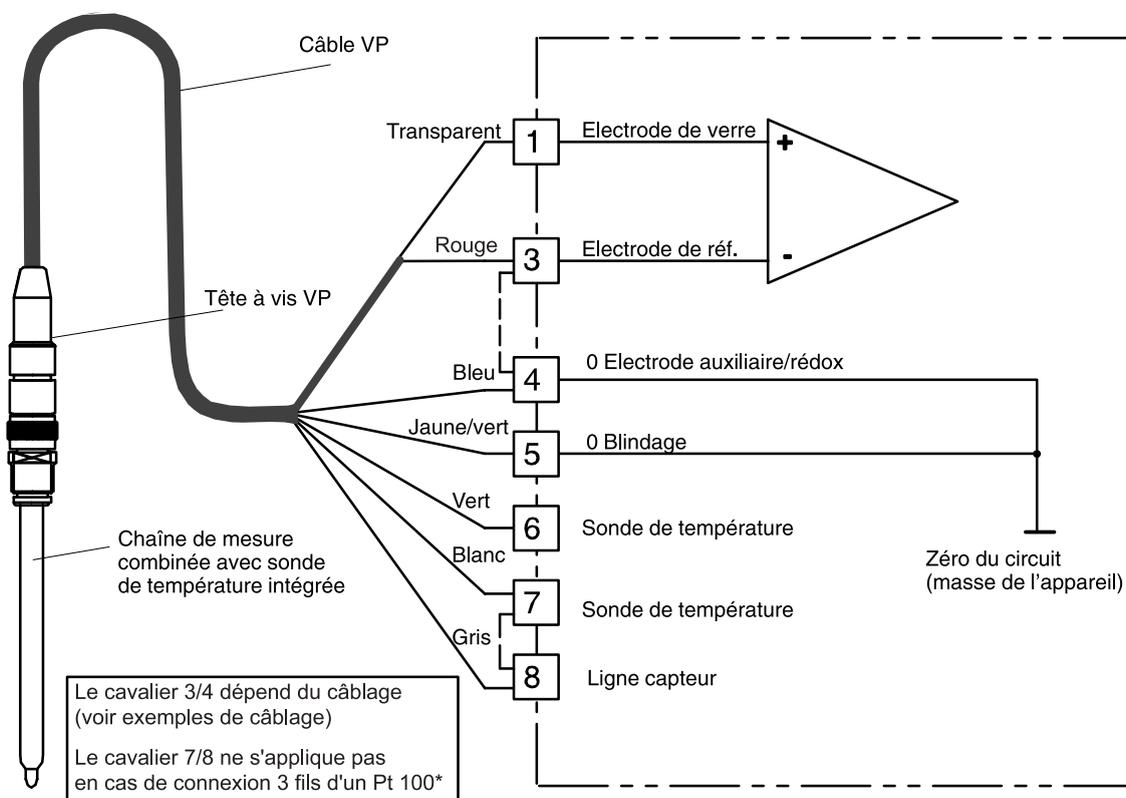


Fig. 2-5 Système VP : Raccordement d'une électrode combinée avec sonde de température intégrée

* La connexion 3 fils doit être implémentée dans l'électrode, voir spécifications de l'électrode

Mesure simultanée pH et redox (ORP)

Si une électrode de platine est utilisée comme électrode auxiliaire, vous pouvez mesurer simultanément le pH et le potentiel redox (ORP).

Si le Transmetteur de pH 2220(X) est équipé de l'option 487 (deuxième sortie de courant passive), vous pouvez éditer simultanément deux valeurs de mesure.

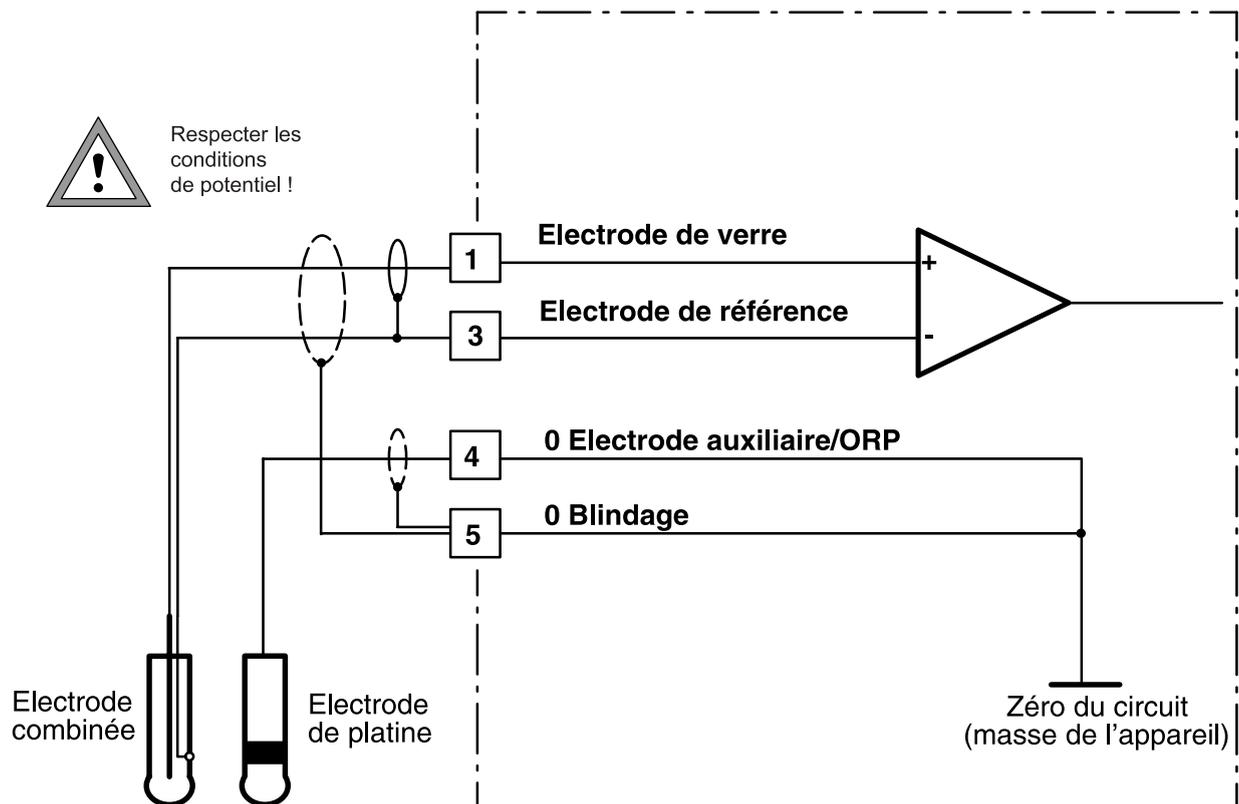


Fig. 2-6 Mesure simultanée du pH et du redox (ORP) avec mesure de l'impédance de l'électrode de verre et de l'électrode de référence.

Remarques sur le câblage de la Fig. 2-6

Conditions relatives au potentiel

Les bornes 4 et 5 ne doivent pas être reliées à la terre. Le potentiel de la chaîne de mesure est défini avec l'électrode de platine à la borne 4. Une liaison par le milieu conducteur doit par conséquent exister entre l'électrode de platine et la chaîne de mesure.

Blindages

Le câble de l'électrode de verre doit impérativement être blindé (sur électrode de référence borne 3). Si un blindage externe est utilisé, celui-ci doit être relié à la borne 5.

Problèmes de mesure possibles

Si les bornes 3 et 4 sont shuntées, des erreurs de mesure se produisent.

Une électrode auxiliaire (borne 4) doit être plongée dans la solution tampon lors de l'étalonnage.

Mesure de la température

Lors du montage de la sonde de température, veillez à la disposer à proximité de la chaîne de mesure du pH (gradient de température). Tenez également compte des problèmes spécifiques liés à la mesure de la température durant l'étalonnage.

La mesure du rH

La valeur rH est calculée par le Transmetteur de pH 2220(X) à partir de deux valeurs mesurées séparément (pH et potentiel redox).

Il n'est certes pas possible d'étalonner directement la mesure du rH, mais la chaîne de mesure du pH peut être étalonnée séparément.

Une électrode combinée peut être utilisée comme chaîne de mesure du pH. L'électrode métallique (platine) également nécessaire est raccordée à la borne 4 et sert en même temps d'électrode auxiliaire pour la mesure de l'impédance utilisée pour la surveillance de la chaîne de mesure (voir Fig. 2-6).

La mesure redox (ORP)

Pour les mesures du potentiel redox (ORP), il est nécessaire d'indiquer en plus du résultat quelle électrode de référence a servi à la mesure ou si une conversion a été effectuée à l'électrode normale à hydrogène.

L'indication du potentiel redox (ORP) est complétée par l'indication de l'électrode de mesure utilisée (par exemple „platine“) ainsi que par la température de mesure et le pH.

Potentiels standards [mV] de quelques électrodes de référence

(tensions [mV] rapportées à l'électrode standard à hydrogène)

Données : Galster; mesure du pH, Weinheim. VCH, 1990 (partiellement inter/extrapolées)

Température (°C)	"Chlorure d'argent", "Argenthal", "Silamide" Ag/AgCl, KCl				"Calomel" Hg/Hg ₂ C ₂ , KCl			"Thalamid" Tl,Hg/TlCl,KCl	"Sulfate de mercure" Hg/Hg ₂ SO ₄ , K ₂ SO ₄
	1 mol/l	3 mol/l	3,5 mol/l	saturé	0,1 mol/l	1 mol/l	saturé	3,5 mol/l	saturé
0	249,3	224,2	222,1	220,5	333,8	285,4	260,2	-558,5	671,8
5	246,9	220,9	218,7	216,1	334,1	284,7	257,2	-561,0	667,6
10	244,4	217,4	215,2	211,5	334,3	283,9	254,1	-563,5	663,5
15	241,8	214,0	211,5	206,8	334,2	282,7	250,9	-566,0	659,4
20	239,6	210,5	207,6	201,9	334,0	281,5	247,7	-568,6	655,3
25	236,3	207,0	203,7	197,0	333,7	280,1	244,4	-571,3	651,3
30	233,4	203,4	199,6	191,9	333,2	278,6	241,1	-574,0	647,3
35	230,4	199,8	195,4	186,7	332,4	277,0	237,7	-576,7	643,3
40	227,3	196,1	191,2	181,4	331,6	275,3	234,3	-579,6	639,2
45	224,1	192,3	186,8	176,1	330,6	273,5	230,8	-582,5	635,1
50	220,8	188,4	182,4	170,7	329,6	271,6	227,2	-585,4	630,9
55	217,4	184,4	178,0	165,3		269,5	223,6	-588,5	626,6
60	213,9	180,3	173,5	159,8		267,3	219,9	-591,6	622,6
65	210,4	176,4	169,0	154,3		264,8	216,2	-594,8	617,7
70	206,9	172,1	164,5	148,8		262,2	212,4	-598,0	613,3
75	203,4	167,7	160,0	143,3				-601,4	608,4
80	199,9	163,1	155,6	137,8				-604,8	603,4
85	196,3	158,3	151,1	132,3				-608,3	598,4
90	192,7	153,3	146,8	126,9				-611,9	593,1
95	189,1	148,1	142,5	121,5				-615,6	578,6

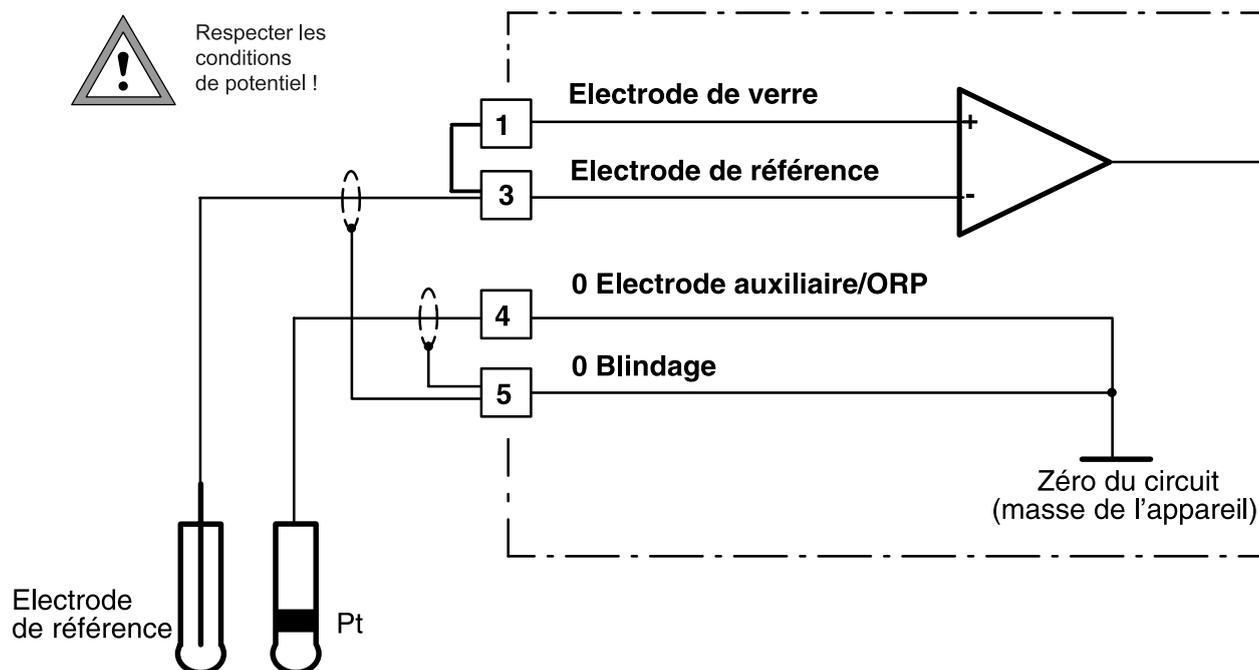


Fig. 2-7 Mesure du redox (ORP) avec mesure de l'impédance de l'électrode de référence

Remarques sur le câblage de la Fig. 2-7

Conditions relatives au potentiel

Les bornes 1 et 3 doivent être shuntées.
Les bornes 4 et 5 peuvent être reliées à la terre.

Blindages

Les blindages existants doivent être reliés à la borne 5.

Mesure de la température

Lors du montage de la sonde de température, veillez à la disposer à proximité des deux électrodes (gradient de température). Tenez également compte des problèmes spécifiques liés à la mesure de la température durant le contrôle redox.

La mesure de la température

Pourquoi une compensation de température?

La mesure de la température du processus ou de la solution tampon est importante pour deux raisons:

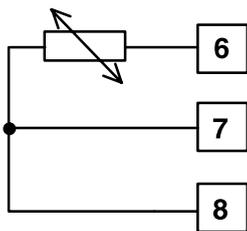
- La pente de la chaîne de mesure du pH est liée à la température (équation de Nernst). La tension mesurée doit par conséquent être corrigée en fonction de la température.
- Le pH de la solution tampon est lié à la température. Il faut par conséquent connaître la température de la solution tampon lors de l'étalonnage afin de pouvoir relever dans la table des tampons la valeur effective du pH.

Compensation automatique de température

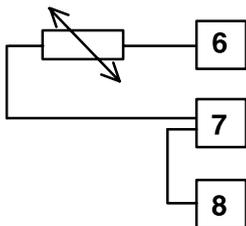
Au cours de la compensation automatique de la température, le Transmetteur de pH 2220(X) mesure la température du processus à l'aide d'une sonde de température (Pt 100 / Pt 1000 / NTC 30 k Ω).

Le raccordement à 3 fils de la sonde de température élimine l'erreur de mesure de la température due à la résistance du câble (important avec une sonde Pt 100 !).

Les câbles vers les bornes 6 et 7 doivent présenter la même section.



**Connexion
3 fils**



**Connexion
2 fils**



Dans le cas du raccordement à 2 fils, la sonde de température est raccordée aux bornes 6 et 7. La borne 7 et la borne 8 doivent être shuntées.

La sortie passive 2

Si votre appareil est équipé de l'option 487 (deuxième sortie de courant passive), vous disposez d'une sortie supplémentaire.

Cette sortie est passive. Elle nécessite une alimentation supplémentaire (par ex. séparateur d'alimentation WG 20).

Vous pouvez utiliser la sortie 2 au choix comme sortie de courant 0 ... 20 mA (22 mA) ou comme sortie de commande (contact d'alarme ou contact de seuil).

Lorsqu'elle est utilisée comme sortie de courant, elle peut être programmée pour les différents paramètres. Un message de défaillance, d'avertissement et de contrôle fonctionnel peut en outre délivré sous la forme d'un signal de 22 mA.

Si l'appareil est en outre équipé de l'option 353 (fonction régulateur), la sortie peut également être utilisée comme sortie régulateur analogique ou comme sortie régulateur de commutation.

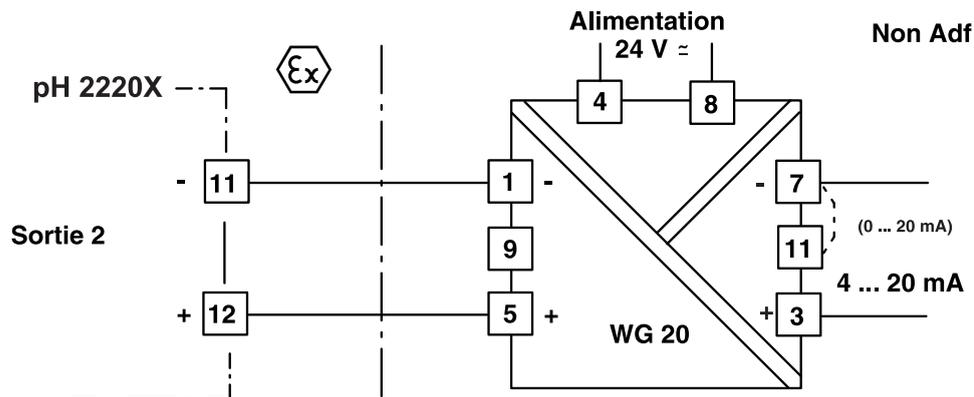


Fig. 2-8 Câblage de la sortie 2 comme sortie de courant avec WG 20

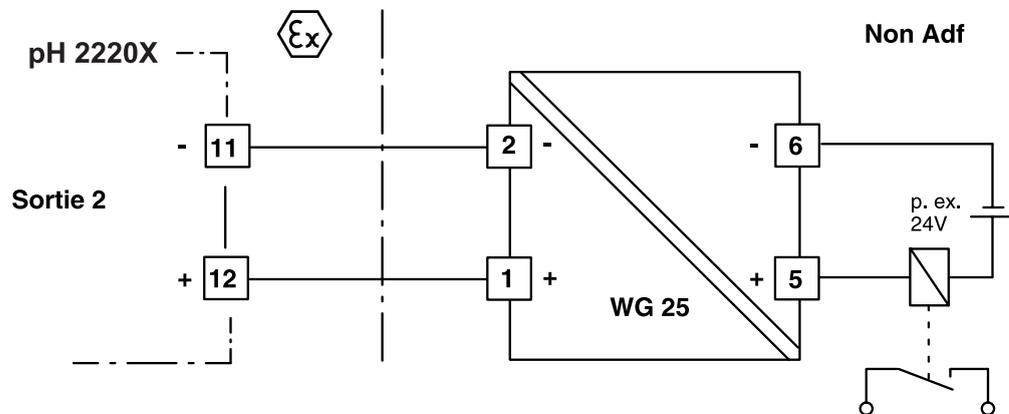


Fig. 2-9 Câblage de la sortie 2 comme sortie de commutation avec WG 25 (Observez les caractéristiques techniques du WG 25)

Exemples de câblages

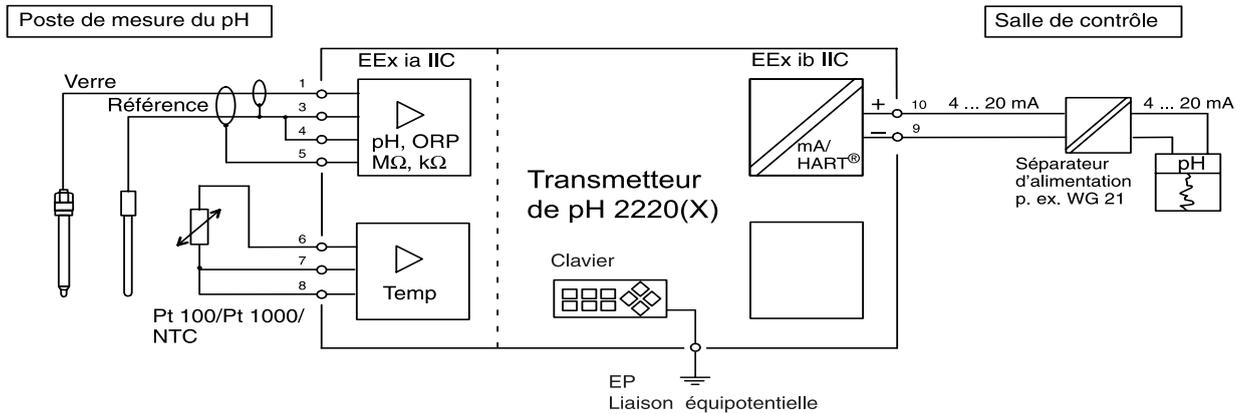


Fig. 2-10 Mesure du pH avec enregistrement

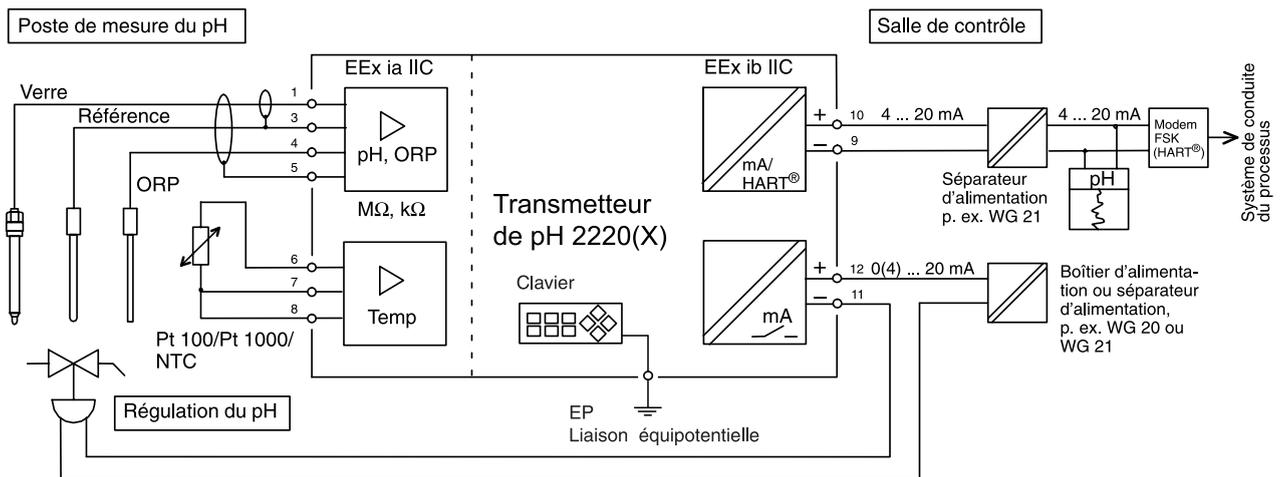
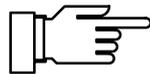


Fig. 2-11 Mesure pH et ORP avec régulation, enregistrement et raccordement à un système de conduite du processus



Transmetteur de pH 2220X:
Raccorder la borne EP à la liaison équipotentielle!
Voir Fig. 1-1 et Fig. 1-5 page 1-2 et suivantes.

La correspondance des bornes

Insérer éventuellement un cavalier 3, 4 !
(voir également page 2-3)

Insérer éventuellement un cavalier 7, 8 !
(voir également page 2-12)

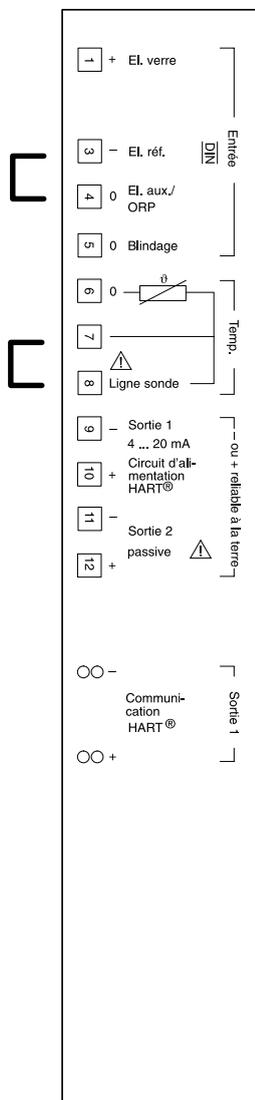


Fig. 2-12 Correspondance des bornes

Cette page est vide.

3 L'utilisation du Transmetteur de pH 2220(X)

Aperçu général du Transmetteur de pH 2220(X)



La mise en service du Transmetteur de pH 2220(X) ne doit être effectuée que par des professionnels qualifiés en observant le mode d'emploi.

Lors de la mise en service, une programmation complète doit être effectuée par un spécialiste du système.

