

C 320



CONDUCTIMÈTRE / CONDUCTIMETER

Measure up



Français

Vous venez d'acquérir un **Conductimètre C 320** 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. PRÉSENTATION DE L'APPAREIL	5
2.1 FACE AVANT	5
2.2 FACE ARRIÈRE	7
2.3 FACE INFÉRIEURE	7
3. PRINCIPE DE LA MESURE DE CONDUCTIVITÉ	7
4. UTILISATION.....	9
4.1 BRANCHEMENT ET MISE EN MARCHÉ.....	9
4.2 RÉGLAGE ET MESURE DE LA TEMPÉRATURE.....	9
4.2.1 <i>CORRECTION AUTOMATIQUE</i>	10
4.2.2 <i>CORRECTION MANUELLE</i>	11
4.3 RÉGLAGE ET MESURE DE LA CONDUCTIVITÉ	12
4.3.1 <i>CHOIX DE LA GAMME DE CONDUCTIVITÉ</i>	12
4.3.2 <i>RÉGLAGE DU COEFFICIENT DE CELLULE</i>	13
4.3.3 <i>RAPPEL DU COEFFICIENT DE CELLULE</i>	14
4.3.4 <i>RÉGLAGE DU COEFFICIENT DE TEMPÉRATURE</i>	14
5. TABLEAU : CONDUCTIVITÉ DES SOLUTIONS DE CHLORURE DE POTASSIUM.....	16
5.1 VARIATION DE LA CONDUCTIVITÉ EN FONCTION DE LA TEMPÉRATURE.....	16
5.2 CONDUCTIVITÉ À 20°C DES SOLUTIONS ÉTALONS DE CHLORURE DE POTASSIUM	17
5.3 RÉGLAGE DE LA SORTIE ENREGISTREUR.....	18
5.3.1 <i>RÉGLAGE SORTIE D'USINE</i>	18
5.3.2 <i>RÉGLAGE DES PARAMÈTRES DE LA SORTIE ANALOGIQUE</i>	18
5.4 SORTIE NUMÉRIQUE SÉRIE RS 232/V24.....	20
5.5 RÉINITIALISATION.....	21
5.5.1 <i>PROCÉDURE DE RÉINITIALISATION :</i>	21
5.5.2 <i>VALEURS APRÈS RÉINITIALISATION :</i>	21
6. EN CAS D'ANOMALIE	22
7. RÈGLES DE SÉCURITÉ.....	23
8. MAINTENANCE.....	24
8.1 NETTOYAGE	24
8.2 VÉRIFICATION MÉTROLOGIQUE	24
8.3 RÉPARATIONS	24
9. POUR COMMANDER	25
9.1 ÉTAT DE LIVRAISON	25

1. CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

PLAGES DE MESURE		
En Conductivité, 6 gammes	Résolution	Tension efficace aux bornes de la cellule
0 – 200mS/cm	0,1mS/cm	80mV – 650Hz
0 – 20mS/cm	0,01mS/cm	80mV – 650Hz
0 – 2000µS/cm	1µS/cm	80mV – 650Hz
0 – 200µS/cm	0,1µS/cm	80mV – 650Hz
0 – 20µS/cm	0,01µS/cm	80mV – 90Hz
0 – 2000nS/cm	1nS/cm	80mV – 90Hz
En Température		Résolution
Correction automatique (par sonde à résistance de platine 100Ω à 0°C – IEC751)		
-10 – 200°C	0,1°C	
Correction manuelle		
0 – 200°C	0,1°C	
AFFICHAGE		
Afficheur LCD 2000 points, 3 digits ½, hauteur 17,8 mm pour la mesure de la conductivité.		
Alphanumérique 8 caractères, hauteur 7mm pour la température et les messages.		
CLAVIER		
Clavier 9 touches à effet tactile.		
SORTIES		
Sortie enregistreur 0-5V, réglable.		
Sortie RS232-24V, pour communication vers PC.		
CONDITIONS D'UTILISATION		
Température	0 à 50°C	
Humidité	5 à 80% à 35°C	
Catégorie d'utilisation	2	
Altitude limite	2000m	

CONFORMITÉ AUX NORMES	
Sécurité	Avec l'alimentation livrée : NF EN61010-1 Conditions d'environnement normales (utilisation en intérieur) Degré de pollution 2 (pollution non conductrice)
CEM	NF EN 61326 appareil de classe B, fonctionnement discontinu.
DIMENSIONS / POIDS	
275mm x 208mm x 51mm / 780g	
ALIMENTATION	
Le conductimètre C320 est fourni avec un bloc d'alimentation 230V 50/60Hz	
Sortie du bloc d'alimentation : 9V 	
Consommation : 0,7W	

2. PRÉSENTATION DE L'APPAREIL

2.1 FACE AVANT

- Affichage LCD 2000 points
- Affichage alphanumérique à 8 caractères
- 9 touches :



Touche d'arrêt / marche.



