

MPC 25



pH MÈTRE / CONDUCTIMÈTRE
pH METER / CONDUCTIMETER

Measure up






Vous venez d'acquérir un **pH mètre / Conductimètre MPC 25** et nous vous remercions de votre confiance.

Pour obtenir le meilleur service de votre appareil :

- **lisez** attentivement cette notice de fonctionnement,
- **respectez** les précautions d'emploi

SIGNIFICATION DES SYMBOLES UTILISÉS

	ATTENTION, risque de DANGER ! L'opérateur doit consulter la présente notice à chaque fois que ce symbole de danger est rencontré.
	Le marquage CE indique la conformité aux directives européennes, notamment DBT et CEM.
	La poubelle barrée signifie que, dans l'Union Européenne, le produit fait l'objet d'une collecte sélective conformément à la directive DEEE 2002/96/EC : ce matériel ne doit pas être traité comme un déchet ménager.


SOMMAIRE

1. CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES.....	4
2. DESCRIPTIF DE L'APPAREIL	5
2.1 FACE SUPÉRIEURE	5
2.2 FACE ARRIÈRE	6
2.3 FACE INFÉRIEURE	6
3. UTILISATION.....	7
3.1 BRANCHEMENT ET MISE EN MARCHÉ.....	7
3.2 RÉGLAGE ET MESURE DU pH	7
3.2.1 <i>CORRECTION MANUELLE DE TEMPÉRATURE.....</i>	<i>7</i>
3.2.2 <i>TARAGE ET RÉGLAGE DE L'ÉCHELLE DE PH :</i>	<i>7</i>
3.3 MESURE DES POTENTIELS :	8
4. PRINCIPE DE LA MESURE DE CONDUCTIVITÉ	10
4.1 CARACTÉRISTIQUES DE LA CELLULE DE MESURE :	10
4.2 ÉTALONNAGE DE LA CHAÎNE DE MESURE :	11
4.3 DÉTERMINATION DU COEFFICIENT DE CELLULE :	11
4.4 RÉGLAGE ET MESURE DE LA CONDUCTIVITÉ	11
4.5 TABLEAU : CONDUCTIVITÉ DES SOLUTIONS DE CHLORURE DE POTASSIUM	12
4.5.1 <i>VARIATION DE LA CONDUCTIVITÉ EN FONCTION DE LA TEMPÉRATURE.....</i>	<i>12</i>
4.5.2 <i>CONDUCTIVITÉ À 20°C DES SOLUTIONS ÉTALONS DE CHLORURE DE POTASSIUM</i>	<i>13</i>
5. SORTIE ENREGISTREUR	13
6. DIFFÉRENTES ANOMALIES POSSIBLES	14
7. RÈGLES DE SÉCURITÉ.....	15
8. MAINTENANCE.....	16
8.1 NETTOYAGE	16
8.2 VÉRIFICATION MÉTROLOGIQUE	16
8.3 RÉPARATIONS	16
9. POUR COMMANDER	17
9.1 ÉTAT DE LIVRAISON	17

1. CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

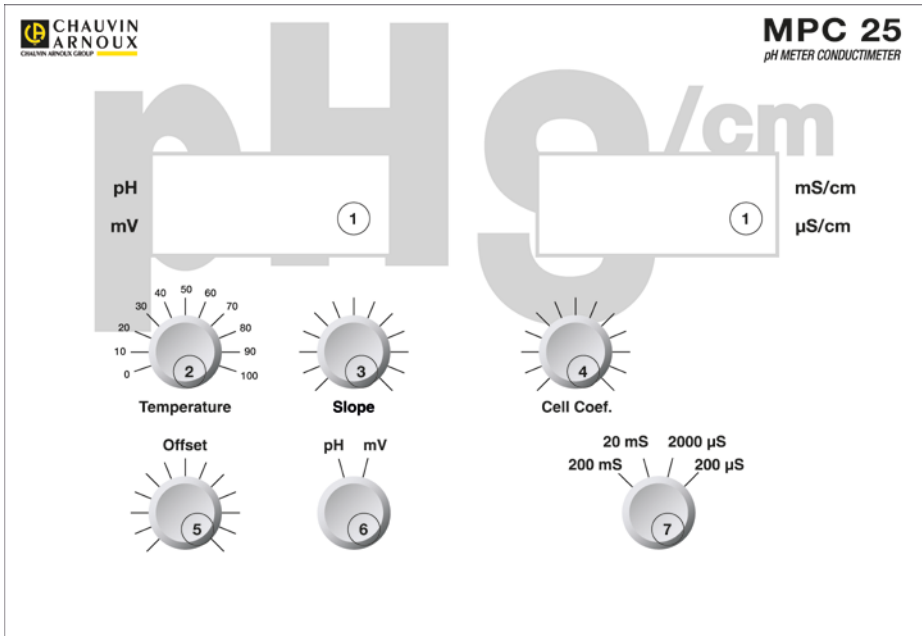
Affichage à cristaux liquides 2000 points	
Gammes : pH mV Conductivité	0,00 à 14,00 pH -1999 à + 1999mV 0-200mS/cm, 0-20mS/cm, 0-2000µS/cm, 0-200µS/cm
Tension aux bornes de la cellule de conductivité	100mV / 680Hz
Précision	± 1%
Compensation manuelle de température (pour le pH)	0 à 100°C
Température d'utilisation	0 à 50°C
Altitude limite	2000m
Humidité	5 à 80% à 35°C
Classe de pollution	Catégorie 2
Catégorie d'utilisation	2
CONFORMITÉ AUX NORMES :	
Sécurité	Avec l'alimentation livrée : NF EN 61010-1 Conditions d'environnement normales (utilisation en intérieur)
CEM	NF EN 61326 appareil de classe B, fonctionnement discontinu.
Consommation	0,5W
Dimensions	275 x 208 x 51 mm
Poids	800g

Le MPC 25 est fourni avec un bloc d'alimentation.

