



TABLE DES MATIERES

PREFACE

LISTE DES PARAMETRES DE CONFIGURATION DU SC202

1. INTRODUCTION ET DESCRIPTION GENERALE	1-1
1-1. Vérification de l'appareil	1-1
1-2. Applications	1-2
2. SPECIFICATIONS DU SC202	2-1
2-1. Spécifications générales	2-1
2-2. Spécifications d'exploitation	2-2
2-3. Modèle et codes suffixes	2-3
2-4. Appareil à sécurité intrinsèque, spécifications communes	2-3
2-5. Schéma de câblage de l'alimentation	2-4
3. INSTALLATION ET CABLAGE	3-1
3-1. Installation et cotes d'encombrement	3-1
3-1-1. Emplacement	3-1
3-1-2. Méthodes de montage	3-1
3-2. Préparation	3-3
3-2-1. Câbles, bornes d'entrée et presse-étoupe	3-3
3-3. Câblage des capteurs	3-4
3-3-1. Précautions d'ordre général	3-4
3-3-2. Précautions supplémentaires en zone dangereuse, sécurité intrinsèque	3-4
3-3-3. Zone dangereuse, appareil non inflammable SC202S-N	3-5
3-4. Câblage de l'alimentation	3-5
3-4-1. Précautions d'ordre général	3-5
3-4-2. Raccordement de l'alimentation	3-5
3-4-3. Mise sous tension de l'appareil	3-5
3-5. Câblage du capteur	3-6
3-6. Câble de prolongation et coffret	3-6
3-7. Autre systèmes de capteur	3-7
3-7-1. Raccordement utilisant une boîte BA10 et un câble d'extension WF10	3-7
4. EXPLOITATION, FONCTIONS D'AFFICHAGE, CONFIGURATION	4-1
4-1. Interface opérateur	4-1
4-2. Touches d'exploitation	4-2
4-3. Réglage des mots de passe	4-3
4-3-1. Protection par mot de passe	4-3
4-4. Exemples d'affichage	4-3
4-5. Fonctions d'affichage	4-4
5. REGLAGE DES PARAMETRES	5-1
5-1. Mode maintenance	5-1
5-1-1. Introduction	5-1
5-1-2. Manual activation of HOLD	5-3
5-2. Commissioning mode	5-2
5-2-1. Introduction	5-2
5-2-2. Etendue	5-3
5-2-3. Fonction HOLD	5-4
5-2-4. Compensation de température	5-5
5-2-5. Sélection de la fonction de compensation de température	5-6
5-2-6. Service	5-7

5-3. Codes service	5-8
5-3-1. Fonctions spécifiques	5-8
5-3-2. Compensation de température et fonctions de mesure	5-10
5-4. Compensation de température	5-12
5-5. Fonctions de sortie mA	5-14
5-6. Interface utilisateur.....	5-16
5-7. Configuration de communication	5-18
5-8. Codes généraux.....	5-18
5-9. Mode test et configuration	5-18
6. ETALONNAGE.....	6-1
6-1. Quand effectuer un étalonnage ?	6-1
6-2. Procédure d'étalonnage.....	6-2
6-3. Etalonnage lorsque la fonction HOLD est activée	6-3
7. MAINTENANCE.....	7-1
7-1. Maintenance périodique du transmetteur EXA 202	7-1
7-2. Maintenance périodique du système de capteur	7-1
8. RECHERCHE DE PANNE.....	8-1
8-1. Diagnostics.....	8-2
8-1-1. Vérifications hors mesures	8-2
8-1-2. Vérification d'impédance en ligne	8-2
9. Norme de pureté de l'eau USP.....	9-1
9-1. Qu'est-ce que USP?	9-1
9-2. Mesure de conductivité selon la norme USP.....	9-1
9-3. USP et le transmetteur SC202	9-1
9-4. Réglage de l'appareil selon la norme USP.....	9-2
10. PIÈCES DÉTACHÉES.....	10-1
10-1. Liste des pièces détachées.....	10-1
11. ANNEXE.....	11-1
11-1. Réglages utilisateur pour table de sortie non linéaire (codes 31 et 35).....	11-1
11-2. User entered matrix data (codes 23 à 28).....	11-1
11-3. Données matricielles saisies par l'utilisateur (sélectionnées en code 22).....	11-2
11-4. Choix du capteur.....	11-3
11-4-1. Généralités	11-3
11-4-2. Choix d'un capteur.....	11-3
11-4-3. Choix d'un capteur de température	11-3
11-5. Configuration d'autres fonctions	11-3
11-6. Table des réglages utilisateur	11-4
11-7. Codes d'erreur	11-6
11-8. Menu Device Description (DD)	11-7
11-9. Version du logiciel.....	11-8
12. Test Certificate.....	12-1

PREFACE

ATTENTION

Décharge électrostatique

Le convertisseur EXA contient des composants qui peuvent être endommagés par une décharge électro-statique. Pendant la maintenance, observer les précautions nécessaires pour les protéger. Les pièces de rechange doivent être expédiées dans des emballages conducteurs. Les travaux de réparation doivent être exécutés à des emplacements mis à la terre, avec des fers à souder mis à la terre et par des opérateurs portant des bracelets afin d'éviter toute décharge électrostatique.

Installation et câblage

Le convertisseur EXA doit être utilisé avec des équipements conformes aux normes IEC, Américaines ou Canadiennes. Yokogawa ne reconnaîtra aucune responsabilité si une mauvaise utilisation est faite de l'appareil.

PRECAUTION

Bien que soigneusement emballé, cet appareil doit être manipulé avec précautions et peut être endommagé ou cassé en cas de choc important. Bien que l'appareil soit de construction étanche, ne pas l'immerger ni le mouiller exagérément. Ne pas utiliser d'abrasifs ni de solvants pour le nettoyage.

Note

Le contenu de ce manuel est sujet à modifications sans préavis. Yokogawa n'est pas responsable pour tout dommage causé à l'appareil ou manque de performance causé par :

- une utilisation défectueuse.
- une utilisation de l'appareil pour des applications non appropriées.
- une utilisation dans un environnement non adapté ou avec des utilitaires non adaptés.
- une réparation ou une modification de l'appareil par une personne non autorisée par Yokogawa

Garantie et maintenance

Les appareils conçus par Yokogawa sont garantis pour un usage et une maintenance normaux pendant 12 mois à partir de la livraison. Cette garantie peut être prolongée en accord avec l'organisation commerciale, pour cela, consulter les conditions de vente. Tout dommage causé par l'usure, une maintenance inappropriée, la corrosion ou par l'utilisation de produits chimiques est exclu de cette garantie. Pour toute réclamation, l'appareil défectueux doit être retourné en port payé au service après-vente pour réparation ou remplacement, à la discrétion de Yokogawa. Toujours indiquer les informations suivantes :

- numéro de pièce, code du modèle et numéro de série
- numéro et date de la commande, date de la mise en service de l'appareil
- description du procédé, description de la panne, environnement du procédé pouvant être associé à la panne
- demande ou non demande de garantie
- instructions relatives au retour du matériel, nom et numéro de téléphone d'un contact.

Les appareils qui ont été en contact avec le procédé doivent être nettoyés avant leur expédition. Afin de préserver la santé et la sécurité de nos employés, nous vous demandons de vous engager par écrit au respect de ces précautions.

LISTE DES PARAMETRES DE CONFIGURATION DU SC202

Paramètres	Défaut	Alternatives	Référence	Menu
Mesure	Conductivité	Résistivité	5.8- 5.9	SC 01
Etendue	0-1000 μS/cm	max. 1999 mS°C	5.3	"range"
Unité de température	Celsius	Fahrenheit	5.10- 5.11	SC 11
Capteur				
Constante de cellule	0.1 /cm	valeur entre 0.08 et 50	5.8-5.9, 6.1- 6.3	SC 03
Type de capteur	2 électrodes	4 électrodes	5.8- 5.9	SC 02
Compensation de temp.	Pt1000	Ni100, Pt100, 8k55, Pb36	5.10-5.11	SC 10
Sélections				
Communication	activée	désactiver HART ^(R) , PH201*B	5.19	SC 60- 62
Rupture	inactive	sortie HI ou LO sur défaut	5.14- 5.15	SC 32
Compensation de temp.	NaCl en eau	fixe T.C., matricielle	5.12, 5.13, 5.5	SC 20- 28; "temp"
Fonction USP	inactive	Défaut si limites USP sont dépassées	9.1, 9.2, 5.17	SC 57
HOLD pendant maintenance	inactive	HOLD dernière valeur ou fixe	5.17, 5.3- 5.4	"hold", SC 50
Température d'étalonnage	inactive	ajustement +/- 15 °C	5.11	SC 12
Etalonnage du ZERO	inactive	ajustement +/-1 μ S/cm	5.9	SC 04
Diagnostique	alarme hard sur toutes les erreurs	hard ou soft	5.17	SC 53
Alarme encrassement cellule	active	sauf E13 inactive	5.9	SC 05
Protection par mot de passe	inactive	mot de passe pour différents niveaux	5.17	SC 52
Unités de sortie en concentration	inactive	linearisation de sortie, w% sur LCD	5.14 - 5.17	SC 31/35/55

Dans ce manuel, un signe indique que la fonction décrite s'adresse au SC202G A ou au SC202S-A/N.

1. INTRODUCTION ET DESCRIPTION GENERALE

L'EXA 202 est un transmetteur deux fils conçu pour la surveillance des procédés industriels, la mesure et la régulation. Ce manuel contient les informations nécessaires à l'installation, la configuration, l'exploitation et la maintenance de cet appareil. Ce manuel contient également un guide d'aide à la recherche de panne pour répondre aux questions type de l'utilisateur.

Yokogawa ne sera pas responsable de la bonne marche du convertisseur si ces instructions ne sont passuivies.

1-1. Vérification de l'appareil

A la livraison, procéder à une inspection de l'appareil. En cas de dommage, conserver l'emballage et informer immédiatement le transporteur et votre agence commerciale.

Vérifier que le numéro du modèle indiqué sur la plaque signalétique fixé sur le côté de l'appareil est bien conforme à votre commande. Cette plaque indique également le numéro de série et le type d'alimentation.

YOKOGAWA Amersfoort, The Netherlands	

CONDUCTIVITY / RESISTIVITY TRANSMITTER	
MODEL	EXA SC202S
RANGE	FREELY PROGRAMMABLE
SUPPLY	24V DC
OUTPUT	4 TO 20 mA DC
AMB. TEMP. [Ta]	-10 TO 55 °C
SERIAL No.	

YOKOGAWA Amersfoort, The Netherlands	

CONDUCTIVITY / RESISTIVITY TRANSMITTER	
MODEL	EXA SC202S
SUPPLY	9 TO 32V DC
OUTPUT	
AMB. TEMP. [Ta]	-10 TO 55 °C
SERIAL No.	

Figure 1-1. Plaque signalétique

0344	
YOKOGAWA Amersfoort, The Netherlands	

CONDUCTIVITY / RESISTIVITY TRANSMITTER	
MODEL	EXA SC202S
RANGE	PROGRAMMABLE
SUPPLY	24V DC
OUTPUT	4 TO 20 mA DC
AMB. TEMP. [Ta]	-10 TO 55 °C
SERIAL No.	
EEx ib [ia] IIC T4 for Ta -10 to 55 °C EEx ib [ia] IIC T6 for Ta -10 to 40 °C II 2 (1) G KEMA 00ATEX1069 X	
IS CL I, DIV 1, GP ABCD T4 for Ta -10 to 55 °C T6 for Ta -10 to 40 °C HAZ LOC per Control Drawing FF1-SC202S-00	
INTRINSICALLY SAFE / SECURITE INTRINSEQUE Ex ia CL I, DIV 1, GP ABCD, T4 for Ta -10 to 55 °C T6 for Ta -10 to 40 °C Refer to Installation Drawing SC202S CSA	
WARNING Substitution of components may impair intrinsic safety	AVERTISSEMENT La substitution de composants peut compromettre la sécurité intrinsèque.

0344	
YOKOGAWA Amersfoort, The Netherlands	

CONDUCTIVITY / RESISTIVITY TRANSMITTER	
MODEL	EXA SC202S
SUPPLY	FISCO 17,5VDC/380mA/5,32W or 24VDC/250mA/1,2W
OUTPUT	FF - TYPE 111 Li=2,6µH Ci=737pF
AMB. TEMP. [Ta]	-10 TO 55 °C
SERIAL No.	
EEx ib [ia] IIC T4 for Ta -10 to 55 °C EEx ib [ia] IIC T6 for Ta -10 to 40 °C II 2 (1) G KEMA 00ATEX1069 X	
IS CL I, DIV 1, GP ABCD T4 for Ta -10 to 55 °C T6 for Ta -10 to 40 °C HAZ LOC per Control Drawing FF1-SC202S-00	
INTRINSICALLY SAFE / SECURITE INTRINSEQUE Ex ia CL I, DIV 1, GP ABCD, T4 for Ta -10 to 55 °C T6 for Ta -10 to 40 °C Refer to Installation Drawing SC202S CSA	
WARNING Substitution of components may impair intrinsic safety	AVERTISSEMENT La substitution de composants peut compromettre la sécurité intrinsèque.

0344	
YOKOGAWA Amersfoort, The Netherlands	

CONDUCTIVITY / RESISTIVITY TRANSMITTER	
MODEL	EXA SC202S
SUPPLY	FISCO 17,5VDC/380mA/5,32W or 24VDC/250mA/1,2W
OUTPUT	PROFIBUS - PA Li=2,6µH Ci=737pF
AMB. TEMP. [Ta]	-10 TO 55 °C
SERIAL No.	
EEx ib [ia] IIC T4 for Ta -10 to 55 °C EEx ib [ia] IIC T6 for Ta -10 to 40 °C II 2 (1) G KEMA 00ATEX1069 X	
IS CL I, DIV 1, GP ABCD T4 for Ta -10 to 55 °C T6 for Ta -10 to 40 °C HAZ LOC per Control Drawing FF1-SC202S-00	
INTRINSICALLY SAFE / SECURITE INTRINSEQUE Ex ia CL I, DIV 1, GP ABCD T4 for Ta -10 to 55 °C T6 for Ta -10 to 40 °C Refer to Installation Drawing SC202S CSA	
WARNING Substitution of components may impair intrinsic safety	AVERTISSEMENT La substitution de composants peut compromettre la sécurité intrinsèque.

NOTE: la plaque signalétique indique également le numéro de série.
 Les deux premiers caractères du numéro de série représentent l'année de fabrication. Vérifier la présence de toutes les pièces, y compris les supports de montage, tels que spécifiés dans les codes d'option à la fin du numéro de modèle.
 Se reporter au chapitre 2 de ce manuel.

Y = Year	M = Month		
2000	M	January	1
2001	N	February	2
2002	P	March	3
2003	R	April	4
.....
2008	W	September	9
2009	X	October	O
2010	A	November	N
2011	B	December	D

Liste des pièces de base: Convertisseur SC202
 Manuel d'instructions
 Support de montage en option, si spécifié

1-2. Application

Le convertisseur EXA est conçu pour la mesure en ligne continue sur des installation industrielles. L'appareil associe une exploitation simple aux performances du microprocesseur ainsi que des fonctions d'autodiagnostic poussées et des fonctions de communication élaborées parfaitement adaptées aux exigences industrielles. La mesure peut être intégrée dans un système de régulation automatique. Elle peut également être utilisée pour indiquer les limites critiques d'un procédé, pour surveiller la qualité d'un produit, ou, plus simplement, pour réguler un système de dosage ou de neutralisation.

L'appareil a été conçu pour un environnement difficile. Le convertisseur peut être installé à l'intérieur ou à l'extérieur grâce à son boîtier conforme à la norme IP65 (NEMA4X). Les presse-étoupe et le boîtier garantissent la protection de l'appareil. La fenêtre souple, en polycarbonate, donne accès aux touches de configuration, garantissant ainsi la protection de l'appareil pendant la maintenance. Toute une série de supports sont disponibles pour montage mural, sur tuyauterie ou sur panneau. La sélection d'un emplacement approprié facilitera le fonctionnement. Les capteurs doivent se trouver à proximité du convertisseur de manière à assurer un étalonnage facile et une bonne utilisation. Si l'appareil doit être placé loin des capteurs, utiliser le câble WF10 pour une extension de 50 mètres (150 feet) avec une boîte de raccordement BA10.

A la livraison, l' EXA dispose d'un réglage par défaut. La liste des paramètres se trouve dans les chapitres 5 et 11. Cette configuration initiale permet un démarrage facile mais doit être adaptée à chaque application particulière. Par exemple, au type de capteur de température utilisé. Cinq types de capteurs de température peuvent être sélectionnés. Pour conserver ces ajustements, noter les modifications apportées dans le tableau du chapitre 11 de ce manuel. Les possibilités de configuration sont multiples puisque l'EXA peut être utilisé comme appareil de régulation ou d'alarme.

Les explications de ce manuel sont suffisamment détaillées pour exploiter le convertisseur avec tous les capteurs de Yokogawa et toute une gamme de sondes du commerce. Pour s'assurer de la compatibilité, lire ce manuel d'instructions tout en consultant le manuel correspondant au capteur. L' EXA est conforme à la norme CE. l'appareil correspond aux exigences de la norme EN 55082-2, EN55022 Classe A.