L' interface utilisateur

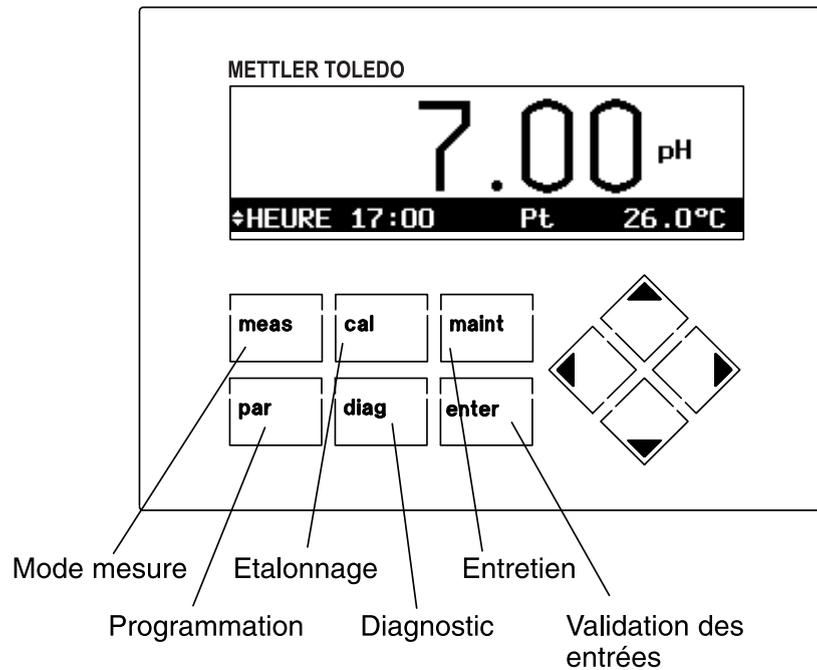
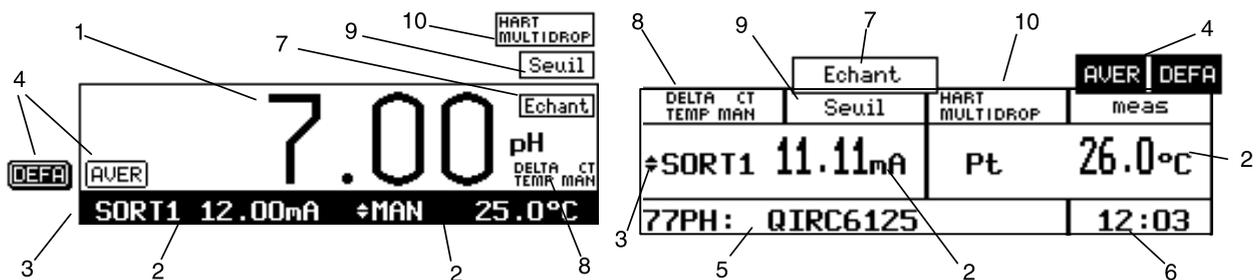


Fig. 3-1 L'interface utilisateur du Transmetteur de pH 2220(X)

Le mode Mesure

Le mode Mesure vous propose deux modes différents d'affichage numérique des mesures. Si votre appareil est équipé de l'option 448 (enregistreur de mesure), vous pouvez également représenter graphiquement la courbe de deux valeurs mesurées au choix. La touche **meas** vous permet de passer d'un mode de représentation à l'autre.



L'affichage comporte les éléments suivants:

- 1 Vous pouvez sélectionner au niveau de la programmation la valeur mesurée à afficher sur l'afficheur principal (voir p. 4-3).
- 2 Vous pouvez sélectionner les valeurs mesurées à afficher sur les afficheurs secondaires avec ▲ et ▼ .
- 3 Le symbole de sélection ◆ indique l'afficheur secondaire que vous pouvez momentanément modifier. Avec ◀ et ▶ , vous pouvez passer d'un afficheur secondaire à l'autre.
- 4 Messages NAMUR: avertissement (nécessité d'entretien) et défaillance
- 5 Numéro du poste de mesure ou note du poste de mesure (permutation avec **enter**)
- 6 Heure actuelle
- 7 Prélèvement d'échantillon pour l'étalonnage
- 8 Indication de la dépendance des paramètres
- 9 Dépassement des seuils mini ou maxi
- 10 Mode Multidrop HART® actif. Le courant de sortie 1 est réglé de manière fixe sur 4 mA. La valeur mesurée est modulée numériquement en fonction du courant.

La correspondance des touches dans le mode Mesure



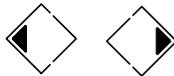
Passage d'un mode d'affichage des valeurs mesurées à l'autre. Avec l'option 448, également à l'enregistreur de mesure.



Activer l'étalonnage, la programmation, l'entretien ou le diagnostic



Permutation entre le numéro du poste de mesure et la note du poste de mesure



Sélection de l'afficheur secondaire pour la modification du paramètre



Modification du paramètre sur l'afficheur secondaire.



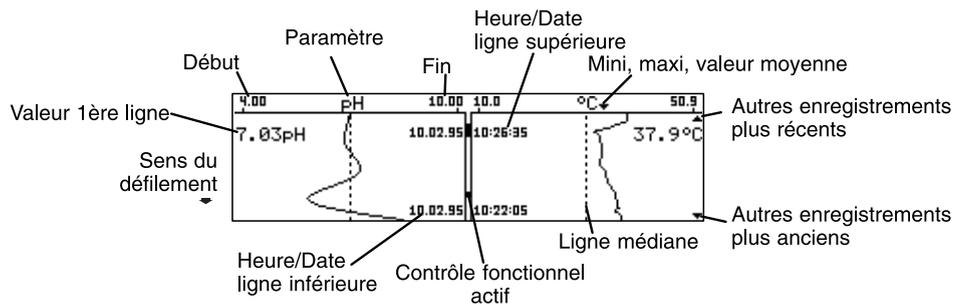
Les paramètres que l'appareil peut afficher sont indiqués page 4-3.

L'enregistreur de mesure

Avec l'enregistreur de mesure intégré (option 448), le Transmetteur de pH 2220(X) dispose d'un enregistreur à deux canaux „sur place“. L'enregistreur de mesure enregistre en continu deux paramètres au choix et les affiche graphiquement de manière synchrone l'un à côté de l'autre sur l'écran du système, ce qui permet de visualiser l'évolution du processus ou par ex. d'optimiser le régulateur. Le paramètre, la plage de mesure, le mode d'enregistrement et l'avance (défilement) sont programmables dans de larges limites (voir p. 4-30). Les 500 dernières valeurs mesurées sont enregistrées dans la mémoire de l'appareil avec l'heure et la date. Vous pouvez également les afficher sous forme numérique (voir p. 6-6).



Vous pouvez rajouter l'option enregistreur de mesure par l'intermédiaire du numéro de transaction TAN (voir p. 4-30).



La correspondance des touches de l'enregistreur de mesure

-  Passage à l'affichage de la mesure
-     Activer l'étalonnage, la programmation, l'entretien ou le diagnostic
-  Aller à l'entrée courante
-   Défiler en avant ou en arrière d'une page
-   Avancer ou revenir en arrière d'une ligne
-  +  Aller à l'entrée courante
-  +  Aller à l'entrée la plus ancienne

La structure des menus

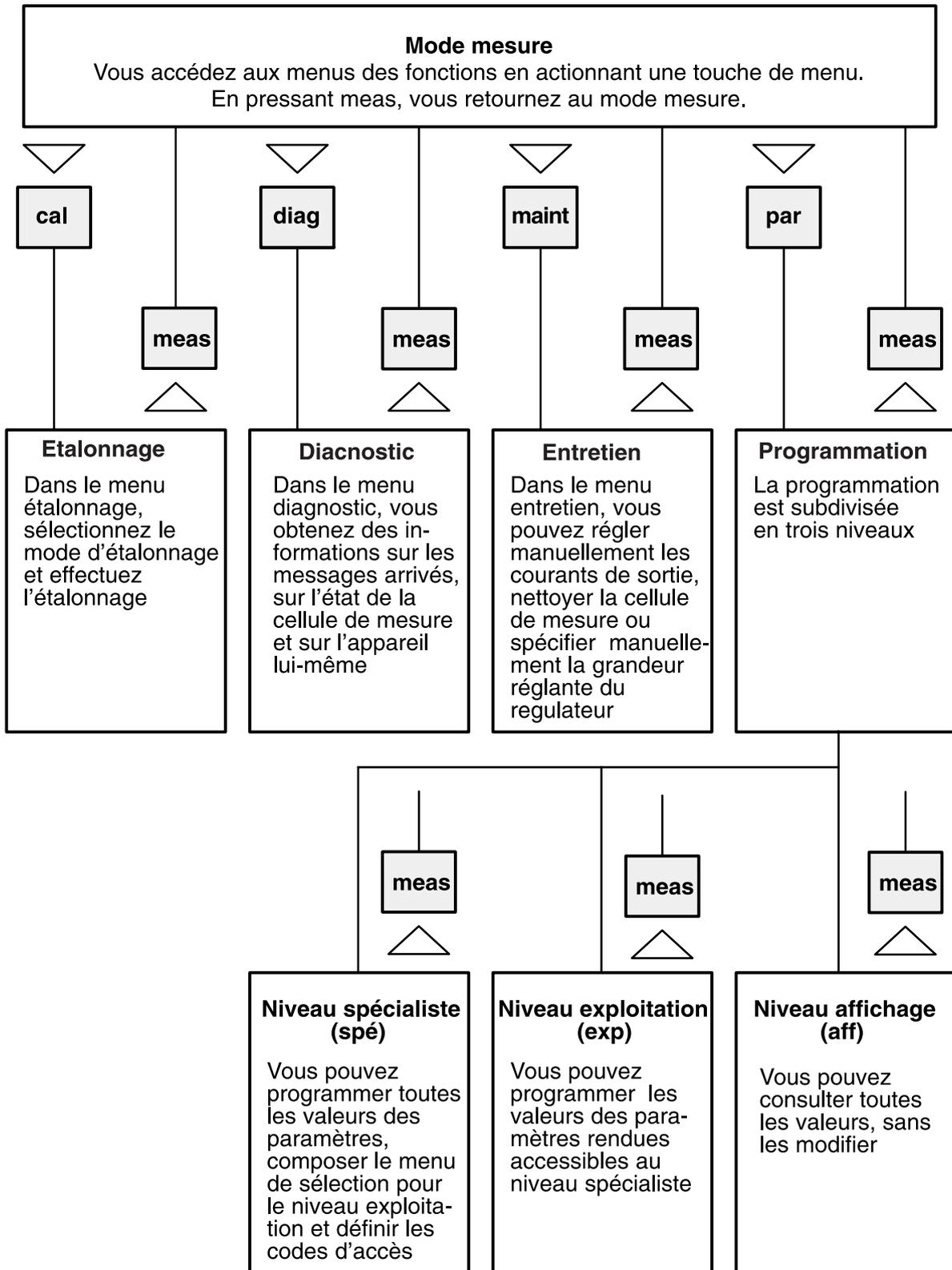


Fig. 3-2 Structure des menus

L' utilisation des menus

Lorsque l'étalonnage, l'entretien, la programmation ou le diagnostic sont actifs, l'écran affiche le menu qui permet de piloter les fonctions.

L'utilisateur est assisté par un affichage de 7 lignes qui lui fournit des informations en texte clair. La valeur mesurée programmée (4) et les messages d'état courants (3) restent toujours visibles durant l'utilisation.



L'affichage du menu comporte les éléments suivants:

- 1 L'abréviation vous indique dans quel menu vous vous trouvez:

étal	menu Etalonnage
maint	menu Entretien (maintenance)
aff	programmation, niveau affichage
exp	programmation, niveau exploitation
spé	programmation, niveau spécialiste
diag	menu Diagnostic
par	programmation, choix de la langue
- 2 Le titre du menu vous informe sur le niveau dans lequel vous vous trouvez.
- 3 L'afficheur d'état indique les messages d'avertissement (A) et/ou de défaillance (D) courants.
- 4 La valeur mesurée est également visible dans les menus.
- 5 Le symbole » indique que ce menu comporte un sous-menu.
- 6 Le réglage des repères n'est visible que dans le menu Programmation. Au niveau spécialiste, vous pouvez interdire certains points du menu pour le niveau d'exploitation (voir p. 4-2).
- 7 Toutes les lignes ne peuvent pas être affichées à la fois dans le cas des menus d'une certaine longueur. Les symboles ↑ et ↓ vous renvoient à d'autres lignes du menu.

La correspondance des touches dans l'utilisation des menus:

meas

Quitter le système de menus et retourner au mode mesure. Les menus Etalonnage et Entretien vous demandent par sécurité si votre équipement de mesure est de nouveau opérationnel.

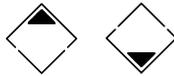
cal par maint diag

Abandon: vous pouvez utiliser la touche de menu pour abandonner une entrée (sans validation de la valeur) ou pour quitter un sous-menu.

Autrement dit: dans le menu Programmation, vous pouvez interrompre avec **par**, dans le menu Diagnostique avec **diag** etc.

```
spé Niveau spécialiste | 7.00pH
↑ ● >> Affichage des mesures
  ● >> Filtre d'entrée
  ● >> Mesure température
  ● >> CT milieu à mesurer
  ● >> Tampon Calimatic
↓ ● >> Tolérance étal
```

Sélection d'un point de menu:



Choisissez le point de menu désiré avec les touches de défilement. La ligne sélectionnée apparaît en vidéo inverse (sur fond sombre).

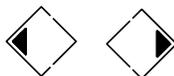
Les touches de défilement possèdent une fonction de répétition: une pression prolongée fait défiler les lignes.



Les touches ► ou **enter** vous font accéder au niveau suivant (inférieur) du menu.

```
spé Affichage des mesures | 7.00pH
>> Paramètre [pH]
Format d'affichage xx.xx xx.x
Angle lecture -2 -1 0 +1 +2
<< Retour [par]
```

Modification d'un réglage:



Vous pouvez modifier le paramètre avec les touches de commande du curseur. La position sélectionnée apparaît en vidéo inverse.

La position d'entrée clignote car elle a été modifiée mais pas encore validée.

enter

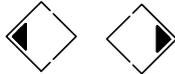
Pressez **enter** pour valider le nouveau paramètre. Le clignotement s'arrête.

cal par maint diag

Avec la touche de menu (par ex. **par**) à la place de **enter**, l'ancien réglage est conservé.

```

spé Alarme 0 [pH] | 7.00pH
-----
» Alarme 0 [pH] [pH]
Alarme 0 [pH] Oui Non
Défaillance limit Lo -02.00 pH
Avertissement limit Lo -02.00 pH
Avertissement limit Hi +06.00 pH
+ Défaillance limit Hi +02.00 pH
    
```

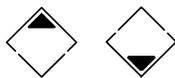


Modification de valeurs numériques:

Déplace le curseur dans la zone d'entrée. A l'aide de ces touches, choisissez la position à l'intérieur de la zone d'entrée.

Si les valeurs ont un signe, pressez ◀ pour l'obtenir.

S'il faut modifier des valeurs numériques dont la zone d'entrée s'étend sur plusieurs décades (par ex. conductivité), le symbole ⇄ apparaît devant la valeur. Vous pouvez alors décaler la position décimale à l'aide des touches de commande du curseur.



Avec les touches de défilement, vous pouvez faire apparaître les chiffres de 0 à 9 et changer le signe.



Pressez **enter** pour enregistrer le paramètre modifié dans la mémoire de l'appareil.



Avec la touche de menu (par ex. **par**) à la place de **enter**, l'ancien réglage est conservé.

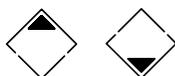
```

spé Alarme 0 [pH] | 7.00pH
-----
» Alarme 0 [pH] [pH]
Alarme 0 [pH]
Défaillance limit Lo
Avertissement limit L
Avertissement limit H
+ Défaillance limit Hi
    
```

Sélection à l'intérieur d'un menu déroulant:



Les touches ▶ ou **enter** vous permettent d'accéder à une sélection déroulante. Un menu apparaît en vidéo inverse.



Choisissez l'entrée souhaitée avec les touches de défilement. La ligne sélectionnée apparaît en vidéo inverse (sur fond clair).

La ligne d'entrée clignote car elle a été modifiée mais pas encore validée.



Pressez **enter** pour valider le nouveau paramètre. Le clignotement s'arrête.



Avec la touche de menu (par ex. **par**) à la place de **enter**, l'ancien réglage est conservé.

4 La programmation



L'installation et la mise en service du Transmetteur de pH 2220(X) doivent être effectuées uniquement par des professionnels qualifiés en observant les règlements de sécurité en vigueur et les indications du mode d'emploi. Pour l'installation, observer les caractéristiques techniques et les valeurs connectées.

Lors de la mise en service, une programmation complète doit être effectuée par un spécialiste du système.

Le choix de la langue

par Programmation	7.00pH
» Langue ==>	Deutsch
» Niveau aff	English .d.val.) aff
» Niveau exp	Français l.explt) exp
» Niveau spé	Italiano .d.val.) spé
« Retour à l	r]

La langue des affichages et des textes de menus peut être choisie dans le menu d'entrée de la Programmation. Vous avez le choix entre allemand, anglais, français, italien et espagnol. (en option suédois à la place d'espagnol)

Les trois niveaux de la Programmation

spé Programmation	7.00pH
» Langue [Français]	
» Niveau affichage (ens.d.val.) aff	
» Niveau exploitation (val.explt) exp	
» Niveau spécialiste (ens.d.val.) spé	
« Retour à la mesure [par]	

Le menu Programmation est subdivisé en trois niveaux suivant le degré de spécialisation de l'utilisateur: affichage, exploitation et spécialiste.

- Le niveau affichage permet uniquement de consulter la programmation mais pas de la modifier.
- Le niveau exploitation permet de programmer uniquement les points repérés dans le menu.
- Toutes les fonctions de programmation sont accessibles au niveau spécialiste. Des repères peuvent en outre être activés dans ce niveau pour chaque point de menu afin d'optimiser la composition du menu utilisateur.
Un verrouillage par code d'accès, désactivable au besoin pour le niveau exploitation, protège l'accès au niveau exploitation et spécialiste.

L'abréviation affichée en haut à gauche de l'écran identifie les niveaux: aff – niveau affichage
exp – niveau exploitation
spé – niveau spécialiste

L'accès au niveau exploitation peut être protégé au besoin par un code d'accès. L'accès au niveau spécialiste est toujours protégé par un code.

Le niveau affichage

Le niveau affichage vous permet de consulter l'ensemble de la programmation de l'appareil. La programmation ne peut pas être modifiée!

Le niveau exploitation

Le niveau exploitation vous permet seulement de programmer certains réglages (points de menu) qui ont été autorisés au niveau spécialiste.

Le point placé devant la ligne du menu vous indique si le réglage est autorisé :

- Ce point de menu peut être programmé
- Ce point a été interdit: il ne peut pas être programmé. Il est sauté au cours du défilement. Il peut toutefois être visualisé au niveau affichage.

L'accès au niveau exploitation peut être protégé par un code d'accès.

Le niveau spécialiste

Le niveau spécialiste permet de programmer l'ensemble des réglages de l'appareil y compris les codes d'accès. De plus, vous pouvez interdire par la programmation de repères certains points de menu qui ne doivent pas être accessibles dans le niveau exploitation.

Tous les points de menu sont accessibles à la livraison de l'appareil.

L'accès au niveau spécialiste est toujours protégé par un code.

La programmation des repères

Un texte d'information explique la programmation des repères au niveau spécialiste.

La programmation de repères vous permet d'autoriser ou d'interdire certains points du menu Programmation (sauf „code d'accès“) pour le niveau exploitation:

- Ce point de menu est autorisé: il peut être programmé au niveau exploitation.
- Ce point de menu est interdit: il ne peut pas être programmé au niveau exploitation. Il peut toutefois être visualisé au niveau affichage.

exp	Niveau exploitation	7.00pH
●	» Affichage des mesures	
○	» Filtre d'entrée	
●	» Mesure température	
●	» CT milieu à mesurer	
●	» Tampon Calimatic	
↓ ●	» Tolérance étal	

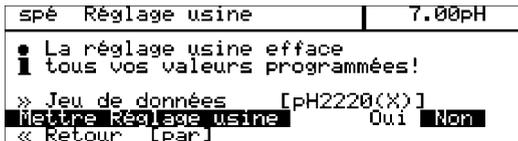


spé	Niveau spécialiste	7.00pH
i	Programmation du repère:	
	[+]	Programmer le repère
	[↑][↓]	Modifier le réglage
	[Enter]	Valider le réglage
« Retour [par] » Suite [Enter]		



Comment programmer le repère

Allez sur le repère avec **◀** .
 Pressez **▼** ou **▲** pour autoriser (●) ou interdire (○) le point de menu.
 Validez le réglage avec **enter** .



Le réglage usine

Au niveau spécialiste, vous avez la possibilité de remettre toutes les données de la programmation au réglage effectué en usine.



Avant une nouvelle mise en service du Transmetteur de pH 2220(X), une programmation complète doit être effectuée par un spécialiste du système.



L'affichage des mesures

Vous pouvez définir dans la programmation quelle valeur de mesure doit apparaître dans le mode mesure sur le grand afficheur. Les paramètres suivants peuvent être affichés:



- pH
- mV
- ORP (redox)
- rH
- température mesurée (°C)
- heure

Les paramètres suivants peuvent en outre être visualisés sur les afficheurs secondaires:

- MAN température mesurée manuellement (°C)
- SORT1 courant de sortie 1
- SORT2 courant de sortie 2 (uniquement avec l'option 487 et courant 2 actif)
- Xw consigne du régulateur (uniquement avec l'option 353 et régulateur actif)
- REG Y grandeur réglante du régulateur (uniquement avec l'option 353 et régulateur actif)

- REF impédance de l'électrode de référence
- VERRE impédance de l'électrode de verre
- DATE date
- CTIME minuteur d'étalonnage

Pour la sélection du paramètre sur l'afficheur secondaire, voir la page 3-2.



spé	Affichage des mesures	7.00pH
» Paramètre	[pH]	
Format d'affichage	xx.xx	xx.x
Angle lecture	-2 -1 0 +1 +2	
« Retour	[par]	

Si vous avez programmé le „paramètre pH“, vous pouvez programmer dans le „format d'affichage“ si le pH doit être affiché avec un (xx.x) ou deux (xx.xx) chiffres après la virgule.

spé	Affichage des mesures	7.00pH
» Paramètre	[pH]	
Format d'affichage	xx.xx	xx.x
Angle lecture	-2 -1 0 +1 +2	
« Retour	[par]	

Le point de menu „Angle de lecture“ vous permet de modifier l'angle de lecture de l'afficheur.

Si l'appareil est fixé très haut ou très bas sur le mur, vous pouvez optimiser l'angle de lecture de l'afficheur en fonction de vos besoins.

Sélectionnez avec ◀ et ▶ l'angle de lecture désiré (+ pour orienter l'angle de lecture vers le haut et – pour l'orienter vers le bas) et validez votre choix avec **enter** .

La modification est effectuée directement sur l'afficheur.

spé	Filtre d'entrée	7.00pH
Suppression d'impulsion	Oui	Non
« Retour	[par]	

Le filtre d'entrée

Un filtre d'entrée peut être activé pour accroître l'immunité aux parasites de la mesure du pH.

Lorsque ce filtre est en service, les impulsions parasites brèves sont supprimées mais les variations lentes des valeurs mesurées sont enregistrées.

Si vous souhaitez enregistrer les variations rapides des valeurs, le filtre d'entrée doit être désactivé.



La mesure de la température

Pourquoi une compensation de température?

La mesure de la température du processus ou de la solution tampon est importante pour deux raisons:

- La pente de la chaîne de mesure du pH est liée à la température (équation de Nernst). La tension mesurée doit par conséquent être corrigée en fonction de la température.
- Le pH de la solution tampon est lié à la température. Il faut par conséquent connaître la température de la solution tampon lors de l'étalonnage afin de pouvoir relever dans la table des tampons la valeur effective du pH.



Lors de la programmation, vous décidez si la température du processus et/ou la température d'étalonnage sont mesurées automatiquement ou si elle doivent être entrées manuellement.

```
spé Mesure température | 7.00pH
» Sonde température =>
  Temp de mesure      au Pt100 e
  Temp de mesure      au Pt1000 e
  Temp étalonnage     au NTC 30k e
« Retour [par]
```

Compensation automatique de température

Au cours de la compensation automatique de la température, le Transmetteur de pH 2220(X) mesure la température du processus à l'aide d'une sonde de température Pt 100, Pt 1000 ou NTC 30 kΩ.

Sélectionnez la sonde de température raccordée et validez avec **enter**.

```
spé Mesure température | 7.00pH
» Sonde température [Pt100]
  Temp de mesure     auto manuelle
  Temp étalonnage    auto manuelle
« Retour [par]
```



Si vous utilisez la compensation automatique de la température, une sonde de température raccordée à l'entrée température du Transmetteur de pH 2220(X) doit plonger dans le processus.

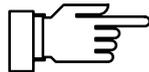
Si aucune sonde de température n'est raccordée au Transmetteur de pH 2220(X), il faut utiliser l'introduction manuelle de la température.

Compensation manuelle de la température



La compensation manuelle de la température n'a de sens que si le processus se déroule à température constante!

Lorsque „Température manuelle“ est programmé, l'écran affiche „TEMP.MAN“ dans le mode mesure. L'indication „TEMP.MAN“ n'apparaît pas si l'afficheur de mesure affiche la température mesurée. Vous pouvez afficher la température manuelle programmée sur l'afficheur secondaire (voir p. 3-2). Si „Temp. de mesure manuelle“ est programmé, la mesure automatique de la température se poursuit, l'affichage, le seuil et les messages d'alarme sont pilotés par la valeur de mesure.



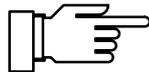
spé	Mesure température	7.00pH
»	Sonde température	[Pt100]
	Temp de mesure	auto manuelle
	manuelle:	+025.0 °C
	Temp étalonnage	auto manuelle
	manuelle:	+025.0 °C
«	Retour [par]	

Vous devez entrer la température du processus:

Mesurez la température du milieu, par exemple avec un thermomètre en verre.

ou

Assurez-vous que la température du milieu est maintenue constante, par exemple au moyen d'un thermostat.



La compensation manuelle de la température d'étalonnage est indiquée lorsque la sonde de température reste dans le processus durant l'étalonnage.

La compensation de température du milieu à mesurer

Eau ultra-pure

Lorsque la solution à mesurer est de l'eau „ultra-pure contenant des traces d'impuretés“, le pH mesuré peut être corrigé en fonction de la température.