Alimentation	230V – 50/60Hz
Sortie	9V 

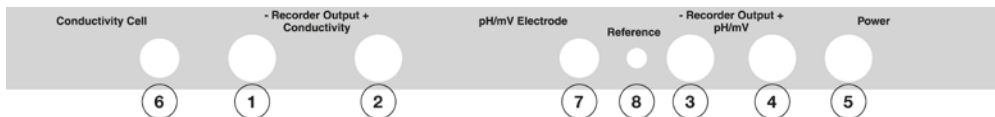
2. DESCRIPTIF DE L'APPAREIL





2.1 FACE SUPÉRIEURE



1. Afficheurs à cristaux liquides
2. Bouton de réglage de la température
3. Bouton de réglage de l'échelle
4. Bouton de réglage du coefficient de cellule
5. Bouton de réglage du tarage
6. Bouton de commutation pH/mV
7. Commutateur de gamme à 4 positions

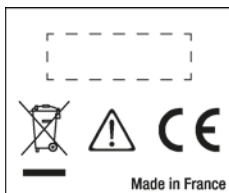
2.2 FACE ARRIÈRE



1. Noire  - Borne 4mm isolée pour sortie enregistreur conductivité
2. Rouge  - Borne 4mm isolée pour sortie enregistreur conductivité
3. Noire  - Borne 4mm isolée pour sortie enregistreur pH/mV
4. Rouge  - Borne 4mm isolée pour sortie enregistreur pH/mV
5. Prise du bloc d'alimentation
6. Fiche BNC pour cellule de conductivité
7. Fiche BNC pour électrode pH/mV
8. Entrée pour électrode de référence séparée

2.3 FACE INFÉRIEURE

Étiquette d'identification.



3. UTILISATION

3.1 BRANCHEMENT ET MISE EN MARCHÉ

Déballer l'appareil, le bloc d'alimentation, les solutions et le manuel d'utilisation.

Mesure pH/mV :

Brancher l'électrode combinée de pH ou une autre électrode combinée sur la fiche « Electrode », fiche BNC située à l'arrière de l'appareil.

Pour les électrodes séparées, connecter l'électrode de verre ou métallique sur la fiche « Electrode », et l'électrode de référence sur la borne jaune.

Mesure de la conductivité :

Connecter la cellule de conductivité sur la fiche « Conductivity cell », fiche BNC à l'arrière de l'appareil.

Enfin brancher le bloc d'alimentation dans la prise « Power ».

(Le MPC 25 doit être utilisé uniquement avec le bloc d'alimentation fourni).

3.2 RÉGLAGE ET MESURE DU pH

A l'aide du commutateur, se placer sur la position pH.

3.2.1 CORRECTION MANUELLE DE TEMPERATURE

Relever la température de l'échantillon à analyser.

Amener le repère du bouton « Temperature » à la température du milieu à analyser ou de la solution tampon.

Remarque : Idéalement, les solutions tampons utilisées pour l'étalonnage de la chaîne de mesure (pH mètre-électrode) doivent être à cette température.

3.2.2 TARAGE ET REGLAGE DE L'ECHELLE DE pH :

3.2.2.1 Vérifications / précautions concernant les électrodes :

Avant chaque opération de mesure de pH s'assurer que :

- la boule de verre de l'électrode ne contient pas de bulle d'air,
- l'électrode de référence à électrolyte liquide est correctement remplie avec une solution de chlorure de potassium de concentration adéquate ($\text{KCl } 1 \text{ mol.L}^{-1}$),
- le bouchon de l'orifice de remplissage de l'électrode de référence est ouvert,
- les électrodes sont bien branchées.

3.2.2.2 Étalonnage

Exemple : Utilisation de solutions tampon pH4.00 et pH7.00.

- Rincer l'électrode combinée pH (ou les deux électrodes séparées) à l'eau distillée.
- Plonger l'électrode dans la solution tampon de pH7.00 (toujours en premier).
- Lorsque le signal est stabilisé, à l'aide du bouton « Offset » amener la valeur affichée à 7.00
- Rincer l'électrode à l'eau distillée.
- Plonger l'électrode dans une solution tampon pH4.00.
- Lorsque le signal est stabilisé, à l'aide du bouton « Slope » amener la valeur à 4.00
- Rincer l'électrode à l'eau distillée.
- Plonger l'électrode dans le milieu à analyser.

3.3 MESURE DES POTENTIELS :

A l'aide du commutateur se placer sur la position mV.

Exemple : Utilisation de la solution Michaëlis.

Composition de la solution : KCl
 K₃ [F_e(CN)₆]
 K₄ [F_e(CN)₆]

ATTENTION : ne pas acidifier.

Couple électrochimique en jeu : $[F_e(CN)_6]^{3-} + 1e^- \leftrightarrow [F_e(CN)_6]^{4-}$

Le potentiel d'oxydo-réduction E d'une solution est égal au potentiel lu (E lu) augmenté du potentiel de l'électrode de référence (E réf).

Pour une électrode de référence (Ag, AgCl, KCl 1 mol.L⁻¹) E réf = 236mV à 25°C (Cf. tableau p 9).

Pour une solution étalon Michaëlis E = 382mV.

Donc E lu = 382 – 236 = 146mV.

- Rincer à l'eau distillée l'électrode combinée ou les électrodes séparées (par exemple : une électrode de platine et une électrode de référence).
- Plonger l'électrode dans la solution de Michaëlis.
- A l'aide du bouton « Offset » amener si nécessaire l'affichage à + 146.
- Rincer l'électrode à l'eau distillée.
- Plonger l'électrode dans le milieu à analyser.