Touche de réglage du coefficient de cellule.

Français

2
%/°C

Touche de réglage du coefficient de température.

3
T°C

Touche de réglage de la température.

4
Range

Touche de sélection de la gamme (automatique ou manuelle).

5

Touche de réglage de la sortie analogique.

6


Touche de décrémentation.

7


Touche d'incrémentation.

8
Val

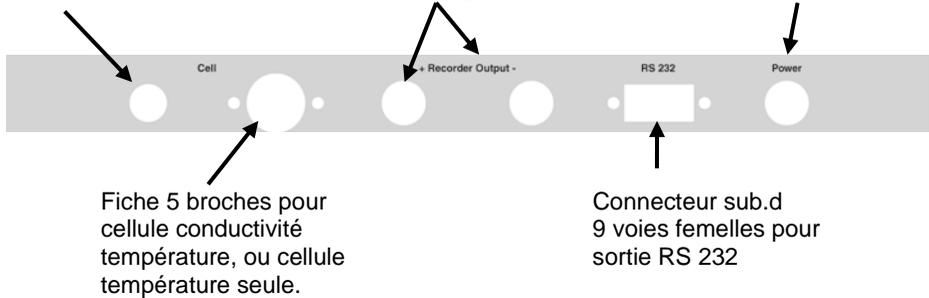
Touche de validation.

2.2 FACE ARRIÈRE

Fiche BNC pour cellule de conductivité

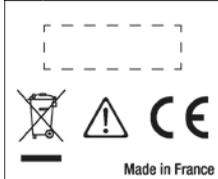
Bornes 4mm isolées pour sortie enregistreur

Prise du bloc d'alimentation



2.3 FACE INFÉRIEURE

Étiquette d'identification.



3. 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).

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

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.

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

Français

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 cm².

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.

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.

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. (voir page 16).

4. UTILISATION

4.1 BRANCHEMENT ET MISE EN MARCHÉ

Déballer l'appareil, le bloc d'alimentation, la solution d'étalonnage et le manuel d'utilisation.

Brancher la cellule de conductivité (non livrée avec l'appareil).

Sans température, fiche BNC.

Avec température, fiche verrouillable 5 broches (ou température seule).

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

(Le conductimètre C 320 doit impérativement être utilisé avec le bloc d'alimentation fourni).



Appuyer sur la touche ARRET / MARCHÉ :

L'afficheur indique la mesure de conductivité.

L'alphanumérique indique en alternance la gamme de conductivité et la température.



Appuyer sur la touche ARRET / MARCHÉ :

pour éteindre l'appareil.

4.2 RÉGLAGE ET MESURE DE LA TEMPÉRATURE

La correction de température ramène les valeurs de conductivité à 25°C.

Sur le C 320 la correction de température peut se faire manuellement ou automatiquement.

Cette valeur est indiquée sur l'alphanumérique.

4.2.1 CORRECTION AUTOMATIQUE

Pour utiliser cette fonction :

Placer la sonde dans le liquide à tester.

La correction automatique remplace l'action du correcteur manuel qui est alors sans effet.

Il ne faut pas oublier que la réponse de la sonde n'est pas instantanée mais que le temps dépend du gradient de température.

Après stabilisation, la mesure de la température lue sur l'alphanumérique peut être légèrement différente de celle donnée par un thermomètre étalon.

Il est alors possible d'effectuer un calibrage de la sonde Pt 100 en procédant de la manière suivante:

Exemple : affiche TEMP 22,5°C au lieu de 20°C

10.00 **MICRO/CM**

TEMP 22.5

3
T°C

Appuyer sur la touche

L'appareil passe en calibration température

Le numérique indique alors la température.

22.5 **CAL TEMP**

6
↓

7
↑

ou

Appuyer sur les touches :

Pour amener à la valeur voulue

20.00 **CAL TEMP**

8
Val

Puis sur la touche pour valider :

L'appareil repasse ensuite en position mesure de conductivité.

10.00 **MICRO/CM**

TEMP 20.0

Nota : décalage maximum de : ± 3°C

L'alphanumérique indique au-delà de ce décalage :

REFUSE

4.2.2 CORRECTION MANUELLE

Cette fonction n'est utilisable que si la sonde de température n'est pas branchée.
Pour le réglage, il faut afficher la température du produit à mesurer.
En sortie d'usine, ce paramètre est réglé à **MAN 25.0**.