La correction s'effectue d'après la formule suivante:

$$\text{pH}(25\text{ °C}) = \text{pH}(T) + \text{corr}(T)$$

pH(25 °C) pH corrigé à 25 °C

pH(T) pH mesuré à T[°C]

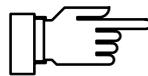
corr(T) valeur de correction [pH]

donnée par la table

La table de correction mémorisée dans le Transmetteur de pH 2220(X) est calculée pour des électrolytes entièrement dissociés (acides et bases forts) et pour l'ammoniaque, électrolyte faiblement dissocié. Ceci est surtout intéressant pour les applications dans les centrales électriques où l'électrolyte déterminant le pH est principalement de l'ammoniaque.

spé	CT milieu à mesurer	7.00pH
↑	CT Non Eau ultra-pure	tableau
	CT avec 00°C:	+00.00 %
	CT avec 05°C:	+00.00 %
	CT avec 10°C:	+00.00 %
	CT avec 15°C:	+00.00 %
↓	CT avec 20°C:	+00.00 %

$$pH_{\text{corr}} = pH \left(1 + \frac{\text{corr}(T)}{100} \right)$$



Table

Dans le cas des milieux dont l'évolution du pH en fonction de la température est connue, la valeur de sortie du pH peut être corrigée au moyen d'une table.

Le CT peut être entré entre 0 et +95 °C par pas de 5 °C. La valeur de sortie du pH est alors corrigée à raison du facteur de compensation correspondant selon la température mesurée. Une interpolation linéaire est effectuée entre les valeurs de la table. Lorsque les seuils de température inférieur ou supérieur sont dépassés (< 0 °C ou > +95 °C), le calcul se fait avec la dernière valeur de la table.

Si la fonction delta est activée en même temps (voir p. 4-12) que la correction CT, cette correction est effectuée en premier puis la valeur delta est retranchée.

Lorsque la correction CT du milieu est activée, l'écran indique „CT“ dans le mode mesure.

Le jeu de tampons Calimatic®

Pour l'étalonnage automatique avec Calimatic®, il est nécessaire de programmer le jeu de tampons utilisé. Il faut alors utiliser les solutions tampon de ce jeu pour l'étalonnage, l'ordre de passage étant sans importance. La ligne d'information indique le jeu de tampons sélectionné de même que les valeurs nominales des différentes solutions.

Le menu déroulant contient tous les jeux de tampons disponibles.

spé	Tampon Calimatic	7.00pH
●	Jeu de tampons choisi	
1	Knick	2.00 4.01 7.00 9.21
»	Jeu tampon	[Knick]
«	Retour	[par]

spé	Tampon Calimatic	7.00pH
●	Jeu de tampons c	
1	Mettler Toledo 2	
»	Jeu tampon =====>	Knick
«	Retour [par]	Mettler Toledo
		Merck/Riedel
		+ DIN 19267
		NIST



Les tables de tampons figurent au chap. 11.

L'étalonnage de la bande de tolérance



Vous ne pouvez utiliser l'étalonnage de la bande de tolérance que si votre appareil est équipé de l'option 447 (étalonnage de la bande de tolérance et enregistreur de bande de tolérance).

Pourquoi l'étalonnage de la bande de tolérance?

L'étalonnage de la bande de tolérance empêche que les faibles dispersions d'étalonnage du zéro et de la pente qui se produisent dans la pratique se traduisent immédiatement par un déplacement des données d'étalonnage et par conséquent par un décalage de la valeur mesurée. Un décalage n'intervient que si les données se situent en dehors des bandes de tolérance programmées, donc uniquement en cas de variations significatives.

Etalonnage de la bande de tolérance et enregistreur de bande de tolérance

Les limites d'erreur tolérables sont programmées pour le zéro et la pente.



L'enregistreur de bande de tolérance représente graphiquement à l'écran les données d'étalonnage déterminées et les bandes de tolérance sélectionnées. Toute dérive due au vieillissement ou à des dispersions dans l'étalonnage est immédiatement décelable, ce qui permet de déduire facilement la tenue de la chaîne de mesure et l'intervalle d'étalonnage nécessaire.



Si le zéro déterminé et la pente restent à l'intérieur de la bande de tolérance au cours de l'étalonnage, les nouvelles données ne sont pas enregistrées. Il ne se produit pas de décalage de la mesure. Si l'une des valeurs d'étalonnage se situe en dehors de la bande de tolérance, les deux valeurs sont enregistrées comme nouvelles données d'étalonnage. La trace d'étalonnage indique si les données ont été reprises („Param. él. nouv.“) ou si les anciennes données d'étalonnage peuvent continuer d'être tolérées („Param. él. précéd.“).



Lorsque le contrôle de la bande de tolérance est désactivé, tous les étalonnages sont directement enregistrés. La trace d'étalonnage ne mentionne pas de bande de tolérance. L'enregistreur de bande de tolérance présente les données d'étalonnage sans limites de tolérance.

Si vous souhaitez utiliser la bande de tolérance d'étalonnage alors que votre appareil n'est pas équipé de l'option 447, vous pouvez ajouter cette option, voir débloqué des options page 4-33.



spé	Contrôle redox	7.00pH
	temps de contrôle	0010 s
	Différence essai	+0010 mV
	« Retour	[par]

Le contrôle redox

Une adaptation de la chaîne de mesure ne se justifie pas pour les mesures redox. Pour contrôler la chaîne de mesure, on évalue le comportement dans des conditions définies. Pour cela, vous pouvez spécifier les paramètres différence de contrôle et temps de contrôle.

Le Transmetteur de pH 2220(X) permet de contrôler les chaînes de mesure avec une électrode de référence du type „3 mol/l KCl-Ag/AgCl“.

La solution de référence utilisée est la solution tampon redox rH 28.4 (marque Mettler Toledo, référence 20 9881 250). Si la tension différentielle entre la tension de la chaîne de mesure et la valeur de consigne de la solution de référence descend, pendant le temps de contrôle spécifié, en dessous de la différence de contrôle, la chaîne de mesure est considérée comme stable et le contrôle est terminé.

Si la chaîne de mesure n'atteint la différence de contrôle qu'une fois le temps de contrôle écoulé, le message d'avertissement „Aver sonde instable“ est émis. Si la différence de contrôle n'est toujours pas atteinte après deux fois le temps de contrôle, le message de défaillance „Aver sonde défaillance“ est émis.

Zéro nominal et pente nominale de la chaîne de mesure

L'option 356 (standard pour tous les appareils), permet de programmer le zéro nominal et la pente nominale de la chaîne de mesure.

L'étalonnage automatique avec Calimatic® est alors possible également pour les chaînes de mesure dont le zéro se situe par exemple à pH = 4,6.

L'étalonnage est valable si le zéro de la chaîne de mesure s'écarte de moins de $< \pm 1$ pH et la pente de moins de $< \pm 5,5$ mV/pH des valeurs nominales.

spé	Zéro/Pente nominaux	7.00pH
	i Ecart ajustement pour étal zéro ± 1 pH, pente ± 5.5 mV/pH	
	Zéro nominal	+07.00 pH
	Pente nominale	055.5 mV/pH
	« Retour	[par]



spé	Valeur rH	7.00pH
Appliquer facteur au rH		Oui Non
» Electrode référence		
« Retour [par]		

La mesure rH

Le Transmetteur de pH 2220(X) calcule la valeur rH à partir de deux valeurs de mesure différentes (pH et potentiel redox).

Il n'est certes pas possible d'étalonner directement la mesure du rH, mais la chaîne de mesure du pH peut être étalonnée séparément.

Une électrode combinée peut être utilisée comme chaîne de mesure du pH. L'électrode métallique (platine) supplémentaire nécessaire sert simultanément d'électrode auxiliaire pour la mesure d'impédance utilisée pour la surveillance de la chaîne de mesure (câblage voir Fig. 2-6 page 2-8).

L'étalonnage se fait à l'aide de solutions tampon pH normales vu que l'électrode de platine supplémentaire peut pratiquement être considérée comme invariable.

Après l'étalonnage du pH, le pH et le rH peuvent être contrôlés avec des solutions tampon rH.

Différents types d'électrodes de référence peuvent être sélectionnés dans le menu Programmation, leur tension de référence $E_{réf}$ liée à la température étant mémorisée par rapport à l'électrode normale à hydrogène sous forme de table dans le Transmetteur de pH 2220(X):

spé	Electrode référence	7.00pH
A	Chlorure d'argent Ag/AgCl, KCl 1m	
B	Chlorure d'argent Ag/AgCl, KCl 3m	
C	Thalamid Hg, TI/TICl, KCl 3.5m	
D	Sulfate mercure Hg/Hg ₂ SO ₄ , K ₂ SO ₄ sat	
Sélection électrode		A B C D
« Retour [par]		

- Chlorure d'argent Ag/AgCl, KCl 1m
- Chlorure d'argent Ag/AgCl, KCl 3 m
- Thalamid Hg, TI/TICl, KCl 3,5 m
- Sulfate de mercure Hg/Hg₂, SO₄, K₂SO₄ saturé

Remarques théoriques sur la mesure rH

Le comportement de l'oxydo-réduction (redox) des substances en solution aqueuse est correctement décrit par l'indication de la tension E_H entre une électrode métallique chimiquement indifférente et l'électrode normale à hydrogène ainsi que de la température de mesure.

Le pH intervenant la plupart du temps, il est également nécessaire d'en indiquer la valeur.

On utilise comme électrode de mesure une électrode en métal précieux, sensible aux électrons et chimiquement inerte, par exemple une électrode de platine.

Dans la pratique, l'électrode de référence n'est pas l'électrode normale à l'hydrogène (ENH), mais une électrode de référence plus simple à manipuler, par

$$E_H = \text{ORP} + E_{réf}$$

exemple une électrode Ag/AgCl, dont la tension $E_{\text{réf}}$ liée à la température doit être connue par rapport à l'ENH. Cette tension doit être ajoutée à la tension mesurée.

Un autre paramètre caractérisant le comportement redox est le **rH**.

Il représente une grandeur composée du comportement redox, décrit par la valeur p_e , et du pH.

La valeur p_e est une grandeur auxiliaire théorique obtenue en multipliant E_H par $1/E_N$ (valeur inverse de la tension de Nernst).

La valeur rH se définit comme suit:

$$rH = (p_e + pH) * 2 \text{ ou } rH = (E_H/E_N + pH) * 2.$$

Le Transmetteur de pH 2220(X) traite cette relation de la manière suivante:

$$rH = (((ORP + E_{\text{réf}}) / E_N) + pH) * 2 * \text{facteur}.$$

Avec:

ORP: tension mesurée de l'électrode de platine par rapport à l'électrode de référence

$E_{\text{réf}}$: tension de l'électrode de référence, liée à la température, par rapport à ENH, consignée dans une table (programmable)

E_N : tension de Nernst (liée à la température)

pH: valeur courante du pH

„2“: facteur théorique pour le rH

Facteur: facteur empirique supplémentaire (programmable, valeur standard 1)

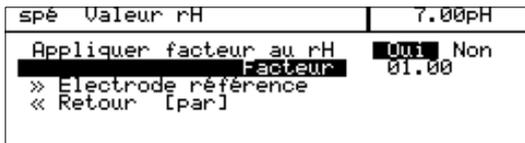
Pour la mesure du rH, on a par conséquent besoin de deux tensions entre trois électrodes:

électrode de verre par rapport à électrode de référence (chaîne de mesure du pH) et électrode de platine par rapport à l'électrode de référence (chaîne de mesure redox).

En combinant la valeur redox au pH pour obtenir le rH, on vise à obtenir un paramètre décrivant le comportement redox, indépendant du pH. Ceci n'est cependant applicable que si

- des protons participent effectivement et de manière significative à la réaction,
- de préférence exactement une mole de protons réagit
et si
- la plage de variation du pH est la plus étroite possible.

Bien que la mesure „directe“ du rH, effectuée avec ce que l'on appelle une chaîne de mesure de rH, conduise directement à la valeur du rH par la mesure de la tension entre une électrode de platine et une électrode de verre, on ne peut cependant en tirer par le calcul ni le pH, ni le potentiel redox. C'est pourquoi il est préférable de procéder au calcul automatique du rH comme le fait le Transmetteur de pH 2220(X).



Le facteur „2“ utilisé dans l'équation de détermination du rH est dû au fait qu'une molécule H₂ se dissocie en deux protons.

Pour certains procédés de mesure empiriques spéciaux utilisés dans la production chimique, l'équation contient un facteur supplémentaire programmable.

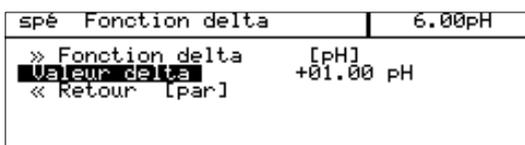
L'équation de détermination du rH théorique n'est valable que si vous avez programmé „Appliquer facteur au rH Non“ ou si le facteur 1 est programmé.

La fonction delta



La fonction „delta“ vous permet de former des valeurs différentielles par rapport aux valeurs mesurées pH, mV et ORP, puis de les afficher directement et de les éditer.

Cette fonction est utilisée par exemple dans la mesure du redox pour convertir directement la valeur mesurée à une électrode normale à hydrogène (voir p. 2-10).



Vous pouvez indiquer à cet effet une valeur delta qui sera soustraite du paramètre programmé.

La valeur delta à indiquer dans ce cas est la valeur de la table corrigée en fonction de la température et multipliée par -1 (signe inverse).

Valeur de sortie = valeur mesurée – valeur delta

Voir la table page 2-10.



Les sorties de courant, le régulateur et les seuils sont pilotés par la valeur de sortie. Les afficheurs indiquent eux aussi la valeur de sortie. En mode mesure, l'écran indique „DELTA“.

Si la compensation de température est activée en même temps, la compensation de température est effectuée en premier puis la valeur delta est soustraite.

spé Courant sortie 1		7.00pH
» Paramètre =====>		
Début	4mA	pH 00 pH
Fin	20mA	mV 00 pH
» Message 22mA		
« Retour [par]		
		<input type="checkbox"/> pH <input type="checkbox"/> mV <input type="checkbox"/> ORP <input checked="" type="checkbox"/> rH

La sortie 1

La sortie 1 est à isolation galvanique et fonctionne comme source de courant pour le courant de boucle de 4 ... 20 mA (bloc d'alimentation nécessaire). Elle fournit à l'appareil l'énergie provenant du courant de boucle et transmet sous forme analogique le paramètre programmable.

Le courant de sortie peut être visualisé sur un afficheur secondaire (voir p. 3-2).

Vous pouvez affecter le courant de sortie à l'un des paramètres suivants:

- pH
- mV
- ORP
- rH
- température mesurée (°C)

Le courant de sortie est gelé à sa dernière valeur:

- pendant l'étalonnage
- dans la fonction générateur de courant (entrée manuelle)
- dans le menu „**maint** Entretien du poste de mesure“
- pendant un lavage

spé Message 22mA		7.00pH
Défaillance		
Oui	Non	
Avertissement		
Oui	Non	
Contrôle fonct.		
Oui	Non	
« Retour [par]		

La sortie de courant 1 peut être programmée pour délivrer les signaux NAMUR défaillance, avertissement et contrôle fonctionnel (message 22 mA).

Le courant de sortie est alors mis à 22 mA lors de l'émission d'un message.

(Voir également le traitement des alarmes, p. 4-24)

Dans le mode Multidrop de l'interface HART®, le courant de sortie 1 est fixé à 4 mA.

Dans le mode Multidrop, l'appareil absorbe brièvement un courant d'env. 22 mA lors de la mise sous tension.



La sortie 2

Si votre appareil est équipé de l'option 487, vous pouvez utiliser une sortie supplémentaire.

La sortie à isolation galvanique 2 fonctionne comme source de courant 0 (4) ... 20 mA (bloc d'alimentation nécessaire). Elle sert à transmettre un autre paramètre programmable ou peut être utilisée comme sortie de commutation pour des seuils ou des alarmes ou comme contact de lavage.

Si l'appareil est en outre équipé de l'option 353 (fonction régulateur), la sortie peut également être utilisée comme sortie régulateur.

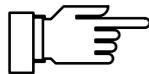
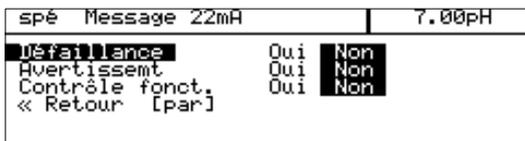
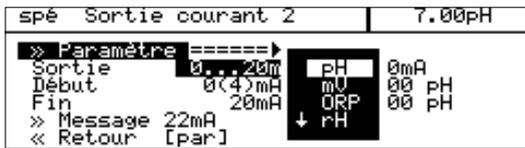
spé Courant 2		7.00pH
» Utilisation =>		
» Contact de lav		Sortie
« Retour [par]		Seuil
		Contact alarme
		Régulateur
		Contact de lavage

Programmée comme sortie de courant

Si la sortie 2 est programmée comme sortie de courant, l'un des paramètres suivants peut être émis:

- pH
- mV
- ORP
- rH
- température mesurée

En plus du paramètre, il est aussi possible de programmer le courant de sortie (0 ... 20 mA ou 4 ... 20 mA), le début de mesure et la fin de mesure.



La sortie de courant 2 peut être programmée pour délivrer les signaux NAMUR défaillance, avertissement et contrôle fonctionnel (message 22 mA). Le courant de sortie est alors mis à 22 mA lors de l'émission d'un message. (Voir également le traitement des alarmes, p. 4-24)

La sortie 2 est passive. Elle nécessite une alimentation supplémentaire (par ex. séparateur d'alimentation WG 21).

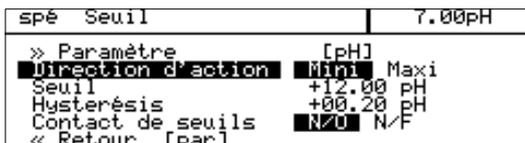
Programmée comme contact de seuil

Si la sortie 2 est programmée comme contact de seuil, elle peut être pilotée par les paramètres suivants:

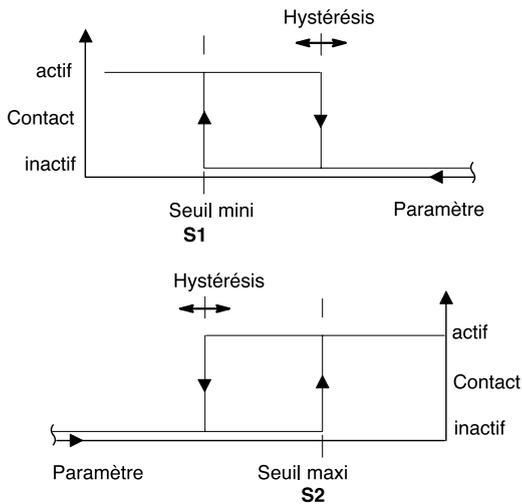
- pH
- mV
- ORP
- rH
- température mesurée

Vous pouvez programmer le contact:

- Le paramètre commande le contact de seuil.



Seuils et hystérésis



- La direction d'action indique si le contact est activé lorsque le paramètre est inférieur (mini) ou supérieur (maxi) au seuil.
- Le seuil définit la limite d'activation du contact.
- L'hystérésis définit de combien le seuil mini ou maxi doit être dépassé pour que le contact réagisse en sens inverse.
- Contact de travail ou de repos définit si le contact actif est fermé (travail) ou ouvert (repos).

Lorsque la valeur mesurée dépasse le seuil programmé, „Seuil“ apparaît sur l'écran. La sortie 2 est active.

Le contact de seuil est inactif durant l'étalonnage! Lors d'un étalonnage sur échantillon, l'indication, „SEUIL“ est masquée par „Echant“!

Programmée comme contact d'alarme

Le contact d'alarme sert à l'émission des signaux NAMUR défaillance, avertissement et contrôle fonctionnel. Ces signaux sont déclenchés par le traitement des alarmes.

Vous pouvez choisir entre contact de travail et contact de repos.

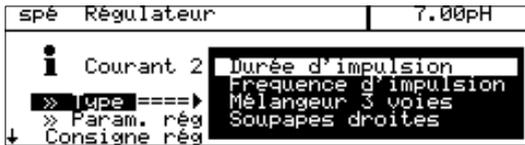
(Voir également le traitement des alarmes, p. 4-24)

spé	Contact alarme	7.00pH
Défaillance	Oui Non	
Avertissement	Oui Non	
Contrôle fonct.	Oui Non	
Contact alarme	N/O N/F	
« Retour [par]		

Programmée comme régulateur

Vous ne pouvez utiliser la fonction régulateur que si votre appareil est équipé de l'option 353.





Vous avez le choix entre un régulateur numérique (cadencé) et un régulateur PI analogique. Le régulateur analogique ne peut fonctionner que dans un sens car seule la sortie 2 est disponible pour délivrer la grandeur réglante. Vous devez par conséquent choisir (programmer) la plage dans laquelle le régulateur doit fonctionner:

- Plage au-dessous de la valeur de consigne:
0 ... +100 %
- Plage au-dessus de la valeur de consigne:
0 ... -100 %

Le régulateur ne fonctionne dans les deux sens que pour le pilotage d'un mélangeur 3 voies.

Lorsqu'il s'agit d'un régulateur de type P (temps de compensation = 0), il suffit de programmer la plage de régulation utilisée. Il est cependant nécessaire d'entrer des paramètres convenables pour la plage non utilisée sous peine de générer le message d'erreur „Aver param régulateur“.

En cas d'utilisation comme régulateur PI (temps de compensation \neq 0), il est impératif de programmer également la plage non utilisée. En raison du temps d'intégration, la grandeur réglante est influencée par les deux plages de régulation.

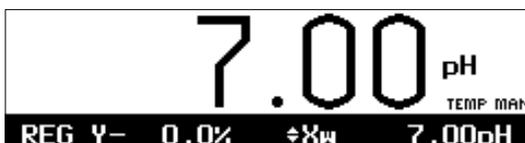
Vous disposez des quatre types de régulateurs suivants:

- Régulateur à fréquence d'impulsion (cadencé)
- Régulateur à durée d'impulsion (cadencé)
- Mélangeur 3 voies (analogique)
- Soupape droite (analogique)



Les **grandeurs réglées** programmables sont:

- pH
- mV
- ORP
- rH
- température mesurée (°C)



La valeur momentanée de la grandeur réglante (REG Y [%]) et la valeur de consigne du régulateur (X_w) peuvent être visualisées sur l'afficheur secondaire dans le mode mesure.

Grâce à l'**alarme de temps de dosage** programmable, vous pouvez surveiller le temps pendant le-

quel la grandeur réglante est à +100 % ou à -100 %, c'est-à-dire lorsque la vanne est entièrement ouverte.

Un dépassement de ce temps peut par ex. indiquer un manque de réactif ou une vanne défectueuse.

La caractéristique de régulation

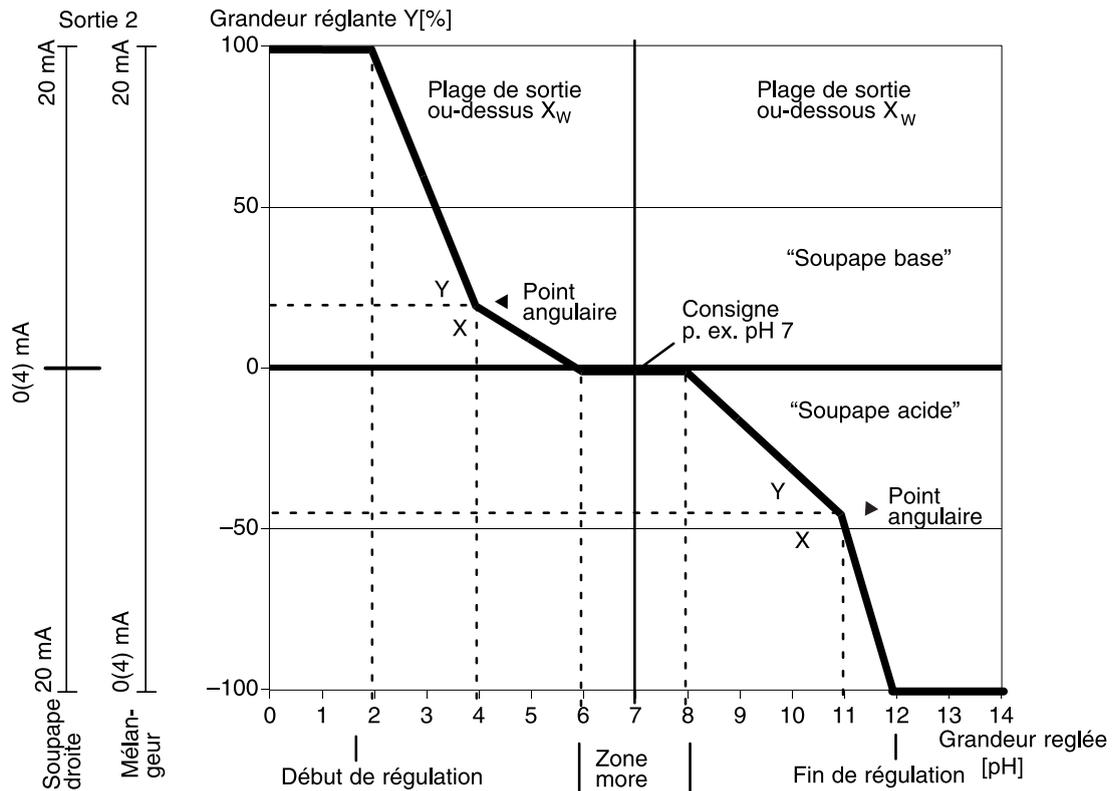


Fig. 4-1 Caractéristique de régulation

```

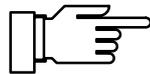
spé Régulateur | 7.00pH
i Courant 2: -100...+100 %
» Type [Mélangeur 3 voies]
» Param. réglé [pH]
Consigne régulateur +07.00 pH
Zone morte +00.00 pH
Début régulation +00.00 pH
Point angulaire X +04.00 pH
Point angulaire Y +050.0 %
Temps compensation 0000 s
Fin régulation +14.00 pH
Point angulaire X +10.00 pH
Point angulaire Y +050.0 %
Temps compensation 0000 s
Sortie 0...20mA 4...20mA
Cal/Maint actif Y=const Y=0%
« Retour LPar »
  
```

La Fig. 4-1 montre la caractéristique du régulateur du Transmetteur de pH 2220(X). Tous les points de la caractéristique peuvent être programmés:

- La plage de sortie définit dans quelle plage le régulateur est actif: au-dessus ou au-dessous de la valeur de consigne X_w (sauf mélangeur 3 voies)
- La valeur de consigne est la valeur visée par la régulation.
- Début de régulation et fin de régulation définissent la plage de régulation. En dehors de cette plage, la grandeur réglante a une valeur fixe de +100 % ou -100 %.
- Il n'y a pas de régulation dans la zone morte.