Si l'on travaille à une température autre que 25°C ou avec une électrode de référence autre que (Ag, AgCl, KCl 1 mol.L⁻¹) le potentiel E lu sera différent de celui indiqué sur l'étiquette. Voici le tableau applicable à la solution Michaëlis :

DIFFÉRENCE DE POTENTIEL ENTRE L'ÉLECTRODE DE PLATINE ET L'ÉLECTRODE DE RÉFÉRENCE PLONGÉES DANS LA SOLUTION DE MICHAËLIS DILUÉE (voir étiquette)

Électrode de référence Température	(Ag, AgCl, KCl, 1mol.L ⁻¹)	(Ag, AgCl, KCl, 3mol.L ⁻¹)	(Ag, AgCl, KCl, 3,5mol.L ⁻¹)	(Ag, AgCl, KCl, saturé)	(Hg, Hg ₂ , Cl ₂ KCl 1mol.L ⁻¹)	(Hg, Hg ₂ , Cl ₂ KCl saturé)	(Hg, Hg ₂ , SO ₄ K ₂ SO ₄ 1mol.L ⁻¹)
15°C	164mV	192mV	195mV	198mV	121mV	156mV	
20°C	155mV	183mV	187mV	191mV	111mV	147mV	
25°C	146mV	174mV	177mV	183mV	99mV	138mV	-276mV
30°C	135mV	165mV	168mV	175mV	87mV	128mV	
INCERTITUDE	± 4mV	± 4mV	± 4mV	± 4mV	± 4mV	± 4mV	± 4mV

4. PRINCIPE DE LA MESURE DE CONDUCTIVITÉ

La conductance électrique G d'un liquide dépend de la géométrie du volume de liquide considéré. C'est l'inverse de la résistance R . Elle s'exprime en Siemens (S).

$$G = 1 / R \quad ; \quad 1 \text{ S} = 1 \Omega^{-1}$$

La conductivité γ est l'inverse de la résistivité ρ . Elle s'exprime en Siemens par centimètre. La conductivité γ est une caractéristique spécifique d'un liquide. C'est la conductivité d'une colonne de liquide d'une section de 1cm^2 et d'une longueur de 1cm . La conductivité d'un électrolyte ne dépend que de sa nature et de sa concentration.

$$\gamma = 1 / \rho \quad ; \quad 1 \text{ S.cm}^{-1} = 1 (\Omega.\text{cm})^{-1}$$

De même que la résistance et la résistivité sont reliées par la formule : $R = \rho (l/S)$

La conductance et la conductivité sont reliées par la formule : $G = \gamma (S / l)$

Avec	G	conductance en Siemens
	γ	conductivité en S.cm^{-1} .
	S	surface en cm^2 .
	l	longueur en cm .

Pour mesurer la conductivité d'un électrolyte, il suffit de maintenir une tension alternative fixe aux bornes de la cellule et de mesurer le courant qui la traverse.

4.1 CARACTÉRISTIQUES DE LA CELLULE DE MESURE :

La cellule de conductimétrie est constituée de deux plaques carrées (5mm de côté) de platine platiné, planes parallèles et distantes de 4mm. Les plaques de platine lisses sont platinées. C'est-à-dire recouverte de dendrites de platine formant ainsi une surface développée poreuse. Cette opération a pour objectif de limiter les phénomènes de polarisation des électrodes.

La valeur de conductance mesurée pour une solution électrolytique dépend non seulement de la conductivité du strict volume de solution compris entre les plaques du capteur mais également de la solution présente à proximité de ce volume cubique puisque la cellule de mesure est immergée dans un volume de solution plus important.

4.2 ÉTALONNAGE DE LA CHAÎNE DE MESURE :

Dans la pratique, la « constante de cellule » de la chaîne de mesure ne peut être obtenue que par étalonnage en plongeant la cellule utilisée dans une solution étalon de conductivité connue à une température donnée (par exemple : solution aqueuse de chlorure de potassium décimolaire).

Le capteur fourni ayant une constante de cellule voisine de l'unité, un léger réglage au moyen du bouton de coefficient de cellule permet d'ajuster la valeur de conductance, initialement obtenue, à la valeur réelle de conductivité de la solution étalon (voir tables de conductivité en fonction de la température).

La chaîne de mesure est alors étalonnée et donne directement la valeur de conductivité du milieu étudié.

4.3 DÉTERMINATION DU COEFFICIENT DE CELLULE :

Si toutefois l'utilisateur souhaite obtenir la valeur réelle de la constante de cellule d'une sonde isolée, il est alors nécessaire d'utiliser une résistance pure.

Dans un premier temps, on effectue le réglage du conductimètre connecté à cette résistance pure. Ensuite, la sonde, connectée au même appareil réglé, est plongée dans la solution étalon. La constante de cellule réelle de cette sonde est alors obtenue par le calcul du rapport de la valeur de conductance affichée sur la valeur de conductivité connue de cette solution étalon mesurée.

$$G_{\text{affichée}} / \gamma_{\text{étalon}} = \text{Constante de cellule réelle}$$

4.4 RÉGLAGE ET MESURE DE LA CONDUCTIVITÉ

Il est conseillé d'effectuer le réglage de la cellule avec une solution étalon de la même gamme que celle de la solution à mesurer.

Exemple : Solution de KCl 0,1 mol.L⁻¹

Positionner le commutateur de gamme sur la position : 20mS.

Tremper la cellule dans la solution KCl 0,1 mol.L⁻¹.

A l'aide du bouton « Cell coeff. » amener l'affichage à la valeur donnée par le tableau ci-joint en fonction de la température de la solution.

(exemple : 12.97mS à 25°C)

Rincer la cellule dans de l'eau distillée.

Plonger la cellule dans le milieu à analyser.