2. SPECIFICATIONS GENERALES

2-1. Spécifications

A. Spécifications d'entrée : mesure 2 ou 4 électrodes avec alimentation signal carré, constantes de cellule 0.008 à 50cm-1, câble de capteur WU40 jusqu'à 20m, 60m avec câble WF10 et boîte de jonction BA10

B. Méthode de détection : fréquence, position d'impulsion de lecture et tension de référence sont optimisées automatiquement.

C. Etendues d'entrée

- Conductivité : 0.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ à 1999 mS/cm à 25 °C (77 °F) temp.de référence.
 - Minimum : 0.2 $\mu\text{S} \times \text{C}$ à température du procédé (limite basse 0.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$).
 - Maximum : 500 mS x C à temp.du procédé (limite haute 550 mS x C).
- Résistivité : 0.000 k Ω - 999 M Ω /C à 25 °C (77 °F) temp.de référence.
 - Minimum : 0.002 k Ω /C à temp.du procédé (limite basse 0.000 $\Omega \times \text{cm}$).
 - Maximum : 5 Ω /C à temp. du procédé (limite haute 999 M $\Omega \times \text{cm}$).
- Température
 - Pt1000 : -20 à +250 °C (0 - 500 °F)
 - Pt100 et Ni100 : -20 à +200 °C (0 - 400 °F)
 - 8K55 NTC : -10 à +120 °C (10 - 250 °F)
 - Pb36 NTC : -20 à +120 °C (0 - 250 °F)

mA D. Etendue de sortie

- Conductivité : - min 0.01 $\mu\text{S}/\text{cm}$
: - max. 1999 mS/cm. (suppression max du zéro 90%)
- Résistivité : - min 0.001k $\Omega \times \text{cm}$
: - max. 999 M $\Omega \times \text{cm}$. (suppression max du zéro 90%)
- Température : Dépend du type de capteur de temp:

Type de capteur	min.	max.
Pt1000	25 °C (50 °F)	250 °C (500 °F)
Pt100, Ni100	25 °C (50 °F)	200 °C (400 °F)
Pb36 NTC, 8k55 NTC	25 °C (50 °F)	100 °C (200 °F)

l'appareil est librement programmable pour les étendues de conductivité linéaires ou non linéaires.

mA E. Signal de transmission : sortie isolée 4-20 mA DC . Charge maximum 425 Ω . Signal ascendant (22 mA) descendant (3.9 mA) ou pulse 22mA sur défaut de signal. Voir Fig.2-1 et 2-2.

F. Compensation de température

- : auto.pour les étendues de temp. indiquées dans C (entrées).
- Temp. de référence : programmable de 0 à 100 °C ou 30 - 210 °F (défaut 25 °C).

G. Algorithme de compensation

- NaCl : basé sur les tables IEC 746-3 NaCl (défaut).
- T.C. : deux coefficients de temp. librement programmables entre - 0.00% et 3.50% par °C (°F) par ajustement ou étalonnage.
- Matrice : fonction de concentration et de temp. Sélection possible entre 5 matrices préprogrammées et une matrice en 25 points programmée par l'utilisateur.

H. Communication série

mA : Bi-directionnel protocole HART signal superposé au signal 4-20mA.

I. Journal de bord : enregistrement d'événements importants et de données de diagnostics via l'interface HART.

J. Affichage : à cristaux liquides, affichage principal 31/2digits, hauteur 12.5mm. Affichage de message en 6 caractères, hauteur 7 mm. indicateurs et unités (mS/cm, k $\Omega \cdot \text{cm}$, $\mu\text{S}/\text{cm}$ et M $\Omega \cdot \text{cm}$).

K. Alimentation : 24 volt DC en boucle.

mA
SC202G : jusqu'à 40 volts
SC202S : jusqu'à 31.5 volts

Note: l'appareil dispose d'une alimentation issue de la partie 0-4mA du signal.II a besoin d'une alimentation minimale pour fonctionner, celle-ci dépend de la charge. Pour le choix de l'alimentation, se reporter aux figures 2-1 et 2-2.

L. Isolement d'entrée : 1000 VDC
M. Emballage : 290 x 225 x 170 mm. 11.5 x 8.9 x 6.7 in. Poids emballé. 2.5 kg (5lb) environ.

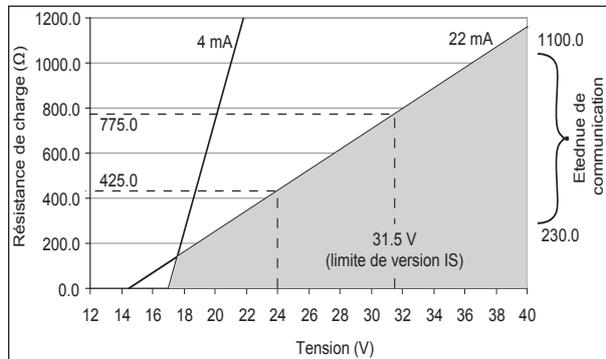


Fig. 2-1. Tension d'alimentation/charge

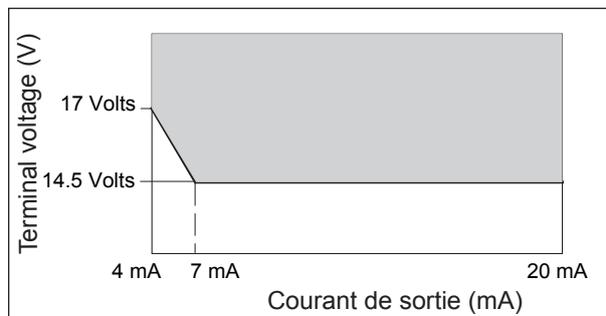


Fig. 2-2. Tension de borne minimale

2-2. Spécifications d'exploitation

- A. Performance** : **Conductivité**
 - Précision : $\leq 0.5 \% \pm 0.02 \text{ mA}$
Performance : **Résistivité**
 - Précision : $\leq 0.5 \% \pm 0.02 \text{ mA}$
Performance : **Température avec Pt1000 Ω , Ni100 Ω et Pb36 NTC**
 - Précision : $\leq 0.3 \text{ }^\circ\text{C} \pm 0.02 \text{ mA}$
Performance : **Température avec PT100 Ω et 8k55 Ω**
 - Précision : $\leq 0.4 \text{ }^\circ\text{C} \pm 0.02 \text{ mA}$
Performance : **Compensation de température**
 - Table NaCl : $\leq 1 \%$
 - Matrice : $\leq 3 \%$
 - Influence environnement : $\leq 0.05 \%/^\circ\text{C}$
 - Temps de réponse : 90 % (< 2 décades) en ≤ 7 secondes
- B. Température ambiante**
 : -10 à +55 $^\circ\text{C}$ (-10 to 130 $^\circ\text{F}$)
 Dépassements jusqu'à -30 à +70 $^\circ\text{C}$ (-20 à 160 $^\circ\text{F}$) sont possibles sans danger pour l'appareil
 Dérive < 500 ppm/ $^\circ\text{C}$
- C. Température de stockage**
 : -30 à +70 $^\circ\text{C}$ (-20 à 160 $^\circ\text{F}$)
- D. Humidité** : 10 à 90% RH sans condensation
- mA E. Spécifications HART**
 - Diamètre minimum de câble : 0.51 mm, 24 AWG
 - Longueur maxi de câble : 1500 m
 Pour plus d'informations, se reporter à : www.hartcomm.org
- F. Boîtier** : aluminium moulé, peinture chimiquement résistante, fenêtre en polycarbonate souple. Couleur: beige, capot vert mousse. Entrée de câble via 2 presse-étoupe 1/2" en polyamide. Bornier pour câble 2.5 mm² avec terminaison. Étanchéité IP65 et NEMA 4X. Possibilité de montage mural ou sur tuyauterie en utilisant le support en option.
- G. Protection des données** : EEPROM pour la configuration et le journal de bord, pile au lithium pour l'horloge.

- H. Temporisation en chien de garde** : pour vérification du microprocesseur
- I. Sauvegarde automatique** : retour à la mesure si aucune touche n'est activée pendant 10 min.
- J. Protection d'exploitation** : mot de passe programmable en 3 digit
- K Conformité normative**
 - EMC : directive 89/336/EEC
 - Emission : EN 55022 Class A
 - Immunité : EN 61000-6-2
- L) Sécurité intrinsèque**
 - ATEX : EEx ib [ia] IIC T4 for Ta -10 to 55 $^\circ\text{C}$
 EEx ib [ia] IIC T6 for Ta -10 to 40 $^\circ\text{C}$
 KEMA 00ATEX1069 X

 - CSA : Ex ia CL I, DIV 1, GP ABCD,
 T4 for Ta -10 to 55 $^\circ\text{C}$
 T6 for Ta -10 to 40 $^\circ\text{C}$
 Refer to Installation Drawing SC202S CSA

 - FM : IS CL I, DIV 1, GP ABCD
 T4 for Ta -10 to 55 $^\circ\text{C}$
 T6 for Ta -10 to 40 $^\circ\text{C}$
 HAZ LOC per Control Drawing FF1-SC202S-00

M) Non-inflammable
 - FM : NI CL I, DIV 2, GP ABCD
 T4 for Ta -10 to 55 $^\circ\text{C}$
 T6 for Ta -10 to 40 $^\circ\text{C}$
 HAZ LOC per Control Drawing FF1-SC202S-00

 - CSA : NI CL I, DIV 2, GP ABCD
 T4 for Ta -10 to 55 $^\circ\text{C}$
 T6 for Ta -10 to 40 $^\circ\text{C}$
 Refer to Installation Drawing SC202S CSA

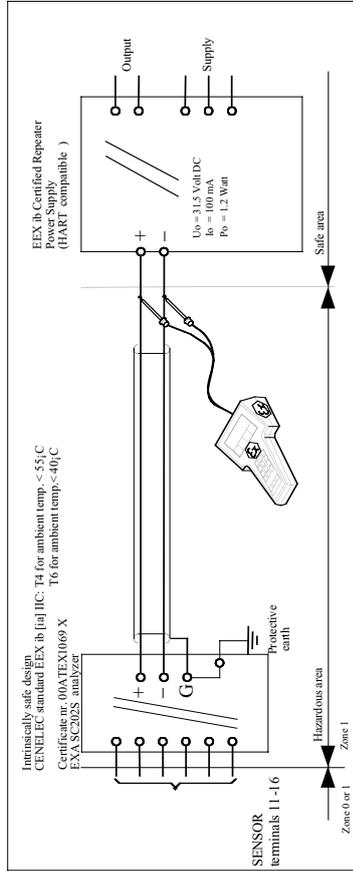
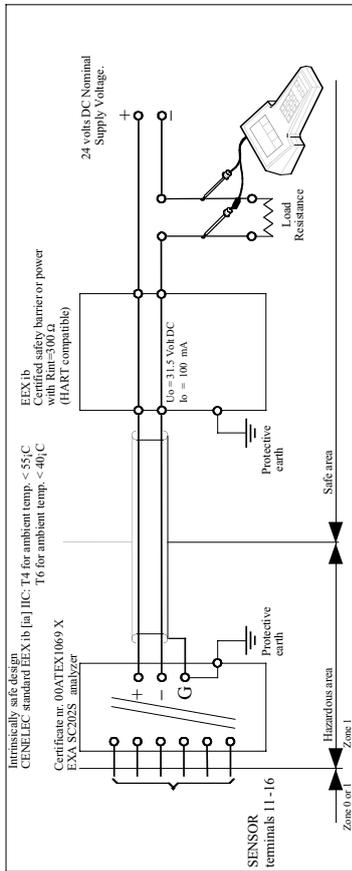
 - ATEX : EEx nA [L] IIC T4 for Ta -10 to 55 $^\circ\text{C}$
 EEx nA [L] IIC T6 for Ta -10 to 40 $^\circ\text{C}$
 KEMA 00ATEX1070 X

N. Spécification DD : le langage SC202 Device Description permet la communication via un terminal portable et les appareils compatibles.

2-3. Modèle et codes suffixes

Modèle	Code suffixe	Option	Description
SC202G			Transmetteur de conductivité, usage général
SC202S			Transmetteur de conductivité, sécurité intrinsèque
Type	- A - D - P - F - N - B		Milli-amp (+HART) Non inflammable profibus PA profibus PA FOUNDATION ® Fieldbus Non inflammable Milli-amp (+HART) Non inflammable FOUNDATION ® Fieldbus
-	- E		Toujours E
Options		/H /U /SCT /Q	Protection contre le soleil Supports demontage conduite et mural Plaque signalétique acier inox Certificat d'étalonnage

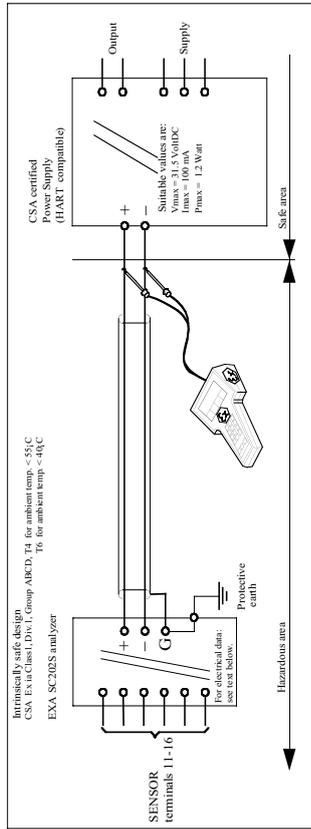
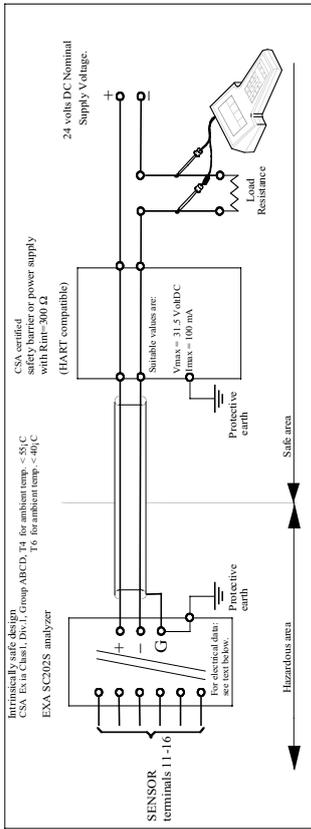
<p>Stamp Company :</p>	<p>Stamp Certification Institute :</p>
<p>Signature :</p>	<p>Remarks :</p> <p>Model EXA SC202S-A</p>
<p>Title : Control Drawing SC202S Cenelec</p>	
<p>Number : FF1-SC202S-00</p>	<p>Page : 1 of 10</p>
<p>Revision : 2.4</p>	
<p>Date : 26/07/2004</p>	
<p>YOKOGAWA EUROPE B. V.</p>	



- Sensor(s) are of a passive type to be regarded as simple apparatus, devices which comply with clause 1.3 of the EN 50014.
- Electrical data of the EXA SC202S.
 - Supply and output circuit (terminals + and -):
 - Maximum input voltage U_i = 31.5 V.
 - Maximum input current I_i = 100 mA.
 - Maximum input power P_i = 1.2 W
 - Effective internal capacitance C_i = 22 nF.
 - Effective internal inductance L_i = 22 µH.
 - Sensor input circuit (terminals 11 through 16):
 - Maximum output voltage U_o = 14.4 V.
 - Maximum output current I_o = 12.8 mA.
 - Maximum allowed external capacitance C_o = 103 nF.
 - Maximum allowed external inductance L_o = 200 mH.
- Barriers and power supply specification must not exceed the maximum values as shown in the diagram above.
- These safety descriptions cover most of the commonly used industry standard barriers, isolators and power supplies.
- The Hand Held Communicator must be of a ATEX certified intrinsically safe type in case it is used on the intrinsically safe circuit in the hazardous area or of a ATEX certified non-incendive type in case it is used in the non-incendive circuit in the hazardous area.