La zone morte s'étend symétriquement de part et d'autre de la valeur de consigne. Sa largeur est programmable.

- Avec le point angulaire X et le point angulaire Y, vous pouvez programmer un point angulaire pour les deux plages de régulation (◀ : grandeur réglée < valeur de consigne et ▶ : grandeur réglée > valeur de consigne). Vous pouvez ainsi réaliser deux pentes de régulation différentes pour obtenir une caractéristique optimale même par ex. avec des caractéristiques de titration fortement non linéaires.
- Le temps de compensation détermine la part I du régulateur. Si vous programmez un „temps de compensation 0000 s“, la part I est désactivée. Le temps de compensation peut être programmé séparément pour les deux plages de régulation (◀ : grandeur réglée < valeur de consigne et ▶ : grandeur réglée > valeur de consigne).
- Cal/Maint actif vous permet de choisir si la sortie régulateur doit être gelée à sa dernière valeur durant l'étalonnage et l'entretien ($Y = \text{const}$) ou si la grandeur réglante passe à 0 % ($Y = 0 \%$).



Vous pouvez entrer manuellement la grandeur réglante Y dans le menu Entretien aux fins de test (voir p. 7-3).

La grandeur réglante

La grandeur réglante est délivrée par la sortie 2. Dans le cas du régulateur à durée ou à fréquence d'impulsion ainsi que pour la régulation avec une soupape droite analogique, vous devez choisir la plage de sortie:

- Plage de régulation au dessous de la valeur de consigne X_W :
plage de grandeur réglante 0 ... +100 %
correspond à [0 (4) ... 20 mA]
- Plage de régulation au dessus de la valeur de consigne X_W :
plage de grandeur réglante 0 ... -100 %
correspond à [0 (4) ... 20 mA]

Dans le cas du mélangeur 3 voies, la sortie 2 fonctionne dans toute la plage de régulation:

- $Y = -100 \dots +100 \%$ correspond à [0 (4) ... 20 mA]

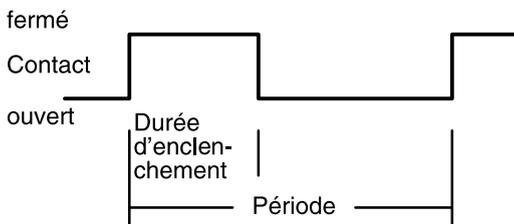
Lorsqu'elle est programmée en régulateur numérique, la sortie 2 est utilisée comme un contact. Elle

permet ainsi de piloter par ex. des soupapes ou des pompes de dosage. La durée d'enclenchement ou la fréquence de commutation des contacts varie alors en fonction de la grandeur réglante.

Lorsqu'elle est programmée en régulateur analogique, la sortie 2 est utilisée comme sortie courant de au choix 0 ... 20 mA ou 4 ... 20 mA. Le type de soupape définit le comportement du courant de sortie. Vous avez le choix entre un mélangeur 3 voies ou une soupape droite.

La grandeur réglante courante et la valeur de consigne peuvent être visualisées sur l'afficheur secondaire (voir p. 3-2).

Le régulateur à durée d'impulsion



Le régulateur à durée d'impulsion est utilisé pour piloter une vanne servant d'organe de réglage.

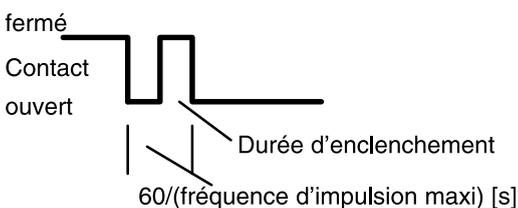
Il commute le contact pendant une durée qui est fonction de la grandeur réglante.

La durée de la période reste constante.

La durée d'enclenchement minimale est respectée même si la grandeur réglante adopte des valeurs correspondantes. Ceci permet par ex. de prendre en compte le temps de réaction d'une soupape.

Si la durée d'enclenchement minimale est programmée sur 0, le système impose une durée d'enclenchement minimale de 0,25 s.

Le régulateur à fréquence d'impulsion



Le régulateur à fréquence d'impulsion est utilisé pour piloter une pompe de dosage (commandée en fréquence) comme organe de réglage.

Il fait varier la fréquence d'activation des contacts. La fréquence d'impulsion maximale [imp/min] est programmable. Elle dépend de la pompe de dosage utilisée. Sa valeur maximale est de 120 imp/min.

La durée d'enclenchement est constante.

Elle découle automatiquement de la fréquence d'impulsion maximale programmée:

Durée d'enclenchement [s] =
 $30 / \text{fréquence d'impulsion maxi [imp/min]}$

La soupape droite

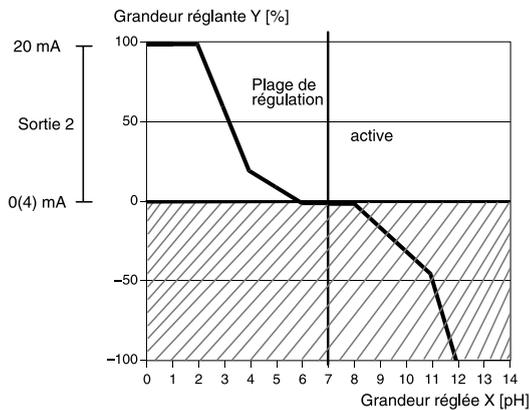
Avec le réglage soupape droite, une vanne de réglage analogique est pilotée avec un courant de 0 (4) ... 20 mA.

La plage de sortie est définie dans la programmation.

Plage de sortie inférieure à la valeur de consigne X_W

Pour la soupape droite, la sortie du régulateur analogique agit dans la plage 0 ... +100 %.

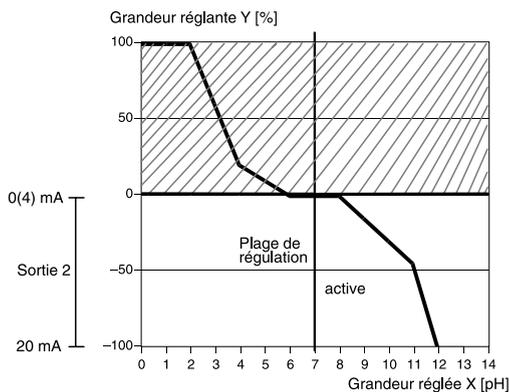
+100 % correspondent à un courant de 20 mA. Le régulateur délivre uniquement la grandeur réglante pour le côté au-dessous de la valeur de consigne. La grandeur réglante ne peut pas être délivrée au-dessus de la valeur de consigne, la sortie reste à 0 (4) mA.



Plage de sortie supérieure à la valeur de consigne X_W

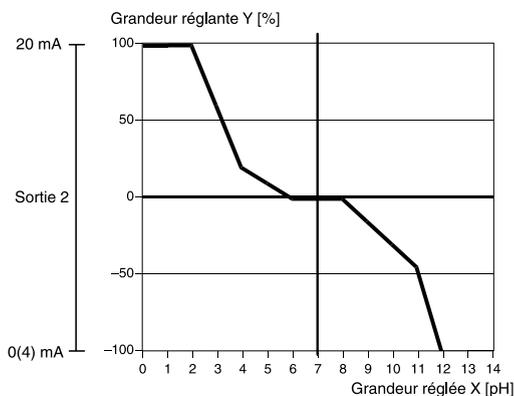
Pour la soupape droite, la sortie du régulateur analogique agit dans la plage 0 ... -100 %.

-100 % correspondent à un courant de 20 mA. Le régulateur ne délivre la grandeur réglante qu'au-dessus de la valeur de consigne. La grandeur réglante ne peut pas être délivrée au-dessous de la valeur de consigne, la sortie reste à 0 (4) mA.



Le mélangeur 3 voies

Pour le mélangeur 3 voies, la sortie 2 est utilisée dans toute la plage de régulation. Une grandeur réglante $Y = 0$ % correspond alors à un courant de 10 ou 12 mA.



Messages d'erreur à la programmation du régulateur

Le régulateur est déconnecté (grandeur réglante Y = 0 %) et le message d'alarme „Aver Param Régulateur“ apparaît si l'une des conditions suivantes est remplie lors de la programmation:

Tous types de régulateurs:

- début \geq valeur de consigne – zone morte / 2
- ◀ point angulaire X < début
- ◀ point angulaire X > valeur de consigne – zone morte / 2
- fin \leq valeur de consigne + zone morte / 2
- ▶ point angulaire X < valeur de consigne + zone morte / 2
- ▶ point angulaire X > fin
- ◀ point angulaire Y > 100 %
- zone morte < 0
- ▶ point angulaire Y > 100 %

Uniquement régulateur à durée d'impulsion:

- ◀ durée de période < durée d'enclenchement mini * 2
- ▶ durée de période < durée d'enclenchement mini * 2

Uniquement régulateur à fréquence d'impulsion:

- fréquence d'impulsion maxi \leq 0 imp/min
- fréquence d'impulsion maxi > 120 imp/min

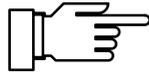
Grâce à l'alarme temps de dosage (voir p. 4-22) programmable, vous pouvez surveiller le temps pendant lequel la grandeur réglante est à +100 % ou à -100 %, c'est-à-dire lorsque la vanne est entièrement ouverte. Un dépassement de ce temps peut par ex. indiquer un manque de réactif ou une soupape défectueuse.

Programmée comme contact de lavage

Si la sortie 2 est programmée comme contact de lavage, la chaîne de mesure peut être nettoyée automatiquement avec une sonde appropriée.

Vous pouvez spécifier l'intervalle et la durée de lavage. Si l'une des deux durées est mise à zéro, la fonction est désactivée.

spé Contact de lavage	7.00pH
intervalle de lavage	002.0 h
Temps de lavage	0010 s
« Retour [par]	



Un intervalle de lavage n'est pas activé durant l'étalonnage et l'entretien.



Au cours du lavage, le signal NAMUR contrôle fonctionnel est actif, les courants de sortie sont gérés à la dernière valeur ou mis à 22 mA.

Le réglage des alarmes

spé	Alarmes	7.00pH
>>	Alarme 0 [pH]	(Non)
>>	Alarme 1 [mV]	(Non)
>>	Alarme 2 [°C]	(Non)
>>	Alarme 3 [ORP]	(Non)
>>	Alarme 4 [rH]	(Non)
>>	Alarme 5 [EL VERRE]	(Non)
>>	Alarme 6 [EL REF]	(Non)
>>	Alarme 7 [zéro]	(Non)
>>	Alarme 8 [pente]	(Oui)
>>	Alarme 9 [CTime]	(Non)
<<	Retour [par]	

Le Transmetteur de pH 2220(X) vous permet d'exploiter jusqu'à 10 valeurs différentes par le biais de messages d'avertissement et d'alarme. Les alarmes sont numérotées de 0 à 9. Vous pouvez programmer séparément pour chaque alarme le paramètre à mesurer ainsi que le seuil inférieur ou supérieur pour le message d'avertissement et de défaillance. Vous pouvez également activer et désactiver chaque alarme. Les seuils d'alarme restent mémorisés même lorsque l'alarme est désactivée.

spé	Alarme 0 [pH]	7.00pH
>>	Alarme 0 =====>	
	Alarme 0 [pH]	pH
	Défaillance limit Lo	mV
	Avertissement limit L	ORP
	Avertissement limit H	rH
	Défaillance limit Hi	

Vous pouvez programmer des seuils d'avertissement et d'alarme pour chacun des paramètres suivants:

- pH
- mV
- ORP
- température mesurée
- impédance de l'électrode de référence
- impédance de l'électrode de verre
- rH
- zéro de la chaîne de mesure
- pente de la chaîne de mesure
- temps de dosage (grandeur réglante du régulateur sur $\pm 100\%$)
(uniquement si régulateur actif)
- minuteur d'étalonnage

Vous pouvez programmer quatre seuils d'alarme indépendants pour chaque paramètre (hormis le minuteur d'étalonnage et le temps de dosage):

- Défaillance Limit Lo
Si la valeur mesurée est inférieure au seuil programmé, le message „Défaillance“ est activé et l'écran affiche „DEFA“
- Avertissement Limit Lo
Si la valeur mesurée est inférieure au seuil programmé, le message „Avertissement“ est activé et l'écran affiche „AVER“
- Avertissement Limit Hi
Si la valeur mesurée est supérieure au seuil programmé, le message „Avertissement“ est activé et l'écran affiche „AVER“
- Défaillance Limit Hi
Si la valeur mesurée est supérieure au seuil programmé, le message „Défaillance“ est activé et l'écran affiche „DEFA“



Vous pouvez visualiser les messages d'alarme momentanément actifs dans le menu Diagnostic „Liste des messages“ (voir p. 6-1).

Le traitement des alarmes / Signaux NAMUR

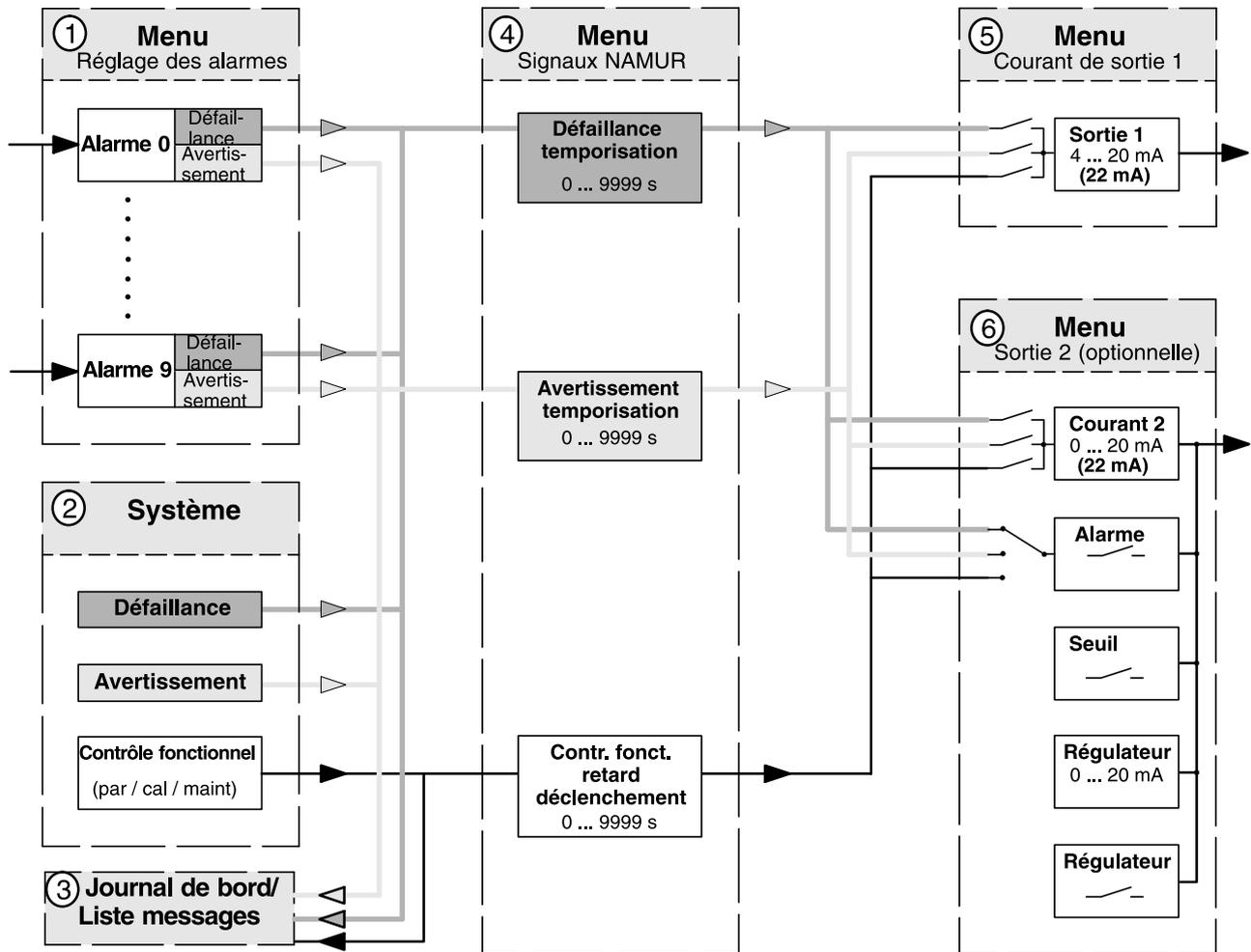


Fig. 4-2 Traitement des alarmes

Les alarmes programmées 0 ... 9 ① et le système ② génèrent les signaux NAMUR défaillance et avertissement.

De plus, le système ② génère le signal contrôle fonctionnel lors de la programmation, de l'étalonnage et de l'entretien.

Ces signaux sont immédiatement enregistrés dans la liste des messages et dans le journal de bord ③ (option 354).

Des temporisations peuvent être programmées pour ces messages dans le menu Signaux NAMUR ④. Les temporisations sont alors traitées séparément pour les défaillances, les avertissements et le contrôle fonctionnel.

spé	Signaux NAMUR	7.00pH
●	3 Signaux: contrôle fonctionnement	
■	avertissement (nécess.maint.), défaut	
	Défaillance temporisation	0000 s
	Avertissement temporisation	0000 s
	Contr.fct retard déclenchemt	0000 s
	<< Retour [par]	



Dans le contrôle fonctionnel, la durée programmée agit comme un retard au déclenchement!

Cela présente l'avantage que d'éventuels temps de montée de la température ou de la mesure après un étalonnage de la chaîne de mesure peuvent être ignorés par une programmation adéquate du retard au déclenchement.

spé Courant sortie 1	7.00pH
» Paramètre [pH]	
Début 4mA	-02.00 pH
Fin 20mA	+16.00 pH
» Message 22mA	
« Retour [par]	

Les messages peuvent être délivrés par le courant de sortie 1 ⑤ ou la sortie 2 ⑥ (si le courant 2 est actif) sous forme de signal 22 mA.

spé Message 22mA	7.00pH
Défaillance	Oui Non
Avertissement	Oui Non
Contrôle fonct.	Oui Non
« Retour [par]	

A cet effet, les trois messages peuvent être activés séparément ou selon une combinaison quelconque dans le sous-menu Message 22 mA.

spé Courant 2	7.00pH
» Utilisation [Contact alarme]	
» Contact alarme	
« Retour [par]	

Si la sortie 2 est programmée comme contact d'alarme, les messages peuvent être émis par cette sortie. Le contact d'alarme peut être programmé dans ce menu comme contact de travail ou de repos.

spé	Alarme 0 [CTime]	7.00pH
	» Alarme 0	[CTime]
	Alarme 0 [CTime]	Oui Non
	Avertissement limit Hi	0006 h
	Défaillance limit Hi	0002 h
	« Retour [par]	

Le minuteur d'étalonnage

Le minuteur d'étalonnage vous permet de surveiller si la chaîne de mesure est étalonnée de manière régulière.

Le minuteur d'étalonnage compte le temps écoulé depuis le dernier étalonnage. Un message est émis lorsque le temps programmé est atteint.

Vous pouvez programmer un temps pour le message d'avertissement et un temps pour le message de défaillance dans le menu „Réglage des alarmes“.

La position du minuteur d'étalonnage peut être visualisée sur l'afficheur secondaire (voir p. 3-2).

La surveillance de la chaîne de mesure Sensocheck®

La surveillance de la chaîne de mesure Sensocheck® mesure l'impédance de l'électrode de verre et de l'électrode de référence. Cette mesure est effectuée en continu, parallèlement à la mesure du pH.

Les impédances des électrodes constituent un bon moyen pour en connaître l'état, l'encrassement (pour l'électrode de référence), le bris de verre (pour l'électrode de verre), le vieillissement ou la rupture d'un câble.

spé	Alarme 5 [EL VERRE]	7.00pH
	» Alarme 5	[EL VERRE]
	Alarme 5 [EL VERRE]	Oui Non
	Défaillance limit Lo	0001 M Ω
	Avertissement limit Lo	0002 M Ω
	Avertissement limit Hi	0010 M Ω
	↓ Défaillance limit Hi	0100 M Ω

Les impédances absolues des électrodes dépendent fortement du fabricant et du type.

Vous devez par conséquent déterminer les valeurs de consigne de la chaîne de mesure utilisée sur une chaîne de mesure neuve. Pour ce faire, vous pouvez afficher les valeurs d'impédance de l'électrode de verre et de l'électrode de référence sur l'afficheur secondaire (voir p. 3-1) ou en relever les caractéristiques sur la trace d'étalonnage (voir p. 6-1). Définissez dans la programmation des „alarmes“ les seuils pour les messages d'avertissement et de défaillance. Si la valeur de l'impédance de l'électrode de verre ou de référence franchit un seuil inférieur ou supérieur programmé, un message d'avertissement ou de défaillance est émis.

spé	Alarme 6 [EL REF]	7.00pH
	» Alarme 6	[EL REF]
	Alarme 6 [EL REF]	Oui Non
	Défaillance limit Lo	001.0 k Ω
	Avertissement limit Lo	002.0 k Ω
	Avertissement limit Hi	010.0 k Ω
	↓ Défaillance limit Hi	014.0 k Ω



Valeur supérieure de l'impédance de l'électrode de verre dépassée: rupture de câble ou chaîne de mesure à sec.

Valeur inférieure de l'impédance de l'électrode de verre dépassée: bris de verre.

Valeur supérieure de l'impédance de l'électrode de référence dépassée: encrassement de l'électrode de référence.

Valeur inférieure de l'impédance de l'électrode de référence dépassée: court-circuit.

Les impédances de l'électrode de verre et de l'électrode de référence peuvent être affichées sur l'afficheur secondaire (voir p. 3-2).

Consignes pour la mesure de l'impédance



Pour obtenir une surveillance parfaite de l'impédance de l'électrode de verre, il est nécessaire d'utiliser des câbles appropriés, de capacité suffisamment faible, pour le raccordement de la chaîne de mesure.



La surveillance des électrodes n'est pas possible en cas d'utilisation d'un amplificateur séparateur!

Les impédances des électrodes sont mesurées dynamiquement à partir d'une faible tension alternative. On obtient ainsi pour l'électrode de verre des impédances de l'ordre de 0,8 fois celles des valeurs déterminées par la mesure statique suivant la norme CEI 746, section 2.

La capacité du câble de raccordement de l'électrode n'entre pas dans la mesure si sa valeur ne dépasse pas 2 nF (ce qui correspond à une longueur du câble de mesure d'environ 20 m). Etant donné que la faible impédance de l'électrode de référence ne peut être mesurée que par l'intermédiaire de l'électrolyte de mesure, la conductivité de ce dernier intervient dans l'impédance globale mesurée. Cette impédance peut ainsi prendre des valeurs nettement plus élevées qu'avec la mesure suivant CEI 746, section 2.

Si une électrode de référence de très faible résistance ($< 100 \Omega$) est utilisée, une résistance supplémentaire de 100Ω peut être insérée en série pour rester dans la plage de mesure du Transmetteur de pH 2220(X).

Les impédances sont analysées en continu après le calcul de la moyenne de plusieurs mesures. Lorsque la valeur minimale ou maximale de la fenêtre d'alarme est atteinte ou franchie, un message d'avertissement ou de défaillance est émis.

Comme les impédances des chaînes de mesure, notamment celle de la membrane en verre, varient en fonction de la température, elles sont converties à une température de référence de $25 \text{ }^\circ\text{C}$, de manière à ce que les impédances affichées et analysées soient comparables même en cas de fluctuation importante de la température de mesure. Ceci simplifie également la spécification de plages raisonnables pour la surveillance des électrodes.

Communication HART®

Avec l'option 467 „Communication HART®“, vous pouvez, par exemple avec un terminal portatif ou à partir du poste de contrôle, communiquer avec le Transmetteur de pH 2220(X) via le courant de boucle. Les caractéristiques de l'appareil, les valeurs mesurées et les messages peuvent être consultés. Le Transmetteur de pH 2220(X) peut être adressé par le maître de deux façons: par une adresse fixe longue, unique au monde ou par une adresse courte programmable.

Adresse de l'appareil

L'adresse de l'appareil est unique au monde pour chaque appareil. Elle se compose de l'identification du fabricant, du type d'appareil et de son numéro de série.

Adresse courte

L'adresse courte a deux fonctions. Choisissez l'adresse 00 pour une **liaison point à point**. Le courant de sortie reste piloté par le signal de mesure.

Dans le **mode bus** (Multidrop) chaque appareil raccordé doit avoir une adresse courte sans ambiguïté. Utilisez à cet effet les adresses 01 ... 15. Tous les appareils délivrent par la sortie de courant une valeur constante de 4 mA. Les informations sont entièrement transmises par le signal HART®.

Protection en écriture

La protection en écriture protège les données programmées contre toutes modifications via l'interface HART®. La protection en écriture peut être activée et désactivée uniquement par le menu.