4.5 TABLEAU : CONDUCTIVITÉ DES SOLUTIONS DE CHLORURE DE POTASSIUM

4.5.1 VARIATION DE LA CONDUCTIVITÉ EN FONCTION DE LA TEMPÉRATURE

	Dilution au 10 ^{ème}	Dilution au 50 ^{ème}	Dilution au 100 ^{ème}	Dilution au 1000 ^{ème}
TEMPERATURE °C	KCl 0,1 mol.L ⁻¹	KCl 0,02 mol.L ⁻¹	KCl 0,01 mol.L ⁻¹	KCl 0,001 mol.L ⁻¹
	Conductivité mS/cm	Conductivité mS/cm	Conductivité µS/cm	Conductivité µS/cm
15	10,410	2,242	1 147	119,1
16	10,670	2,293	1 174	121,9
17	10,930	2,347	1 199	124,5
18	11,190	2,398	1 224	127,1
19	11,430	2,451	1 250	129,6
20	11,700	2,500	1 279	132,5
21	11,960	2,551	1 305	135,3
22	12,220	2,604	1 331	138,1
23	12,470	2,659	1 359	140,9
24	12,730	2,710	1 387	143,8
25	12,970	2,769	1 412	146,5

4.5.2 CONDUCTIVITÉ À 20°C DES SOLUTIONS ÉTALONS DE CHLORURE DE POTASSIUM

Concentration (mol.L ⁻¹)	Dilution		Conductivité mS/cm	
1	Chlorure de potassium 74.56g Eau distillée q.s.p. 1 000 mL		112,359	
	Volume de solution 1 mol.L ⁻¹ (mL)	Eau distillée (mL)		
	0,400	40		q.s.p. 100
	0,200	20		100
	0,150	15		100
	0,100	10		100
	0,067	6,6		100
	0,050	5		100
	0,040	4		100
	0,033	3,3		100
0,025	2,5	100		
	Volume de solution 0,1 mol. L ⁻¹ (mL)	Eau distillée (mL)	Conductivité µS/cm	
0,020	20	q.s.p. 100	2 510	
0,015	15	100	1 851	
0,010	10	100	1 279	
0,008	8	100	1 000	
0,0067	6,6	100	843,8	
0,005	5	100	653,5	
0,004	4	100	512,8	
0,0033	3,3	100	430,1	
0,0025	2,5	100	325,2	
0,002	2	100	298,5	
0,0015	1,5	100	196	
0,001	1	100	132,5	

Nota : Prendre toutes les précautions indispensables pour obtenir des mesures exactes et des solutions homogènes.

5. SORTIE ENREGISTREUR

Les sorties enregistreurs se trouvent sur la face arrière de l'appareil.

Bornes noires  et rouges  pour fiche banane 4mm isolée.

En conductivité : Affichage : 0 - 2000 (quelque soit la gamme)
Sortie enregistreur : 0-5000 mV (0-5V)

En pH : 0-14pH
Sortie enregistreur : 0-5000mV (0-5V)

En mV : -2000 / +2000mV
Sortie enregistreur : 0-5000mV (0-5V)

6. DIFFÉRENTES ANOMALIES POSSIBLES

ANOMALIES	CONSEILS
Pas d'affichage	<p>Vérifier l'alimentation 230 V.</p> <p>Vérifier le branchement du bloc d'alimentation dans la prise d'alimentation « Power ».</p>
Pas de stabilisation du pH quelque soit la solution mesurée.	<p>Vérifier que l'électrode de pH est correctement immergée (pont d'écoulement, boule de verre).</p> <p>Vérifier le branchement de cette électrode.</p>
<p>Lors de l'étalonnage dans la solution tampon pH7.00, impossibilité d'amener l'affichage à la valeur 7.00</p> <p>Potentiomètre « Offset » en butée.</p>	<p>Vérifier le niveau de l'électrolyte de référence.</p> <p>Changer l'électrolyte de l'électrode de référence KCl 1 mol.L⁻¹ (si électrolyte liquide).</p>
<p>Lors de l'étalonnage dans la solution tampon pH4.00 ou pH9.00, impossibilité d'amener l'affichage aux valeurs 4.00 et 9.00 respectivement.</p> <p>Potentiomètre « Slope » en butée.</p>	<p>Vérifier la position du potentiomètre de température.</p> <p>Nettoyer l'électrode en la plongeant quelques heures dans une solution diluée d'acide chlorhydrique HCl (0,1 mol.L⁻¹).</p>
<p>Pas de stabilisation de la conductivité quelque soit la solution mesurée.</p> <p>Aucune variation de la conductivité quelque soit la solution mesurée.</p>	<p>Vérifier si la cellule de conductivité est correctement immergée.</p> <p>Vérifier le branchement de cette cellule.</p>
<p>L'appareil va en saturation.</p> <p>(l'afficheur indique 1)</p>	<p>Vous êtes en dépassement de gamme.</p> <p>Placez le commutateur de gamme sur la gamme supérieure.</p>
Dans solution étalon potentiomètre de réglage cellule en butée.	Nettoyer la cellule

7. RÈGLES DE SÉCURITÉ

- L'alimentation secteur doit respecter les caractéristiques : 230 V \pm 10% 50-60 Hz - 5W.
- L'intérieur de l'appareil doit toujours être maintenu propre et sec.
- Si l'appareil est utilisé d'une façon qui n'est pas conforme aux spécifications, la protection assurée par l'appareil peut être compromise.
- Débrancher l'appareil avant toute ouverture du boîtier.
- Le bloc d'alimentation tient lieu de sectionneur de tension.
- Le pH-mètre conductimètre MPC25 est destiné à des personnes connaissant les bonnes pratiques de laboratoire. Si le MPC25 n'est pas utilisé conformément à ces instructions d'utilisation, la protection offerte par le matériel peut être réduite.
- Le fonctionnement de l'appareil peut présenter des perturbations de fonctionnement sous l'effet de champs électriques rayonnés ou d'émissions conduites.
- L'appareil ne doit pas être utilisé dans le cadre d'un fonctionnement permanent sans contrôle humain.
- Cet appareil produit, utilise et peut émettre une énergie sous forme de radio fréquence et s'il n'est pas installé et utilisé conformément à la notice d'utilisation, il peut causer des interférences avec les communications radio.
- Dans une zone résidentielle, l'utilisateur de ce matériel causera probablement des interférences ; auquel cas, l'utilisateur devra à ses propres frais, prendre toutes les mesures requises pour remédier à l'interférence.