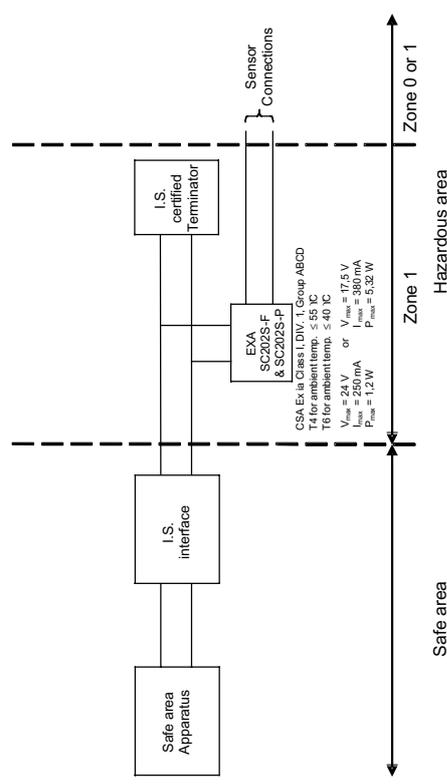
<p>Stamp Company :</p>	<p>Stamp Certification Institute :</p>
<p>Signature :</p>	<p>Remarks :</p> <p>Model EXA SC202S-F Model EXA SC202S-P</p>
<p>Title : Control Drawing SC202S Cenelec</p>	
<p>Number : FF1-SC202S-00</p>	<p>Page : 2 of 10</p>
<p>YOKOGAWA EUROPE B.V.</p>	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div data-bbox="507 295 794 712"> <p>Safe area</p> <p>Hazardous area</p> <p>Zone 1</p> <p>Zone 0 or 1</p> </div> <div data-bbox="507 712 794 1993"> <p>Safe area Apparatus</p> <p>I.S. interface</p> <p>I.S. certified Terminator</p> <p>EXA SC202S-F & SC202S-P</p> <p>Sensor Connections</p> <p>EEbib I/IJ IIC T6 for ambient temp. ≤ 40 °C Certificate no. 00ATEX1069 X</p> <p>U_i = 24 V I_i = 250 mA P_i = 1.2 W</p> <p>U_o = 17.5 V I_o = 380 mA P_o = 5.32 W</p> </div> </div> <p>(< Sensor(s) are of a passive type to be regarded as 'simple apparatus', devices which comply with clause 1.3 of the EN 50014.</p> <p>(< Electrical data of the EXA SC202S-F & SC202S-P:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Supply and output circuit: <ul style="list-style-type: none"> Maximum input voltage U_i=24 V or Maximum input current I_i=250 mA Maximum input power P_i=1.2 W - Maximum input voltage U_i=17.5 V - Maximum input current I_i=380 mA - Maximum input power P_i=5.32 W <p>Effective internal capacitance C_i=737 pF; Effective internal inductance L_i=2.6 µH.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sensor input circuit: <ul style="list-style-type: none"> Maximum output voltage U_o=14.4V; Maximum output current I_o=12.8 mA Maximum allowed external capacitance C_o=103 nF Maximum allowed external inductance L_o=200 mH (< Any I.S. interface may be used that meets the following requirements: <ul style="list-style-type: none"> U_o ≤ 24 V or U_o ≤ 17.5 V I_o ≤ 250 mA I_o ≤ 380mA P_o ≤ 1.2 W P_o ≤ 5.32 W <p>Ca ? 737 pF + Ccable; La ? 2.6 µH + Lcable</p>	

<p>Stamp Company :</p>	<p>Stamp Certification Institute :</p>
<p>Signature :</p>	<p>Remarks : Model EXA SC202S-A Model EXA SC202S-N</p>
<p>Title : Installation Drawing SC202S CSA</p>	
<p>Number : FF1-SC202S-00</p>	
<p>Page : 3 of 10</p>	
<p>Revision : 2.4</p> <p>Date : 26/07/2004</p>	
<p>YOKOGAWA EUROPE B.V.</p>	



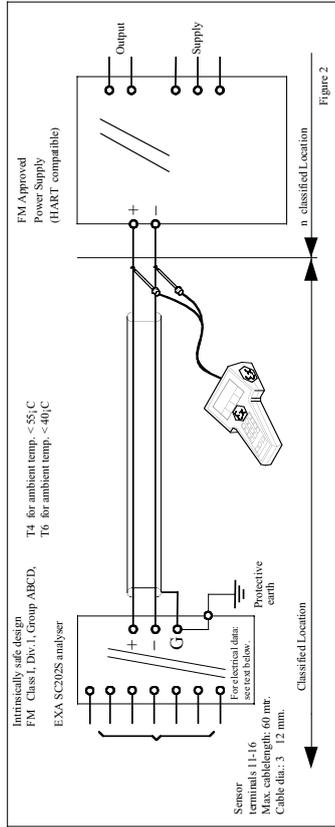
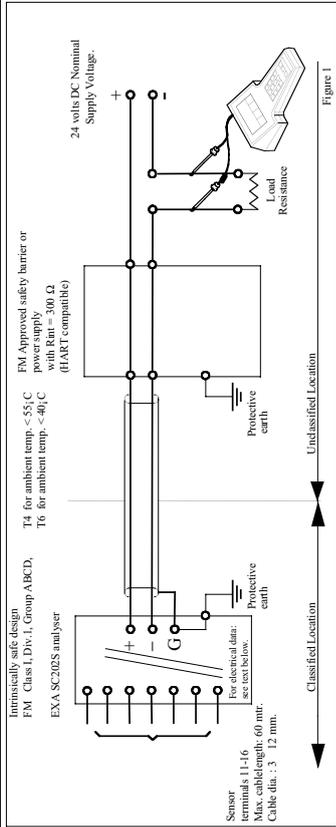
- Sensor is a thermocouples, RTD s, passive resistive switch devices, or is CSA entity approved and meet connection requirements.
- Electrical data of the EXA SC202S :
 - Supply and output circuit (terminals + and -)
 - Maximum input voltage $V_{i,max} = 31.5 \text{ V}$.
 - Maximum input current $I_{i,max} = 100 \text{ mA}$.
 - Maximum input power $P_{i,max} = 1.2 \text{ W}$.
 - Effective internal capacitance $C_i = 22 \text{ nF}$.
 - Effective internal inductance $L_i = 22 \mu\text{H}$.
- Sensor input circuit (terminals 11 through 16):
 - Maximum output voltage $V_{oc} = 14.4 \text{ V}$.
 - Maximum output current $I_{sc} = 12.8 \text{ mA}$.
 - Maximum allowed external capacitance $C_e = 103 \text{ nF}$.
 - Maximum allowed external inductance $L_e = 200 \text{ mH}$.
- Barriers and power supply should be CSA certified. The specifications must not exceed the maximum values as shown in the diagram above. Installation should be in accordance with Canadian Electrical Code, Part I or CEC, Part I.
 - Maximum safe area voltage should not exceed 250 V_{RMS}.
- For Class I, Div. 2, Group ABCD the CSA certified barrier is not required, and the Sensor input circuit (terminals 11 through 16) is non-incendive having the parameters :
 - Maximum output voltage $V_{oc} = 14.4 \text{ V}$.
 - Maximum output current $I_{sc} = 12.8 \text{ mA}$.
 - Maximum allowed external capacitance $C_e = 1.4 \mu\text{F}$.
 - Maximum allowed external inductance $L_e = 900 \text{ mH}$.
- The Hand Held Communicator must be of a CSA certified intrinsically safe type in case it is used on the intrinsically safe circuit in the hazardous area, or of a CSA certified non-incendive type in case it is used on the non-incendive circuit in the hazardous area.

<p>Stamp Company :</p>	<p>Stamp Certification Institute :</p>
<p>Signature :</p>	<p>Remarks : Model EXA SC202S-F Model EXA SC202S-B Model EXA SC202S-P Model EXA SC202S-D</p>
<p>Title : Installation Drawing SC202S CSA</p>	
<p>Number : FF1-SC202S-00</p>	<p>Page : 4 of 10</p>
<p>Revision : 2.4 Date : 26/07/2004</p>	



- < Sensor(s) are a thermocouple, RTD's, passive resistive switch devices, or is CSA entity approved and meet connection requirements.
- < Electrical data of the EXA SC202S-F & SC202S-P :
 - Supply and output circuit:
 - Maximum input voltage Vmax=24 V or Maximum input voltage Vmax=17.5 V
 - Maximum input current Imax=250 mA Maximum input current Imax=380 mA
 - Maximum input power Pmax=1.2 W Maximum input power Pmax=5.32 W
 - Effective internal capacitance Ci=737 pF; E ffective internal inductance Li=2.6 µH.
 - Sensor input circuit:
 - Maximum output voltage Voc=14.4V; Maximum output current Isc=12.8 mA
 - Maximum allowed external capacitance Ca=103 nF
 - Maximum allowed external inductance La=200 mH
 - < Any CSA approved I.S. interface may be used that meets the following requirements:
 - Vmax ≤ 24 V or Vmax ≤ 17.5 V
 - Imax ≤ 250 mA or Imax ≤ 380mA
 - Pmax ≤ 1.2 W Pmax ≤ 5.32 W
 - Ca ? 737 pF + Ccable; La ? 2.6 µH + Lcable
- Installation should be in accordance with Canadian Electrical Code, Part I or CEC, Part I. Maximum safe area voltage should not exceed 250 Vrms.
- For Class I, Div. 2, Group ABCD the CSA approved I.S. interface is not required, and the sensor input circuit is non-incendive having the parameters:
 - Maximum output voltage Voc=14.4V; Maximum output current Isc=12.8 mA
 - Maximum allowed external capacitance Ca=1.4 µF
 - Maximum allowed external inductance La=900 mH

<p>Stamp Company :</p>	<p>Stamp Certification Institute :</p>
<p>Signature :</p>	<p>Remarks : Model EXA SC202S-A No revision to drawing without prior FM Approval</p>
<p>Title : FM Control Drawing SC202S-A (Intrinsic Safety)</p>	
<p>Number : FF1-SC202S-00</p>	<p>Page : 5 of 10</p>
<p>Revision : 2.4 Date : 26/07/2004</p> <p style="text-align: center;">YOKOGAWA EUROPE B.V.</p>	

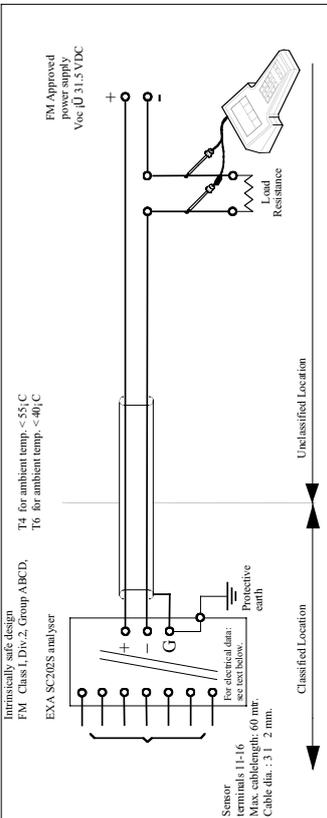
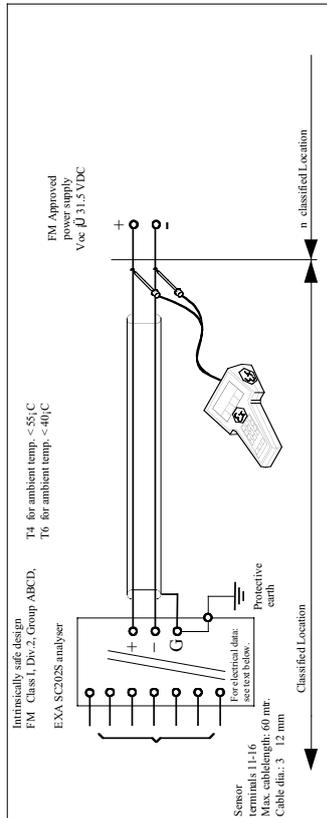


- Electrical data of the EXA SC202S :**

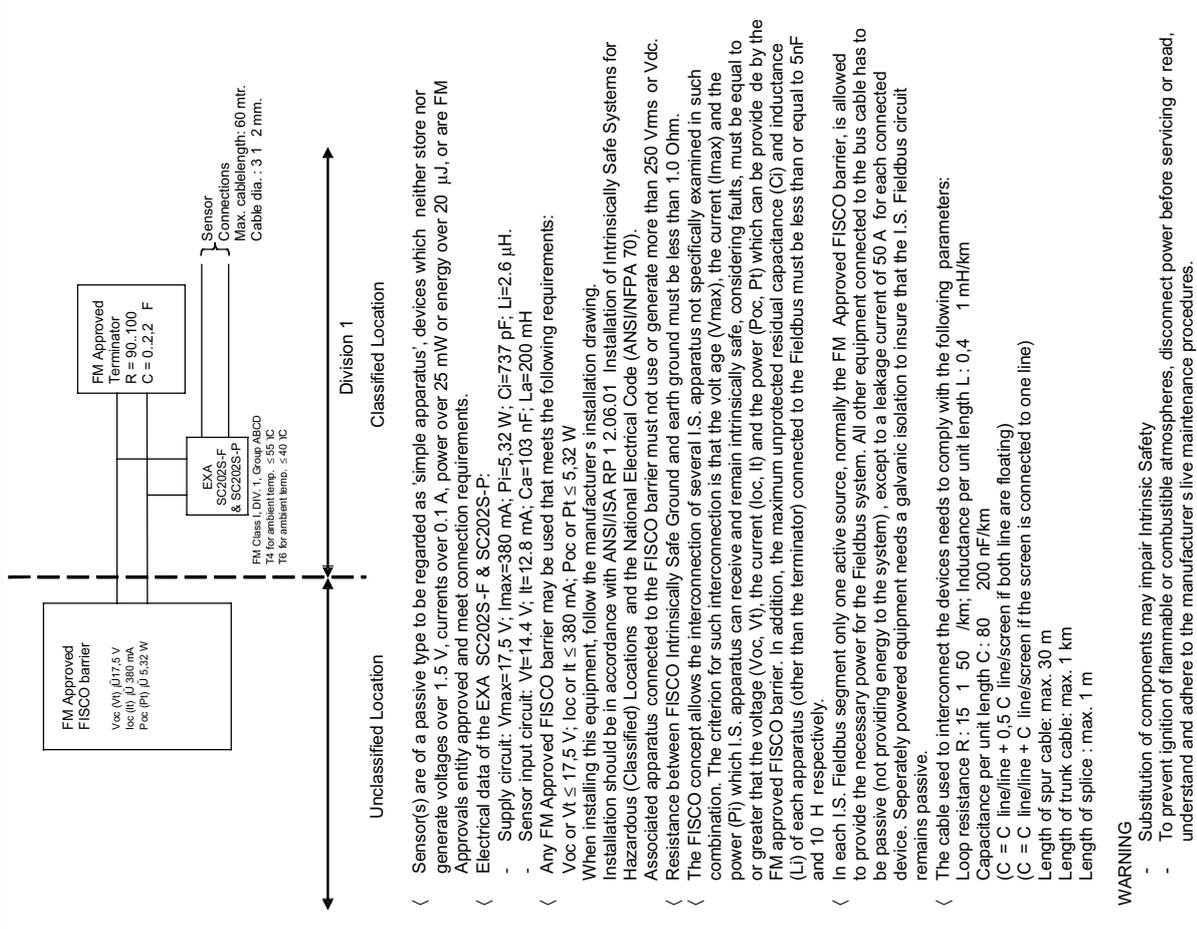
 - Supply circuit (terminals 11 through 16):
 Maximum output voltage $V_{max} = 31.5 V$.
 Maximum input current $I_{max} = 100 mA$.
 Maximum input power $P_i = 1.2 W$.
 Effective internal capacitance $C_i = 22 nF$.
 Effective internal inductance $L_i = 22 \mu H$.
 - Sensor input circuit (terminals 11 through 16):
 Maximum output voltage $V_o = 14.4 V$.
 Maximum output current $I_o = 12.8 mA$.
 Maximum allowed external capacitance $C_o = 103 nF$.
 Maximum allowed external inductance $L_o = 200 mH$.
- Any FM Approved barrier or power supply may be used that meets the following requirements:
 $V_{oc} \text{ or } V_i \leq 31.5 V$; $I_{sc} \text{ or } I_i \leq 100 mA$; $C_o \geq 22nF + C_{cable}$; $L_o \geq 22\mu H + L_{cable}$

If HHT is connected to the power supply lines of the EXA SC202S (see figure 2):
 The Hand Held Terminal must be FM Approved. Refer to the manufacturer's control drawing of the HHT and the barrier/power supply to determine the cable parameters.
 $(V_{oc} \text{ or } V_i) + V_{HHT} \leq 31.5 V$; $(I_{sc} \text{ or } I_i) + I_{HHT} \leq 100 mA$; $C_o \geq 22nF + C_{cable} + C_{HHT}$; $L_o \geq 22\mu H + L_{cable} + L_{HHT}$
- When installing this equipment, follow the manufacturer's installation drawing.
 Installation should be in accordance with ANS/ISA RP-12.06.01 'Installation of Intrinsically Safe Systems for Hazardous (Classified) Locations' and the National Electrical Code (ANSI/NFPA 70).
 Control equipment connected to the barrier/power supply must not use or generate more than 250 Vrms or Vdc.
 Resistance between Intrinsically Safe Ground and earth ground must be less than 1.0 Ohm.
- WARNING**

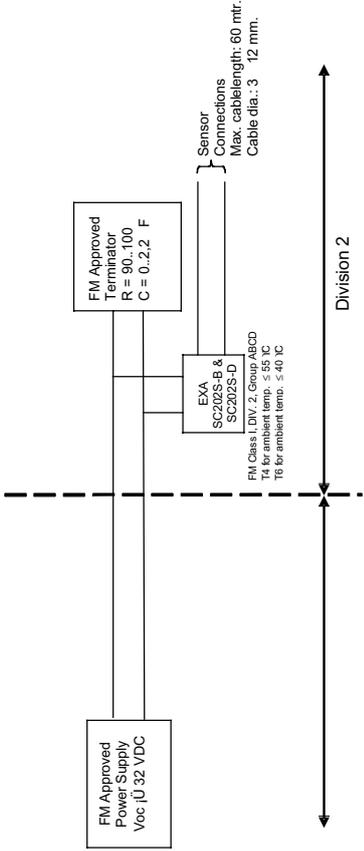
 - Substitution of components may impair Intrinsic Safety
 - To prevent ignition of flammable or combustible atmospheres, disconnect power before servicing or read, understand and adhere to the manufacturer's live maintenance procedures.