Lorsque la protection en écriture est activée, l'adresse courte ne peut plus être modifiée non plus par les commandes HART®.

spé	Communication HART	7.00pH
●	Adresse appareil	: 21EF000000
■	Adresse abrégée 00:	point à point
	01...15:	mode Multidrop
	Adresse abrégée	00
	Protect.écriture	Oui Non
»	Primary Variable	[pH]
»	Secondary Variable	[mV]
»	Tertiary Variable	[°C]
»	4th Variable	[ORP]
«	Retour	[par]

Vous pouvez sélectionner l'adresse courte de l'appareil et activer ou désactiver la protection en écriture.

Par des menus déroulants, vous pouvez sélectionner un paramètre pour chacune des variables HART® „Secondary Variable“, „Tertiary Variable“ et „4th Variable“.

La „Primary Variable“ est toujours affectée au paramètre du courant de sortie 1.

Les paramètres sélectionnés peuvent être appelés avec la commande HART® #3 (Read Dynamic Variables and P.V. Current). Ceci permet de transmettre et d'exploiter jusqu'à quatre paramètres avec des programmes HART standards (sans Device Description).

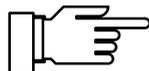
Commandes HART®

HART® est une marque déposée de
HART Communication Foundation

```
spé Réglage horloge | 7.00pH
» Format date =====>
Heures 11:24:08 JJ/MM/AA
Date 11.11.96 JJ/MM/AA
« Retour [par] MM/JJ/AA
AA-MM-JJ
```

```
spé Réglage horloge | 7.00pH
» Format date [JJ.MM.AA]
Heures 10:24:43
Date 11.11.96
« Retour [par]
```

```
spé N° poste de mesure | 7.00pH
i Introduction 0...9A...Z-+/-
à l'aide des touches [↑][↓]
Poste de mesure QIRC6125.....
Note 77PH:.....
« Retour [par]
```



Appareil	HART®	Longueur caractères
Poste de mesure	TAG	16 (HART® : 8)
Note	DESCRIPTOR	16
-	MESSAGE	32

```
spé Diagnostic appareil | 7.00pH
Autotest Oui Non
Intervalle de temps 0024 h
« Retour [par]
```

Vous trouverez une liste des commandes HART® pour le Transmetteur de pH 2220(X) dans l'annexe „Process Unit 77 (X)... Transmitter-Specific Command Specification“ (uniquement avec l'option 467).

Réglage de l'horloge

Vous pouvez programmer votre représentation habituelle dans le menu déroulant Format date.

L'horloge se met à fonctionner à partir de la valeur enregistrée dès que vous appuyez sur **enter**. Pour abandonner une entrée (Undo), pressez **par**. L'horloge conserve l'heure précédente sans changement.

Numéro/note du poste de mesure

Dans le menu Numéro poste de mesure, vous pouvez décrire le poste de mesure suivant la norme DIN 19227 (ISO 3511). Vous pouvez en outre ajouter une note pour le poste de mesure.

Chaque entrée peut comprendre 16 caractères au maximum.

Dans le mode mesure, le numéro ou la note du poste de mesure figure sous les affichages secondaires. La commutation se fait avec la touche **enter**.

Le „HART®-Descriptor“ vous permet de programmer par exemple sous la forme de note des instructions d'utilisation qui seront alors affichées à l'écran. La communication HART® n'utilise que les 8 premiers caractères du numéro de poste de mesure (spécification HART®).

Diagnostic de l'appareil

Le Transmetteur de pH 2220(X) peut réaliser de manière cyclique un autotest (test de mémoire) automatique. Si la mémoire présente une anomalie, l'appareil délivre le message d'avertissement „Aver Diagnostic appareil“.

L'autotest automatique est effectué uniquement si l'appareil se trouve dans le mode mesure et si l'intervalle de temps n'est pas programmé sur 0000 h. La mesure se poursuit en arrière-plan durant le test. Toutes les sorties restent commandées.



Vous pouvez effectuer manuellement les tests de l'appareil dans le menu „Diagnostic appareil“ et afficher les résultats (voir p. 6-4).



„Enregistreur sur place“

Enregistreur de mesure

Si vous souhaitez utiliser l'enregistreur de mesure mais si votre appareil n'est pas équipé de l'option 448, vous pouvez rajouter celle-ci. Voir le déblocage des options, p. 4-33.

L'enregistreur de mesure intégré enregistre en continu deux paramètres au choix et les affiche graphiquement de manière synchronisée l'un à côté de l'autre sur l'écran, ce qui permet de visualiser le processus ou par ex. d'optimiser le régulateur. Le paramètre, la plage de mesure, le mode d'enregistrement et l'avance (défilement) sont programmables dans une large mesure. Les 500 dernières valeurs mesurées avec l'heure et la date sont proposées sous forme graphique et numérique.

L'enregistreur de mesure se règle comme tout enregistreur: Le canal de droite et le canal de gauche sont programmables séparément. L'avance (base de temps) s'applique conjointement aux deux canaux.

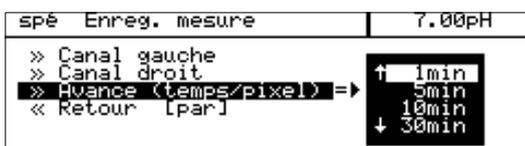
Un cycle compris entre 2 secondes et 10 heures est disponible pour l'avance pour chaque entrée d'enregistreur. Avec un cycle de 2 secondes, l'enregistreur indique les données des 16 dernières minutes. Avec un cycle de 10 heures, il s'agit des données des 7 derniers mois.

Canal droit et gauche:

Choisissez dans le menu déroulant Paramètre, le paramètre à piloter pour chaque canal.

Vous disposez des paramètres suivants:

- pH
- mV
- ORP (redox)
- rH
- température mesurée (°C)
- SORT1 courant de sortie 1
- SORT2 courant de sortie 2
(uniquement avec l'option 487 et courant de sortie 2 programmé)



spé Canal gauche		7.00pH
» Paramètre	[pH]	
Début	+00.00 pH	
Fin	+14.00 pH	
» Enregistrement	[Val.momentanée]	
« Retour	[par]	

spé Canal gauche		7.00pH
» Paramètre	[
Début	+	
Fin	+	
» Enregistrement	▶	Val.momentanée
« Retour	[par]	Valeur mini
		Valeur maxi
		Valeur moyenne

- EL REF impédance de l'électrode de référence
- EL VERRE impédance de l'électrode de verre

Avec Début et Fin, vous pouvez définir la plage de l'enregistreur. Ces valeurs n'influent que sur la représentation graphique à l'écran. Toutes les valeurs mesurées sont mémorisées avec leurs décimales.

Le menu déroulant Enregistrement vous permet de choisir parmi quatre possibilités:

- **Valeur momentanée**
La valeur mesurée momentanée est toujours enregistrée dans l'enregistreur de mesure après le temps d'avance.
- **Valeur mini**
Chaque valeur mesurée est contrôlée dans l'enregistreur. La plus faible valeur mesurée détectée durant l'avance est enregistrée dans la mémoire de l'enregistreur.
- **Valeur maxi**
Chaque valeur mesurée est contrôlée dans l'enregistreur. La plus forte valeur mesurée détectée durant l'avance est enregistrée dans la mémoire de l'enregistreur.
- **Valeur moyenne**
Chaque valeur mesurée est prise en compte par l'enregistreur pour le calcul de la valeur moyenne, ce qui signifie que la valeur enregistrée dans l'enregistreur de mesure est la moyenne arithmétique de toutes les mesures faites durant l'avance. Etant donné que le pH est une grandeur logarithmique, elle n'est pas très bien adaptée au calcul de la valeur moyenne.

Entrée d'un code d'accès

L'accès au menu Etalonnage, au menu Entretien (Maintenance), à la programmation au niveau exploitation et au niveau spécialiste peut être protégé à chaque fois par un code d'accès.

Vous pouvez programmer ou désactiver individuellement tous les codes d'accès (le code d'accès spécialiste ne peut pas être désactivé).

Lorsque les codes d'accès sont désactivés, l'accès aux menus n'est pas protégé!

Pour votre sécurité, n'utilisez pas les codes d'accès standards!

Les codes d'accès programmés en usine sont identiques pour tous les appareils. Nous vous recom-



```

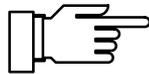
spé Introd. code d'accès | 7.00pH
cal Etalonnage           | Oui Non
maint Maintenance      | Oui Non
exp Niveau exploitation | Oui Non
  Modifier code d'accès | 1246
» spé Niveau spécialiste
« Retour [par]
    
```

```

spé Introd. code d'accès | 7.00pH
• Si vous perdez le code d'accès spé,
i vous n'aurez plus accès au système!
spé Niveau spécialiste   | 1989
« Retour [par]
    
```

```

spé Introd. code d'accès | 7.00pH
• Si vous perdez le code d'accès spé,
i vous n'aurez plus accès au système!
Réintroduire le code: 1989
    
```



mandons par conséquent de programmer vos propres codes d'accès.

La ligne „Modifier code d'accès“ apparaît uniquement si un code d'accès est activé. Le code d'accès reste programmé même s'il a été désactivé.

Programmation du code d'accès spécialiste

En cas de perte du code d'accès spécialiste, l'accès au système est bloqué! Il n'est alors plus possible de programmer au niveau spécialiste.

Tous les points de menu bloqués ne peuvent plus non plus être programmés au niveau exploitation.

Veillez vous adresser dans ce cas à:

Mettler-Toledo GmbH
 Hotline
 Im Hackacker 15
 CH-8902 Urdorf/Suisse
 Tél : +41-1-736 22 14
 Fax : +41-1-736 26 36

A titre de sécurité, l'appareil vous demande d'entrer une seconde fois le code d'accès spécialiste.

Si la seconde entrée diffère de la première ou si vous interrompez avec **par**, le code d'accès reste inchangé.

Si vous programmez „0000“ comme code d'accès spécialiste, vous pouvez accéder au niveau spécialiste sans avoir à entrer de code d'accès, en pressant **enter** lors de la demande de code d'accès.

Si vous programmez „0000“ comme code d'accès spécialiste, l'accès aux menus et la programmation de l'appareil ne sont pas protégés!

Une modification incorrecte de la programmation peut entraîner un dysfonctionnement du Transmetteur de pH 2220(X) et des erreurs de mesure!

Codes d'accès programmés en usine

Les codes d'accès suivants sont programmés à la livraison du Transmetteur de pH 2220(X):

- Code d'accès étalonnage: 1147
- Code d'accès entretien: 2958
- Code d'accès exploitation: 1246
- Code d'accès spécialiste: 1989

Déblocage des options



Grâce aux numéros de transaction (TAN), vous pouvez à tout moment ajouter vous-même des options logicielles sans avoir à démonter l'appareil. L'ajout de ces options se fait à l'aide d'un numéro de transaction unique, propre à l'appareil.

Pour ce déblocage, vous avez besoin:

- du numéro de l'option souhaitée,
- de la désignation de l'appareil (Transmetteur de pH 2220(X))
- et du numéro de série de votre appareil.

Vous trouverez ces indications dans le diagnostic/descriptif de l'appareil (voir p. 6-4). Le prix de l'option est fixé suivant le barème en vigueur.

Vous trouverez une liste des options disponibles page 9-1.

Vous pouvez recevoir le numéro de transaction (TAN) en vous adressant à votre représentant de METTLER TOLEDO.

Déblocage des options par numéro de transaction (TAN):

Adressez-vous ensuite à l'adresse ci-dessus avec le numéro de l'option, la désignation de l'appareil et le numéro de série.

```
spé  Déblocage options | 7.00pH
●  Déblocage
i  No. de tr
  353 Régulateur
  354 Journal de bord
  356 Zéro/Pente nom.
  371 Tampon .1
>> Option =>
TAN
<< Retour [ ]
```

```
spé  Déblocage options | 7.00pH
●  Déblocage d'option ne qu'avec
i  No. de transaction valable (TAN)
  [354 Journal de bord]
  TAN E3A690CD
  << Retour [par]
```

```
spé  Déblocage options | 7.00pH
●  Déblocage d'option ne qu'avec
i  No. de transaction valable (TAN)
  [354 Journal de bord]
  État [activée] bloquée
  << Retour [par]
```

1. Sélectionnez l'option souhaitée dans le menu déroulant Option.
2. Entrez le numéro de transaction communiqué et validez votre entrée avec **enter**.
3. Si le numéro TAN est correct, vous pouvez activer ou bloquer l'option. Vous pouvez réutiliser ce numéro de transaction à volonté pour activer ou bloquer l'option sur ce Transmetteur de pH 2220(X).

Cette page est vide.

5 L'étalonnage

Pourquoi faut-il étalonner?

Chaque **chaîne de mesure du pH** possède son propre **point zéro** et sa propre **pen**te. Ces deux valeurs changent en raison du vieillissement et de l'usure. Afin d'obtenir une précision suffisante de la mesure du pH, il faut donc effectuer régulièrement une adaptation aux caractéristiques de la cellule de mesure (étalonnage). La tension délivrée par la chaîne de mesure est corrigée par le Transmetteur de pH 2220(X) en fonction du zéro et de la pente de la chaîne de mesure et affichée en valeur de pH.

Lors de l'étalonnage, la chaîne de mesure est plongée dans une ou deux **solutions tampon** dont le pH est parfaitement connu. Le Transmetteur de pH 2220(X) mesure les tensions de la chaîne de mesure de même que la température de la solution tampon et calcule automatiquement le zéro et la pente de la chaîne de mesure.



En l'absence d'étalonnage, tout pH-mètre fournit des mesures imprécises ou fausses!

Un étalonnage s'impose notamment après le remplacement de la chaîne de mesure!

Les fonctions de surveillance de l'étalonnage



Le Transmetteur de pH 2220(X) possède de nombreuses fonctions qui surveillent le bon déroulement des étalonnages et l'état de la chaîne de mesure. Ceci autorise une documentation pour l'assurance qualité suivant la norme ISO 9000 et les **BPM**.

- Sensocheck[®] surveille l'état de la chaîne de mesure en mesurant l'**impédance de l'électrode de verre et de l'électrode de référence** (voir p. 4-26).
- La réalisation régulière de l'étalonnage peut être surveillée par le **minuteur d'étalonnage** (voir p. 4-26).
- La **trace d'étalonnage** (BPM) fournit toutes les valeurs significatives du dernier étalonnage. (voir p. 6-1).

- La **statistique de la chaîne de mesure** montre l'évolution des paramètres de la chaîne de mesure lors des trois derniers étalonnages par rapport au **premier étalonnage** (voir p. 6-2).
- L'**étalonnage de la bande de tolérance** (option 447) empêche que les faibles dispersions d'étalonnage du zéro et de la pente qui se produisent habituellement dans la pratique se traduisent immédiatement par un déplacement des données d'étalonnage et par conséquent par un décalage de la valeur mesurée. Un décalage n'intervient que si les données se situent en dehors des bandes de tolérance programmées, donc uniquement en cas de variations significatives voir p. 4-7.
- L'**enregistreur de bande de tolérance** (option 447) représente graphiquement à l'écran les données d'étalonnage déterminées et les bandes de tolérance sélectionnées. Toute dérive due au vieillissement ou à des dispersions dans l'étalonnage est immédiatement décelable, ce qui permet de déduire facilement la tenue de la chaîne de mesure et l'intervalle d'étalonnage nécessaire voir p. 6-3.
- Le **journal de bord** indique, avec la date et l'heure, si un étalonnage a été effectué parmi les 200 derniers événements (voir p. 6-4).
- Pour le zéro, la pente, l'impédance de l'électrode de verre et l'impédance de l'électrode de référence, vous pouvez programmer des seuils pour un **message d'alarme** et un **message de défaillance** (voir p. 4-22). Cela vous permet de surveiller automatiquement l'état et le vieillissement de la chaîne de mesure à partir des données d'étalonnage.

Le menu Etalonnage

Si l'étalonnage est protégé par un code d'accès, vous devez entrer celui-ci pour accéder au menu Etalonnage.

Le code d'accès étalonnage peut être programmé ou désactivé au niveau spécialiste (voir p. 4-31).

Vous avez le choix entre cinq modes d'étalonnage différents:

- Détection automatique des tampons avec Calimatic®
- Introduction manuelle des valeurs des tampons
- Introduction des valeurs de chaînes de mesure préalablement mesurées

```

cal Etalonnage | 7.00pH
» Calimatic: étalonnage automatique
» Introduction manuelle pH de tampons
» Introduction valeurs d'étalonnage
» Etalonnage échant
» Contrôle rédox
« Retour à la mesure [cal]
    
```

```

cal Etalonnage | 7.00pH
» Calimatic: étalonnage automatique
» Introduction manuelle pH de tampons
» Introduction valeurs d'étalonnage
» Etalonnage échant
» Contrôle rédox
« Retour à la mesure [cal]
    
```

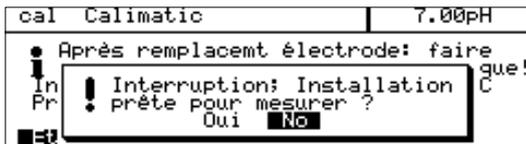
- Etalonnage par prélèvement d'échantillon
- Contrôle redox



Le dernier mode d'étalonnage utilisé est proposé automatiquement lorsque vous appelez le menu Etalonnage.



Après l'entrée du code d'accès, le signal NAMUR contrôle fonctionnel est actif, les courants de sortie sont gelés à leur dernière valeur ou mis à 22 mA, le contact de seuil est inactif, la grandeur réglante peut être gelée ou mise à zéro (voir p. 4-18), un intervalle de lavage n'est pas activé.



Si vous pressez **meas** avant l'étalonnage avec le premier tampon, l'appareil vous demande une nouvelle fois si vous désirez arrêter l'étalonnage.

Si vous arrêtez l'étalonnage, les anciennes données d'étalonnage sont conservées.

Si vous pressez **meas** après l'étalonnage avec le premier tampon, l'appareil vous demande une nouvelle fois si vous désirez arrêter l'étalonnage.

Si vous arrêtez l'étalonnage, le nouveau zéro est validé mais l'ancienne pente est conservée.

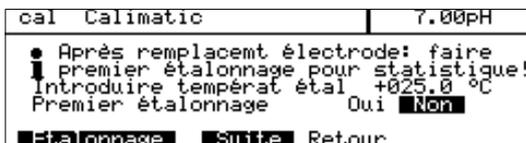
Que signifie „premier étalonnage“?

Lors du premier étalonnage, les paramètres de la chaîne de mesure sont mémorisés comme valeurs de référence pour la statistique de la chaîne de mesure.

Dans „Statistique chaîne de mesure“ du menu Diagnostic, les différences de point zéro, de pente, d'impédance de l'électrode de verre et de l'électrode de référence sont affichées pour les trois derniers étalonnages, par rapport aux valeurs de référence du premier étalonnage. Cela permet d'évaluer la dérive et le vieillissement de la chaîne de mesure.

Quand faut-il effectuer un premier étalonnage ?

Un premier étalonnage doit être effectué à chaque fois que la chaîne de mesure a été remplacée! L'enregistreur de bande de tolérance (option 447) est remis à zéro après chaque premier étalonnage. Il n'est donc pas possible de confondre les données de l'ancienne et de la nouvelle chaîne de mesure.

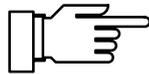


La compensation de température en cours d'étalonnage

Pourquoi une compensation de température?

La mesure de la température de la solution tampon est importante pour deux raisons:

- La pente de la chaîne de mesure du pH est liée à la température. La tension mesurée doit par conséquent être corrigée en fonction de la température (équation de Nernst).
- Le pH de la solution tampon est lié à la température. Il faut par conséquent connaître la température de la solution tampon lors de l'étalonnage afin de pouvoir relever dans la table des tampons la valeur effective du pH.



Lors de la programmation, vous décidez si la température d'étalonnage est mesurée automatiquement ou si elle doit être entrée manuellement (voir p. 4-5).

Compensation automatique de la température

Au cours de la compensation automatique de la température, le Transmetteur de pH 2220(X) mesure la température d'étalonnage à l'aide d'une sonde de température (Pt 100 / Pt 1000 / NTC 30 k Ω).



Si vous utilisez la compensation automatique de la température lors de l'étalonnage, une sonde de température raccordée à l'entrée température du Transmetteur de pH 2220(X) doit plonger dans la solution tampon.

Dans le cas contraire, il faut utiliser l'introduction manuelle de la température d'étalonnage.



Si „Temp. étalonnage auto“ est programmé, „Température mesurée étal.“ apparaît dans le menu. Si „Temp. étalonnage manuelle“ est programmé „Introduire températ étal“ apparaît dans le menu.

Étalonnage en un ou deux points ?

Pour les modes

- étalonnage automatique avec Calimatic®
- étalonnage avec introduction manuelle des valeurs du tampon

vous avez le choix entre un étalonnage en un point ou en deux points.

Étalonnage en deux points

La chaîne de mesure est étalonnée avec deux solutions tampon. Ceci permet de déterminer le zéro et la pente de la chaîne de mesure.



Un étalonnage en deux points est nécessaire lorsque

- le pH mesuré oscille fortement,
- le pH mesuré s'écarte beaucoup du zéro de la chaîne de mesure,
- le pH doit être mesuré de manière très précise ou
- la chaîne de mesure est soumise à une forte usure.

Étalonnage en un point

La chaîne de mesure est étalonnée avec une seule solution tampon.

Ceci permet de déterminer uniquement le zéro de la chaîne de mesure, qui sera pris en compte par le Transmetteur de pH 2220(X).



Un étalonnage en un point se justifie et est acceptable lorsque les valeurs à mesurer sont proches du zéro de la chaîne de mesure, de sorte que la modification de la pente de la chaîne de mesure n'a pas grande importance.

Étalonnage automatique avec Calimatic®

Une ou deux solutions tampon sont utilisées pour l'étalonnage automatique avec Calimatic®. Lorsque la chaîne de mesure a été plongée dans la solution tampon, le Transmetteur de pH 2220(X) reconnaît automatiquement la valeur nominale du tampon à l'aide de la tension de la chaîne de mesure et de la température mesurée. L'ordre des solutions tampon est sans importance, mais elles doivent faire partie du **jeu de tampons** (voir p. 4-7) défini lors de la programmation. Calimatic® tient compte de l'effet de la température sur la valeur du tampon.



Toutes les données d'étalonnage sont converties à une température de référence de 25 °C. Pendant l'étalonnage, le signal NAMUR contrôle fonctionnel est actif, les courants de sortie sont gelés à leur dernière valeur ou mis à 22 mA, le contact de seuil est inactif, la grandeur réglante peut être gelée ou mise à zéro (voir p. 4-18), un intervalle de lavage n'est pas activé.

Utilisation de chaînes de mesure dont le zéro s'écarte du pH 7

L'option 356 (standard pour tous les appareils) permet de programmer le zéro nominal et la pente nominale de la chaîne de mesure (voir p. 4-9).

L'étalonnage automatique avec Calimatic® est alors possible également pour les chaînes de mesure dont le zéro se situe par exemple à pH = 4,6.



L'étalonnage est valable si le zéro de la chaîne de mesure s'écarte de $< \pm 1$ pH et la pente de $< \pm 5,5$ mV/pH des valeurs nominales.

A quoi faut-il veiller lors de l'étalonnage ?



N'utilisez que des solutions tampon neuves non diluées!
Les solutions tampon doivent faire partie du jeu de tampons programmé (voir p. 4-7)!



Lors de la mesure de l'impédance de l'électrode de référence (cavalier retiré entre les bornes 3 et 4), la solution tampon doit être reliée électriquement à la borne 4 pendant l'étalonnage.

Pour cela, plongez une électrode auxiliaire dans la solution tampon et reliez-la à la borne 4.

cal Calimatic	7.00pH
● Plonger électrode pH ds 1er tampon!	
i Courant de sortie gelés	
régulateur: Y=0%	
Jeu tampon [Mettler Toledo]	
Etalonnage	Départ Retour

Le cycle d'étalonnage

Après la dépose, plongez la chaîne de mesure dans la 1ère solution tampon et commencez l'étalonnage.

cal Calimatic	7.00pH
● Etalonnage sur 1er tampon en cours	
i Correction du zéro	
Tension électrode	-0000 mV
● Températ étalonnage	+025.0 °C
o Valeur nomin tampon	+07.00 pH
Temps de réponse	0006 s

Lorsque le Transmetteur de pH 2220(X) a reconnu la solution tampon, la valeur nominale du tampon est affichée.

Le **temps de réponse** indique la durée nécessaire à la chaîne de mesure pour délivrer une tension de mesure stable.



Le temps d'attente avant stabilisation de la tension de mesure peut être écourté avec **cal**. La précision des valeurs d'étalonnage en est cependant réduite!



En cas de forte fluctuation de la tension de la chaîne de mesure ou de la température mesurée, l'opération d'étalonnage s'interrompt au bout de 2 minutes.

cal Calimatic	7.00pH
● Plonger électrode pH ds 2e tampon!	
i En cas d'étalonnage en un point	
choisir: 'Etalonnage Interruption'	
Etalonnage	Départ Interruption

Rincez bien la chaîne de mesure. Pour l'étalonnage en deux points, plongez la chaîne de mesure dans la 2ème solution tampon, et lancez la deuxième étape d'étalonnage. L'étalonnage est effectué avec le deuxième tampon.

cal Calimatic	7.00pH
Zéro	+07.00 pH
Pente	058.0 mV/pH
i Impédance verre	0090 M Ω
Impédance réf	006.8 k Ω
Etalonnage	Fin Répétition

Pour l'étalonnage en un point, vous pouvez quitter le menu avec „Etalonnage interruption“ après le montage de l'électrode.

Si l'étalonnage a été effectué correctement, les caractéristiques de la chaîne de mesure sont affichées.

Un message d'erreur s'affiche en cas d'étalonnage incorrect. Un nouvel étalonnage doit alors être effectué.