8. MAINTENANCE



L'instrument ne comporte aucune pièce susceptible d'être remplacée par un personnel non formé et non agréé. Toute intervention non agréée ou tout remplacement de pièce par des équivalences risque de compromettre gravement la sécurité.

8.1 NETTOYAGE

Utilisez un chiffon humidifié avec de l'eau propre ou avec un détergent neutre pour essuyer l'émetteur, et utilisez ensuite un chiffon sec pour l'essuyer de nouveau.

N'utilisez de nouveau l'appareil que lorsqu'il est complètement sec.

8.2 VÉRIFICATION MÉTROLOGIQUE

Comme tous les appareils de mesure ou d'essais, une vérification périodique est nécessaire.

Nous vous conseillons une vérification annuelle de cet appareil. Pour les vérifications et étalonnages, adressez-vous à nos laboratoires de métrologie accrédités (renseignements et coordonnées sur demande) ou à l'agence de votre pays.

8.3 RÉPARATIONS

Pour les réparations sous garantie et hors garantie, contactez votre agence commerciale Chauvin Arnoux la plus proche ou votre centre technique régional Manumasure qui établira un dossier de retour et vous communiquera la procédure à suivre.

Coordonnées disponibles sur notre site : <http://www.chauvin-arnoux.com> ou par téléphone aux numéros suivants : 02 31 64 51 55 (centre technique Manumasure), 01 44 85 44 85 (Chauvin Arnoux).

Pour les réparations hors de France métropolitaine, sous garantie et hors garantie, retournez l'appareil à votre agence Chauvin Arnoux locale ou à votre distributeur.

9. POUR COMMANDER

9.1 ÉTAT DE LIVRAISON

- 1 pH mètre / Conductimètre MPC 25
- 1 notice de fonctionnement
- 2 solutions tampon pH
- 1 solution KCl 1Mol/l de 125ml
- 1 solution Michaëlis
- 1 Alimentation 9V
- 1 Adaptateur 2mm/4mm

Le tout conditionné dans une boîte en carton.




English

You have just purchased a **MPC 25 pH meter / Conductimeter**, and we thank you.

For best results with your device:

- **Read** these operating instructions carefully,
- **Observe** the precautions of use.

MEANINGS OF THE SYMBOLS USED

	WARNING, risk of DANGER! The operator must refer to this user's manual whenever this danger symbol appears.
	The CE marking indicates conformity with European directives, in particular LVD and EMC.
	The rubbish bin with a line through it indicates that, in the European Union, the product must undergo selective disposal in compliance with Directive WEEE 2002/96/EC. This equipment must not be treated as household waste.


CONTENTS

1. TECHNICAL SPECIFICATIONS	20
2. DESCRIPTION OF THE INSTRUMENT	21
2.1 TOP	21
2.2 REAR PANEL	22
2.3 BOTTOM	22
3. USE	23
3.1 CONNECTION AND STARTING UP	23
3.2 ADJUSTMENT AND MEASUREMENT OF THE pH	23
3.2.1 <i>MANUAL TEMPERATURE CORRECTION</i>	23
3.2.2 <i>CALIBRATION AND ADJUSTMENT OF THE PH SCALE</i>	23
3.3 MEASUREMENT OF POTENTIALS:	24
4. PRINCIPLE OF THE CONDUCTIVITY MEASUREMENT	26
4.1 CHARACTERISTICS OF THE MEASUREMENT CELL:	26
4.2 CALIBRATING THE MEASUREMENT SYSTEM:.....	27
4.3 DETERMINING THE CELL COEFFICIENT:.....	27
4.4 ADJUSTMENT AND MEASUREMENT OF THE CONDUCTIVITY	27
4.5 TABLE: CONDUCTIVITY OF POTASSIUM CHLORIDE SOLUTIONS	28
4.5.1 <i>CONDUCTIVITY VS. TEMPERATURE</i>	28
4.5.2 <i>CONDUCTIVITY OF REFERENCE SOLUTIONS OF POTASSIUM CHLORIDE AT 20°C</i>	29
5. RECORDER OUTPUT	29
6. VARIOUS POSSIBLE PROBLEMS	30
7. SAFETY RULES	31
8. MAINTENANCE.....	32
8.1 CLEANING	32
8.2 METROLOGICAL CHECK.....	32
8.3 REPAIRS.....	32
9. TO ORDER.....	33
9.1 DELIVERY CONDITION.....	33