Exemple : solution ou étalon à T°C 20.0 :

10.00 **MICRO/CM**

MAN 25.0



Appuyer sur la touche :

L'appareil passe en réglage manuel
de la température

25.00 **REG MAN**

Le numérique indique alors la température manuelle.



ou

Appuyer sur les touches :

Pour amener à la valeur voulue

20.00 **REG MAN**



Puis sur la touche pour valider :

L'appareil repasse ensuite en position
mesure de conductivité.

10.00 **MICRO/CM**

MAN 20.0

Nota : réglage de : 00.0 à 200°C

4.3 REGLAGE ET MESURE DE LA CONDUCTIVITÉ

4.3.1 CHOIX DE LA GAMME DE CONDUCTIVITÉ

Le conductimètre C 320 possède 6 gammes de mesure de conductivité avec commutation automatique ou blocage sur l'une des gammes.

Pour avoir accès aux gammes bloquées ou à la commutation automatique :



Appuyer sur la touche :

Le numérique indique :

0.00

L'alphanumérique indique :

Gamme

Puis successivement :

Gamme bloquée 0-200mS/cm

200 MILLI

Gamme bloquée 0-20mS/cm

20 MILLI

Gamme bloquée 0-2000 μ S/cm

2000 MICRO

Gamme bloquée 0-200 μ S/cm

200 MICRO

Gamme bloquée 0-20 μ S/cm

20 MICRO

Gamme bloquée 0-2000nS/cm

2000 NANO

Commutation automatique
sur les 6 gammes

COM AUTO

Appuyer sur l'une des touches du clavier (sauf A/M) lorsque l'alphanumérique indique la gamme voulue.

REMARQUE :

Lorsque la valeur limite supérieure de la gamme est dépassée,

- 1) En gamme bloquée : le numérique reste bloquée à 1999.
- 2) En commutation automatique : l'appareil se positionne sur la gamme supérieure.

Après une coupure secteur ou un ARRET/MARCHE, le C 320 se repositionne sur la gamme choisie.

4.3.2 RÉGLAGE DU COEFFICIENT DE CELLULE

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

Plonger la cellule de conductivité ainsi que la sonde de température dans la solution étalon.

EXEMPLE : KCl 0,1 mol.L⁻¹, gamme 0-20mS valeur 12,97mS à 25°C (voir tableau : Conductivité des solutions chlorure de potassium en page 16).

1
Coef

Appuyer sur la touche :

L'alphanumérique indique en alternance :

COEF CEL

6 – 7 et 8

6



7



ou

Appuyer sur les touches :

Pour amener le numérique à la valeur voulue

12.97



Appuyer sur la touche pour valider :

L'alphanumérique indique :

1.01 **COEF CEL**

Le numérique indique la valeur du coefficient de cellule.

(Le coefficient est exprimé en cm : rapport de la surface des deux plateaux de la cellule sur la distance entre eux).

L'appareil repasse ensuite en position mesure.

4.3.3 RAPPEL DU COEFFICIENT DE CELLULE



Appuyer successivement sur les touches :



Puis :

Le numérique indique la valeur

du coefficient de cellule :

1.01 **COEF CEL**

4.3.4 RÉGLAGE DU COEFFICIENT DE TEMPÉRATURE

Les solutions évoluant différemment en fonction de la température, il est nécessaire de régler le coefficient de température (exprimé en % par degré), pour ramener la valeur de conductivité à 25°C, quelque soit la température de mesure.



Appuyer sur la touche :

L'alphanumérique indique :

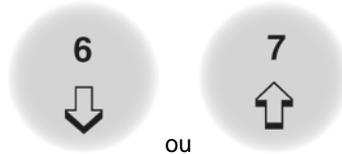
COEF TEMP

Puis :

6 – 7 et 8

Le numérique indique la valeur actuelle de ce paramètre, (cette valeur est préréglée à 2,2%/°C, en usine, valeur la plus répandue).

Appuyer sur les touches :



Pour amener le numérique à la valeur voulue.



Appuyer sur la touche pour valider :
L'appareil repasse ensuite en position mesure.

NOTA : RÉGLAGE DE : 0 à 8.

5. TABLEAU : CONDUCTIVITÉ DES SOLUTIONS DE CHLORURE DE POTASSIUM

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	KCl 0,1 mol.L ⁻¹	KCl 0,02 mol.L ⁻¹	KCl 0,01 mol.L ⁻¹	KCl 0,001 mol.L ⁻¹
°C	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

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.

5.3 RÉGLAGE DE LA SORTIE ENREGISTREUR

La sortie enregistreur conductivité se trouve sur la face arrière de l'appareil :

- Bornes noire  et rouge  pour fiches banane 4mm isolées.