Si votre appareil est équipé de l'option 447, chaque étalonnage est consigné dans l'enregistreur de bande de tolérance (voir p. 4-8).

cal Calimatic		7.00pH
Zéro	+07.00	pH
Pente	058.0	mV/pH
Impédance verre	0090	MΩ
Impédance réf	006.8	kΩ
Tolérance étal:	Param él précéd	
Etalonnage	Fin	Répétition

Les valeurs de l'étalonnage ne sont pas enregistrées à chaque étalonnage lorsque l'appareil est équipé de l'option 447 et que la bande de tolérance d'étalonnage est activée. La ligne „Tolérance étal.“ vous indique si le seuil de tolérance a été dépassé et si les données de l'étalonnage ont été reprises („Param. él. nouv.“) ou si les données d'étalonnage n'ont pas été reprises car elles restent à l'intérieur de la bande de tolérance („Param. él. précéd.“).

Etalonnage avec introduction manuelle des valeurs des tampons

Une ou deux solutions tampon sont utilisées pour l'étalonnage avec introduction manuelle des valeurs des tampons.

Lorsque la chaîne de mesure a été plongée dans les solutions tampon, le Transmetteur de pH 2220(X) affiche la température mesurée. Les valeurs des tampons corrigées en fonction de la température doivent ensuite être entrées manuellement. A cet effet, relevez la valeur du tampon correspondant à la température affichée dans la table des tampons (par exemple sur le flacon). Procédez à une interpolation pour les températures intermédiaires.



Toutes les données d'étalonnage sont converties à une température de référence de 25 °C. Pendant l'étalonnage, le signal NAMUR contrôlé fonctionnel est actif, les courants de sortie sont gelés à leur dernière valeur ou mis à 22 mA, le contact de seuil est inactif, la grandeur réglable peut être gelée ou mise à zéro (voir p. 4-18), un intervalle de lavage n'est pas activé.

A quoi faut-il veiller lors de l'étalonnage ?

N'utilisez que des solutions tampon neuves non diluées!



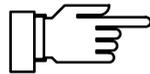
Lors de la mesure de l'impédance de l'électrode de référence (cavalier retiré entre les bornes 3 et 4), la solution tampon doit être reliée électriquement à la borne 4 pendant l'étalonnage.

Pour cela, plongez une électrode auxiliaire dans la solution tampon et reliez-la à la borne 4.

```

cal Introduction man. | 7.00pH
● Après remplacement électrode: faire
  premier étalonnage pour statistique!
  Introduire températ étal +025.0 °C
  Premier étalonnage      Oui Non
  Premier tampon          +07.00 pH
  Etalonnage Suite Retour

```



```

cal Introduction man. | 7.00pH
● Plonger électrode pH ds 1er tampon!
  Courant de sortie gelés
  régulateur: Y=0%
  Etalonnage Départ Retour

```

```

cal Introduction man. | 7.00pH
● Etalonnage sur 1er tampon en cours
  Correction du zéro          -0000 mV
  Tension électrode          +025.0 °C
  Températ étalonnage        +07.00 pH
  Valeur nomin tampon        +07.00 pH
  Temps de réponse           0006 s

```



```

cal Introduction man. | 7.00pH
● Plonger électrode pH ds 2e tampon!
  En cas d'étalonnage en un point
  choisir: 'Etalonnage Interruption'
  Deuxième tampon           +09.00 pH
  Etalonnage Départ Interruption

```

```

cal Introduction man. | 7.00pH
  Zéro                      +07.00 pH
  Pente                      058.0 mV/pH
  Impédance verre            0000 MΩ
  Impédance réf              000.0 kΩ
  Etalonnage Fin Répétition

```

Le cycle d'étalonnage

Sortez la chaîne de mesure et plongez-la dans la première solution tampon.

La température d'étalonnage mesurée est affichée ou doit être entrée manuellement.

Indiquez la valeur du 1er tampon corrigée en fonction de la température.

La valeur du tampon introduite doit être corrigée en fonction de la température. Cela signifie que vous devez relever dans une table la valeur du tampon correspondant à la température d'étalonnage affichée.

Commencez l'étalonnage.

Le **temps de réponse** indique la durée nécessaire à la chaîne de mesure pour délivrer une tension de mesure stable.

Le temps d'attente avant stabilisation de la tension de mesure peut être écourté avec **cal**. La précision des valeurs d'étalonnage en est cependant réduite!

En cas de forte fluctuation de la tension de la chaîne de mesure ou de la température mesurée, l'opération d'étalonnage s'interrompt au bout de 2 minutes.

Rincez bien la chaîne de mesure.

Pour l'étalonnage en deux points, plongez la chaîne de mesure dans la 2ème solution tampon.

Introduisez la valeur du 2ème tampon corrigée en fonction de la température et commencez l'étalonnage.

Pour l'étalonnage en un point, vous pouvez quitter le menu avec „Etalonnage interruption“.

Si l'étalonnage a été effectué correctement, les caractéristiques de la chaîne de mesure sont affichées.

Un message d'erreur s'affiche en cas d'étalonnage incorrect. Un nouvel étalonnage doit alors être effectué.



cal Introduction man.		7.00pH
Zéro	+07.00	pH
Pente	058.0	mV/pH
Impédance verre	0000	MΩ
Impédance réf.	000.0	kΩ
Tolérance étal:	Param él précéd	
Étalonnage	Fin	Répétition

Si votre appareil est équipé de l'option 447, chaque étalonnage est consigné dans l'enregistreur de bande de tolérance (voir p. 4-8).

Les valeurs de l'étalonnage ne sont pas enregistrées à chaque étalonnage lorsque l'appareil est équipé de l'option 447 et que la bande de tolérance d'étalonnage est activée. La ligne „Tolérance étal.“ vous indique si le seuil de tolérance a été dépassé et si les données de l'étalonnage ont été reprises („Param. él. nouv.“) ou si les données d'étalonnage n'ont pas été reprises car elles restent à l'intérieur de la bande de tolérance („Param. él. précéd.“).

Étalonnage par introduction des caractéristiques de chaînes de mesure mesurées au préalable

Vous pouvez introduire directement les valeurs pour le zéro, la pente et la tension d'intersection des isothermes d'une chaîne de mesure. Les valeurs doivent être connues, donc par ex. avoir été déterminées auparavant en laboratoire.

Pour l'explication de la tension d'intersection des isothermes, voir p. 12-5.

Si vous introduisez une tension d'intersection des isothermes U_{is} , cette valeur reste également mémorisée pour les modes d'étalonnage Calimatic[®], introduction manuelle et étalonnage sur échantillon.

Entrez les valeurs préalablement mesurées dans le menu „Introduction val.“.

Si votre appareil est équipé de l'option 447, les caractéristiques de l'étalonnage sont mémorisées dans l'enregistreur de bande de tolérance.

Les valeurs indiquées à l'introduction sont toujours prises en compte même lorsqu'elles se situent à l'intérieur de la bande de tolérance d'étalonnage!

Étalonnage par prélèvement d'échantillon

Lorsqu'il n'est pas possible de retirer la chaîne de mesure, par ex. pour des raisons de stérilité (par exemple en biotechnologie), le zéro de la chaîne de mesure peut être étalonné par "prélèvement d'échantillon".

Pour ce faire, le Transmetteur de pH 2220(X) mémorise la valeur de mesure actuelle du processus. Puis vous prélevez immédiatement un échantillon



cal Introduction val.		7.00pH
↑	Premier étalonnage	Oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/>
	Zéro	+07.00 pH
	Pente	058.0 mV/pH
	Tension isotherme	+0000 mV
	<< Retour [cal]	



du processus. Le pH de l'échantillon est mesuré en laboratoire. La valeur obtenue en laboratoire est introduite dans le Transmetteur de pH 2220(X). Le Transmetteur de pH 2220(X) calcule le zéro de la chaîne de mesure à partir de la différence entre la valeur mesurée et la valeur du laboratoire (cette méthode ne permet que l'étalonnage en un point).



Toutes les données d'étalonnage sont converties à une température de référence de 25 °C.

Pendant l'étalonnage, le signal NAMUR contrôle fonctionnel est actif, les courants de sortie sont gelés à leur dernière valeur ou mis à 22 mA, le contact de seuil est inactif, la grandeur réglante peut être gelée ou mise à zéro (voir p. 4-18), un intervalle de lavage n'est pas activé.

Le cycle d'étalonnage

Appelez le menu „Etalonnage échant.“ pour effectuer le prélèvement de l'échantillon. La température mesurée de l'échantillon et le pH actuel du milieu sont affichés et mémorisés.

Vous pouvez quitter l'étalonnage en pressant **cal**.

Dans le mode mesure, l'indication „Echant.“ signale qu'une valeur d'échantillon a été mémorisée pour l'étalonnage. L'appareil attend l'entrée de la valeur de laboratoire mais continue de mesurer avec l'ancien zéro.

cal Etalonnage échant	7.00pH
• Températ. échantillon	+025.0 °C
! Echantillon mémorisé	+07.00 pH
« Retour [cal]	

7.00		Echant.
pH		TEMP MAN
SORT1 12.00mA	↔	SORT1 12.00mA

TEMP MAN	Echant.		meas
SORT1 12.00mA	↔	SORT1 12.00mA	
77PH:			11:50

Prélever l'échantillon



Prélevez un échantillon du processus et mesurez-en le pH, par exemple en laboratoire.

N'oubliez pas que le pH de l'échantillon varie en fonction de la température. La mesure en laboratoire doit par conséquent être effectuée autant que possible à la même température que celle affichée pour l'échantillon.

Transportez l'échantillon si possible dans un récipient isolant (Dewar).

Le pH de l'échantillon peut également être faussé par l'échappement de substances volatiles.

Lorsque vous avez déterminé le pH de l'échantillon, retournez au menu „Etalonnage échant.“. La température mesurée de l'échantillon et le pH mémorisé sont affichés.

Entrez le pH mesuré de l'échantillon („Valeur déterminé en labo“). Le nouveau zéro de la chaîne de mesure est automatiquement calculé et mémorisé. Si votre appareil est équipé de l'option 447, les ca-

cal Etalonnage échant	7.00pH
• Températ. échantillon	+025.0 °C
! Echantillon mémorisé	+07.00 pH
Valeur déterminé en labo	+07.00 pH
« Retour [cal]	



ractéristiques de l'étalonnage sont mémorisées dans l'enregistreur de bande de tolérance.

Les valeurs de l'étalonnage sur échantillon sont toujours prises en compte même lorsqu'elles se situent à l'intérieur de la bande de tolérance d'étalonnage!

Contrôle redox

Une adaptation de la chaîne de mesure ne se justifie pas pour les mesures du redox. Pour contrôler la chaîne de mesure, on évalue le comportement dans des conditions définies. Pour cela, vous pouvez spécifier les paramètres **différence de contrôle** et **temps de contrôle** (voir p. 4-9).

```

cal Contrôle redox | 7.00pH
● Plonger électrode pH ds tampon redox
! Courant de sortie gelés
  régulateur: Y=0%
  Tampon redox rH 28.4 Mettler Toledo
Contrôle  Départ  Retour
    
```

Le Transmetteur de pH 2220(X) permet de contrôler les chaînes de mesure avec une électrode de référence du type „3mol/l KCl-Ag/AgCl“. La solution de référence utilisée est la solution tampon redox rH 28.4 (marque Mettler Toledo, référence 20 9881 250). La table de compensation de température de cette solution tampon est mémorisée dans le Transmetteur de pH 2220(X).

Plongez tout d'abord la chaîne de mesure dans une solution de conditionnement. La nature de la solution dépend de chaque application.

```

cal Contrôle redox | 7.00pH
●
! Contrôle avec tamp redox en cours
  Temps de contrôle 0010 s
○ Valeur tampon      +0220 mV
● Tension électrode -0000 mV
  Temps de réponse  0006 s
    
```

Plongez ensuite la chaîne de mesure (éventuellement après un rinçage intermédiaire) dans la solution tampon redox et commencez le contrôle. La différence de tension entre la tension de la chaîne de mesure et la valeur de consigne de la solution tampon est analysée et affichée.

```

cal Contrôle redox | 7.00pH
! Défa capteur défaut
Contrôle  Fin  Répétition
    
```

Si cette tension différentielle descend en dessous de la différence de contrôle pendant le temps de contrôle spécifié, la chaîne de mesure est considérée comme stable, le contrôle est terminé.

Si la chaîne de mesure atteint la différence de contrôle seulement après l'écoulement du temps de contrôle, l'appareil affiche le message: „Aver capteur instable“.

Si la différence de contrôle n'est pas dépassée même après deux fois le temps de contrôle, l'appareil affiche le message: „Défa capteur défaillance“.

Pour les mesures du potentiel redox, il est nécessaire d'indiquer en plus du résultat quelle électrode de référence a servi à la mesure ou si une conversion a été effectuée à l'électrode normale à hydrogène. Vous pouvez effectuer une conversion directe à l'électrode normale à hydrogène à l'aide de la

fonction delta (voir p. 4-12). L'indication du potentiel redox est complétée par l'indication de l'électrode de mesure utilisée (par exemple „platine“) ainsi que par la température de mesure et le pH.

Potentiels standards [mV] de quelques électrodes de référence

(tensions [mV] rapportées à l'électrode standard à hydrogène)

Données : Galster; mesure du pH, Weinheim. VCH, 1990 (partiellement inter/extrapolées)

Température (°C)	"Chlorure d'argent", "Argenthal", "Silamide" Ag/AgCl, KCl				"Calomel" Hg/Hg ₂ C ₂ , KCl			"Thalamid" Tl,Hg/TlCl,KCl	"Sulfate de mercure" Hg/Hg ₂ SO ₄ , K ₂ SO ₄
	1 mol/l	3 mol/l	3,5 mol/l	saturé	0,1 mol/l	1 mol/l	saturé	3,5 mol/l	saturé
0	249,3	224,2	222,1	220,5	333,8	285,4	260,2	-558,5	671,8
5	246,9	220,9	218,7	216,1	334,1	284,7	257,2	-561,0	667,6
10	244,4	217,4	215,2	211,5	334,3	283,9	254,1	-563,5	663,5
15	241,8	214,0	211,5	206,8	334,2	282,7	250,9	-566,0	659,4
20	239,6	210,5	207,6	201,9	334,0	281,5	247,7	-568,6	655,3
25	236,3	207,0	203,7	197,0	333,7	280,1	244,4	-571,3	651,3
30	233,4	203,4	199,6	191,9	333,2	278,6	241,1	-574,0	647,3
35	230,4	199,8	195,4	186,7	332,4	277,0	237,7	-576,7	643,3
40	227,3	196,1	191,2	181,4	331,6	275,3	234,3	-579,6	639,2
45	224,1	192,3	186,8	176,1	330,6	273,5	230,8	-582,5	635,1
50	220,8	188,4	182,4	170,7	329,6	271,6	227,2	-585,4	630,9
55	217,4	184,4	178,0	165,3		269,5	223,6	-588,5	626,6
60	213,9	180,3	173,5	159,8		267,3	219,9	-591,6	622,6
65	210,4	176,4	169,0	154,3		264,8	216,2	-594,8	617,7
70	206,9	172,1	164,5	148,8		262,2	212,4	-598,0	613,3
75	203,4	167,7	160,0	143,3				-601,4	608,4
80	199,9	163,1	155,6	137,8				-604,8	603,4
85	196,3	158,3	151,1	132,3				-608,3	598,4
90	192,7	153,3	146,8	126,9				-611,9	593,1
95	189,1	148,1	142,5	121,5				-615,6	578,6

Cette page est vide.

6 Le menu Diagnostic

diag Diagnostic	7.00pH
» Liste des messages	2 messag
» El-Protokolle	
» Journal de bord	
» Descriptif appareil	
» Diagnostic appareil	
» Enreg.mesure (Liste)	



Le menu Diagnostic présente toutes les informations essentielles sur l'état de l'appareil. Toutes les fonctions de mesure du Transmetteur de pH 2220(X) restent actives durant le diagnostic. Toutes les sorties restent commandées, les messages (d'avertissement et de défaillance) sont émis par l'intermédiaire des contacts NAMUR.

Si vous n'actionnez aucune touche dans les **20 minutes**, le menu Diagnostic est automatiquement abandonné.

La liste des messages

diag Liste des messages	7.00pH
Défa Hi	valeur pH
Aver Hi	valeur pH
« Retour [diag]	

La liste des messages indique le nombre de messages momentanément actifs ainsi que les messages d'avertissement et de défaillance en texte clair.

Vous trouverez les explications de ces messages au chapitre 8.

Les traces des électrodes

La trace d'étalonnage

La trace d'étalonnage présente toutes les données importantes du dernier étalonnage en vue de réaliser une documentation suivant la norme ISO 9000 et les BPM.

- Date et heure du dernier étalonnage
- Bande de tolérance d'étalonnage anciennes/nouvelles données (si l'étalonnage de bande de tolérance est actif)
- Mode étalonnage (par ex. Calimatic®)
- Point zéro de la chaîne de mesure
- Pente de la chaîne de mesure
- Tension d'intersection des isothermes U_{is}

diag Trace étalonnage	6.00pH
Etalonnage précédent 11.11.96 11:25	
Tolérance étal:	Param él précéd
Mode d'étalonnage	Introduction man.
Zéro	+07.00 pH
Pente	+058.0 mV/pH
Tension isotherme	+0000 mV
1er tampon: val nom	+07.00 pH
tension él pH	-0000 mV
temp étalonnage	+025.0 °C
temps de réponse	+0006 s
2e tampon: val nom	+04.01 pH
tension él pH	+0115 mV
temp étalonnage	+025.0 °C
temps de réponse	+0019 s
« Retour [diag] [↑][↓] Défilement	



diag Statistique		7.00pH	
Zéro			
1erEtal	+07.00 pH	22.08.96	16:33
Diff	-00.00 pH	06.11.28	13:42
Diff	-00.00 pH	06.11.28	13:52
Diff	-00.00 pH	06.11.28	15:16
Pente			
1erEtal	+053.2 mV/pH	22.08.96	16:33
Diff	+004.8 mV/pH	06.11.28	13:42
Diff	+004.8 mV/pH	06.11.28	13:52
Diff	+004.8 mV/pH	06.11.28	15:16
Impédance él verre			
1erEtal	+0986 M Ω	22.08.96	16:33
Diff	-0986 M Ω	06.11.28	13:42
Diff	-0986 M Ω	06.11.28	13:52
Diff	-0986 M Ω	06.11.28	15:16
Impédance él réf			
1erEtal	+002.1 k Ω	22.08.96	16:33
Diff	-002.1 k Ω	06.11.28	13:42
Diff	-002.1 k Ω	06.11.28	13:52
Diff	+000.7 k Ω	06.11.28	15:16
Réponse électrode			
1erEtal	+0026 s	22.08.96	16:33
	+0019 s	06.11.28	13:42
	+0008 s	06.11.28	13:52
	+0019 s	06.11.28	15:16

« Return [diag] [↑][↓] Scrolling

Pour le 1er et le 2ème tampon:

- Valeur nominale du tampon
- Tension (mesurée) de la chaîne de mesure
- Température d'étalonnage
- Temps de réponse de la chaîne de mesure jusqu'à la stabilisation de la tension de mesure

Toutes les valeurs mesurées ne sont pas disponibles avec certains modes d'étalonnage, par ex. avec l'introduction des données. Les positions concernées sont alors masquées par une barre grise.

La statistique

Lorsque vous réalisez un **premier étalonnage**, (voir p. 5-3), les valeurs suivantes sont mémorisées comme **valeurs de référence**:

- Date et heure du premier étalonnage
- Zéro de la chaîne de mesure
- Pente de la chaîne de mesure
- Impédance de l'électrode de verre
- Impédance de l'électrode de référence
- Temps de réponse de la chaîne de mesure au cours du premier étalonnage

Lorsque vous effectuez ensuite des étalonnages normaux, la statistique de la chaîne de mesure affiche les indications suivantes pour les trois derniers étalonnages:

- Date et heure de l'étalonnage
- Différence de zéro entre l'étalonnage et le premier étalonnage
- Différence de pente de la chaîne de mesure
- Différence d'impédance de l'électrode de verre
- Différence d'impédance de l'électrode de référence
- Temps de réponse de la chaîne de mesure au cours de l'étalonnage



Vous obtenez ainsi des renseignements importants sur l'état de la chaîne de mesure, sur son vieillissement et sur l'intervalle nécessaire avant le prochain étalonnage.

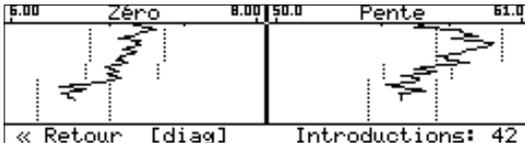
Si l'intervalle séparant deux étalonnages est inférieur à 6 minutes, l'appareil le considère comme la répétition d'un étalonnage (par ex. en cas d'erreur d'étalonnage). Il n'enregistre alors aucune donnée

nouvelle. Le dernier jeu de données est simplement remplacé par les nouvelles valeurs.

L'enregistreur de bande de tolérance (graphique)

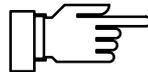


Vous pouvez rajouter l'option 447 (enregistreur de bande de tolérance) par l'intermédiaire du numéro de transaction TAN (voir p. 4-33).



La représentation graphique des données de la chaîne de mesure vous permet de détecter d'un coup d'œil la dérive résultant du vieillissement ou de la dispersion des 45 derniers étalonnages. Vous pouvez ainsi être renseigné sur la tenue de la chaîne de mesure et l'intervalle d'étalonnage nécessaire.

Les lignes de délimitation en pointillés définissent la plage de tolérance telle qu'elle a été programmée. Si le zéro et/ou la pente de la chaîne de mesure sort de sa bande de tolérance, les données sont reprises comme données d'étalonnage (nouvelles données d'électrodes) et les limites de la bande de tolérance se déplacent (symétriquement par rapport aux nouvelles données d'électrodes).



Les entrées dans l'enregistreur de bande de tolérance ne peuvent pas être modifiées!

L'enregistreur de bande de tolérance (liste)



Vous pouvez rajouter l'option 447 (enregistreur de bande de tolérance) par l'intermédiaire du numéro de transaction TAN (voir p. 4-33).

diag Enregist.tolérance		6.00pH	
Affiche:	DATE HEURE ZERO PENTE ETAT		
●	ETAT:	■/□:	Param.él nouv./vieux
■		C1/C2:	Calimatic 1/2 pt.
M1/M2:			Etal manuel 1/2 pt.
U:			Introd.val. E:Etal échant
« Retour [diag]		» Suite [Enter]	

Pour compléter la représentation graphique, la liste de l'enregistreur de bande de tolérance contient les données exactes des 45 derniers étalonnages. Vous trouverez dans cette liste les informations suivantes:

diag Enregist.tolérance		6.00pH			
06.11.96	15:16	+07.00pH	+058.0mV	□	M1
06.11.96	13:52	+07.00pH	+058.0mV	■	C1
06.11.96	13:42	+07.00pH	+058.0mV	□	M1
06.11.96	13:01	+07.00pH	+058.0mV	■	U
06.11.96	12:29	+07.00pH	+058.0mV	■	U
« Retour [diag]		» Usure [F1]		» Usure [F2]	

- Date et heure de l'étalonnage
- Valeurs déterminées du zéro et de la pente
- Prise en compte des données d'électrodes (■) ou de la tolérance (□)
- Mode étalonnage:
 - C1/C2 = étalonnage en un ou deux points Calimatic®
 - M1/M2 = étalonnage manuel en un ou deux points
 - D = introduction des données
 - P = prélèvement d'échantillon

Le journal de bord



Vous pouvez rajouter l'option 354 (journal de bord) par l'intermédiaire du numéro de transaction TAN (voir p. 4-33).

diag	Journal de bord	6.00pH	
11.11.96	12:05	Diagnostic actif	
11.11.96	12:03	Mesure actif	
11.11.96	12:02	Over Hi valeur pH	
11.11.96	12:02	spé Programmation	
↓	11.11.96	12:00	Mesure actif
« Retour [diag] [↑][↓] Défilement			

Le journal de bord mémorise et affiche les 200 derniers événements avec la date et l'heure.

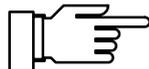
Les messages d'erreur qui surviennent durant la programmation, l'étalonnage ou l'entretien ne sont pas mémorisés.

Les événements suivants sont mémorisés:

- Appareil en mode mesure
- Mise en marche et à l'arrêt de l'appareil
- ■: Début des messages d'avertissement et de défaillance
- □: Fin des messages d'avertissement et de défaillance
- Messages d'étalonnage
- Programmation, étalonnage, entretien ou diagnostic actif
- Entrée d'un mauvais code d'accès

Les entrées du journal de bord permettent de réaliser une documentation pour l'assurance qualité suivant la norme ISO 9000 et les BPM.

Les enregistrements du journal de bord ne peuvent pas être modifiés!



Le descriptif de l'appareil

diag	Descriptif appareil	6.00pH
Type	pH2220X	
N° de série	0000000	
Version	Matér: 1	Logic: 3.0
Module PRG	SP15230000/0	
Options	353:354:356:447:448:487	
« Retour [diag]		

Le descriptif de l'appareil contient des informations sur le type d'appareil, le numéro de série et les options.

L'appareil affiche les indications suivantes:

- le type d'appareil,
- le numéro de série,
- la version du matériel et du logiciel,
- l'identification du module de programme,
- les options de l'appareil.

La version du logiciel doit correspondre à la version qui est indiquée au bas de la deuxième page de ce manuel.



Le diagnostic de l'appareil

Le diagnostic de l'appareil vous permet d'effectuer de nombreux tests pour vérifier le bon fonctionnement du Transmetteur de pH 2220(X).

Il permet ainsi de réaliser une documentation pour l'assurance qualité suivant les normes ISO 9000 et suivantes.

Le réglage et la programmation de l'appareil ne sont pas modifiés par ces tests.

Le menu Diagnostic appareil vous indique quand a eu lieu le dernier test et quel en a été le résultat.

Pressez **enter** pour démarrer le test sélectionné.

```
diag Diagnostic appareil | 6.00pH
Test RAM 06.11.96 16:38 o.k.
Test EPROM 06.11.96 16:39 o.k.
Test EEPROM 06.11.96 16:40 o.k.
Test écran 06.11.96 16:42 effectué
Test clavier 06.11.96 16:42 o.k.
<< Retour [diag]
```

Le test de mémoire

Sélectionnez „Test RAM“, „Test EPROM“ ou „Test EEPROM“.