1. TECHNICAL SPECIFICATIONS

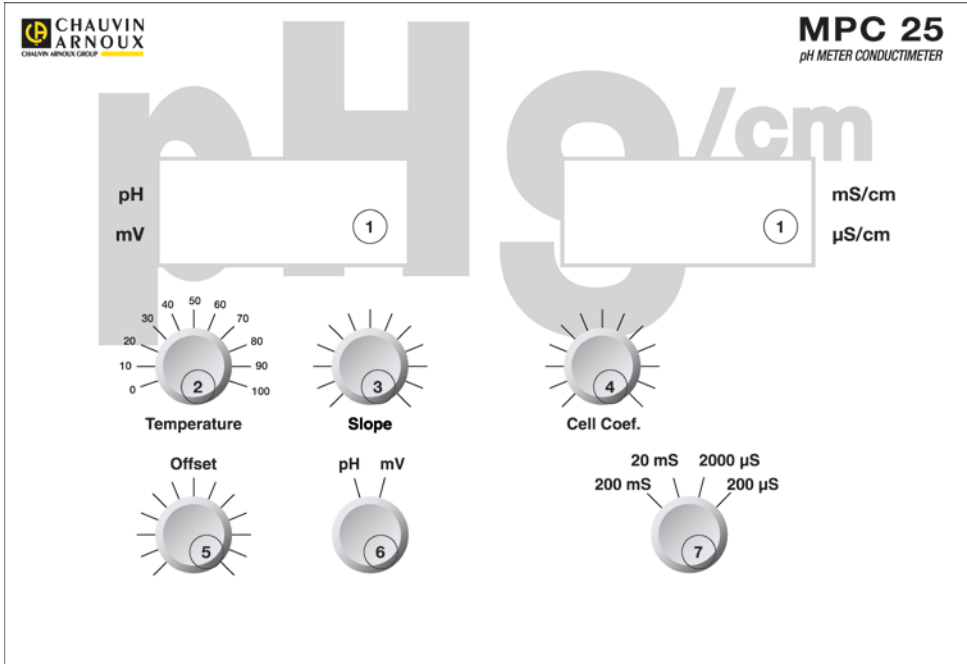
2000-point liquid crystal display	
Ranges: pH mV Conductivity	0,00 to 14,00 pH -1999 to + 1999mV 0-200mS/cm, 0-20mS/cm, 0-2000µS/cm, 0-200µS/cm
Voltage across the terminals of the conductivity cell.	100mV / 680Hz
Accuracy	± 1%
Manual temperature compensation (for the pH)	0 to 100°C
Temperature of use	0 to 50°C
Maximum altitude	2000m
Humidity	5 to 80% at 35°C
Pollution class	Category 2
Category of use	2
COMPLIANCE WITH STANDARDS:	
Safety	With the power supply provided: EN 61010-1. Normal environmental conditions (indoor use)
CEM	EN 61326, class B instrument, intermittent operation.
Consumption	0,5W
Dimensions	275 x 208 x 51 mm
Weight	800g

The MPC 25 is provided with a power supply unit.

Power supply	230V – 50/60Hz
Output	9V 

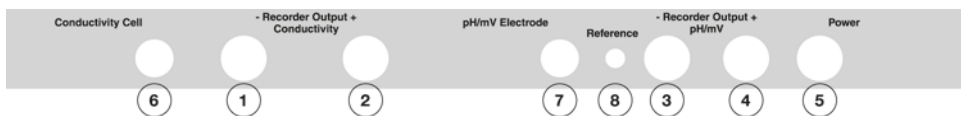
2. DESCRIPTION OF THE INSTRUMENT





2.1 TOP



1. Liquid crystal display units
2. Temperature adjustment knob
3. Scale adjustment knob
4. Cell coefficient adjustment knob
5. Calibration adjustment knob
6. pH/mV switch
7. 4-position range switch

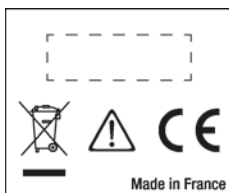
2.2 REAR PANEL



1. Black  - Insulated 4mm terminal for conductivity recorder output
2. Red  - Insulated 4mm terminal for conductivity recorder output
3. Black  - Insulated 4mm terminal for pH/mV recorder output
4. Red  - Insulated 4mm terminal for pH/mV recorder output
5. Connector for the power supply unit
6. BNC connector for conductivity cell
7. BNC connector for pH/mV electrode
8. Input for separate reference electrode

2.3 BOTTOM

Identification label.



3. USE

3.1 CONNECTION AND STARTING UP

Unpack the instrument, the power supply unit, the solutions, and the operating manual.

pH/mV measurement:

Connect the combined pH electrode or another combined electrode to the "Electrode" connector (BNC connector on the back of the instrument).

With the separate electrodes, connect the glass or metal electrode to the "Electrode" jack and the reference electrode to the yellow terminal.

Conductivity measurement:

Connect the conductivity cell to the "Conductivity cell" connector (BNC connector on the back of the instrument).

Finally, connect the power supply unit to the "Power" connector.

(The MPC 25 must be used only with the power supply unit provided).

3.2 ADJUSTMENT AND MEASUREMENT OF THE pH

Set the switch to pH.

3.2.1 MANUAL TEMPERATURE CORRECTION

Note the temperature of the sample to be analyzed.

Set the mark on the "Temperature" knob to the temperature of the medium to be analyzed or of the buffer solution.

Remark: Ideally, the buffer solutions used to calibrate the measurement system (pH meter-electrode) should be at this same temperature.

3.2.2 CALIBRATION AND ADJUSTMENT OF THE pH SCALE:

3.2.2.1 Checks/precautions concerning the electrodes:

Before each pH measurement operation, make sure that:

- the glass bulb of the electrode does not contain any air bubble,
- the liquid electrolyte reference electrode is correctly filled with a potassium chloride solution of the right concentration (KCl , 1 mol.L^{-1}),
- the plug of the filling orifice of the reference electrode is open,
- the electrodes are correctly connected.

3.2.2.2 Calibration

Example: Use of pH4 and pH7 buffer solutions.

- Rinse the combined pH electrode (or the two separate electrodes) in distilled water.
- Immerse the electrode in the pH7 buffer solution (always first).
- When the signal stabilizes, use the "Offset" knob to adjust the value displayed to 7.00
- Rinse the electrode in distilled water.
- Immerse the electrode in a pH4 buffer solution.
- When the signal stabilizes, use the "Slope" knob to adjust the reading to 4.00
- Rinse the electrode in distilled water.
- Immerse the electrode in the medium to be analyzed.

3.3 MEASUREMENT OF POTENTIALS:

Set the switch to mV.

Example: Use of the Michaelis solution.

Composition of the solution: KCl
 K₃ [F_e(CN)₆]
 K₄ [F_e(CN)₆]

ATTENTION: do not acidify.

Electrochemical couple involved: $[F_e(CN)_6]^{3-} + 1e^- \leftrightarrow [F_e(CN)_6]^{4-}$

The oxidation-reduction potential E of a solution is equal to the potential read (E read) plus the potential of the reference electrode (E ref).

For a reference electrode (Ag, AgCl, KCl 1 mol.L⁻¹) E ref = 236mV at 25°C (Cf. table on p 9).

For Michaelis reference solution, E = 382mV.