La sortie enregistreur est inopérante (0V) lorsque l'appareil est en commutation automatique de gammes.

5.3.1 RÉGLAGE SORTIE D'USINE

Lors de la première utilisation ou après une réinitialisation :

- 0% (0V) = 200
- 100% (5V) = 1800

5.3.2 RÉGLAGE DES PARAMÈTRES DE LA SORTIE ANALOGIQUE



Appuyer sur la touche :

L'alphanumérique indique successivement :

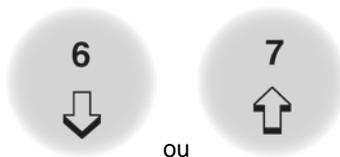
SORTIE

ANALOG

Le 0/100 correspond au 0V

0/100

Le numérique indique la valeur actuelle de ce réglage.



Appuyer sur les touches :

ou

Pour amener le numérique à la valeur du 0/100 voulue (de 0 à 1999).



Puis sur la touche pour valider :

L'alphanumérique indique :

Le 100/100 correspond au 5V

100/100

Le numérique indique la valeur actuelle de ce réglage.



Appuyer sur les touches :

ou

Pour amener le numérique à la valeur du 100/100 voulue (de 0/100 à 1999).



Puis sur la touche pour valider :

Le conductimètre C 320 revient alors en position mesure.

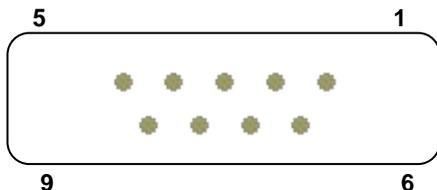
NOTA : Ne pas changer de gamme de mesure lors de l'utilisation de la sortie enregistreur.

5.4 SORTIE NUMÉRIQUE SÉRIE RS 232/V24

Cette sortie permet de faire très simplement l'acquisition de données avec un ordinateur ou une imprimante.

CARACTÉRISTIQUES DE LA LIAISON SÉRIE

Liaison par connecteur 9 broches :



- Réception RXD ②
- Transmission TXD ③
- Ligne de commande ⑧
- Masse logique ⑤

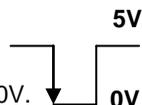
Format du caractère : 8 bits sans parité, avec 2 bits stop

Vitesses de transmission : 2400 bauds

Transfert d'une chaîne de 23 octets, dont 10 octets (9+CR) pour la température, et 13 octets (12+CR) pour la conductivité.

Il existe 2 modes de demande de transmission :

1. Demande par front : la ligne de commande doit passer de 5V à 0V.



2. Demande par mot : à chaque paramètre correspond un code permettant de sélectionner celui que l'on veut.

Code requis : T°C = E et Conductivité = C

Un code supplémentaire permet de transférer la totalité de la chaîne :

Code requis : G

5.5 RÉINITIALISATION

Par suite d'une coupure secteur, d'une induction magnétique ou hertzienne, des valeurs erronées peuvent affecter les mémoires.

Une réinitialisation s'impose pour que l'appareil fonctionne normalement.

5.5.1 PROCEDURE DE REINITIALISATION :

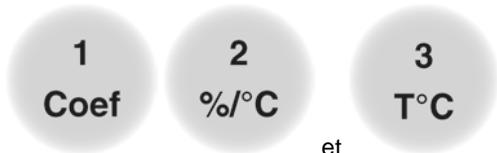
Appuyer sur la touche :



L'alphamérique indique :

VAL ****

Puis sur les touches :



L'alphamérique indique :

VAL *123*
VAL *INIT

Le conductimètre C 320 repasse en position mesure.

Cette réinitialisation impose de refaire tous les réglages.

5.5.2 VALEURS APRES REINITIALISATION :

- Commutation automatique des gammes
- Coefficient de cellule : 1,00
- Coefficient %/°C : 2,2
- Température manuelle : 25,0°C
- Température automatique : aucun décalage.
- Sortie enregistreur 0/100 = 200
- Sortie enregistreur 100/100 = 1800

6. EN CAS D'ANOMALIE

ANOMALIES	CONSEILS
Pas d'affichage	Vérifier l'alimentation 230 V. Vérifier le branchement du bloc d'alimentation dans la prise d'alimentation « Power ».
Pas de lecture de la température extérieure	Vérifier le branchement de la sonde T°C Vérifier la valeur de la sonde (107 Ω à 20 °C)
Pas de stabilisation de la conductivité quelque soit la solution mesurée	Vérifier si la cellule de conductivité est correctement immergée.
Aucune variation de la conductivité	Vérifier le branchement de la cellule.
L'appareil affiche SOS-ALARME	Vérifier l'état de la cellule. La remplacer si nécessaire ou faire des essais avec des résistances pures. Pour 1kΩ valeur affichée 1000 μS.
Affiche 1999	Vous êtes en dépassement de gamme. Placez-vous sur la gamme supérieure.