<p>Stamp Company :</p>	<p>Stamp Certification Institute :</p>
 <p>Intrinsically safe design FM Class I, Div. 2, Group ABCD, T4 for ambient temp. < 55°C T6 for ambient temp. < 40°C EXA SC202S analyser</p> <p>Sensor terminals 11x1.6 Max. cable length: 60 m Cable dia.: 3.1 - 2 mm.</p> <p>For electrical data: see table below.</p> <p>Protective earth</p> <p>Classified Location</p> <p>Unclassified Location</p> <p>FM Approved power supply V_{oc} 31.5 VDC</p> <p>Load Resistance</p>	<p>Signature :</p>
<p>Remarks : Model EXA SC202S-N</p> <p>No revision to drawing without prior FM Approval</p>	<p>Title : FM Control Drawing SC202S-N (Non-incendive)</p>
<p>Stamp Company :</p>	<p>Number : FF1-SC202S-00</p> <p>Page : 6 of 10</p>
<p>Signature :</p>	<p>Revision : 2.4</p> <p>Date : 26/07/2004</p>
 <p>Intrinsically safe design FM Class I, Div. 2, Group ABCD, T4 for ambient temp. < 55°C T6 for ambient temp. < 40°C EXA SC202S analyser</p> <p>Sensor terminals 11x1.6 Max. cable length: 60 m Cable dia.: 3 - 12 mm.</p> <p>For electrical data: see table below.</p> <p>Protective earth</p> <p>Classified Location</p> <p>n-classified Location</p> <p>FM Approved power supply V_{oc} 31.5 VDC</p>	<p>Electrical data of the EXA SC202S :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Supply circuit (terminals + and -): Maximum input voltage V_{max} = 31.5 V. Maximum input power P_I = 1.2 W Effective internal capacitance C_I = 22 nF Effective internal inductance L_I = 22 H - Sensor input circuit (terminals 11 through 16): Maximum output voltage V_I = 14.4 V. Maximum output current I_I = 12.8 mA. Maximum allowed external capacitance C_{ex} = 1.4 F. Maximum allowed external inductance L_{ex} = 900 mH. <p>The Hand Held Terminal must be FM Approved in case it is used in the classified location.</p> <p>When installing this equipment, follow the manufacturers installation drawing. Installation shall be in accordance with Article 501.4(B) of the National Electrical Code (ANSI/NFPA 79).</p> <p>Nonincendive field wiring may be installed in accordance with Article 501.4(B)(3)</p> <p>Grounding shall be in accordance with Article 250 of the National Electrical code</p> <p>WARNING</p> <ul style="list-style-type: none"> - Substitution of components may impair suitability for Division 2 - Do not remove or replace while circuit is live unless area is known to be non-hazardous - Explosion Hazard — Do not disconnect equipment unless area is known to be non-hazardous - Do not reset circuit breaker unless power has been removed from the equipment or the area is known to be non-hazardous
<p>Stamp Company :</p>	<p>YOKOGAWA EUROPE B. V.</p>

<p>Stamp Company :</p>	<p>Stamp Certification Institute :</p>
<p>Signature :</p>	<p>Remarks : Model EXA SC202S-F Model EXA SC202S-P</p> <p>No revision to drawing without prior FM Approval</p>
<p>Title : FM Control Drawing SC202S-F & SC202S-P (Intrinsic safe Fisco concept)</p> <p>Number : FF1-SC202S-00</p> <p>Page : 7 of 10</p> <p>Revision : 2.4</p> <p>Date : 26/07/2004</p>	
<p>YOKOGAWA EUROPE B. V.</p>	



<p>Stamp Company :</p>	<p>Stamp Certification Institute :</p>
	<p>Signature :</p> <p>Remarks : Model EXA SC202S-F Model EXA SC202S-P</p> <p>No revision to drawing without prior FM Approval</p>
<p>Title : FM Control Drawing SC202S-F & SC202S-P (Intrinsic safe Entity concept)</p>	
<p>Number : FF1-SC202S-00</p>	<p>Page : 8 of 10</p>
<p>YOKOGAWA EUROPE B.V.</p>	
<p>Revision : 2.4</p> <p>Date : 26/07/2004</p>	
<p>When installing this equipment, follow the manufacturer's installation drawing. Installation should be in accordance with ANSI/ISA RP 12.06.01. Installation of Intrinsically Safe Systems for Hazardous (Classified) Locations and the National Electrical Code (ANSI/NFPA 70).</p> <p>Associated apparatus connected to the barrier must not use or generate more than 250 Vrms or Vdc.</p> <p>Resistance between Intrinsically Safe Ground and earth ground must be less than 1.0 Ohm.</p> <p>WARNING</p> <ul style="list-style-type: none"> - Substitution of components may impair Intrinsic Safety - To prevent ignition of flammable or combustible atmospheres, disconnect power before servicing or read, understand and adhere to the manufacturer's live maintenance procedures. 	
<p>Electrical data of the EXA SC202S-F & SC202S-P :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Supply circuit: <ul style="list-style-type: none"> Maximum input voltage Vmax=24 V Maximum input current Imax=250 mA Maximum input power P=1.2 W - Effective internal capacitance Ci=73.7 pF; Effective internal inductance Li=2.6 µH. <ul style="list-style-type: none"> Sensor input circuit: <ul style="list-style-type: none"> Maximum output voltage Vt=14.4 V; Maximum output current It= 12.8 mA Maximum allowed external capacitance Ca= 103 nF Maximum allowed external inductance La= 200 mH - Any FM Approved barrier may be used that meets the following requirements: <ul style="list-style-type: none"> Voc or Vt ≤ 24 V Ioc or It ≤ 250 mA Poc or Pt ≤ 1.2 W Ca ≤ 737 pF + Ccable; La ≤ 2.6 µH + Lcable 	<p>Division 1</p> <p>Unclassified Location ← → Classified Location</p>
<p>Sensor(s) are of a passive type to be regarded as 'simple apparatus', devices which neither store nor generate voltages over 1.5 V, currents over 0.1 A, power over 25 mW or energy over 20 µJ, or are FM Approvals entity approved and meet connection requirements.</p>	<p>When installing this equipment, follow the manufacturer's installation drawing. Installation should be in accordance with ANSI/ISA RP 12.06.01. Installation of Intrinsically Safe Systems for Hazardous (Classified) Locations and the National Electrical Code (ANSI/NFPA 70).</p> <p>Associated apparatus connected to the barrier must not use or generate more than 250 Vrms or Vdc.</p> <p>Resistance between Intrinsically Safe Ground and earth ground must be less than 1.0 Ohm.</p> <p>WARNING</p> <ul style="list-style-type: none"> - Substitution of components may impair Intrinsic Safety - To prevent ignition of flammable or combustible atmospheres, disconnect power before servicing or read, understand and adhere to the manufacturer's live maintenance procedures.

<p>Stamp Company :</p>		<p>Stamp Certification Institute :</p>
<p>Signature :</p>	<p>Remarks : Model EXA SC202S-B Model EXA SC202S-D</p> <p>No revision to drawing without prior FM Approval</p>	<p>Title : FM Control Drawing SC202S-B & SC202S-D (Non-incendive Entity concept)</p>
<p>Number : FF1-SC202S-00</p>		<p>Page : 10 of 10</p>
<p>YOKOGAWA EUROPE B. V.</p>		<p>Revision : 2.4</p>
<p>YOKOGAWA EUROPE B. V.</p>		<p>Date : 26/07/2004</p>

3. INSTALLATION ET CABLAGE

3-1. Installation et cotes d'encombrement

3-1-1. Emplacement

Le transmetteur EXA étant étanche à la pluie, il peut être installé à l'extérieur aussi bien qu'à l'intérieur. Cependant, il faut l'installer aussi près que possible des capteurs en évitant des longueurs de câble trop importantes. Dans tous les cas, la distance ne doit pas excéder 60 mètres (200 feet).

De préférence, choisir un emplacement où :

- les vibrations mécaniques et les chocs sont faibles
- absence de relais/interrupteurs à proximité
- l'accès aux presse-étoupe est facile (voir figure 3-1)
- le transmetteur ne reçoit pas directement la lumière du soleil et n'est pas soumis à des conditions d'intempéries sévères
- la maintenance sera facile (éviter les atmosphères corrosives)

La température et l'humidité ambiantes doivent respecter les spécifications (voir chapitre 2).

3-1-2. Méthodes de montage

Se reporter aux figures 3-2 et 3-3. Les possibilités de montage sont universelles :

- montage sur panneau à l'aide de deux vis auto-taraudeuses (2)
- montage sur plaque en utilisant les vis placés à l'arrière
- montage mural à l'aide d'un support
- montage sur tuyauterie horizontale ou verticale à l'aide d'un support (diamètre maximum 50 mm)

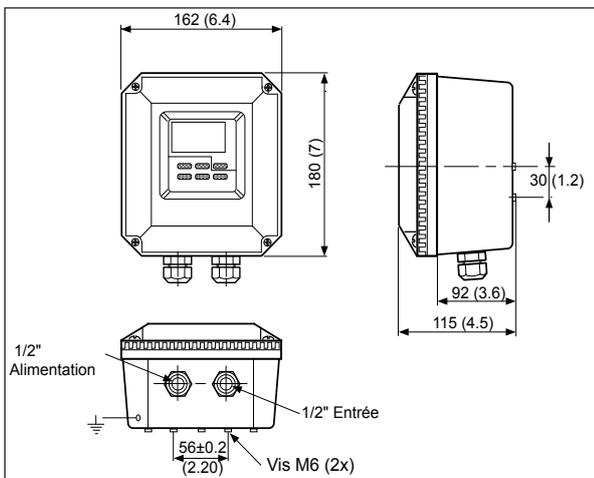


Fig. 3-1. Cotes d'encombrement et emplacement des presse-étoupe

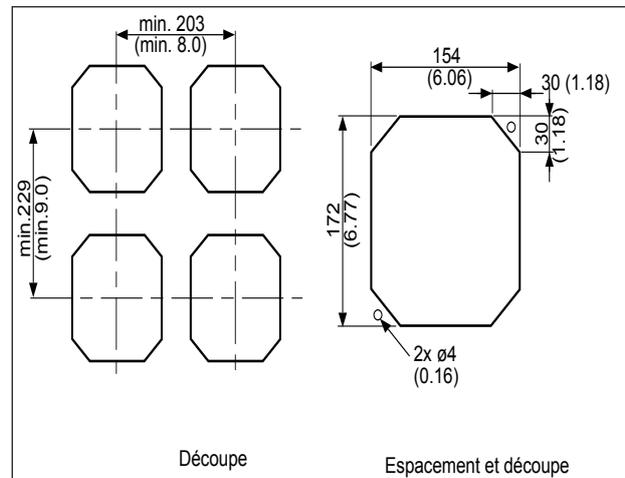


Fig. 3-2. Schéma de montage sur panneau

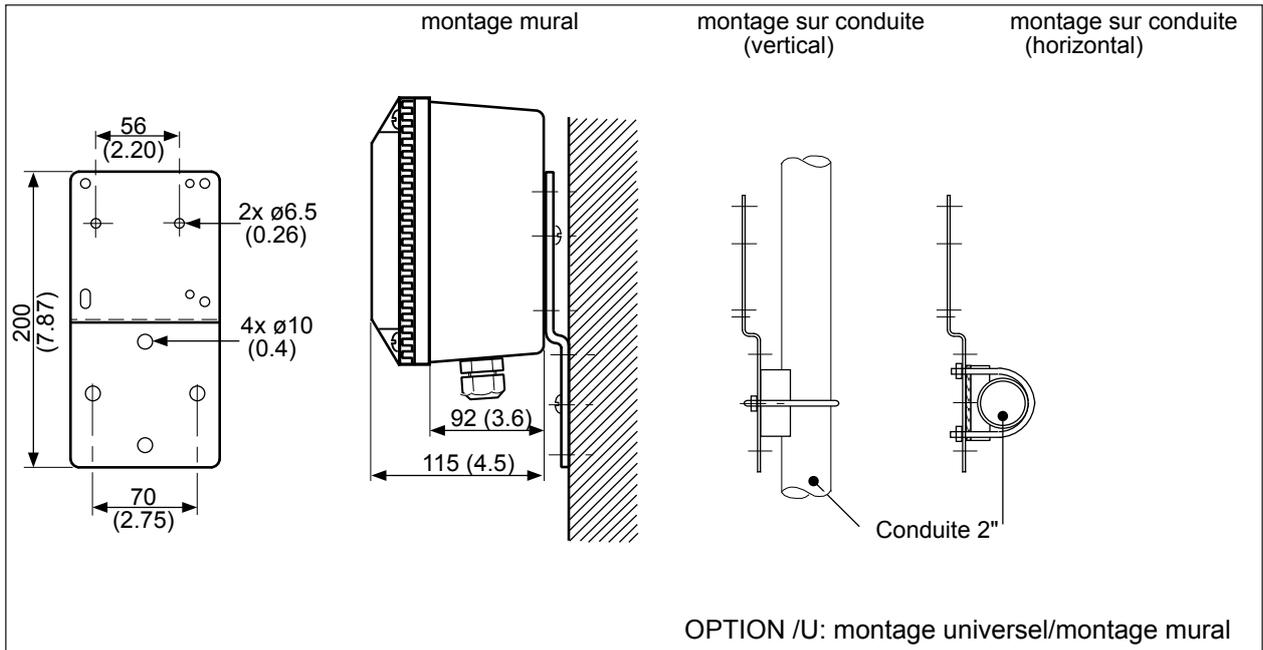


Figure 3-3. Schéma de montage mural et sur conduite



Figure 3-4. Intérieur de l'appareil, câblage

mA 3-2. Préparation

Se reporter à la figure figure 3-4. Le câblage de l'alimentation de la sortie et des capteurs doit être effectué suivant le schéma de la page 3-6. Les bornes sont de type "plug in" pour faciliter le montage.

Ouverture de l'EXA 202 :

1. dévisser les 4 vis et ôter la face avant de l'appareil.
2. les bornes sont maintenant visibles.
3. raccorder l'alimentation. Utiliser le presse-étoupe placé à gauche.
4. raccorder l'entrée du capteur, utiliser le presse-étoupe de droite (voir fig. 3-5). Mettre l'appareil sous tension et procéder à la mise en route en utilisant les réglages par défaut ou en configurant l'appareil.
5. replacer le couvercle et fixer la face avant à l'aide des 4 vis.
6. raccorder les bornes de terre.
7. le raccord souple sert à guider les câbles venant d'une sonde à immersion à travers un tube en plastique jusqu'au transmetteur.

3-2-1. Câbles, bornes et presse-étoupe

Les bornes du SC202 sont prévues pour le raccordement de câbles à terminaison de 0.13 à 2.5 mm (26 à 14 AWG). Les presse-étoupe assurent un scellement étanche avec les câbles d'un diamètre externe entre 7 et 12 mm (9/32 à 15/32 pouces).