L'appareil calcule une somme de contrôle CRC sur les données présentes et la compare à la valeur de consigne.

Si le message „Défaillance“ apparaît dans le menu à la fin du test, l'appareil doit être retourné au fabricant pour réparation.

```
diag Test EPROM
i Vérification par sommation
de contrôle CRC16
23% 0 50 100
```



Le test d'écran

L'écran présente plusieurs mires de contrôle qui vous permettent de vérifier le parfait fonctionnement de tous les points, lignes et colonnes.

Si les mires de contrôle présentent des défauts, il est recommandé de retourner l'appareil au fabricant pour réparation.



Le test du clavier

Au cours du test du clavier, vous devez presser une fois chaque touche. Les touches actionnées sont affichées en vidéo inverse sur l'écran.

Si le message „Test clavier défaillance“ apparaît à la fin du test, l'appareil doit être retourné au fabricant pour réparation.

```
diag Test clavier
i Presser 1x chaque touche
i Interruption: [diag] [diag]
[meas] [cal] [maint] [par] [diag] [enter]
```



L'enregistreur de mesure (liste)



Vous pouvez rajouter l'option 448 (enregistreur de mesure) par l'intermédiaire du numéro de transaction TAN (voir p. 4-33).

diag	Enreg.	mesure	6.00pH
11.11.96	12:23	+06.00pH	+026.0°C
11.11.96	12:22	+06.00pH	+026.0°C
11.11.96	12:21	+06.00pH	+026.0°C
11.11.96	12:20	+06.00pH	+026.0°C
↓ 11.11.96	12:19	+06.00pH	+026.0°C
« Retour [diag] [↑][↓] Défilement			

En plus de la représentation graphique de l'enregistreur de mesure (voir p. 3-4), vous disposez, dans le menu Diagnostic, des 500 dernières paires de valeurs mémorisées sous forme de liste.

Chaque enregistrement occupe une ligne de l'écran. Les valeurs de mesure des deux canaux sont enregistrées avec la date et l'heure. Les symboles mini (▼), maxi (▲) ou moyenne (~) sont indiqués le cas échéant après le symbole du paramètre.



Les entrées de l'enregistreur de mesure ne peuvent pas être modifiées!

7 Le menu Entretien

maint Entretien	6.00pH
» Entret.poste mesure	
» Générateur courant	
» Réglage sonde tempé	
» Introd val réglage	
« Retour à la mesure [maint]	

Le menu Entretien réunit toutes les fonctions nécessaires à l'entretien des capteurs et au réglage des appareils de mesure raccordés.

L'accès au menu Entretien peut être protégé par un code d'accès.

- Le générateur de courant permet de régler manuellement tous les courants de sortie actifs en vue du réglage et de la vérification des périphériques raccordés (par ex. afficheur ou enregistreur).
- La compensation de la sonde de température permet d'étalonner individuellement la sonde de température raccordée.
- Si l'appareil est équipé de la fonction régulateur (option 353) et si le régulateur est actif, vous pouvez définir manuellement la grandeur réglante Y.

L'entretien du poste de mesure

maint Entret.poste mesure	7.00pH
● Courant de sortie gelés	
» Liste des messages	
» Générateur courant	
» Etalonnage	
« Retour [maint]	

L'entretien du poste de mesure permet de démonter les capteurs. Pendant que l'appareil se trouve dans l'entretien du poste de mesure, vous pouvez nettoyer ou changer et étalonner les capteurs.

Le courant de sortie est gelé à sa dernière valeur ou peut être mis à une valeur précise à l'aide du générateur de courant. La grandeur réglante du régulateur peut être gelée ou mise à zéro.

Dans l'entretien du poste de mesure, vous pouvez consulter la liste de messages, activer le générateur de courant et lancer l'étalonnage.

- Liste des messages
Ce point du menu vous permet de consulter (sans débloquent les sorties) la liste qui contient tous les messages actifs (voir p. 6-1).
- Générateur de courant
Ce point du menu vous permet de spécifier manuellement les courants de sortie durant l'entretien (fonction générateur de courant voir p. 7-2).
- Etalonnage
Ce point du menu vous permet de démarrer un étalonnage directement à partir de l'entretien sans débloquent auparavant les sorties (Etalonnage, voir à partir de la p. 5-1).



La plage de compensation admissible est de ± 5 °C par rapport à la valeur donnée par la sonde de température.

Entrée manuelle de la grandeur réglante du régulateur

Si l'appareil est équipé de la fonction régulateur (option 353) et si le régulateur est activé au niveau de la programmation, vous pouvez régler manuellement la grandeur réglante Y aux fins de test ou pour le démarrage d'un processus.



Si vous spécifiez manuellement la grandeur réglante, celle-ci ne suit plus la grandeur réglée!

Il faut par conséquent s'assurer que les organes de réglage raccordés et le circuit de régulation sont surveillés!

maint	Introd val réglage	7.00pH
i	Courant 2: -100...+100 %	
	Valeur de réglage introd	-037.2 %
	« Retour	[maint]

Vous pouvez spécifier manuellement la grandeur réglante dans une plage de -100% ... $+100\%$ pour vérifier par exemple les organes de réglage raccordés.

En quittant la fonction d'introduction manuelle, l'appareil retourne au mode régulateur automatique. Dans le cas du régulateur PI (temps de compensation $\neq 0$), la commutation se fait sans à-coup. Ceci permet de démarrer rapidement les processus dont les constantes de temps ou les temps morts sont importants.



Avec l'alarme temps de dosage programmable, vous pouvez surveiller le temps pendant lequel la grandeur réglante est à $+100\%$ ou à -100% , c'est-à-dire lorsque la vanne est entièrement ouverte. Un dépassement de ce temps peut par ex. indiquer un manque de réactif ou une vanne défectueuse.

Cette page est vide.

8 Messages d'erreur

Message d'erreur	Cause
Pas de message	Pas d'erreur
Défa Hi valeur pH Aver Hi valeur pH Aver Lo valeur pH Défa Lo valeur pH	Valeur > pH 16 ou seuil supérieur de défaillance dépassé Seuil supérieur d'avertissement pH dépassé Seuil inférieur d'avertissement pH dépassé Valeur < pH -2 ou seuil inférieur de défaillance dépassé
Défa Hi valeur mV Aver Hi valeur mV Aver Lo valeur mV Défa Lo valeur mV	Valeur > +2000 mV ou seuil supérieur de défaillance dépassé Seuil supérieur d'avertissement mV dépassé Seuil inférieur d'avertissement mV dépassé Valeur < -2000 mV ou seuil inférieur de défaillance dépassé
Défa Hi valeur rH Aver Hi valeur rH Aver Lo valeur rH Défa Lo valeur rH	Valeur > 200 rH ou seuil supérieur de défaillance dépassé Seuil supérieur d'avertissement rH dépassé Seuil inférieur d'avertissement rH dépassé Valeur < 0 rH ou seuil inférieur de défaillance dépassé
Défa Hi valeur ORP Aver Hi valeur ORP Aver Lo valeur ORP Défa Lo valeur ORP	Valeur > +2000 mV ou seuil supérieur de défaillance dépassé Seuil supérieur d'avertissement ORP dépassé Seuil inférieur d'avertissement ORP dépassé Valeur < -2000 mV ou seuil inférieur de défaillance dépassé
Défa Hi zéro él Aver Hi zéro él Aver Lov zéro él Défa Lo zéro él	Zéro électrode > (zéro nominal + 1 unité pH) ou seuil supérieur de défaillance dépassé Seuil supérieur d'avertissement zéro de l'électrode dépassé Seuil inférieur d'avertissement zéro de l'électrode dépassé Zéro électrode < pH 0 ou < (zéro nominal -1 unité pH) ou seuil inférieur de défaillance dépassé
Défa Hi pente él Aver Hi pente él Aver Lo pente él Défa Lo pente él	Pente chaîne de mesure > 61 mV/pH ou > (pente nominale + 5,5 mV/pH) ou seuil supérieur de défaillance dépassé Seuil supérieur d'avertissement pente de la chaîne de mesure dépassé Seuil inférieur d'avertissement pente de la chaîne de mesure dépassé Pente chaîne de mesure < 50 mV/pH ou < (pente nominale - 5,5 mV/pH) ou seuil inférieur de défaillance dépassé
Aver Hi U isotherme Aver Lo U isotherme	Valeur entrée tension d'intersection des isothermes U_{is} > +1000 mV Valeur entrée tension d'intersection des isothermes U_{is} < -1000 mV
Défa Hi él verre Aver Hi él verre Aver Lo él verre Défa Lo él verre	Seuil supérieur de défaillance électrode de verre dépassé Seuil supérieur d'avertissement électrode de verre dépassé Seuil inférieur d'avertissement électrode de verre dépassé Seuil inférieur de défaillance électrode de verre dépassé

Message d'erreur	Cause
Défa Hi él réf Aver Hi él réf Aver Lo él réf Défa Lo él réf	Seuil supérieur de défaillance impédance électrode de référence dépassé Seuil supérieur d'avertissement impédance électrode de référence dépassé Seuil inférieur d'avertissement impédance électrode de référence dépassé Seuil inférieur de défaillance impédance électrode de référence dépassé
Aver tamp inconnu Aver tamp identiques Aver tamp inversés	Le tampon n'est pas contenu dans le jeu de tampons Calimatic programmé Étalonnage avec des solutions tampon identiques Uniquement étalonnage manuel: ordre des tampons inversé
Défa Hi température Aver Hi température Aver Lo température Défa Lo température	Valeur > 250 °C ou seuil supérieur de défaillance dépassé Seuil supérieur d'avertissement de la température mesurée dépassé Seuil inférieur d'avertissement de la température mesurée dépassé Valeur < -50 °C ou seuil inférieur de défaillance dépassé
Défa Hi intervle ét Aver Hi intervle ét	Seuil supérieur d'alarme programmé de défaillance du minuteur d'étalonnage dépassé Seuil supérieur d'alarme programmé d'avertissement du minuteur d'étalonnage dépassé
Aver sort1:écart Aver sort1 < 0/4 mA Aver sort1 > 20 mA	Sortie courant 1: écart trop faible entre valeur initiale et valeur finale Sortie courant 1: courant de sortie inférieur à la valeur initiale programmée Sortie courant 1: courant de sortie supérieur à la valeur finale programmée
Aver sort2:écart Aver sort2 < 0/4 mA Aver sort2 > 20 mA	Sortie courant 2: écart trop faible entre valeur initiale et valeur finale Sortie courant 2: courant de sortie inférieur à la valeur initiale programmée Sortie courant 2: courant de sortie supérieur à la valeur finale programmée
Aver température étal Aver capteur instable Défa capteur défaut	Température d'étalonnage en dehors de la plage valable Valeur mesurée instable pendant > 10 s Valeur mesurée instable pendant > 60 s
Aver heure/date	L'heure a dû être initialisée automatiquement: reprogrammer l'heure!
Aver param régulateur	Erreur de programmation du régulateur, voir p. 4-15
Défa perte données par	Erreur de données CRC au cours de la programmation: vérifiez l'ensemble de la programmation au niveau spécialiste!
Défa Hi temps dosage Aver Hi temps dosage	Régulateur: seuil supérieur de défaillance du temps de dosage dépassé Régulateur: seuil supérieur d'avertissement du temps de dosage dépassé
Aver protect.écriture	Violation de la protection en écriture en „WriteProtect“ (uniquement HART®)
Aver diagnostic appareil Défa défaut système	Erreur de diagnostic: autotest de l'appareil incorrect Défaillance de l'horloge, erreur CRC dans les données de configuration

9 Gamme de produits et accessoires

Appareils	Référence	
Transmetteur de pH 2220	pH 2220	
Transmetteur de pH 2220X	pH 2220X	
Accessoires de montage		
Plaque de fixation, profilé extrudé AlMg3 anodisé 20 µm, (n'est pas nécessaire en cas de montage mural direct)	ZU 0136	
Jeu de colliers de fixation sur mât, colliers galvanisés à chaud, vis inox, écrous à oreilles en alu anodisé (uniquement avec la plaque de fixation ZU 0136)	ZU 0125	
Auvent protecteur, aluminium AlMg1 anodisé 25 µm, (uniquement avec la plaque de fixation ZU 0136)	ZU 0157	
Boîtier de protection en polyester, IP 65, couvercle en macrolon, complet avec kit de fixation	ZU 0158	
Jeu de colliers de fixation sur mât pour boîtier de protection, colliers galvanisés à chaud, vis inox, écrous à oreilles en alu anodisé (uniquement avec ZU 0158)	ZU 0220	
Autres accessoires		
Prises d'entrée pour montage à la place des passe-câble		
Prise d'entrée pour électrode combinée ou électrode de verre avec fiche DIN	ZU 0160	
Prise d'entrée pour électrode combinée ou électrode de verre avec fiche à visser Mettler Toledo SK 7/Schott 9903 et types équivalents	ZU 0161	
Séparateur d'alimentation/Amplificateur de séparation pour énergie auxiliaire 24 V CA/CC	WG 20 A2	
Séparateur d'alimentation pour énergie auxiliaire 90 ... 253 V CA (en option 24 V CA/CC)	WG 21 A7	
Séparateur d'alimentation avec transmission HART®	WG 21 A7 option 470	
Séparateur d'alimentation Ex sans énergie auxiliaire avec transmission HART®	WG 25 A7	
Options	TAN	Référence
Fonction régulateur (uniquement avec option 487)	x	353
Journal de bord	x	354
Point zéro nominal de la chaîne de mesure et pente nominale de la chaîne de mesure programmables	x	356
Entrée électrode de référence pour sondes différentielles		413
Volet de commande verrouillable		432
Étalonnage de la bande de tolérance et enregistreur de bande de tolérance	x	447
Enregistreur de mesure	x	448
Communication HART®		467
Choix de la langue allemand, anglais, français, italien et suédois à la place d'allemand, anglais, français, italien et espagnol		477
Deuxième sortie de courant (passive)	x	487

Cette page est vide.

10 Caractéristiques techniques

Entrées	1 entrée pH ou mV		
pH 2220X : EEx ia IIC	1 entrée ORP ** (potentiel redox)		
	1 entrée Pt 100 / Pt 1000 / NTC 30 kΩ		
Gamme de mesure	pH	-2,00 ... +16,00	
	Tension chaîne de mesure	-2000 ... +2000 mV	
	ORP (potentiel redox)	-2000 ... +2000 mV	
	rH	0,0 ... 42,5	
	Impédance verre	0,5 ... 1000 MΩ	
	Impédance référence	0,1 ... 200,0 kΩ	
	Température	-50,0 ... +250,0 °C	
	avec NTC	-20,0 ... +130,0 °C	
Affichage	LCD graphique, 240 x 64 points		
	Afficheur principal	hauteur des caractères env. 20 mm	
	Afficheur secondaire	hauteur des caractères env. 6 mm	
	Afficheur de programmation	7 lignes, hauteur des caractères env. 4 mm	
Possibilités d'affichage	<u>Afficheur principal</u>	<u>Afficheur secondaire</u>	
	pH	pH	[pH]
	Tension chaîne de mesure	Tension chaîne de mesure	[mV]
	ORP (potentiel redox)	ORP	[mV]
	rH	rH	[rH]
	Température	Température	[°C]
	Heure	Heure	[h,min]
		Date	[j,m,a]
		Sortie courant 1	[mA]
		Sortie courant 2	[mA]
		Minuteur d'étalonnage	[h]
		Impédance verre	[MΩ]
		Impédance référence	[kΩ , MΩ]
		Température man.	[°C]
		Grandeur réglante	[%]
		Consigne régulateur X_w	
Enregistreur de mesure à 2 canaux * (option 448)	Représentation graphique de deux paramètres sur l'écran programmable pour les paramètres: pH, mV, ORP, rH, °C, sortie 1, sortie 2, impédance verre et impédance référence, écart et base de temps programmables, enregistrement au choix: valeur momentanée, min, max ou moyenne, 500 points de mesure avec heure et date		
Langues *	allemand, anglais, français, italien, espagnol Option 477: suédois à la place de l'espagnol		

* programmable

** potentiel d'oxydo-réduction

Entrée pH/ORP

Entrée électrode de verre	Résistance d'entrée	$> 1 * 10^{12} \Omega$		
	Courant d'entrée (20 °C)***	$< 1 * 10^{-12} A$		
	Tension offset	$< 0,5 mV$		
	CT de la tension offset	$< 10 \mu V/K$		
Entrée électrode de référence	Résistance d'entrée	$> 1 * 10^{11} \Omega$		
	Courant d'entrée (20 °C)***	$< 1 * 10^{-11} A$		
	Tension offset	$< 0,5 mV$		
	CT de la tension offset	$< 10 \mu V/K$		
Erreur de mesure (± 1 digit)	pH	$< 0,01$		
	Tension chaîne de mesure	$< 0,1 \% \text{ de la valeur mesurée}$		
	ORP (potentiel redox)	$< 0,1 \% \text{ de la valeur mesurée}$		
Erreur de mesure d'impédance (± 1 digit)	Electrode de verre	$< 10 \%$	2 ... 200 M Ω	
		$< 20 \%$	$< 2 M\Omega / > 200 M\Omega$	
	Electrode de référence	$< 10 \%$	0,5 ... 50 k Ω	
		$< 20 \%$	$< 0,5 k\Omega / > 50 k\Omega$	
		Capacité admissible du câble pH		$< 2 nF$ (longueur du câble de mesure env. 20 m)
		Tension admissible ORP + pH (mV)		$\pm 2 V$, bornes 1, 3 par rapport à la borne 4

Adaptation chaîne de mesure Modes de service *

pH	<ul style="list-style-type: none"> Etalonnage automatique avec détermination automatique du tampon Calimatic[®] avec jeux de tampons fixes: <table border="0" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>Tampons techniques Knick</td> <td>2,00/4,01/7,00/9,21</td> </tr> <tr> <td>Tampons techniques Mettler Toledo</td> <td>2,00/4,01/7,00/9,21</td> </tr> <tr> <td>Merck/Riedel de Haën</td> <td>2,00/4,00/7,00/9,00/12,00</td> </tr> <tr> <td>Tampons techniques DIN 19267</td> <td>1,09/4,65/6,79/9,23/12,75</td> </tr> <tr> <td>Ciba (94)</td> <td>2,06/4,00/7,00/10,00</td> </tr> <tr> <td>Tampons techniques suivant NIST</td> <td>1,68/4,00/7,00/10,01/12,46</td> </tr> </table> Jeux de tampons sur spécifications (option 357) Introduction de valeurs de tampons spécifiques Etalonnage sur échantillon Introduction de données d'étalonnage préalablement mesurées Contrôle automatique d'électrodes redox 			Tampons techniques Knick	2,00/4,01/7,00/9,21	Tampons techniques Mettler Toledo	2,00/4,01/7,00/9,21	Merck/Riedel de Haën	2,00/4,00/7,00/9,00/12,00	Tampons techniques DIN 19267	1,09/4,65/6,79/9,23/12,75	Ciba (94)	2,06/4,00/7,00/10,00	Tampons techniques suivant NIST	1,68/4,00/7,00/10,01/12,46
	Tampons techniques Knick	2,00/4,01/7,00/9,21													
	Tampons techniques Mettler Toledo	2,00/4,01/7,00/9,21													
	Merck/Riedel de Haën	2,00/4,00/7,00/9,00/12,00													
	Tampons techniques DIN 19267	1,09/4,65/6,79/9,23/12,75													
	Ciba (94)	2,06/4,00/7,00/10,00													
	Tampons techniques suivant NIST	1,68/4,00/7,00/10,01/12,46													
	Plages d'étalonnage	Zéro	pH = 6 ... 8												
		Pente	50 ... 61 mV/pH (25 °C)												
		U _{is}	-200 ... +200 mV												
	Zéro nominal et pente nominale de la chaîne de mesure * (option 356)	Zéro	pH = 0 ... 14												
		Ecart de réglage	$\Delta pH = \pm 1$												
Pente		25 ... 61 mV/pH													
Ecart de réglage		$\pm 5,5 mV/pH$													
U _{is}		-1000 ... +1000 mV													

Entrée température	Pt 100 / Pt 1000 / NTC 30 k Ω , raccordement à 2 ou 3 fils	
Plage de mesure	-50 ... +250 °C; avec NTC 30 k Ω : -20 ... +130 °C	
Erreur de mes. température (± 1 digit)	$< 0,2 \% \text{ de la valeur mesurée, } + 0,3 K$	
Compensation de température pH *	automatique	avec Pt100 / Pt1000 / NTC 30 k Ω
	manuelle	-50,0 ... +250,0 °C
Compensation de température en fonction du milieu *	<ul style="list-style-type: none"> sans eau ultra-pure contenant des traces d'impuretés 	

Sensocheck[®] Surveillance de l'électrode de verre et de référence

* programmable

*** doublement tous les 10 K

Sortie 1 * (circuit mesure alimentation)	4 ... 20 mA (22 mA), flottante, bloc d'alimentation nécessaire programmable pour les paramètres pH, mV, ORP, rH, °C
Début/fin de mesure *	quelconque à l'intérieur de la plage de mesure
Fourchettes de mesure *	pH 1,00 ... 20,00 Tension chaîne de mesure 100 ... 2000 mV ORP (potentiel redox) 100 ... 2000 mV rH 10,0 ... 200,0 Température 10,0 ... 300,0 °C
Erreur courant de sortie	< 0,3 % de la valeur mesurée + 20 µA
Fonction générateur de courant	4,00 mA ... 22,00 mA
Tension d'alimentation	pH 2220 : 14,3 ... 40 V; I _{max} = 100 mA pH 2220X (EEx ib IIC): 14,3 ... 30 V; I _{max} = 100 mA; P _{max} = 0,8 W
Sortie 2 * (passive) (option 487)	4 ... 20 mA (22 mA), flottante, bloc d'alimentation nécessaire programmable pour les paramètres pH, mV, ORP, rH, °C ou comme sortie régulateur analogique
Début/fin de mesure *	quelconque à l'intérieur de la plage de mesure
Fourchettes de mesure *	pH 1,00 ... 20,00 Tension chaîne de mesure 100 ... 2000 mV ORP (potentiel redox) 100 ... 2000 mV rH 10,0 ... 200,0 Température 10,0 ... 300,0 °C
Erreur courant de sortie	< 0,3 % de la valeur mesurée + 20 µA
Fonction générateur de courant	0,00 mA ... 22,00 mA
Tension d'alimentation	pH 2220 : 1,3 ... 40 V; I _{max} = 100 mA pH 2220X (EEx ib IIC): 1,3 ... 30 V; I _{max} = 100 mA; P _{max} = 0,8 W
Programmée comme sortie de commutation	Sortie régulateur, seuil ou alarme
Charge admissible	pH 2220 : CC U _{max} = 40 V; I _{max} = 100 mA; Chute de tension: < 1,3 V pH 2220X (EEx ib IIC): CC U _{max} = 30 V; I _{max} = 100 mA; P _{max} = 0,8 W; chute de tension: < 1,3 V
Communication HART® (option 467)	Communication numérique par modulation FSK **** du courant de boucle (uniquement sortie 1), Protocole HART (version 6.2) Liaison point à point ou Multidrop (bus) *
Régulateur PI (option 353)	Régulateur à contacts quasi continu par la sortie 2 (option 487) Durée ou fréquence d'impulsion programmable ou régulateur continu par la sortie 2 (option 487) programmable pour les paramètres pH, mV, ORP, rH, °C
Horloge	Horloge autonome indiquant la date et l'heure Format de la date programmable
Traces	Pour la documentation de la gestion de la qualité suivant ISO 9000
Journal de bord (option 354)	Enregistrement des activations de fonctions, messages d'avertissement et de défaillance à la survenue et à la suppression, avec la date et l'heure
Autotest de l'appareil	Capacité de mémoire 200 enregistrements disponibles
Statistique de la chaîne de mesure	Test de RAM, EPROM, EEPROM, écran et clavier
Trace d'étalonnage pH	Données de la chaîne de mesure des trois derniers étalonnage du pH et du premier étalonnage
Enregistreur de bande de tolérance (option 447)	Toutes les données importantes des derniers étalonnages du pH pour la documentation suivant les BPM
	Enregistrement du zéro et de la pente de la chaîne de mesure et de la bande de tolérance réglée, représentation graphique à l'écran

* programmable

**** Frequency shift keying

Sauvegarde en cas de coupure du courant	Paramètres et constantes Journal de bord, statistique, trace d'étalonnage Réserve de marche horloge Pas de changement de pile nécessaire suivant NAMUR NE 32	>10 ans (EEPROM) > 1 an (pile au lithium) > 1 an (pile au lithium)
Protection contre les explosions pH 2220X	II 2 (1) G EEx ib [ia] IIC T6 , PTB 00 ATEX 2191	
CEM	EN 61326 EN 61326 /A1	/ VDE 0843 partie 20: 1998-01 / VDE 0843 partie 20/A1: 1999-05 Immunité aux parasites suivant recommandation NAMUR sur la CEM des matériels utilisés pour la conduite des processus industriels et en laboratoire
Température ambiante	Service ***** Transport et stockage	-20 ... +50 °C -20 ... +70 °C
Boîtier	Boîtier avec logement séparé pour les connexions, prévu pour le montage à l'extérieur Composition: acrylonitrile-butadiène-styrène, façade: polyester Protection: IP 65	
Passages de câbles	Passe-câbles à filetage métrique	
Dimensions	Voir le dessin coté	
Poids	env. 1,5 kg	

***** La lisibilité de l'afficheur peut être réduite aux températures inférieures à 0 °C.
Ceci n'affecte nullement les fonctions de l'appareil.