7. RÈGLES DE SÉCURITÉ

- L'alimentation secteur doit respecter les caractéristiques : 230 V \pm 10% 50-60 Hz - 5W.
- Le bloc d'alimentation tient lieu de sectionneur de tension.
- 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 fonctionnement de l'appareil peut présenter des perturbations de fonctionnement sous l'effet de champs électriques rayonnés ou de décharges électrostatiques, qui nécessitent l'intervention d'un opérateur pour la remise en fonction.
En conséquence, l'appareil ne doit pas être utilisé dans le cadre d'un fonctionnement permanent sans contrôle humain.

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 Conductimètre C 320
- 1 notice de fonctionnement
- 1 solution KCl 1Mol/l de 125ml
- 1 Alimentation 9V

Le tout conditionné dans une boîte en carton.

English

You have just purchased a **C 320 Conductimeter**, and we thank you.
For best results with your device:

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

MEANING 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 CHARACTERISTICS.....	28
2. DESCRIPTION OF THE INSTRUMENT.....	29
2.1 FRONT PANEL.....	29
2.2 REAR PANEL.....	31
2.3 BOTTOM.....	31
3. PRINCIPLE OF THE CONDUCTIVITY MEASUREMENT.....	31
4. USE.....	33
4.1 CONNECTION AND STARTING UP.....	33
4.2 TEMPERATURE ADJUSTMENT AND MEASUREMENT.....	33
4.2.1 <i>AUTOMATIC CORRECTION</i>	34
4.2.2 <i>MANUAL CORRECTION</i>	35
4.3 CONDUCTIVITY ADJUSTMENT AND MEASUREMENT.....	36
4.3.1 <i>CHOICE OF CONDUCTIVITY RANGE</i>	36
4.3.2 <i>ADJUSTING THE CELL COEFFICIENT</i>	37
4.3.3 <i>VIEWING THE CELL COEFFICIENT</i>	38
4.3.4 <i>ADJUSTING THE TEMPERATURE COEFFICIENT</i>	38
5. TABLE: CONDUCTIVITY OF POTASSIUM CHLORIDE SOLUTIONS.....	39
5.1 CONDUCTIVITY VS. TEMPERATURE.....	39
5.2 CONDUCTIVITY OF REFERENCE SOLUTIONS OF POTASSIUM CHLORIDE AT 20°C.....	40
5.3 ADJUSTING RECORDER OUTPUT.....	41
5.3.1 <i>FACTORY OUTPUT SETTING</i>	41
5.3.2 <i>ADJUSTING THE PARAMETERS OF THE ANALOG OUTPUT</i>	41
5.4 RS 232/V24 SERIAL DIGITAL OUTPUT.....	43
5.5 RESET.....	44
5.5.1 <i>RESET PROCEDURE:</i>	44
5.5.2 <i>VALUES AFTER RESET:</i>	44
6. IF SOMETHING GOES WRONG.....	45
7. SAFETY RULES.....	46
8. MAINTENANCE.....	47
8.1 CLEANING.....	47
8.2 METROLOGICAL CHECK.....	47
8.3 REPAIR.....	47
9. TO ORDER.....	47
9.1 DELIVERY CONDITION.....	47

1. TECHNICAL CHARACTERISTICS

MEASUREMENT RANGES		
Conductivity (6 ranges)	Resolution	RMS voltage across the terminals of the cell
0 – 200mS/cm	0,1mS/cm	80mV – 650Hz
0 – 20mS/cm	0,01mS/cm	80mV – 650Hz
0 – 2000µS/cm	1µS/cm	80mV – 650Hz
0 – 200µS/cm	0,1µS/cm	80mV – 650Hz
0 – 20µS/cm	0,01µS/cm	80mV – 90Hz
0 – 2000nS/cm	1nS/cm	80mV – 90Hz
Temperature		
Resolution		
Automatic correction (by platinum resistance probe, 100Ω at 0°C-IEC751)		
-10 – 200°C	0.1°C	
Manual correction		
0 – 200°C	0.1°C	
DISPLAY		
LCD Display unit, 2000 points, 3 ½ digits, height 17.8mm, for the conductivity measurement.		
Alphanumeric, 8 characters, height 7mm, for the temperature and messages.		
KEYPAD		
Keypad with 9 touch keys		
OUTPUT		
Recorder output 0-5V, adjustable.		
24V RS232 output for communication with PC.		
CONDITIONS OF USE		
Temperature	0 to 50°C	
Relative humidity	5 to 80% at 35°C	
Category of use	2	
Maximum altitude	2000m	