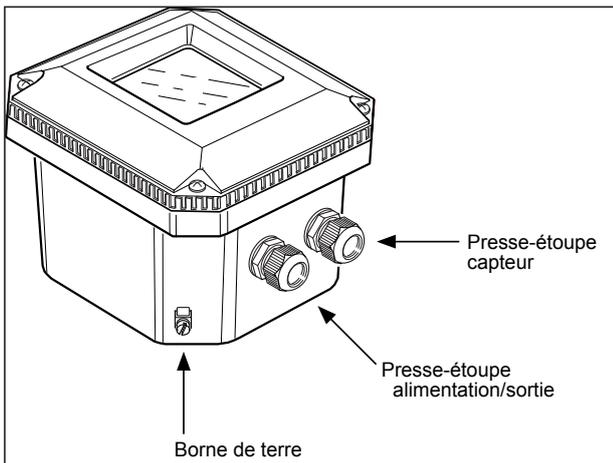


Figure 3-5. Presse-étoupe utilisés pour le câblage

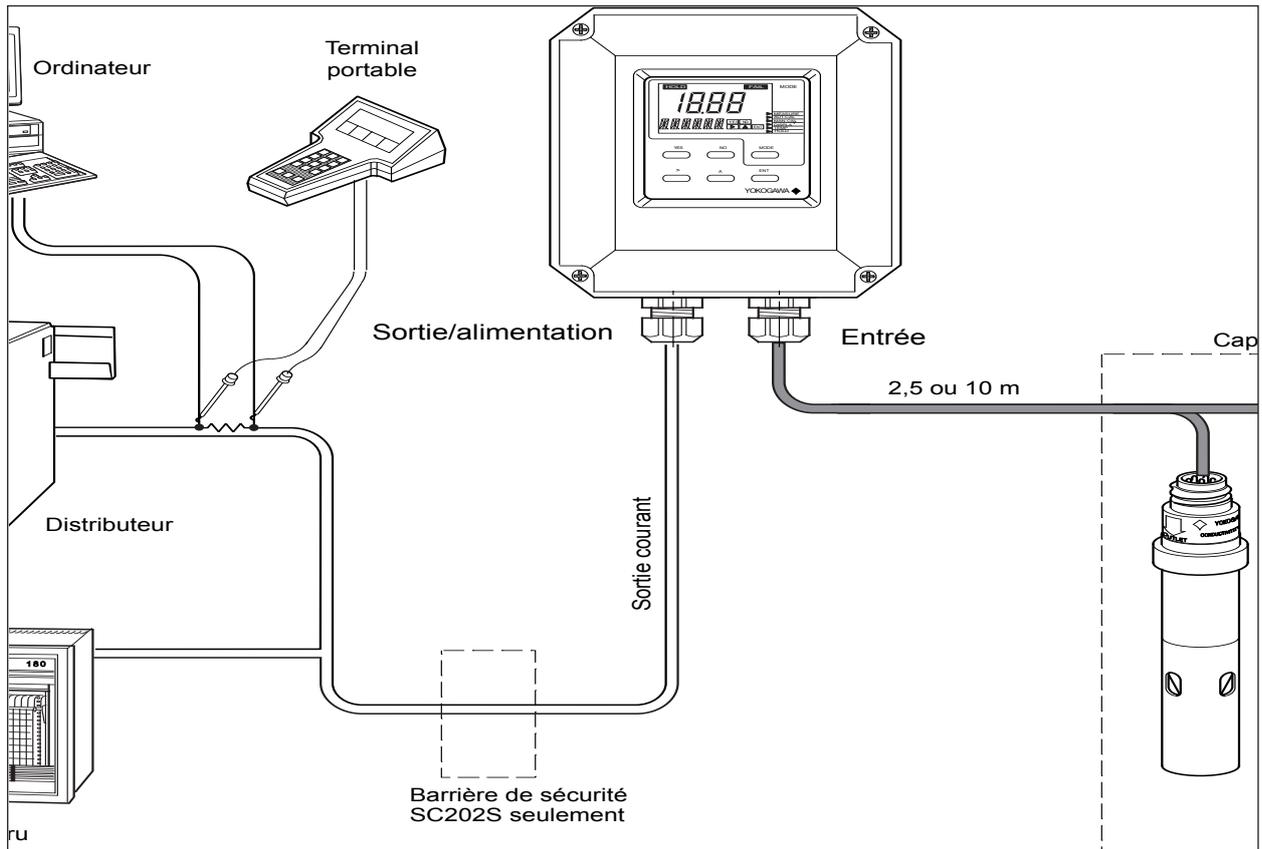


Figure 3-6. Configuration du système

3-3. Câblage des capteurs

3-3-1. Précautions d'ordre général

En général, la transmission des signaux des capteurs de conductivité se fait à basse tension et à niveau courant. Ainsi, il est recommandé de prendre des précautions pour éviter les interférences. Avant de raccorder les câbles des capteurs au transmetteur, vérifier les conditions suivantes:

- les câbles de capteur ne doivent pas être montés en parallèle entre eux ou avec des câbles à haute tension, ou encore avec des câbles d'alimentation
- utiliser uniquement des câbles de capteur ou des câbles de prolongation standard
- le transmetteur est monté à proximité des capteurs (max. 10 m) et jusqu'à 50m avec un câble d'extension WF10.–la configuration doit faciliter l'insertion et le retrait des capteurs.

3-3-2. Précautions supplémentaires en zone dangereuse, sécurité intrinsèque

Vérifier que l'ensemble des capacités et inductances raccordées aux bornes d'entrée n'excède pas le nombre indiqué sur le certificat.

Cela limite le câble et les extensions utilisées.

- la version à sécurité intrinsèque de l'EXA 202 peut être montée en zone 1.
- les câbles de capteur ne doivent pas être montés en parallèle entre eux ou avec les câbles à haute tension ou avec les câbles d'alimentation.
- vérifier que le nombre de capacités et d'inductances raccordées aux bornes de l'appareil ne dépasse pas les limites indiquées dans le certificat de la barrière ou du distributeur.
- de préférence, choisir un câble de couleur bleue ou disposant d'un marquage.
- installation des capteurs en zone 0 ou 1: en général, le distributeur avec isolement d'entrée/sortie ne dispose pas d'une connexion de terre externe. S'il y a une connexion sur le distributeur et que la connexion du transmetteur est raccordée à la terre, le blindage du câble 2 brins pourra ne pas être raccordé lui-même au distributeur.

3-3-3. Zone dangereuse, appareil non inflammable

Le SC202S-N peut être installé en catégorie 3/ Zone 2/ Div.2 sans barrière de sécurité.
Tension maximale d'alimentation autorisée 31.5V

3-4. Câblage de l'alimentation

3-4-1. Précautions d'ordre général

S'assurer que l'appareil est bien hors tension. Vérifier que le type d'alimentation correspond aux spécifications indiquées.

mA ATTENTION NE PAS UTILISER DE COURANT ALTERNATIF OU DE COURANT SECTEUR !!

Le câble conduisant au distributeur (câble d'alimentation) ou à la barrière de sécurité est conducteur de puissance vers le transmetteur et du signal de sortie émis par celui-ci. Utiliser un câble blindé à deux conducteurs de 1.25 mm² et d'un diamètre externe de 7 à 12 mm. Le presse-étoupe fourni avec l'appareil est adapté à ces diamètres. La longueur maximale du câble est de 2000 mètres, ou 1500 mètres avec communications. Cela assure la tension minimale pour exploiter l'appareil.

Mise à la terre :

- si le transmetteur est monté sur une surface elle-même mise à la terre (par exemple, un cadre de métal fixé dans le sol) il n'est pas absolument obligatoire de raccorder le blindage du câble à deux conducteurs à la terre du distributeur.
- si le transmetteur est monté sur une surface non conductive (par exemple un mur de brique), il est recommandé de mettre le blindage du câble à la terre au niveau du distributeur.

3-4-2. Raccordement de l'alimentation

Pour avoir accès au bornier, se reporter à la section 3-2-1. Utiliser le presse-étoupe de gauche pour insérer le câble d'alimentation/de sortie. Raccorder l'alimentation aux bornes marquées +, - et G comme il est indiqué sur la figure 3-11.

mA 3-4-3. Mise sous tension de l'appareil

Une fois tous les raccords faits, mettre l'appareil sous tension à partir du distributeur. Observer le comportement de l'appareil sur l'affichage. Si, pour une raison quelconque, aucune valeur n'apparaît, vous reporter à la section "recherche de panne".

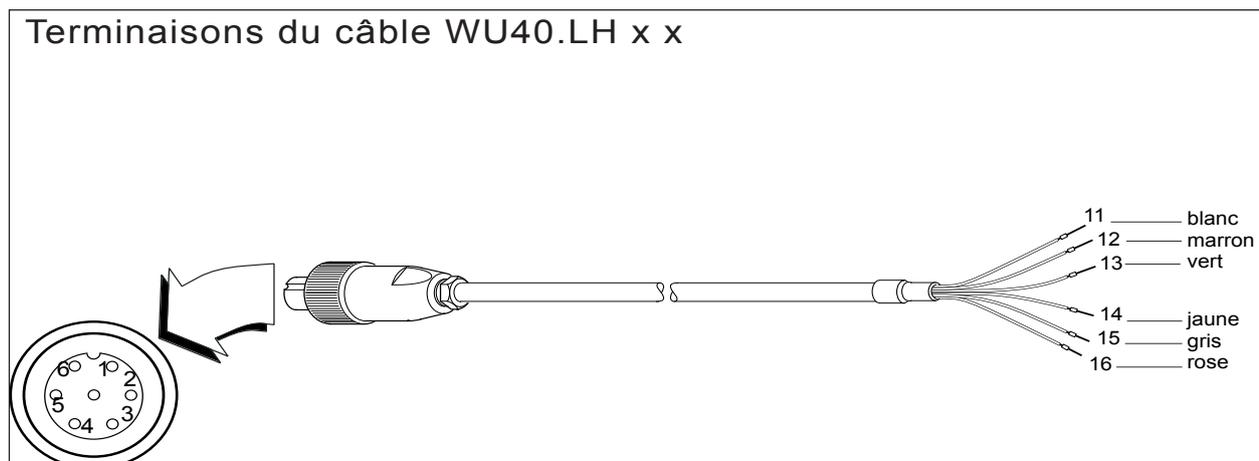


Fig. 3-7. Schémas de raccordement

3-5. Câblage des capteurs

Voir figure 3-9.

L'EXA SC202 peut être utilisé avec un grand nombre de capteurs du commerce pouvu qu'ils disposent de câbles blindés fournis ou non par Yokogawa. Yokogawa offre deux types de systèmes de capteurs, certains utilisent des câbles intégrés, d'autres des câbles séparés.

Pour raccorder les capteurs à câbles intégrés, faire simplement correspondre les numéros de borne avec les numéros d'identification des terminaisons de câble.

Les capteurs séparés et les câbles WU40-LHhh sont également numérotés, mais les numéros ne correspondent pas toujours avec les numéros de borne de l'appareil. La figure 3-9 indique la manière de raccorder les différents types de capteurs.

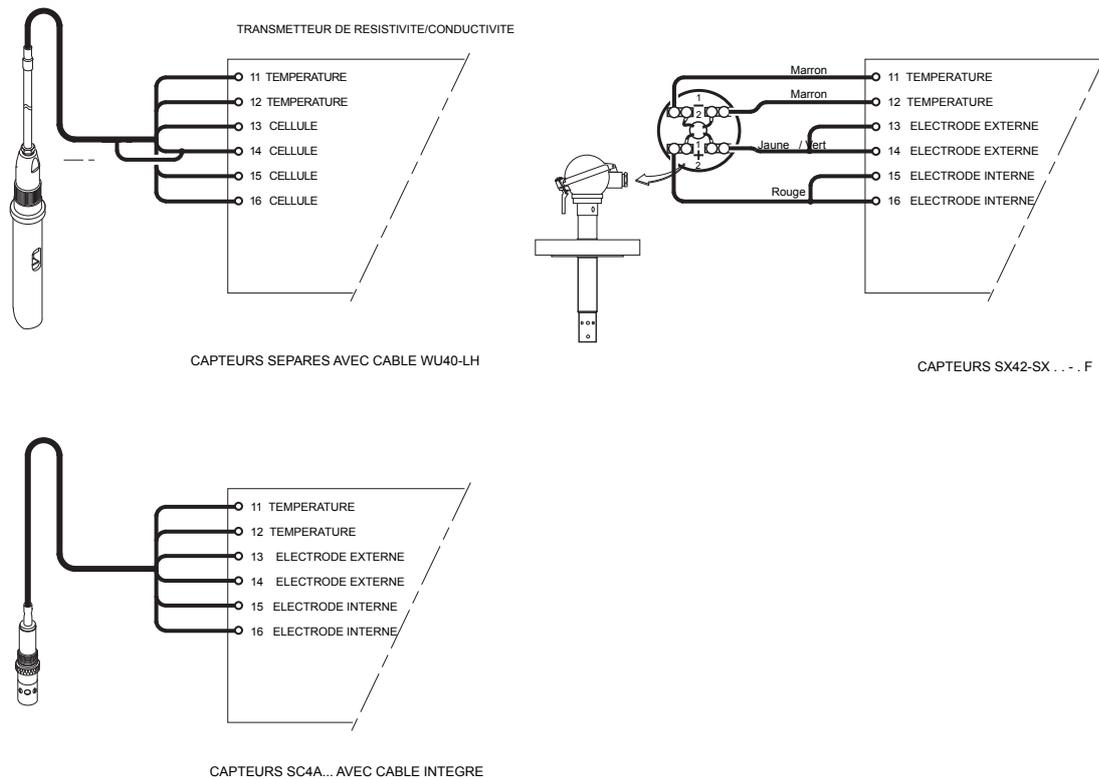


Figure 3-9. Schéma de câblage des capteurs

3-6. Autres systèmes de capteur

Pour raccorder d'autres systèmes, suivre le schéma ci-dessous :

11 et 12 : toujours utilisés pour l'entrée de résistance de compensation de température.

13 et 14 : normalement utilisés pour l'électrode externe

15 et 16 : utilisés pour l'électrode interne

Si on utilise un système de mesure à 4 électrodes, 14 et 16 serviront au raccordement des électrodes polarisées. Utiliser impérativement un câble blindé.

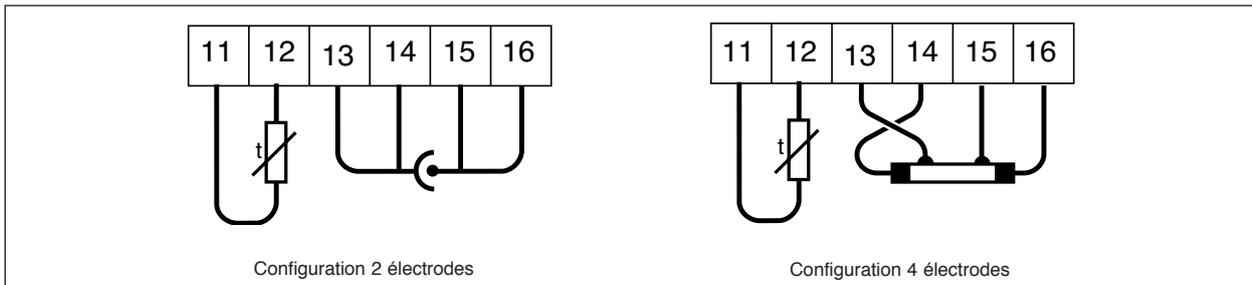


Figure 3-10. Schéma de raccordement pour d'autres capteurs

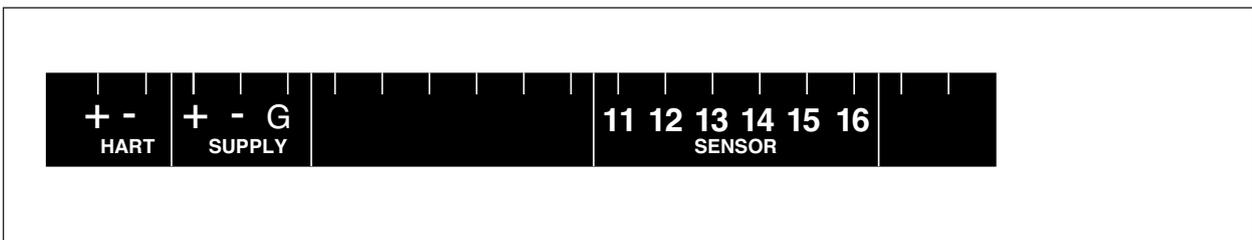


Figure 3-11. Identification des bornes

3-6-1. Raccordement utilisant une boîte BA10 et un câble d'extension WF10

Si une installation normale n'est pas envisageable, il est possible d'utiliser une boîte et un câble de raccordement. Utiliser une boîte BA10 et un câble d'extension WF10 de Yokogawa. Ces éléments bénéficient d'un haut niveau de conception et correspondent aux spécifications du système.

La longueur totale du câble ne doit pas dépasser 60 mètres (5 mètres de câble fixe et 55 mètres de câble d'extension).

Note: 17 sur WF10 et BA10 ne sera pas utilisé.