11 Tables des tampons

„Knick“ Tampons techniques Knick

°C	pH			
0	2,03	4,01	7,12	9,52
5	2,02	4,01	7,09	9,45
10	2,01	4,00	7,06	9,38
15	2,00	4,00	7,04	9,32
20	2,00	4,00	7,02	9,26
25	2,00	4,01	7,00	9,21
30	1,99	4,01	6,99	9,16
35	1,99	4,02	6,98	9,11
40	1,98	4,03	6,97	9,06
45	1,98	4,04	6,97	9,03
50	1,98	4,06	6,97	8,99
55	1,98	4,08	6,98	8,96
60	1,98	4,10	6,98	8,93
65	1,99	4,13	6,99	8,90
70	1,99	4,16	7,00	8,88
75	2,00	4,19	7,02	8,85
80	2,00	4,22	7,04	8,83
85	2,00	4,26	7,06	8,81
90	2,00	4,30	7,09	8,79
95	2,00	4,35	7,12	8,77

„Mettler Toledo“ Tampons techniques Mettler Toledo
(correspondent aux tampons techniques Ingold)

°C	pH			
0	2,03	4,01	7,12	9,52
5	2,02	4,01	7,09	9,45
10	2,01	4,00	7,06	9,38
15	2,00	4,00	7,04	9,32
20	2,00	4,00	7,02	9,26
25	2,00	4,01	7,00	9,21
30	1,99	4,01	6,99	9,16
35	1,99	4,02	6,98	9,11
40	1,98	4,03	6,97	9,06
45	1,98	4,04	6,97	9,03
50	1,98	4,06	6,97	8,99
55	1,98	4,08	6,98	8,96
60	1,98	4,10	6,98	8,93
65	1,99	4,13	6,99	8,90
70	1,99	4,16	7,00	8,88
75	2,00	4,19	7,02	8,85
80	2,00	4,22	7,04	8,83
85	2,00	4,26	7,06	8,81
90	2,00	4,30	7,09	8,79
95	2,00	4,35	7,12	8,77

"Merck/Riedel" Tampons Titrisole Merck et tampons prêtes à l'emploi,
 Tampons Fixanale Riedel et tampons prêtes à l'emploi

°C	pH				
0	2,01	4,05	7,13	9,24	12,58
5	2,01	4,04	7,07	9,16	12,41
10	2,01	4,02	7,05	9,11	12,26
15	2,00	4,01	7,02	9,05	12,10
20	2,00	4,00	7,00	9,00	12,00
25	2,00	4,01	6,98	8,95	11,88
30	2,00	4,01	6,98	8,91	11,72
35	2,00	4,01	6,96	8,88	11,67
40	2,00	4,01	6,95	8,85	11,54
45	2,00	4,01	6,95	8,82	11,44
50	2,00	4,00	6,95	8,79	11,33
55	2,00	4,00	6,95	8,76	11,19
60	2,00	4,00	6,96	8,73	11,04
65	2,00	4,00	6,96	8,72	10,97
70	2,01	4,00	6,96	8,70	10,90
75	2,01	4,00	6,96	8,68	10,80
80	2,01	4,00	6,97	8,66	10,70
85	2,01	4,00	6,98	8,65	10,59
90	2,01	4,00	7,00	8,64	10,48
95	2,01	4,00	7,02	8,64	10,37

"DIN" Tampons techniques suivant DIN 19 267

°C	pH				
0	1,08	4,67	6,89	9,48	13,95*
5	1,08	4,67	6,87	9,43	13,63*
10	1,09	4,66	6,84	9,37	13,37
15	1,09	4,66	6,82	9,32	13,16
20	1,09	4,65	6,80	9,27	12,96
25	1,09	4,65	6,79	9,23	12,75
30	1,10	4,65	6,78	9,18	12,61
35	1,10	4,65	6,77	9,13	12,45
40	1,10	4,66	6,76	9,09	12,29
45	1,10	4,67	6,76	9,04	12,09
50	1,11	4,68	6,76	9,00	11,98
55	1,11	4,69	6,76	8,96	11,79
60	1,11	4,70	6,76	8,92	11,69
65	1,11	4,71	6,76	8,90	11,56
70	1,11	4,72	6,76	8,88	11,43
75	1,11	4,73	6,77	8,86	11,31
80	1,12	4,75	6,78	8,85	11,19
85	1,12	4,77	6,79	8,83	11,09
90	1,13	4,79	6,80	8,82	10,99
95	1,13*	4,82*	6,81*	8,81*	10,89*

*) extrapolée

"Ciba (94)"

Tampons Ciba (94)

Valeurs nominales: 2,06, 4,00, 7,00, 10,00

°C	pH				
0	2,04	4,00	7,10	10,30	
5	2,09	4,02	7,08	10,21	
10	2,07	4,00	7,05	10,14	
15	2,08	4,00	7,02	10,06	
20	2,09	4,01	6,98	9,99	
25	2,08	4,02	6,98	9,95	
30	2,06	4,00	6,96	9,89	
35	2,06	4,01	6,95	9,85	
40	2,07	4,02	6,94	9,81	
45	2,06	4,03	6,93	9,77	
50	2,06	4,04	6,93	9,73	
55	2,05	4,05	6,91	9,68	
60	2,08	4,10	6,93	9,66	
65	2,07*	4,10*	6,92*	9,61*	
70	2,07	4,11	6,92	9,57	
75	2,04*	4,13*	6,92*	9,54*	
80	2,02	4,15	6,93	9,52	
85	2,03*	4,17*	6,95*	9,47*	
90	2,04	4,20	6,97	9,43	
95	2,05*	4,22*	6,99*	9,38*	

*) extrapolée

"NIST"

Tampons techniques suivant NIST

Valeurs nominales: 1,68 4,00 7,00 10,01 12,46

°C	pH				
0	1,67	4,00	7,12	10,32	13,42
5	1,67	4,00	7,09	10,25	13,21
10	1,67	4,00	7,06	10,18	13,01
15	1,67	4,00	7,04	10,12	12,80
20	1,68	4,00	7,02	10,06	12,64
25	1,68	4,00	7,00	10,01	12,46
30	1,68	4,02	6,99	9,97	12,30
35	1,69	4,03	6,98	9,93	12,13
40	1,69	4,03	6,98	9,89	11,99
45	1,70	4,05	6,98	9,86	11,84
50	1,71	4,06	6,97	9,83	11,71
55	1,72	4,08	6,97	9,83	11,57
60	1,72	4,09	6,97	9,83	11,45
65	1,73	4,10	6,98	9,83	11,45
70	1,74	4,13	6,99	9,83	11,45
75	1,75	4,14	7,01	9,83	11,45
80	1,77	4,16	7,03	9,83	11,45
85	1,78	4,18	7,05	9,83	11,45
90	1,79	4,21	7,08	9,83	11,45
95	1,81	4,23	7,11	9,83	11,45

Cette page est vide.

12 Termes techniques

Affichage d'information	Texte informatif pour le guidage de l'opérateur ou l'affichage de l'état de l'appareil. Signalé par le symbole i .
Afficheur principal	Grand afficheur des valeurs en mode mesure. Le paramètre affiché est programmable. Le paramètre de l'afficheur principal est visible dans les menus dans l'angle supérieur droit.
Afficheur secondaire	Deux petites plages d'affichage apparaissent en mode mesure en bas à gauche et à droite. Les paramètres affichés peuvent être sélectionnés avec ▲ et ▼ ou ◀ et ▶ .
Alarme de temps de dosage	Surveille le temps pendant lequel la grandeur réglante se trouve à 100 %.
Avertissement (nécessité d'entretien)	L'avertissement est un signal NAMUR. La programmation des seuils s'effectue dans le menu Réglage des alarmes. Signifie que l'équipement de mesure fonctionne encore correctement mais nécessite un entretien ou que des paramètres du processus ont atteint une valeur qui nécessite une intervention.
Bande de tolérance étal	Plage de tolérance pour le zéro et la pente de la chaîne de mesure du pH. L'étalonnage ne reprend les nouvelles valeurs d'étalonnage que si le seuil de tolérance a été dépassé.
BPM	Bonnes pratiques de manufacture: Règles concernant la réalisation et la documentation des mesures.
cal	Touche de menu pour le menu Etalonnage
Chaîne de mesure du pH	Une chaîne de mesure du pH se compose d'une électrode en verre et d'une électrode de référence. Si les deux électrodes sont réunies en un même système, on parle d'électrode combinée.
Choix de la langue	Vous pouvez choisir la langue de l'appareil dans la programmation. Le choix de la langue est possible sans l'entrée d'un code d'accès.
Code d'accès entretien	Protège l'accès à l'entretien. Peut être programmé ou désactivé au niveau spécialiste.
Code d'accès étalonnage	Protège l'accès à l'étalonnage. Peut être programmé ou désactivé au niveau spécialiste.
Code d'accès exploitation	Protège l'accès au niveau exploitation. Peut être programmé ou désactivé au niveau spécialiste.
Code d'accès spécialiste	Protège l'accès au niveau spécialiste. Peut être programmé au niveau spécialiste.

Coefficient de température	Lorsque la compensation de température est activée, la valeur mesurée est convertie avec le coefficient de température à la valeur à la température de référence.
Compensation de température	Sert à convertir la valeur mesurée à une température de référence.
Contact de seuil	Est commandé par un paramètre programmable à volonté. Suivant la direction d'action programmée, le contact est activé au franchissement du seuil dans un sens ou dans l'autre.
Contrôle fonctionnel	Le contrôle fonctionnel est un signal NAMUR. Ce signal est actif pendant la programmation, l'étalonnage et l'entretien (voir traitement des alarmes, p. 4-24).
Contrôle redox	Contrôle du comportement de la chaîne de mesure redox dans des conditions définies. Pour cela, vous pouvez spécifier les paramètres différence de contrôle et temps de contrôle.
Défaillance	La défaillance est un signal NAMUR. La programmation des seuils s'effectue dans le menu Réglage des alarmes. Signifie que le système de mesure ne fonctionne plus correctement ou que des paramètres du processus ont atteint une valeur critique.
diag	Touche de menu pour le menu Diagnostic
Electrode auxiliaire	Tige métallique (par exemple platine) nécessaire pour surveiller l'impédance de l'électrode de référence.
Electrode combinée	Electrode de verre et électrode de référence combinées en un système.
Electrode d'équipotentialité	Sert à faire la liaison entre la solution de mesure et le circuit de mesure du pH-mètre.
Enregistreur de bande de tolérance	L'enregistreur de bande de tolérance présente à l'écran, sous forme graphique ou de tableau, les données des électrodes au cours des 45 derniers étalonnages du pH. Il renseigne sur la tenue de la chaîne de mesure et sur les intervalles d'étalonnage nécessaires.
Enregistreur de mesure	Enregistreur à deux canaux destiné à la représentation optique du processus sur l'écran du système. Un paramètre différent peut être programmé sur chacun des deux canaux.
enter	Touche pour la confirmation des entrées.
Grandeur réglante	Grandeur de sortie du régulateur qui commande la sortie 2.

Grandeur réglée	Paramètre programmable qui commande le régulateur.
HART®	Communication numérique par superposition de signaux numériques au courant de boucle.
Intervalle de temps	Temps entre le début d'un test de l'appareil et le début du test suivant, programmable.
Jeu de tampons	Contient une sélection de solutions tampon qui peuvent être utilisées pour l'étalonnage automatique avec le Calimatic®. Le jeu de tampons doit être programmé.
Journal de bord	Le journal de bord présente les 200 derniers événements avec la date et l'heure, par ex. les étalonnages, les messages d'avertissement et de défaillance, les pannes de tension d'alimentation, etc. Il permet ainsi d'établir une documentation de la gestion de la qualité suivant ISO 9000 et suivantes.
Liste des messages	La liste des messages indique le nombre de messages momentanément actifs ainsi que les différents messages d'avertissement ou de défaillance en texte clair.
maint	Touche de menu pour le menu Entretien
meas	Touche de menu. La touche meas permet de revenir au mode mesure depuis tous les autres niveaux.
Menu	En pressant une touche de menu (cal , diag , maint ou par), vous accédez à un menu dans lequel vous pouvez activer les fonctions correspondantes.
Menu Diagnostic	Affichage de toutes les informations importantes sur l'état de l'appareil.
Menu Entretien	Le menu Entretien réunit toutes les fonctions nécessaires à l'entretien des capteurs et au réglage des appareils de mesure raccordés.
Menu Etalonnage	Sert à l'étalonnage de l'appareil.
Menu Programmation	Le menu Programmation est subdivisé en trois sous-menus: niveau affichage (aff), niveau exploitation (exp) et niveau spécialiste (spé).
Minuteur d'étalonnage	Compte le temps qui s'est écoulé depuis le dernier étalonnage. La valeur du minuteur d'étalonnage peut être surveillée à l'aide de seuils d'alarme.
Mode d'étalonnage	Dans le menu Etalonnage, vous pouvez choisir entre cinq modes: Etalonnage automatique avec Calimatic® Etalonnage avec introduction manuelle des valeurs du tampon

	Introduction des caractéristiques de chaînes de mesure mesurées au préalable Etalonnage sur échantillon Contrôle redox
Mode mesure	Si aucune fonction de menu n'est active, l'appareil se trouve dans le mode mesure. L'appareil indique la valeur du paramètre programmé. En pressant meas , vous revenez toujours au mode mesure.
NAMUR	Commission de normalisation des matériels de mesure et de régulation dans l'industrie chimique.
Niveau affichage	„aff“, niveau du menu Programmation. Affichage de toute la programmation de l'appareil, sans possibilité de modification.
Niveau du menu	Le menu est subdivisé en plusieurs niveaux. La touche de menu ou les touches du curseur ◀ et ▶ permettent de passer d'un niveau à un autre.
Niveau exploitation	„exp“, niveau du menu Programmation. Programmation des réglages de l'appareil dont l'accès a été autorisé au niveau spécialiste.
Niveau spécialiste	„spé“, niveau du menu Programmation. Tous les réglages de l'appareil et les codes d'accès peuvent y être programmés.
Numéro du poste de mesure	Peut être programmé pour l'identification de l'appareil et affiché dans le menu diag. Lors de la transmission HART [®] , les 8 premiers caractères sont utilisés comme „TAG“.
ORP	Oxidation Reduction Potential: potentiel redox.
par	Touche de menu pour le menu Programmation
Pente de la chaîne de mesure	Est indiquée en mV/pH. Diffère pour chaque chaîne de mesure et varie en fonction du vieillissement et de l'usure.
Point zéro	pH avec lequel la chaîne de mesure du pH délivre une tension de 0. Diffère pour chaque chaîne de mesure et varie en fonction du vieillissement et de l'usure.
Potentiel redox	(ou ORP) Tension mesurée entre l'électrode de référence et une électrode auxiliaire (de platine).
Premier étalonnage	Lors du premier étalonnage, les paramètres de la chaîne de mesure sont mémorisés comme valeurs de référence pour la statistique de la chaîne de mesure.
Raccordement à 3 fils	Raccordement de la sonde de température Pt 100/ Pt 1000 par un (troisième) fil pour la compensation de la résistance du câble. Nécessaire à une me-

	sure précise de la température en cas d'utilisation de câbles de grande longueur.
Seuil d'alarme	Pour tous les paramètres à mesurer, il est possible de programmer un seuil inférieur et un seuil supérieur d'avertissement et de défaillance. L'alarme (signal NAMUR) peut être activée séparément pour chaque paramètre. Un message d'erreur apparaît à chaque franchissement d'un seuil d'alarme. Si la sortie 1 ou la sortie 2 est programmée en conséquence, un courant de 22 mA est délivré en cas de message d'alarme.
Signaux NAMUR	Les messages de défaillance, d'avertissement et de contrôle fonctionnel sont des signaux NAMUR. Ils peuvent être transmis sous forme de signaux 22 mA aux sorties 1 et 2. La programmation des seuils de défaillance et d'avertissement s'effectue dans le menu Réglage des alarmes.
Statistique de la chaîne de mesure	La statistique de la chaîne de mesure indique les paramètres des électrodes des trois derniers étalonnages et du premier étalonnage.
Suppression des impulsions	Pour accroître la résistance aux parasites, un filtre d'entrée commutable supprime les impulsions parasites de courte durée, les variations lentes étant enregistrées immédiatement.
TAN	Numéro de transaction autorisant le déblocage ultérieur d'options du logiciel.
Temps de réponse	Temps qui s'écoule entre le démarrage d'une phase d'étalonnage et la stabilisation de la tension de la chaîne de mesure.
Tension d'intersection des isothermes	Le point d'intersection des isothermes est le point d'intersection de deux droites d'étalonnage à deux températures différentes. La différence de tension entre le zéro de la chaîne de mesure et ce point d'intersection est la tension d'intersection des isothermes „ U_{is} “. Elle peut occasionner des erreurs de mesure qui dépendent de la température. Ces erreurs de mesure peuvent être compensées en programmant la valeur „ U_{is} “. Ces erreurs de mesure sont évitées par l'étalonnage à la température de mesure ou avec une température invariable.
Touches de défilement	▲ et ▼ : touches permettant de sélectionner des lignes de menu ou d'entrer les chiffres lors de la saisie d'une valeur numérique.
Touches du curseur	◀ et ▶ permettent de sélectionner des positions ou des chiffres lors de la saisie de valeurs numériques.

Trace d'étalonnage

La trace d'étalonnage présente toutes les données importantes du dernier étalonnage en vue de la documentation suivant les BPM.

Traitement des alarmes

Le traitement des alarmes permet de programmer des temporisations pour les signaux NAMUR défaillance, avertissement et contrôle fonctionnel. Ces temporisations sont traitées indépendamment l'une de l'autre. Les alarmes peuvent être émises sous forme de signal 22 mA via les sorties 1 et 2 (voir traitement des alarmes, p. 4-24).

Verrouillage par code d'accès

Le verrouillage par code d'accès protège l'accès à l'étalonnage, à l'entretien, au niveau exploitation et spécialiste. Les codes d'accès peuvent être programmés ou désactivés au niveau spécialiste.

13 Mots-clés

A

Accessoires, 9-1
Affichage des mesures, 4-3
Afficheur principal, Explication, 12-1
Afficheur secondaire
 Explication, 12-1
 Paramètres, 4-3
Afficheur, Réglage de l'angle de lecture, 4-4
Alarme
 Minuteur d'étalonnage, 4-22
 mV, 4-22
 ORP, 4-22
 Pente, 4-22, 5-2
 pH, 4-22
 Point zéro, 4-22, 5-2
 Température, 4-22
 Temps de dosage, 4-22
 Explication, 12-1
Autotest, 4-29
Auvent de protection, 1-1
Avertissement, Explication, 12-1

B

Bande de tolérance étal, 4-8, 5-8, 5-10, 6-3
 Explication, 12-1
Boîtier de protection, 1-1
BPM, Explication, 12-1

C

Câble VP, Raccordement, 2-7
cal, Explication, 12-1
Calimatic, 5-6
 Programmer le jeu de tampons, 4-7
Caractéristiques techniques, 10-1

Certificat ATEX, XII
Certificat d'homologation, XII
Chaîne de mesure du pH, Explication, 12-1
Choix de la langue, 4-1, 12-1
Code d'accès
 Entretien, 12-1
 Etalonnage, 12-1
 Exploitation, 12-1
 programmé en usine, 4-32
 Spécialiste
 Explication, 12-1
 Programmation, 4-32
Coefficient de température, 12-2
Communication HART®, 4-28
Compensation de la sonde de température, 7-2
Compensation de température, 2-12, 4-6, 12-2
 automatique, 2-12, 4-5
 manuelle, 4-6
Contact d'alarme, 4-15
Contact de lavage, 4-21
Contacts de seuils, 4-14
 Direction d'action, 4-15
 Explication, 12-2
 Hystérésis, 4-15
Contrôle fonctionnel, 12-2
Contrôle redox, 4-9, 5-12, 12-2
Correspondance des bornes, 2-15
CT milieu, 4-6
 Table, 4-7

D

Déblocage des options, 4-33
Début de régulation, 4-17

Déclaration de conformité, XI

Défaillance, Explication, 12-2

Descriptif de l'appareil, 6-4

diag, Explication, 12-2

Diagnostic de l'appareil, 4-29, 6-5

Différence de contrôle, 4-9, 5-12

Direction d'action, 4-15

E

Electrode auxiliaire, Explication, 12-2

Electrode d'équipotentialité,
Explication, 12-2

Enregistreur de bande de tolérance, 4-8,
5-2, 6-3, 12-2

Enregistreur de mesure, 4-30
Explication, 12-2
Valeur maxi, 4-31
Valeur mini, 4-31
Valeur momentanée, 4-31
Valeur moyenne, 4-31

enter, Explication, 12-2

Entrée d'un code d'accès, 4-31

Entretien, 1-6

Entretien du poste de mesure, 7-1

Etalonnage, 5-1
Contrôle redox, 5-12
Fonctions de surveillance, 5-1
Geler les courants de sortie, 5-6, 5-8,
5-11
Introduction des caractéristiques de
chaînes de mesure mesurées au
préalable, 5-10
Introduction manuelle des valeurs des
tampons, 5-8
Prélèvement d'échantillon, 5-10

Etalonnage de la bande de tolérance, 4-8,
5-2

Etalonnage en deux points, 5-5

Etalonnage en un point, 5-5

Etalonnage sur échantillon, 5-10

F

Filtre d'entrée, 4-4

Fin de régulation, 4-17

Fonction delta, 4-12

Fonction générateur de courant, 7-2

Format date, 4-29

G

Gamme de produits, 9-1

Grandeur réglante, Explication, 12-2

Grandeur réglée, Explication, 12-3

H

Hystérésis, 4-15

I

Installation, 1-5

Interface utilisateur, 3-1

Intervalle de temps, Explication, 12-3

J

Jeu de colliers pour fixation sur mât, 1-1

Jeu de tampons
Calimatic, 5-6
Explication, 12-3
Programmer, 4-7

Journal de bord, 6-4
Explication, 12-3

L

Liste des messages, 6-1
Explication, 12-3

M

maint, Explication, 12-3
meas, Explication, 12-3
Mélangeur 3 voies, 4-20
Menu Diagnostic, Explication, 12-3
Menu Entretien, Explication, 12-3
Menu Etalonnage, 5-2
Explication, 12-3
Menu Programmation, Explication, 12-3
Menu, Explication, 12-3
Messages d'erreur, 8-1
Mesure de l'impédance, Consignes, 4-27
Mesure de la température, 2-12, 4-5, 5-4
Mesure redox, 2-10
Mesure rH, 2-9, 4-10
Remarques, 4-10
Mesure simultanée du pH et du redox, 2-8
Minuteur d'étalonnage, 4-26
Explication, 12-3
Mode d'étalonnage, Explication, 12-3
Mode mesure, 3-2
Explication, 12-4
Montage, 1-1

N

NAMUR, Explication, 12-4
Nettoyage, 1-6
Niveau affichage, 4-2
Explication, 12-4
Niveau du menu, Explication, 12-4
Niveau exploitation, 4-2
Explication, 12-4
Niveau spécialiste, 4-2
Explication, 12-4
Note, 4-29

Note du poste de mesure, 4-29
Numéro du poste de mesure, 4-29
Explication, 12-4
Numéros de transaction, 4-33

O

Options, 9-1
ORP, Explication, 12-4

P

par, Explication, 12-4
Param. él. nouv., 4-8
Param. él. précéd., 4-8
Pente de la chaîne de mesure,
Explication, 12-4
Pente nominale, Programmer, 4-9
Plaque de fixation, 1-1
Point angulaire, 4-18
Point zéro, Explication, 12-4
Poste de mesure du pH, Câblage, 2-3, 2-8,
2-11
Potentiel redox, Explication, 12-4
Premier étalonnage, 5-3
Explication, 12-4
Programmation
Choix de la langue, 4-1
Niveau affichage, 4-2
Niveau exploitation, 4-2
Niveau spécialiste, 4-2
Programmation des repères, 4-2
Réglage usine, 4-3

Programmation des repères, 4-2

R

Raccordement à 3 fils, Explication, 12-4
Rajout de logiciel, 4-33
Réglage de l'angle de lecture, 4-4

Réglage de l'horloge, 4-29
Réglage des alarmes, 4-22
Régulateur, 4-15
 Caractéristique de régulation, 4-17
 Grandeur réglante, 4-18
 Grandeurs réglées, 4-16
 manuel, 7-3
 Programmation
 Messages d'erreur, 4-21
 Régulateur à durée d'impulsion, 4-19
 Régulateur à fréquence
 d'impulsion, 4-19
Rétablir le réglage usine, 4-3

S

Sensocheck®, 2-5, 4-26
Seuil d'alarme, Explication, 12-5
Signaux NAMUR, 4-24
 Explication, 12-5
Solution de conditionnement, 5-12
Sortie 1, 4-13
Sortie 2, 4-13
 Contact d'alarme, 4-15
 Contact de lavage, 4-21
 Contact de seuil, 4-14
 Exemple de câblage, 2-13
 Régulateur, 4-15
 Sortie de courant, 4-14
Sortie de courant 1, 4-13
Sortie de courant 2, 4-13
Soupape droite, 4-20
Statistique de la chaîne de mesure, 6-2
 Explication, 12-5
Structure des menus, 3-5
Suppression des impulsions, 12-5
Surveillance de la chaîne de mesure, 2-5,
 4-26

T

Table CT, 4-7
Tables des tampons, 11-1
TAN, 4-33, 12-5
Temps de compensation, 4-16, 4-18
Temps de contrôle, 4-9, 5-12
Temps de réponse, Explication, 12-5
Tension d'intersection des isothermes,
 Explication, 12-5
Termes techniques, 12-1
Test de mémoire, 4-29
Touche de défilement, Explication, 12-5
Touche du curseur, Explication, 12-5
Trace d'étalonnage, 6-1
Trace des électrodes, 6-1
Traitement des alarmes, 4-24
 Explication, 12-6

U

Utilisation conforme, IX
Utilisation des menus, 3-6
 Correspondance des touches, 3-7

V

Valeur de consigne, 4-17
Verrouillage par code d'accès,
 Explication, 12-6

Z

Zéro nominal, Programmer, 4-9
Zone morte, 4-17