COMPLIANCE WITH STANDARDS	
Safety	With the power supply provided: EN61010-1 Normal environmental conditions (indoor use) Degree of pollution 2 (non-conducting pollution)
CEM	EN61326, class B instrument, intermittent operation.
DIMENSIONS / WEIGHT	
275mm x 208mm x 51mm / 780g	
POWER SUPPLY	
The C 320 has a 230V, 50/60Hz power supply unit	
Output of the power supply unit: 9V $\overline{\overline{=}}$	
Consumption: 0,7W	

2. DESCRIPTION OF THE INSTRUMENT

2.1 FRONT PANEL

- LCD display 2000 points
- Alphanumeric display, 8 characters
- 9 keys:



On/Off key



Cell coefficient adjustment key.

English



Temperature coefficient adjustment key.



Temperature adjustment key.



Range selection key (automatic or manual).



Analog output adjustment key.



Decrementation key.

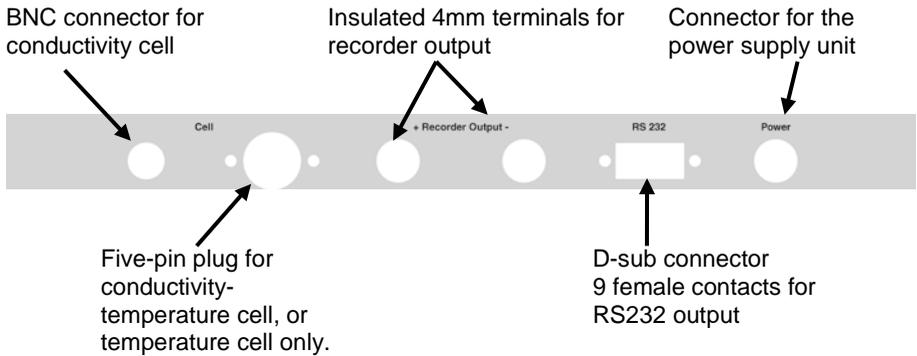


Incrementation key.



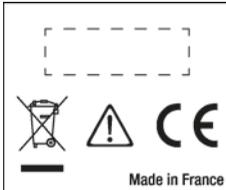
Validation key.

2.2 REAR PANEL



2.3 BOTTOM

Identification label.



3. 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).

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

The conductivity γ is the reciprocal of the resistivity ρ . It is expressed in Siemens per centimetre. The conductivity γ is a specific characteristic of the liquid. It is the conductivity of a column of liquid 1cm long having a cross-sectional area of 1cm^2 . 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.

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.

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. (see page 39).

4. USE

4.1 CONNECTION AND STARTING UP

Unpack the instrument, the power supply unit, the calibration solution, and the operating manual.

Connect the conductivity cell (not supplied with the instrument).

Without temperature, BNC connector.

With temperature (or temperature only), lockable 5-pin plug.

Connect the power supply unit to the "power supply" connector.

(The C320 must be used with the power supply unit provided).



Press the Off/On key:

The display unit indicates conductivity measurement.

The alphanumeric display alternates between the conductivity range and the temperature.



Press the Off/On key: to switch the instrument off.

4.2 TEMPERATURE ADJUSTMENT AND MEASUREMENT

The temperature correction refers the conductivity values to 25°C.

On the C320, the temperature correction can be applied manually or automatically.

This value is indicated by the alphanumeric display.

4.2.1 AUTOMATIC CORRECTION

To use this function:

Place the probe in the liquid to be tested.

Automatic correction replaces the action of the manual corrector, which is then inoperative.

It must not be forgotten that the response of the probe is not instantaneous, and that the response time depends on the temperature gradient.

After stabilization, the temperature measurement read on the alphanumeric display may be slightly different from that indicated by a reference thermometer.

If this happens, the Pt 100 probe can be calibrated as follows:

Example: displays TEMP 22,5°C instead of 20°C

10.00 **MICRO/CM**
TEMP 22.5



Press the

key.

This instrument changes to temperature calibration mode

22.5 **CAL TEMP**

The numerical display then indicates the temperature.



Press the:

or

key

To set the desired value

20.00 **CAL TEMP**



Then on the:

key to validate.

The instrument then returns to the conductivity measurement mode.

10.00 **MICRO/CM**

TEMP 20.0

Note: maximum offset: $\pm 3^{\circ}\text{C}$

Beyond this offset, the alphanumeric display indicates:

REFUSE

4.2.2 MANUAL CORRECTION

This function can be used only if the temperature probe is not connected.
For the adjustment, the temperature of the product to be measured must be displayed.