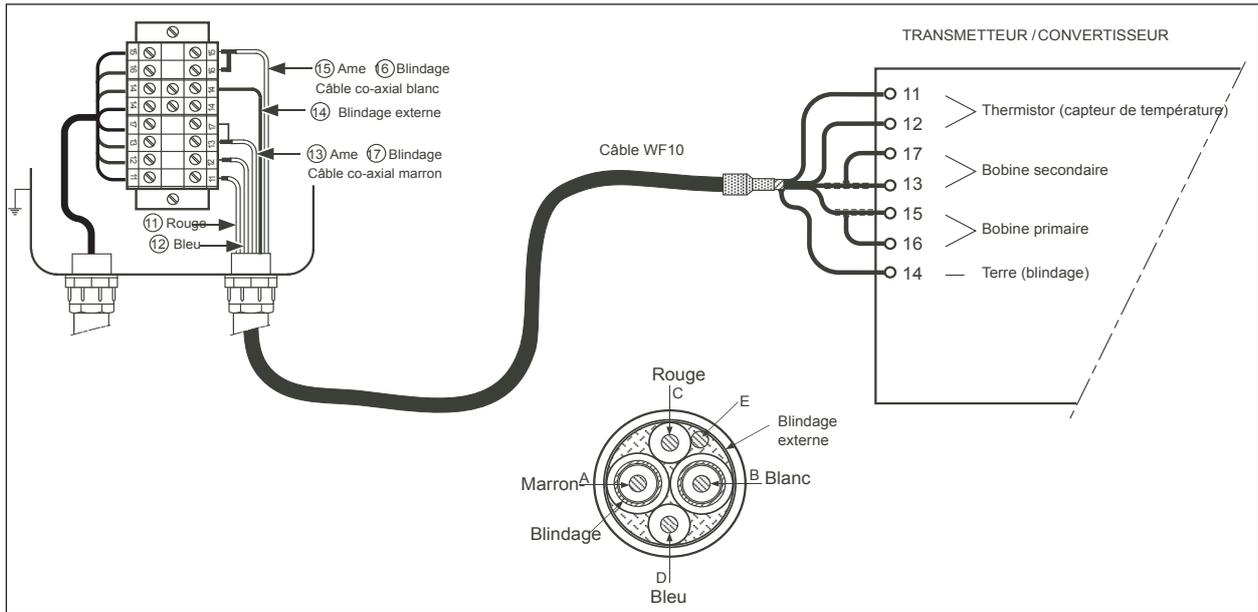
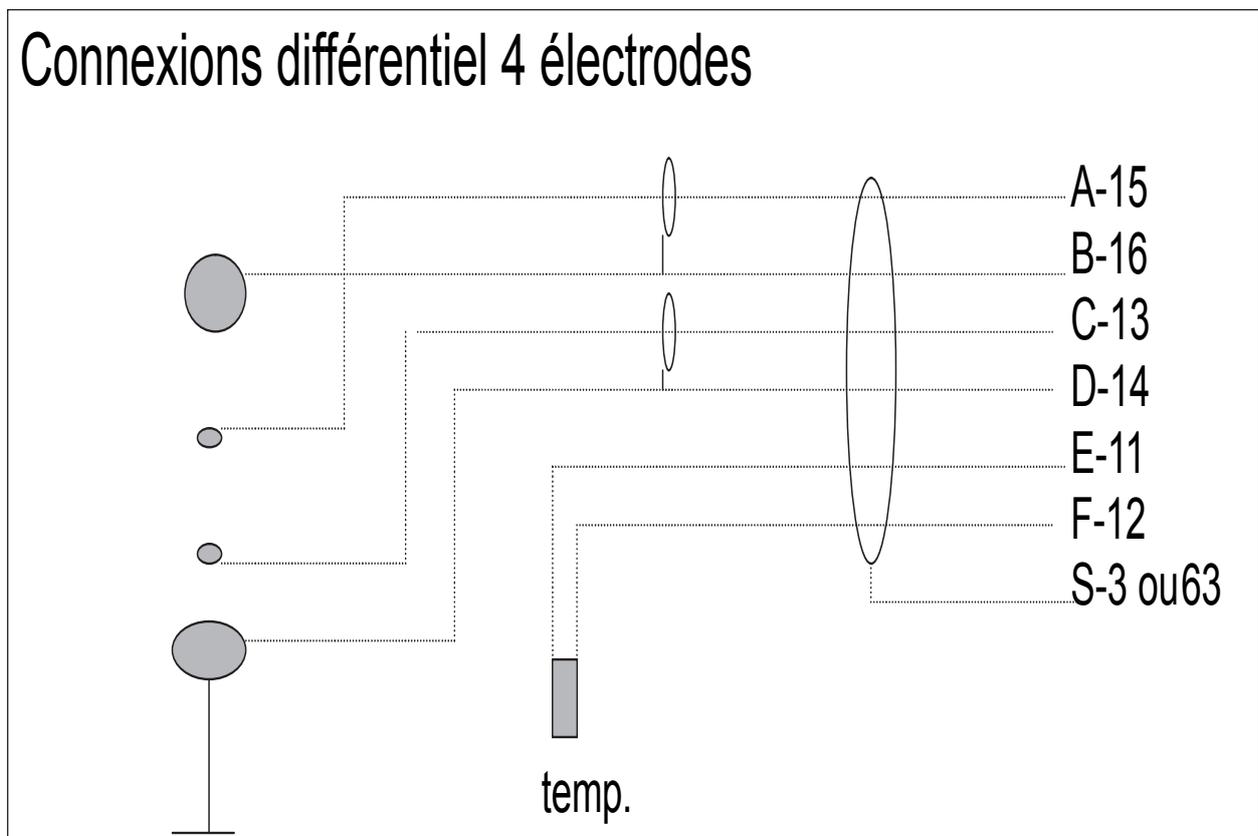


Fig. 3-12. Raccordement du câble d'extension WF10 et de la boîte de jonction BA10/BP10

NOTE:

Se reporter à la page 3-9 pour la terminaison du câble WF10 avec l'EXA SC

Connexions différentiel 4 électrodes



Le câble d'extension peut être acheté au mètre et coupé à la longueur désirée. Pour la terminaison ducâble, se reporter au schéma ci-dessous.

Terminaison du câble WF10.

1. Glisser 3 cm de gaine thermorétractable (9 x 1.5) sur la terminaison.
2. Dénuder 9 cm de la gaine isolante externe (noire), attention à ne pas endommager l'âme du câble.

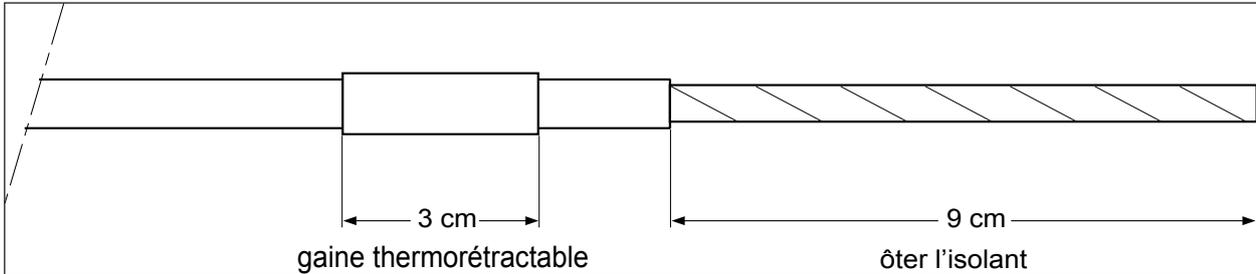


Fig. 3-13a.

3. Oter la protection et sectionner les fils de coton aussi courts que possible.
4. Dénuder l'isolant des 3 cm restants des fils brun et blanc.

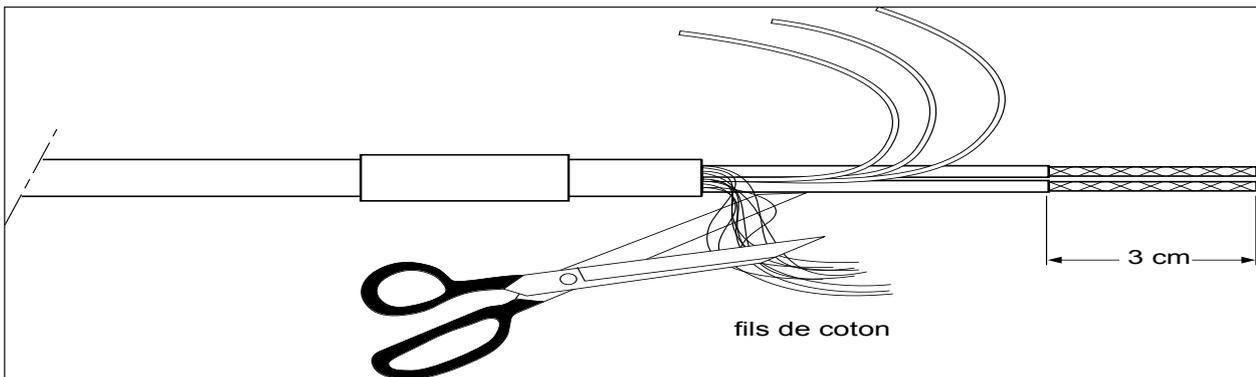


Fig. 3-13b.

5. Sortir les âmes du câble coaxial de la tresse et sectionner la protection noire aussi court que possible.
6. Isoler la protection et le câble de blindage (14) ainsi que les 2 blindages coaxiaux avec une gaine de plastique adaptée.
7. Dénuder et terminer toutes les extrémités de câble et les identifier avec les numéros indiqués ci-dessous.

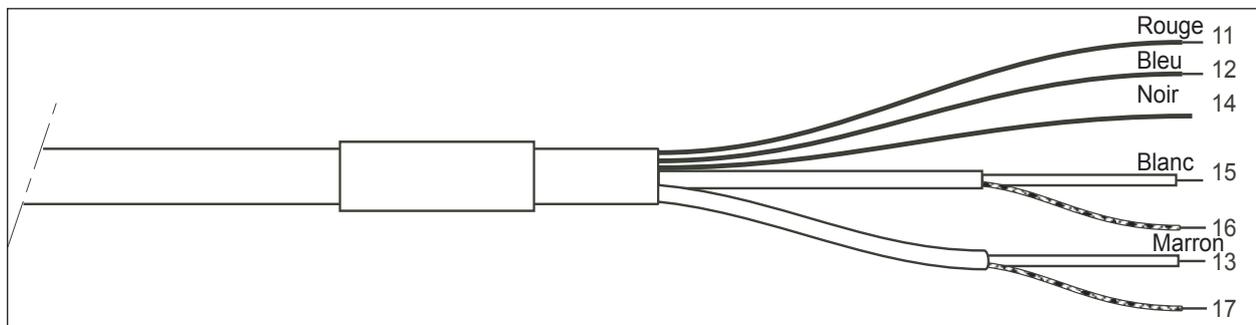


Fig. 3-13c.

8. Enfin, placer la gaine thermorétractable dans sa position définitive.

4. EXPLOITATION, FONCTION D’AFFICHAGE

4-1. Interface

Ce paragraphe donne une vue d’ensemble de l’interface opérateur de l’appareil. Les procédures de base pour atteindre les trois niveaux d’exploitation sont décrites brièvement. Pour une description détaillée de la saisie de données, se reporter à la section correspondante de ce manuel d’instructions. La figure 4-1 montre l’interface opérateur de l’appareil.

Niveau 1: Maintenance

Ces fonctions sont accessibles par touches à travers la fenêtre souple. Ces fonctions recouvrent les nécessités de l’exploitation quotidienne. L’ajustement de l’affichage et le menu d’étalonnage font partie des fonctions accessibles dans ce niveau (voir tableau 4-1).

Niveau 2: Mise en service

Lorsque la face avant est enlevée, un second menu est exposé. L’utilisateur a accès à ce menu en appuyant sur la touche marquée * en bas à droite de l’affichage. Ce menu sert à la configuration de valeurs telles que les étendues de sortie, les caractéristiques de la fonction Hold. Ce niveau donne accès au niveau service. (voir tableau 4-1).

LEVEL 3: Service

Pour accéder à une configuration spécifique, appuyer sur le bouton marqué *, puis appuyer sur “NO” de manière répétée jusqu’à ce que SERVICE s’affiche. Appuyer alors sur “YES”. En entrant dans le sous-menu “Service Code” du menu de mise en service, on a accès à des fonctions plus élaborées. Une liste descodes Service est donnée dans le chapitre 5 et un tableau d’ensemble se trouve dans le chapitre 11.

Tableau 4-1. Vue d'ensemble de l'exploitation			
	Routine	Fonction	Chapitre
Maintenance	CALIB	Calib. à partir d'une sol. standard /d'échantillonnage	6
	DISPLAY 1&2	Lecture des valeurs supplémentaires, affichage messages	4
Mise en service	HOLD	Etat ON ou OFF de la fonction HOLD (si activée)	5
	OUTPUT	Réglage de l'étendue de sortie	5
	SET HOLD	Activation de la fonction hold	5
Service (accès aux entrées de code depuis le niveau mise en service)	TEMP 1 & 2	Choix du type de compensation de température	5
	SERVICE	Réglage spécifique des fonctions élaborées du convertisseur	5

NOTE:

Les trois niveaux peuvent être séparément protégés par un mot de passe, se reporter au chapitre 5, code Service 52.

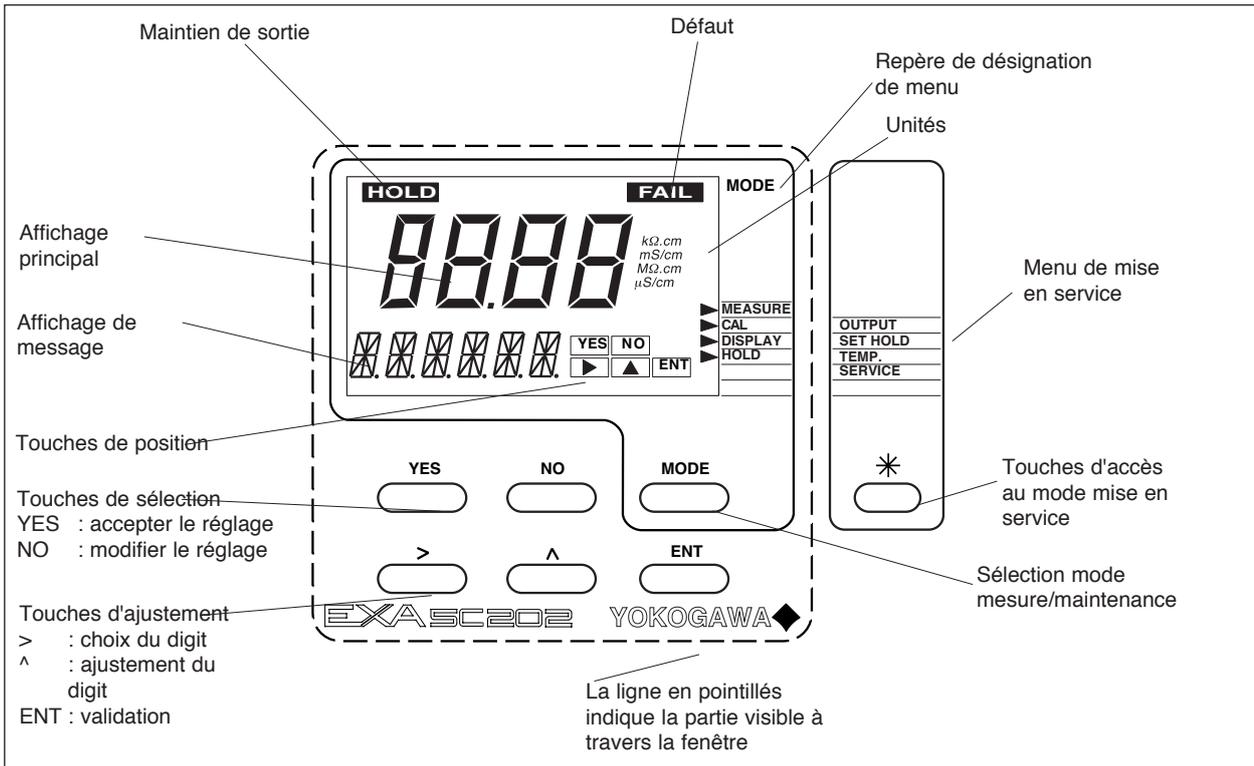


Figure 4-1. Interface opérateur SC202

4-2. Touches d'exploitation

Touche MODE sert à passer du mode mesure au mode maintenance. Appuyer une fois pour accéder au menu des fonctions de maintenance.

- CALIB
- DISP 1
- DISP 2 - (si la seconde compensation de température est activée)
- HOLD - (si activé)

Appuyer à nouveau pour repasser en mode mesure (deux fois si la fonction HOLD est activée).

Touches YES/NO servent à sélectionner un élément du menu. YES pour accepter la sélection. NO pour refuser ou passer à l'option suivante.

Touches DATA ENTRY (mA)

- touche curseur. Chaque fois que l'on appuie sur cette touche, le curseur ou le digit clignotant se déplace vers la droite. On sélectionne ainsi le digit à modifier.
- sert à modifier la valeur du digit sélectionné. Chaque fois que l'on appuie sur cette touche, la valeur augmente d'une unité. La valeur ne peut pas être diminuée, il faut repasser par toutes les valeurs.
- une fois la nouvelle valeur saisie, ENT valide la sélection et permet de la mémoriser. Noter qu'aucune modification n'est validée tant que l'on n'a pas appuyé sur ENT.

Touche * cette touche donne accès au mode mise en service. Ceci n'est possible que lorsque le capot est enlevé. Une fois que l'on appuie, suivre les instructions et utiliser les autres fonctions comme décrit ci-dessus.

4-3. Réglage des mots de passe

4-3-1. Protection par mot de passe

Dans le code Service 52, l'utilisateur peut entrer un mot de passe pour chacun des trois niveaux de mode d'exploitation. Cette procédure doit être exécutée après avoir configuré l'appareil. Conserver soigneusement les mots de passe. Une fois les mots de passe programmés, les étapes suivantes sont ajoutées à la programmation :

Maintenance

Appuyer sur MODE, 000 et *PASS* s'affichent Saisir un mot de passe en trois digits identique à celui du code Service 52 pour accéder au mode Maintenance

Mise en service

Appuyer sur *key, 000 et *PASS* s'affichent, puis la procédure est identique à celle du mode maintenance.

Service

A partir du menu Mise en service, sélectionner *Service en appuyant sur YES. 000 et *PASS* s'affichent. Saisir un mot de passe en trois digits identique à celui du code service pour accéder au mode Service.

NOTE:

Se reporter au code Service 52 pour le réglage des mots de passe.

4-4. Exemples d'affichage

Les pages qui suivent montrent la séquence d'utilisation des touches et les affichages correspondant lors d'une exploitation standard. Les options sont plus ou moins nombreuses suivant la configuration.

Quelques différences possibles :

- * l'élément portant cette marque est omis s'il a été désactivé dans le mode mise en service.
- ** la compensation de température s'affiche suivant la méthode choisie: NaCl, TC ou matrice.
- *** DISP.2 n'apparaît que si une seconde compensation de température a été sélectionnée.

- * W/W % n'apparaît que si la fonction a été activée dans le code service 55. Dans l'affichage 2 w/w
- *** %n'apparaît pas.