Therefore E read = 382 – 236 = 146mV.

- Rinse the combined electrode or the separate electrodes (for example: a platinum electrode and a reference electrode) in distilled water.
- Immerse the electrode in the Michaelis solution.
- Use the "Offset" knob to adjust the display to +146 if necessary.
- Rinse the electrode in distilled water.
- Immerse the electrode in the medium to be analyzed.

If the work is done at a temperature other than 25°C or with a reference electrode other than (Ag, AgCl, 1 mol.L⁻¹ KCl), the potential E read will be different from that indicated on the label. Here is the table applicable to the Michaelis solution:

POTENTIAL DIFFERENCE BETWEEN THE PLATINUM ELECTRODE AND THE REFERENCE ELECTRODE IMMERSSED IN THE DILUTED MICHAELIS SOLUTION (see label)

Reference electrode Temperature	(Ag, AgCl, KCl, 1mol.L ⁻¹)	(Ag, AgCl, KCl, 3mol.L ⁻¹)	(Ag, AgCl, KCl, 3,5mol.L ⁻¹)	(Ag, AgCl, KCl, full)	(Hg, Hg ₂ , Cl ₂ KCl 1mol.L ⁻¹)	(Hg, Hg ₂ , Cl ₂ KCl full)	(Hg, Hg ₂ , SO ₄ K ₂ SO ₄ 1mol.L ⁻¹)
15°C	164mV	192mV	195mV	198mV	121mV	156mV	
20°C	155mV	183mV	187mV	191mV	111mV	147mV	
25°C	146mV	174mV	177mV	183mV	99mV	138mV	-276mV
30°C	135mV	165mV	168mV	175mV	87mV	128mV	
UNCERTAINTY	± 4mV	± 4mV	± 4mV	± 4mV	± 4mV	± 4mV	± 4mV

4. PRINCIPLE OF THE CONDUCTIVITY MEASUREMENT

The electrical conductance, G , of a liquid depends on the geometry of the volume of liquid involved. It is the reciprocal of the resistance, R . It is expressed in Siemens (S).

$$G = 1 / R \quad ; \quad 1 \text{ S} = 1 \Omega^{-1}$$

The conductivity γ is reciprocal of the resistivity ρ . It is expressed in Siemens per centimetre. The conductivity γ is a specific characteristic of a liquid. It is the conductivity of a column of liquid 1 cm long having a cross-sectional area of 1 cm². The conductivity of an electrolyte depends only on its nature and its concentration.

$$\gamma = 1 / \rho \quad ; \quad 1 \text{ S.cm}^{-1} = 1 (\Omega.\text{cm})^{-1}$$

Just as the resistance and the resistivity are related by the formula: $R = \rho (l/S)$

The conductance and the conductivity are related by the formula: $G = \gamma (S / l)$

Where G conductance in Siemens

γ conductivity in S.cm⁻¹.

S area in cm².

l length in cm.

The conductivity of an electrolyte can be measured simply by maintaining a fixed alternating voltage on the terminals of the cell and measuring the current that flows through it.

4.1 CHARACTERISTICS OF THE MEASUREMENT CELL:

The conductometry cell comprises two square plates (5mm on a side) of platinum-plated platinum, plane, parallel, and 4mm apart. The smooth platinum plates are platinum-plated, in other words covered with platinum dendrites to form a large porous surface area. The purpose of this operation is to limit polarization of the electrodes.

The measured conductance of an electrolytic solution depends not only on the conductivity of the volume of solution exactly between the plates of the sensor, but also on the solution near this cubic volume, because the measurement cell is immersed in a larger volume of solution.

4.2 CALIBRATING THE MEASUREMENT SYSTEM:

In practice, the "cell constant" of the measurement line can be determined only by calibration, by immersing the cell used in a standard solution having a known conductivity at a given temperature (for example: decimolar aqueous solution of potassium chloride).

Since the sensor provided has a cell constant close to unity, a small adjustment using the cell coefficient knob is sufficient to adjust the initial conductance reading to the true conductivity of the reference solution (see tables of conductivity vs. temperature).

The measurement system is then calibrated and gives a direct reading of the conductivity of the medium studied.

4.3 DETERMINING THE CELL COEFFICIENT:

However, if the user wants to determine the true cell constant of an insulated probe, a pure resistance must be used.

First, the conductimeter connected to this pure resistance is adjusted. Then, the probe, connected to the same adjusted instrument, is immersed in the reference solution. The true cell constant of the probe is then found by calculating the ratio of the conductance displayed to the known (measured) conductivity of this reference solution.

$$G_{\text{displayed}} / \gamma_{\text{reference}} = \text{True cell constant}$$

4.4 ADJUSTMENT AND MEASUREMENT OF THE CONDUCTIVITY

We recommend adjusting the cell using a reference solution in the same range as the solution to be measured.

Example : 0.1 mol.L⁻¹ solution of KCl

Set the range switch to: 20mS.

Immerse the cell in the 0.1 mol.L⁻¹ KCl solution

Use the "Cell coefficient" knob to adjust the display to the value given by the table below as a function of the temperature of the solution.

(example : 12.97mS to 25°C)

Rinse the cell in distilled water.

Immerse the cell in the medium to be analyzed.