The factory setting of this parameter is **MAN 25.0**.

Example: solution or standard at 20.0°C:

10.00 **MICRO/CM**
MAN 25.0



Press the:

key

The instrument switches to manual temperature adjustment

25.00 **REG MAN**

The numerical display then indicates the manually set temperature.



or



key

Press the:

To set to the desired value

20.00 **REG MAN**



key to validate.

Then on the:

The instrument then returns to the conductivity measurement mode.

10.00 **MICRO/CM**

MAN 20.0

Note: adjustment from: 00.0 to 200°C

4.3 CONDUCTIVITY ADJUSTMENT AND MEASUREMENT

4.3.1 CHOICE OF CONDUCTIVITY RANGE

The C 320 has 6 conductivity measurement ranges, with automatic switching or locking in one of the ranges.

To access the locked ranges or automatic switching:



Press the:

key.

The numerical display indicates:

0.00

The alphanumeric display indicates:

Range

Then, successively:

Locked range 0-200mS/cm

200 MILLI

Locked range 0-20mS/cm

20 MILLI

Locked range 0-2000 μ S/cm

2000 MICRO

Locked range 0-200 μ S/cm

200 MICRO

Locked range 0-20 μ S/cm

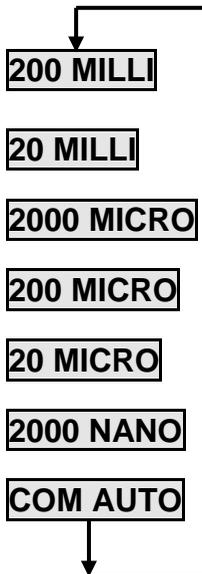
20 MICRO

Locked range 0-2000nS/cm

2000 NANO

Automatic switching
among the 6 ranges

COM AUTO



Press any key on the keypad (except 1/0 (On/Off)) when the alphanumeric display indicates the desired range.

REMARK:

When the upper limit of the range is exceeded,

- 1) In locked range mode: the numerical display remains locked at 1999.
- 2) In automatic switching mode: the instrument switches to the next higher range.

After a power outage or being switched off and on, the C320 resets to the chosen range.

4.3.2 ADJUSTING THE CELL COEFFICIENT

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

Immerse the conductivity cell and the temperature probe in the reference solution.

EXAMPLE: KCl 0.1 mol.L-1, range 0-20mS value 12.97mS at 25°C (see table: Conductivity of potassium chloride solutions, on page 40).



Press the:

key

The alphanumeric display alternates between:

COEF CEL

6 – 7 et 8



Press the:

or

key

To adjust the numerical display to the desired value

12.97



Press the:

key to validate.

The alphanumeric display indicates:

1.01 COEF CEL

English

The numerical display indicates the cell coefficient.
(The coefficient is expressed in cm: ratio of the surface area of the two plates of the cell to the distance between them).

The instrument then returns to the measurement mode.

4.3.3 VIEWING THE CELL COEFFICIENT

Press first the:



Then:



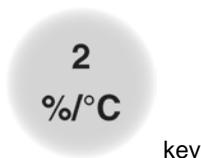
The numerical display indicates the cell coefficient:

1.01 **COEF CEL**

4.3.4 ADJUSTING THE TEMPERATURE COEFFICIENT

Because the solutions evolve differently as a function of temperature, it is necessary to set the temperature coefficient (expressed in % per degree) so as to refer the conductivity to 25°C whatever the actual measurement temperature.

Press the:



The alphanumeric display indicates:

COEF TEMP

Then:

6 - 7 et 8

The numerical display indicates the current value of this parameter (the factory setting is 2.2%/°C, the commonest value).



or



key.

Press the:

To set to the desired value.



Press on the:

key to validate.

The instrument then returns to the measurement mode.

NOTE: ADJUSTMENT RANGE: 0 to 8.

5. TABLE: CONDUCTIVITY OF POTASSIUM CHLORIDE SOLUTIONS

5.1 CONDUCTIVITY VS. TEMPERATURE

	Dilution to 1/10	Dilution to 1/50	Dilution to 1/100	Dilution to 1/1000
TEMPERATURE	KCl 0,1 mol.L ⁻¹	KCl 0,02 mol.L ⁻¹	KCl 0,01 mol.L ⁻¹	KCl 0,001 mol.L ⁻¹
°C	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

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	41.660	
0.025	2.5	100	22.070	
			16.390	
			11.700	
			7.812	
			5.988	
			4.807	
			4.032	
			3.048	
	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	

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

5.3 ADJUSTING RECORDER OUTPUT

The conductivity recorder output is on the rear panel of the instrument:

- Black  and red  terminals for insulated 4mm banana plugs.