5. REGLAGE DES PARAMETRES

5-1. Mode Maintenance

5-1-1. Introduction

L'exploitation de base de l'EXA implique l'utilisation du mode maintenance (ou du mode d'exploitation) pour régler certains paramètres.

L'accès au mode maintenance est possible via les 6 touches accessibles à travers la fenêtre souple. Appuyer sur "MODE" pour entrer dans le mode dialogue. A ce niveau, un mot de passe est demandé à l'utilisateur (voir code service 52 § 5)

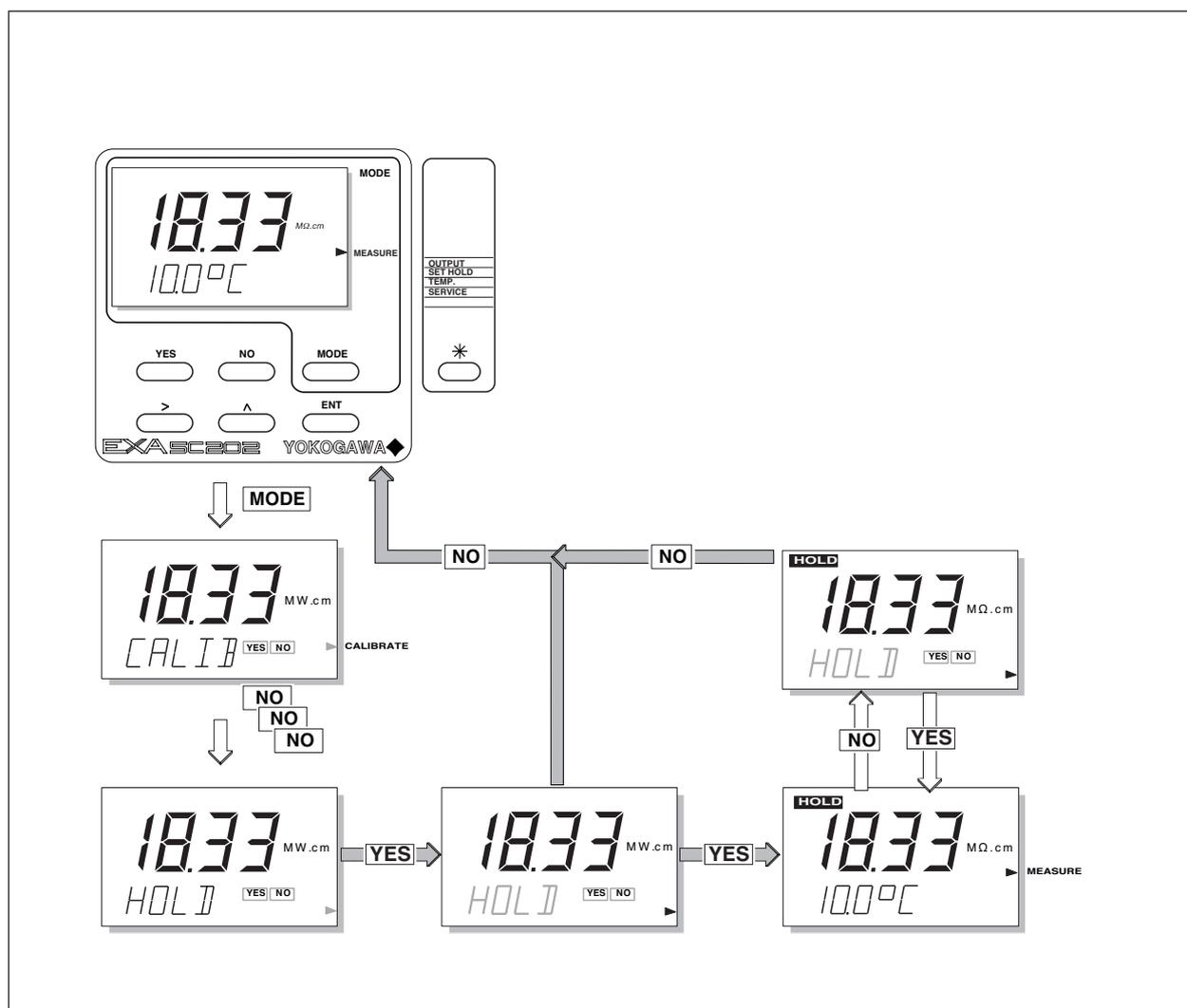
Etalonnage : voir § 6.

Réglage de l'affichage : voir § 4.

Hold : activation/désactivation de la fonction Hold (si elle a été activée dans le menu de mise en service)

Voir la procédure de réglage § 5-2-3.

mA 5-1-2. Sélection manuelle de la fonction Hold



5-2. Mode mise en service

5-2-1. Introduction

Afin d'utiliser au mieux les performances de l'appareil, il est nécessaire d'appliquer les réglages à chaque application.

Etendues de sortie : sortie mA (par défaut) 0-1 mS/cm ou 0-19.99 MΩ.cm.
pour améliorer la résolution dans les procédés plus stables, il peut être plus opportun de choisir une étendue entre 5-10 μS/cm.

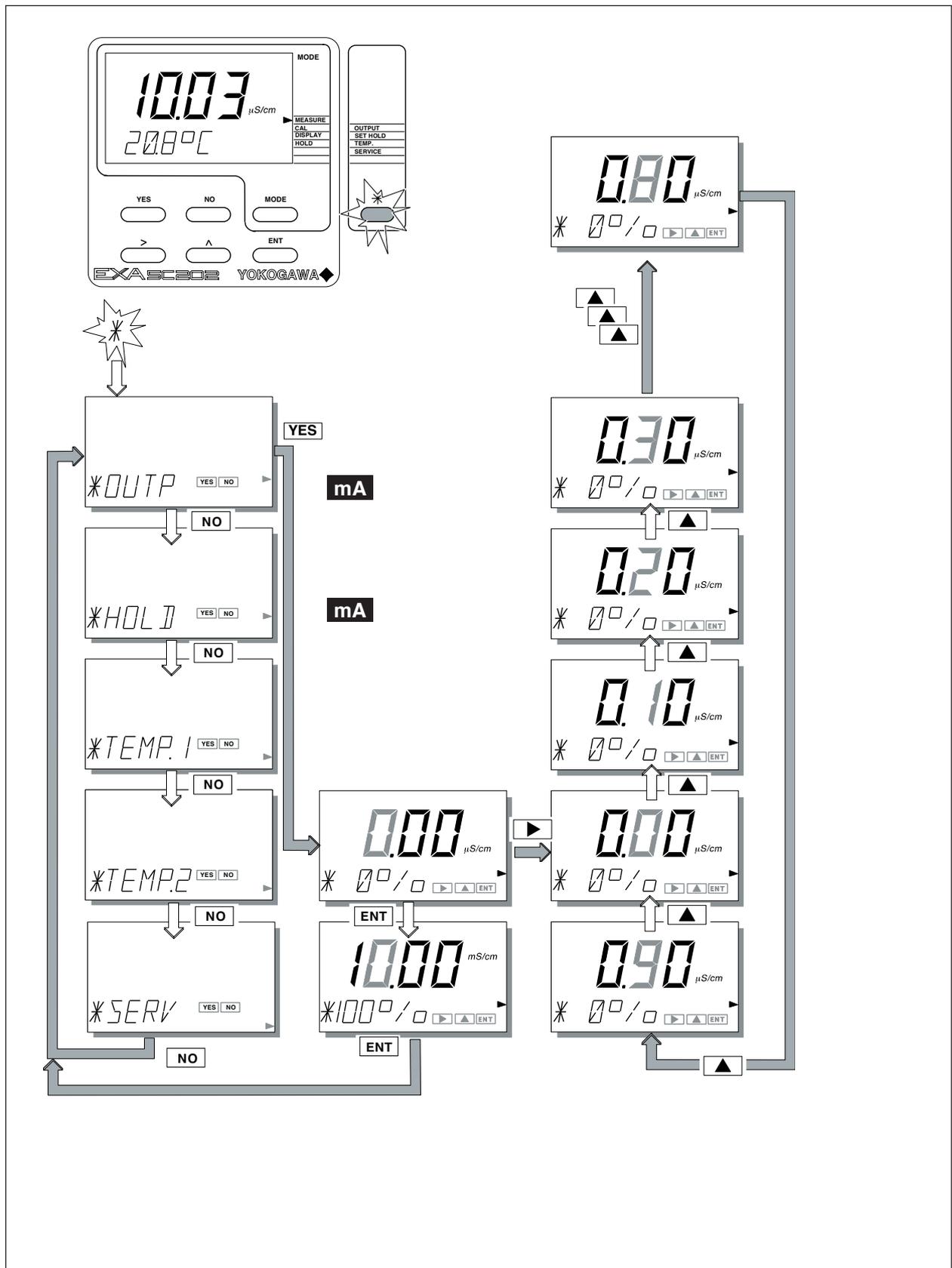
mA Hold : l'EXA SC202 peut conserver la sortie pendant la maintenance. Sélectionner le maintien de la dernière valeur mesurée ou d'une valeur fixe, suivant le procédé.

Temp1/2 : premier et second type de compensation de température (voir aussi § 5-2-4)
* NaCl est la compensation par défaut, elle est utilisée pour des solutions salines neutres. Les solutions fortement chargées en sel sont compensées (eau de process, eau ultrapure)
* la compensation de coefficient de température de TC utilise un facteur de compensation de température linéaire qui peut être réglé par étalonnage ou via la configuration.
* la compensation matricielle est une solution très efficace pour compenser la température. On a le choix entre des tables standard ou une configuration personnelle plus adaptée au procédé.

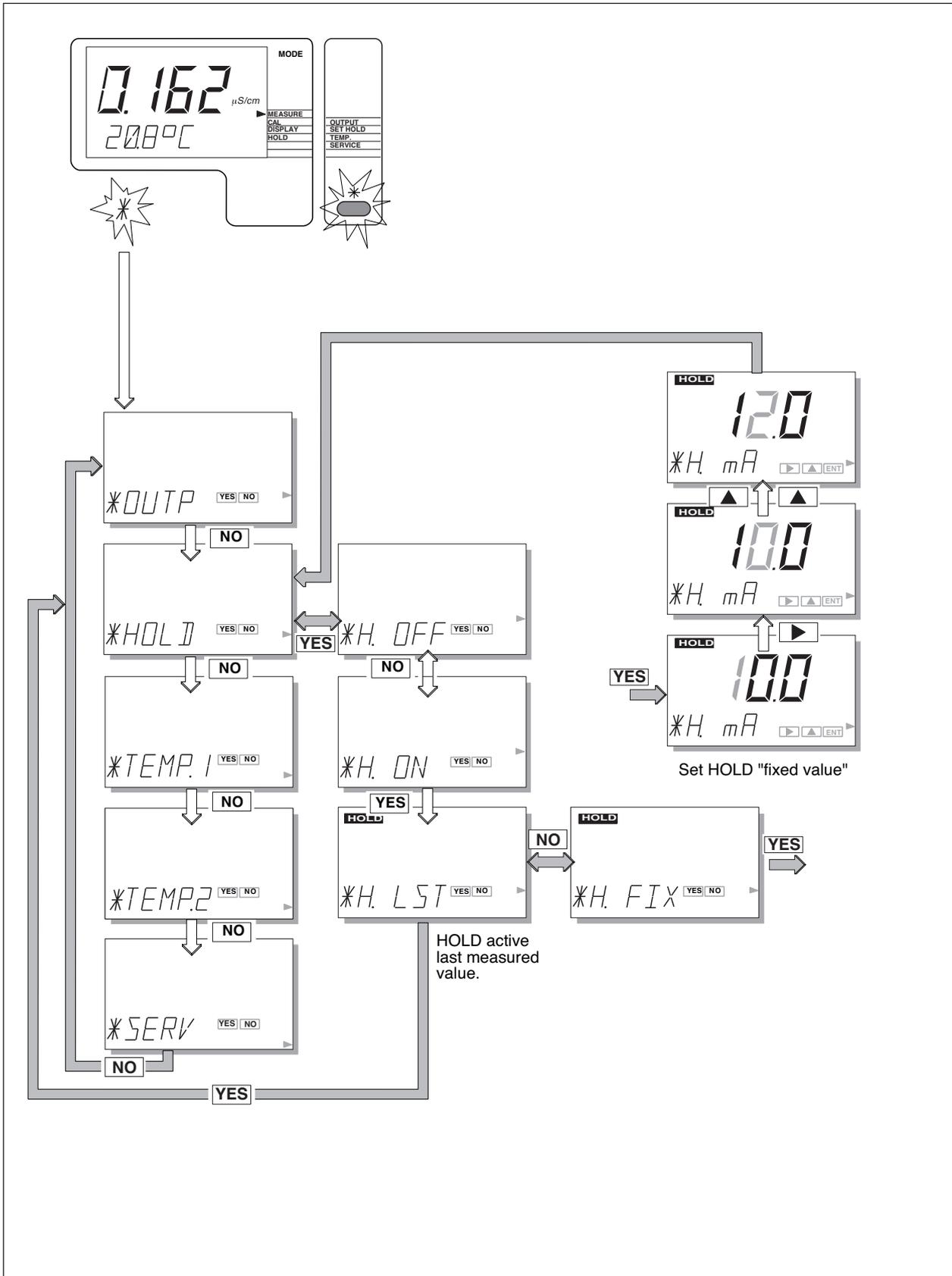
Service: accès au menu service.

Les pages suivantes illustrent des vues types de l'appareil avec boutons poussoirs pour chaque fonction de paramétrage. Suivre les questions YES/NO et les flèches pour naviguer.

5-2-2. Etendue



mA 5-2-3. HOLD



5-2-4. Compensation de température

1. Pourquoi effectuer une compensation de température ?

La conductivité d'une solution dépend de sa température. Pour une variation de 1°C, la conductivité de la solution peut varier de 2 %. Les effets de la température varient d'une solution à l'autre et sont déterminés par différents facteurs: composition de la solution, sa concentration et l'étendue de température. On introduit un coefficient (α) qui exprime l'influence de la température en % de modification de la conductivité/°C. Dans presque toutes les applications, cette influence doit être compensée avant la lecture et l'interprétation de la valeur de conductivité.

Tableau 5-1. Compensation NaCl selon les normes IEC 746-3 avec Tref= 25 °C

T	Kt	a	T	Kt	a	T	Kt	a
0	0.54	1.8	60	1.76	2.2	130	3.34	2.2
10	0.72	1.9	70	1.99	2.2	140	3.56	2.2
20	0.90	2.0	80	2.22	2.2	150	3.79	2.2
25	1.0	---	90	2.45	2.2	160	4.03	2.2
30	1.10	2.0	100	2.68	2.2	170	4.23	2.2
40	1.31	2.0	110	2.90	2.2	180	4.42	2.2
50	1.53	2.1	120	3.12	2.2	190	4.61	2.2
			200	4.78	2.2			

2. Compensation de température standard

Au départ de l'usine, l'EXA est étalonné avec une compensation générale basée sur une solution de chlorure de sodium. Cela convient dans de multiples applications et reste compatible avec des fonctions de compensation d'appareils de laboratoire classiques ou d'appareils portables.