4.5 TABLE: CONDUCTIVITY OF POTASSIUM CHLORIDE SOLUTIONS**4.5.1 CONDUCTIVITY VS. TEMPERATURE**

	Dilution to 1/10	Dilution to 1/50	Dilution to 1/100	Dilution to 1/1000
TEMPERATURE °C	KCl 0.1 mol.L ⁻¹	KCl 0.02 mol.L ⁻¹	KCl 0.01 mol.L ⁻¹	KCl 0.001 mol.L ⁻¹
	Conductivity mS/cm	Conductivity mS/cm	Conductivity μS/cm	Conductivity μS/cm
15	10.410	2.242	1,147	119.1
16	10.670	2.293	1,174	121.9
17	10.930	2.347	1,199	124.5
18	11.190	2.398	1,224	127.1
19	11.430	2.451	1,250	129.6
20	11.700	2.500	1,279	132.5
21	11.960	2.551	1,305	135.3
22	12.220	2.604	1,331	138.1
23	12.470	2.659	1,359	140.9
24	12.730	2.710	1,387	143.8
25	12.970	2.769	1,412	146.5



4.5.2 CONDUCTIVITY OF REFERENCE SOLUTIONS OF POTASSIUM CHLORIDE AT 20°C

Concentration (mol.L ⁻¹)	Dilution		Conductivity mS/cm	
1	Potassium chloride 74.56g Distilled water <i>q.s.p.</i> 1 000 mL		112.359	
	Volume of solution 1 mol.L ⁻¹ (mL)	Distilled water (mL)		
	0.400	40		<i>q.s.p.</i> 100
	0.200	20		100
	0.150	15		100
	0.100	10		100
	0.067	6.6		100
	0.050	5		100
	0.040	4		100
	0.033	3.3		100
0.025	2.5	100		
	Volume of solution 0,1 mol. L ⁻¹ (mL)	Distilled water (mL)	Conductivity μS/cm	
0.020	20	<i>q.s.p.</i> 100	2,510	
0.015	15	100	1,851	
0.010	10	100	1,279	
0.008	8	100	1,000	
0.0067	6,6	100	843.8	
0.005	5	100	653.5	
0.004	4	100	512.8	
0.0033	3.3	100	430.1	
0.0025	2.5	100	325.2	
0.002	2	100	298.5	
0.0015	1.5	100	196	
0.001	1	100	132.5	

Nota : Take all essential precautions to obtain accurate measurements and homogeneous solutions.

5. RECORDER OUTPUT

The recorder outputs are on the back of the instrument.

Black  and red  terminals for insulated 4mm banana plugs.

In conductivity: Display: 0 - 2000 (whatever the range)
Recorder output: 0-5000 mV (0-5V)

In pH: 0-14pH
Recorder output: 0-5000mV (0-5V)

In mV: -2000 / +2000mV
Recorder output: 0-5000mV (0-5V)

6. VARIOUS POSSIBLE PROBLEMS

PROBLEM	ADVICE
No display	Check the 230V supply. Check the connection of the power supply unit to the power connector.
The pH fails to stabilize in all solutions measured.	Check that the pH electrode is correctly immersed (reference junction, glass bulb). Check the connection of this electrode.
During calibration in the pH7 buffer solution, impossible to adjust the display to 7.00 Offset potentiometer at stop.	Check the level of the reference electrolyte. Replace the electrolyte of the 1 mol.L ⁻¹ KCl reference electrode (if liquid electrolyte).
During calibration in the pH4 or pH9 buffer solution, impossible to adjust the display to 4.00 and 9.00, respectively. Slope potentiometer at stop.	Check the position of the temperature potentiometer. Clean the electrode by dipping it a few times in a dilute hydrochloric acid solution (0.1 mol.L ⁻¹ HCl).
Conductivity fails to stabilize in all solutions measured. Conductivity reading the same in all solutions measured.	Check that the conductivity cell is correctly immersed. Check the connection of this cell.
The instrument reaches saturation. (the display unit indicates 1)	You are over the range limit. Set the range switch to the next higher range.
In the reference solution, cell adjustment potentiometer at stop.	Clean the cell.

7. SAFETY RULES

- The mains supply must have the following characteristics: 230 V \pm 10% 50-60 Hz - 5W.
- The interior of the instrument must always be kept clean and dry.
- If the instrument is used in a way not in conformity with the specifications, the protection provided by the instrument may be impaired.
- Disconnect the instrument before opening the housing.
- The power supply unit serves as voltage disconnect device.
- The MPC25 pH-meter/conductimeter is designed for people familiar with good laboratory practice. If the MPC25 is not used in accordance with these operating instructions, the protection provided by the equipment may be impaired.
- The operation of the instrument can be perturbed by radiated electric fields or conducted emissions.
- The instrument must not be used in a context requiring permanent operation without human supervision.
- This instrument produces, uses, and can emit RF energy, and if not installed and used in accordance with the operating instructions, it can interfere with radio communications.
- In a residential area, the user of this equipment will probably cause interference, in which case the user must, at his/her own expense, do everything necessary to remedy the interference.

8. MAINTENANCE



The instrument contains no parts that can be replaced other than by trained and accredited personnel. Any unauthorized repair or replacement of a part by an "equivalent" may gravely impair safety.

8.1 CLEANING

Use a cloth moistened with clean water or a neutral detergent to wipe the instrument, then wipe with a dry cloth.

Do not use the instrument again until it is completely dry.

8.2 METROLOGICAL CHECK

Like all measuring or testing devices, the instrument must be checked regularly.

This instrument should be checked at least once a year. For checking and calibration, contact one of our accredited metrology laboratories (information and contact details available on request), at our Chauvin Arnoux subsidiary or the branch in your country.

8.3 REPAIRS

For all repairs before or after expiry of warranty, please return the device to your distributor.

9. TO ORDER

9.1 DELIVERY CONDITION

- 1 MPC 25 pH meter / Conductimeter
- 1 user manual
- 2 pH buffer solutions
- 125ml of 1Mol/l KCl solution
- 1 Michaelis solution
- 1 9V power supply unit
- 1 2mm to 4mm banana plug adapter

All packed in a cardboard box.

FRANCE

Chauvin Arnoux Group

190, rue Championnet

75876 PARIS Cedex 18

Tél : +33 1 44 85 44 85

Fax : +33 1 46 27 73 89

info@chauvin-arnoux.com

www.chauvin-arnoux.com

INTERNATIONAL

Chauvin Arnoux Group

Tél : +33 1 44 85 44 38

Fax : +33 1 46 27 95 69

Our international contacts

www.chauvin-arnoux.com/contacts