The recorder output is inoperative (0V) when the instrument is in the automatic range switching mode.

5.3.1 FACTORY OUTPUT SETTING

When first used or after a reset:

- 0% (0V) = 200
- 100% (5V) = 1800

5.3.2 ADJUSTING THE PARAMETERS OF THE ANALOG OUTPUT

Press the:



The alphanumeric display indicates in turn:

SORTIE

ANALOG

0/100 corresponds to 0V

0/100

The numerical display indicates the present setting.

Press the:



To adjust the numerical display to the desired 0/100 value (from 0 to 1999).

English



Then press on the:

key to validate

The alphanumeric display indicates:

100/100 corresponds to 5V

100/100

The numerical display indicates the present setting.



Press the:
validate.

or

key to

To adjust the numerical display to the desired 100/100 value (from 0/100 to 1999).



Then on the:

key to validate.

The C320 then returns to the measurement mode.

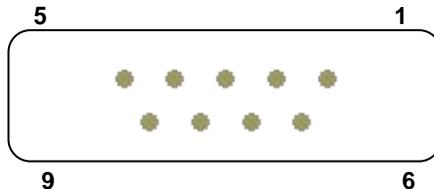
NOTE: Do not change the measurement range while using the recorder output.

5.4 RS 232/V24 SERIAL DIGITAL OUTPUT

This output makes data acquisition with a computer or a printer very simple.

CHARACTERISTICS OF THE SERIAL LINK

Link by 9-pin connector:



- Reception RXD ②
- Transmission TXD ③
- Request line ⑧
- Logical ground ⑤

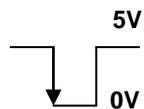
Character format: 8 bits, no parity, 2 stop bits

Transmission speed: 2400 baud

Transfer of a string of 23 bytes, of which 10 bytes (9+CR) for the temperature and 13 bytes (12+CR) for the conductivity.

There are 2 transmission request modes:

1. Request by front: the command line must go from 5V to 0V.



2. Request by word: for each parameter, there is a code that can be used to select what is wanted.

Code required: T°C = E and Conductivity = C

An additional code is used to transfer the whole string:

Code required: G

5.5 RESET

Following a power outage or a magnetic or RF induction event, the memories may contain incorrect values.

The C 320 must then be reset to operate normally

5.5.1 RESET PROCEDURE:

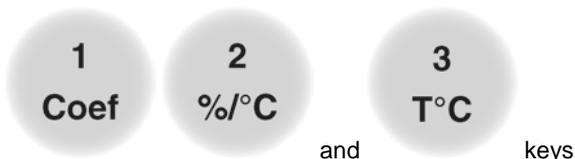
Press the:



The alphanumeric display indicates:

VAL ****

Then the:



The alphanumeric display indicates:

VAL *123*
VAL *INIT

The C 320 returns to the measurement mode.

Following this reset, all of the adjustments must be redone.

5.5.2 VALUES AFTER RESET:

- Automatic range switching
- Cell coefficient: 1.00
- Coefficient %/°C: 2.2
- Manual temperature: 25.0°C
- Automatic temperature: no offset.
- Recorder output, 0/100 = 200
- Recorder output, 100/100 = 1800

6. IF SOMETHING GOES WRONG

PROBLEM	ADVICE
No display	<p>Check the 230 V supply.</p> <p>Check the connection of the power supply unit to the power connector</p>
No external temperature reading	<p>Check the connection of the temperature probe</p> <p>Check the value of the probe (107 Ω at 20 °C)</p>
Conductivity fails to stabilize in all solutions measured	<p>Check that the conductivity cell is correctly immersed.</p>
No variation of conductivity	<p>Check the connection of the cell.</p>
The instrument displays SOS-ALARM	<p>Check the condition.</p> <p>If necessary, replace it, or perform tests with pure resistances.</p> <p>For 1kΩ the value displayed 1000 μS.</p>
Displays 1999	<p>You are over the range limit.</p> <p>Switch to the next higher range.</p>

7. SAFETY RULES

- The mains supply must have the following characteristics: 230 V \pm 10% 50-60 Hz - 5W.
- The power supply unit serves as voltage disconnect device.
- 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 operation of the instrument may be perturbed by radiated electric fields or electrostatic discharges; operator intervention will be necessary to restore normal functioning.
In consequence, the instrument must not be used for permanent operation without human supervision.

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 REPAIR

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

9. TO ORDER

9.1 DELIVERY CONDITION

- 1 C 320 Conductimeter
- 1 user manual
- 125ml of 1Mol/l KCl solution
- 1 9V power supply unit

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