Equation de calcul du facteur de compensation de température :

$$a = \frac{K_t - K_{ref}}{T - T_{ref}} \times \frac{100}{K_{ref}}$$

In which:

a = facteur de compensation de température
(en %/ °C)

T = température mesurée (°C)

K_t = conductivité à T

T_{ref} = température de référence (°C)

K_{ref} = conductivité à T_{ref}

3. Compensation de température standard

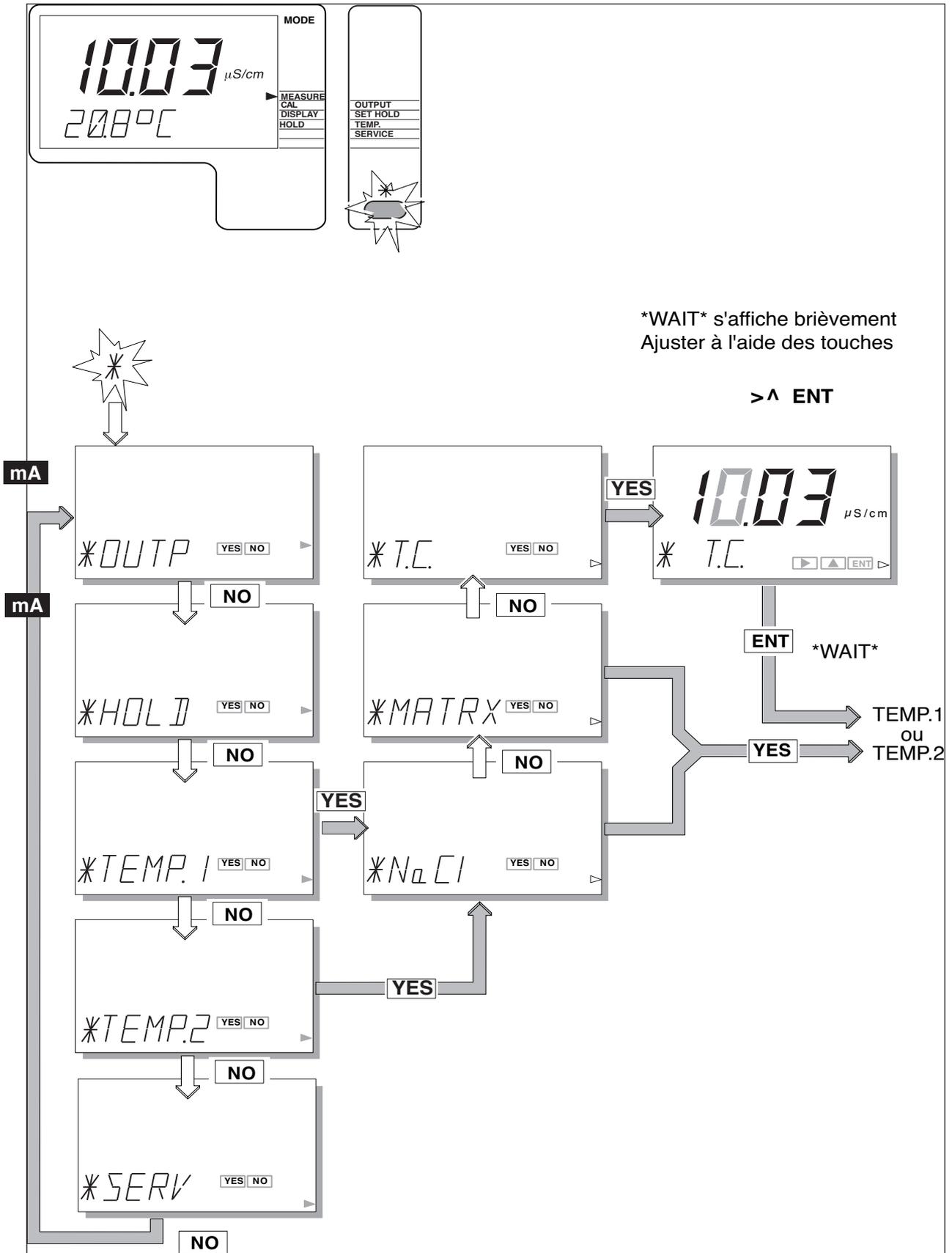
Si la fonction de compensation n'est pas assez précise, on peut procéder à un étalonnage manuel sur site. La procédure est la suivante :

1. Prendre un échantillon représentatif du fluide à mesurer.
2. Chauffer ou refroidir cet échantillon à la température de référence de l'appareil (généralement 25°C)
3. Mesurer la conductivité de la solution et la noter.
4. Amener l'échantillon à la température du procédé (vérifier la température grâce au programme d'affichage)
5. Ajuster l'affichage sur la valeur notée à la température de référence.
6. Vérifier que le facteur de compensation de température a bien été modifié.
7. Replonger à nouveau la cellule de conductivité dans le procédé.

4. Autres possibilités (§ 5-4)

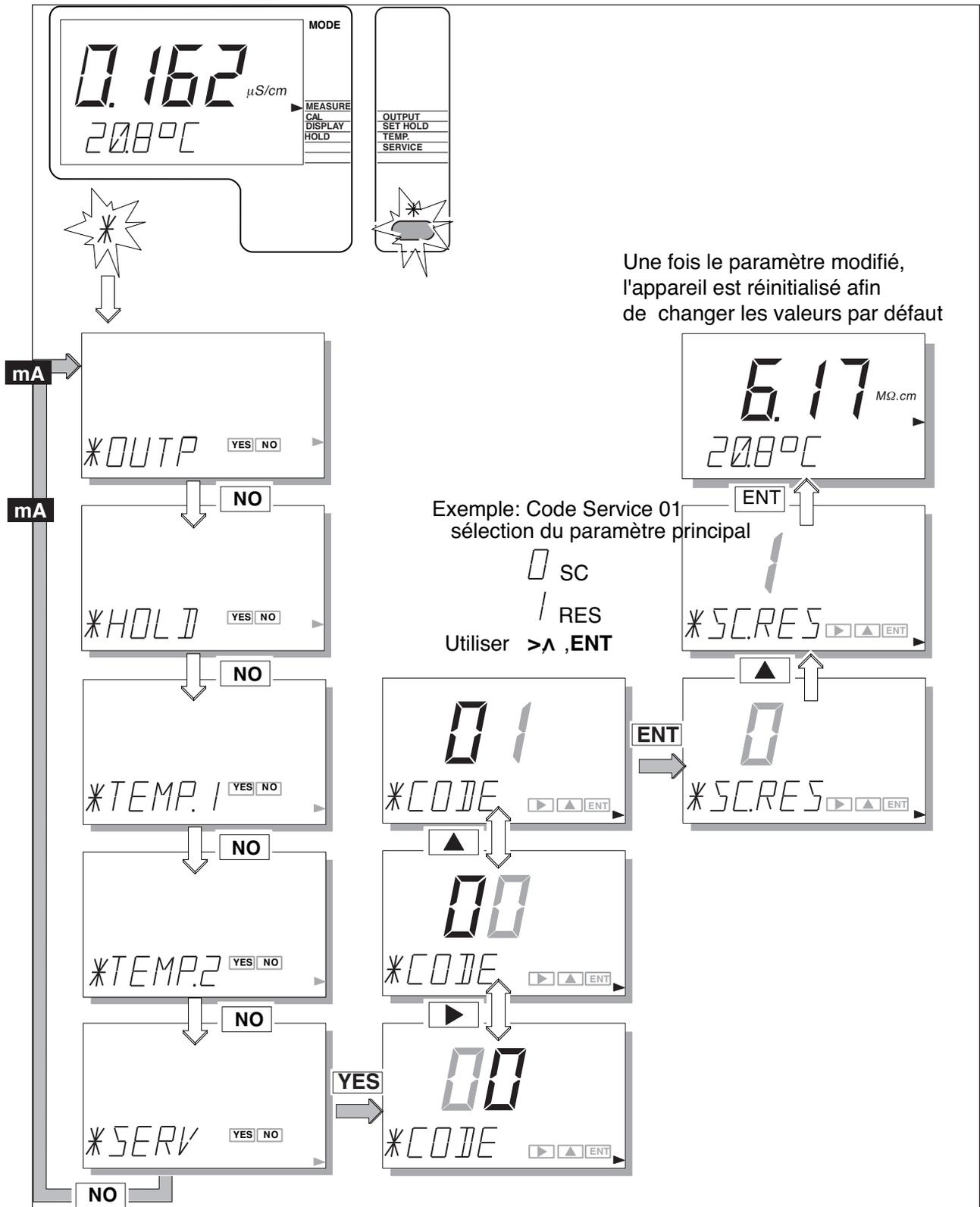
1. Saisir le coefficient calculé.
2. Saisir la compensation de température matricielle.

5-2-5. Sélection de la fonction de compensation



5-2-6. Code service

La figure ci-dessous illustre une modification de réglage dans le menu Service.
Les réglages spécifiques sont indiqués dans les pages suivantes.



5-3. Codes Service

5-3-1. Fonctions spécifiques

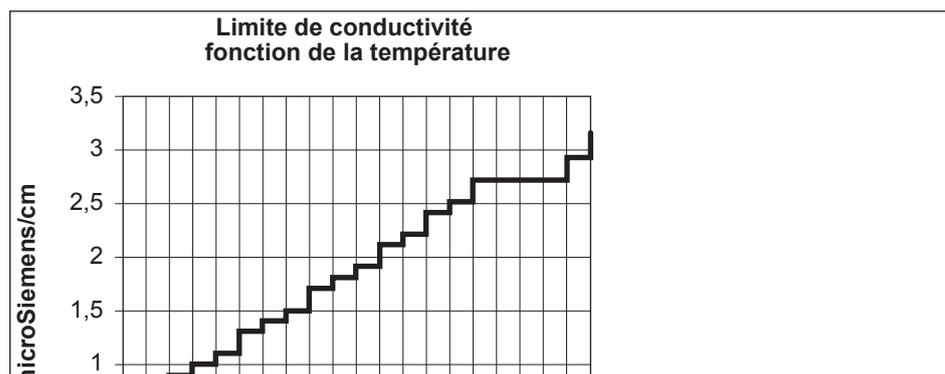
Code 1 SC/RES Sélectionner le paramètre requis, conductivité ou résistivité. Si la valeur du paramètre est modifiée, l'appareil se réinitialise et mémorise les valeurs spécifiques du paramètre, puis la mesure est effectuée. Pour les autres codes Service, l'appareil repasse en mode mise en service une fois le paramétrage terminé.

Code 2 4.ELEC Sélectionner le type de capteur. Normalement, une mesure de conductivité ou de résistivité est effectuée avec une cellule à deux électrodes. Dans des étendues de conductivité élevées, la polarisation des électrodes peut entraîner une erreur de mesure. Pour cette raison, des systèmes à quatre électrodes sont nécessaires.

Code 3 0.10xC Saisir la constante de cellule déterminée en usine et indiquée sur la plaque ou sur le câble intégré. Ceci évitera de procéder à un étalonnage. N'importe quelle valeur entre 0.008 et 50.0 /cm peut être saisie. La position de la décimale peut être modifiée suivant l'indication que donne le § 5-2-2.

*NOTE: si la constante de cellule en cours d'utilisation est modifiée après un étalonnage, le message "RESET?" s'affiche sur la seconde ligne de l'affichage. Appuyer alors sur "YES", la nouvelle valeur deviendra celle de la constante. Pour annuler la procédure, appuyer sur "NO".

Code 4 AIR Pour éviter l'influence du câble sur la mesure, un étalonnage du zéro avec une électrode non immergée peut être effectué. Si on installe une boîte de raccordement (BA10) et un câble d'extension (WF10), l'étalonnage du zéro doit être effectué en tenant compte de cette extension. Si on utilise un capteur à 4 électrodes, des connexions supplémentaires seront nécessaires. Pontez les bornes 13 et 14, ainsi que les bornes 15 et 16 entre elles avant de procéder au réglage. Cela permettra d'éliminer l'influence de la capacité des câbles. Oter ces pontages une fois l'opération terminée.



Code 5 POL.CK L'EXA SC202 dispose d'une vérification de polarisation capable de contrôler le signal émis par la cellule pour détecter les distorsions ou les erreurs de polarisation. En cas de problème d'installation ou d'encrassement de cellule, l'erreur E1 s'affiche. Dans certaines applications, cette détection d'erreur peut entraîner l'émission de signaux inopportuns pendant l'exploitation, c'est pour cela qu'il est possible de désactiver la fonction à partir de ce code.

Code	Affichage	Fonction	Utilisation	X	Y	Z	Défaut	
Fonctions spécifiques								
01	*SC.RES	Sélectionner le paramètre principal	Conductivité Resistivité	0 1			0	Cond.
02	*4-ELEC	Sélect. système 2/4 électrodes	Système à 2 électrodes Système à 4 électrodes	0 1			0	2-El.
03	*0.10xC	Régl.constante de cell.	Appuyer sur NO pour faire défiler les facteurs de multiplication sur afficheur 2 0.10xC 1.00xC 10.0xC 100.xC 0.01xC YES pour sélectionner un facteur Utiliser >, ^, ENT pour régler MAIN				0.100 0.10xC 1.000	cm ⁻¹
04	*AIR *START **"WAIT" *END	Étalonnage du zéro	Avec cellule sèche connectée YES pour confirmer la sélection YES pour lancer la fonction , "WAIT" "WAIT", *END s'affichent Appuyer sur YES pour revenir au mode mise en service					
05	*POL.CK	Vérification de polarisation	Fonction désactivée Fonction activée	0 1			1	On
06-09			Non utilisé					

5-3-2. Fonctions de mesure de température

Code 10	T.SENS	Sélection du capteur de compensation de température. Le capteur par défaut est le capteur Pt1000, il offre une excellente précision avec un système à deux fils. Les autres options permettent d'utiliser une large gamme de capteurs de conductivité ou de résistivité.
Code 11	T.UNIT	Echelles en degrés Celsius ou Fahrenheit suivant le souhait de l'utilisateur
Code 12	T.ADJ	Lorsque le capteur est à une température stable connue, on ajuste la lecture sur l'affichage principal. L'étalonnage consiste à ajuster le zéro en tenant compte de la résistance du câble, elle-même étant fonction de la longueur de celui-ci. La méthode normale est d'immerger le capteur dans un récipient d'eau, mesurer la température avec un thermomètre précis et ajuster la lecture.

Code	Affichage	Fonction	Utilisation	X	Y	Z	Défaut
Temperature measuring functions							
10	*T.SENS	Capteur de température	Pt1000 Ni100 Pb36 Pt100 8k55	0 1 2 3 4			0 Pt1000
11	*T.UNIT	Affichage en °C ou °F	°C °F	0 1			0 °C
12	*T.ADJ	Etalonnage de température	Ajuster pour tenir compte de la résistance du câble. Ajuster à l'aide de >, ^, ENT				None
13-19			Non utilisé				

5-4. Fonctions de compensation de température

- Code 20** T.R. °C Choisir une température pour laquelle la conductivité (ou la résistivité) doit être compensée. Normalement, on choisit 25°C, qui devient la température par défaut. Limites de ce réglage: 0 à 100 °C. Si T.UNIT, dans le code 11 est réglé sur °F, la valeur par défaut sera 77°F et les limites seront entre 32 et 212°F.
- Code 21** T.C.1/T.C.2 En plus de la procédure décrite dans la section 5-2-4, il est possible d'ajuster directement le facteur de compensation. Si le facteur de compensation du liquide d'échantillonnage est connu ou a été déterminé auparavant, on peut l'introduire à ce moment. Ajuster une valeur entre 0.00 et 3.50 % par °C. On obtient une compensation linéaire adaptée à tous les types de solutions chimiques.
- Code 22** MATRX L'EXA possède un algorithme matriciel pour la compensation de température dans des applications variées. Sélectionner une étendue aussi proche que possible de l'étendue de température/concentration utilisée. L'appareil procédera à une compensation par interpolation et extrapolation. Il n'est donc pas nécessaire de programmer une étendue à 100%. Si 9 est sélectionné, l'étendue de compensation de température de la matrice doit être programmée dans le code 23. Programmer ensuite les valeurs de conductivité spécifique aux différentes températures dans les codes 24 à 28.
- Code 23** T1, T2, T3, T4 & T5 °C Réglage de l'étendue de la matrice de température programmable. Il n'est pas nécessaire de saisir des valeurs à écart constant, mais ces valeurs doivent aller en augmentant de T1 à T5, dans le cas contraire, la saisie sera impossible. L'échelle minimale de l'étendue (T5 - T1) est 25 °C.
- Code 24-28** L1xT1 - L5xT5 A partir de ces codes d'accès, les valeurs de conductivité de 5 concentrations différentes peuvent être saisies, chacune dans un code (24 à 28). Le tableau ci-dessous montre une matrice avec un exemple de saisie de 1 à 15% d'une solution de NaOH pour une étendue de température de 0 à 100 °C.

NOTES:

1. Le chapitre 11 comporte un tableau de vos valeurs. Cela facilitera la programmation en cas de duplication ou en cas de perte de programme.
2. La valeur de conductivité doit augmenter d'une colonne à l'autre.
3. L'erreur E4 s'affiche lorsque deux solutions ont des valeurs de conductivité identiques à la même température et dans la même étendue de température.

Tableau 5-2. Exemple de matrice programmable

Matrice			Exemple	Exemple	Exemple	Exemple	Exemple
Code 23	Température	T1...T5	0 °C	25 °C	50 °C	75 °C	100 °C
Code 24	Solution 1 (1%)	L1	31 mS/cm	53 mS/cm	76 mS/cm	98 mS/cm	119 mS/cm
Code 25	Solution 2 (3%)	L2	86 mS/cm	145 mS/cm	207 mS/cm	264 mS/cm	318 mS/cm
Code 26	Solution 3 (6%)	L3	146 mS/cm	256 mS/cm	368 mS/cm	473 mS/cm	575 mS/cm
Code 27	Solution 4 (10%)	L4	195 mS/cm	359 mS/cm	528 mS/cm	692 mS/cm	847 mS/cm
Code 28	Solution 5 (15%)	L5	215 mS/cm	412 mS/cm	647 mS/cm	897 mS/cm	1134 mS/cm

Code	Affichage	Fonction	Utilisation	X	Y	Z	Défaut
Fonctions de compensation de température							
20	*T.R. °C	Régler temp de réf.	Utiliser >, ^, ENT pour régler				25 °C
21	*T.C.1	Régler coef. temp. 1	Ajuster le facteur de compensation si TC sélectionné dans 5-2-5. Régler à l'aide des touches >, ^, ENT				2.1 % per °C
	*T.C.2	Régler coef. temp.2	Ajuster le facteur de compensation si TC sélectionné dans 5-2-5. Sélectionner à l'aide de >, ^, ENT				2.1 % per °C
22	*MATRIX	Sélection de la matrice	Choisir la matrice si la comp. de temp. est sélectionnée dans 5-2-5, avec >, ^, ENT HCl (cation) eau pure (0-80 °C) Ammoniaque eau pure (0-80 °C) Morpholine eau pure (0-80 °C) HCl (0-5 %, 0-60 °C) NaOH (0-5 %, 0-100 °C) Matrice utilisateur	1 2 3 4 5 9		1	HCl
23	*T1 °C (°F) *T2.. *T3.. *T4.. *T5..	Rég. étendue de temp.	Saisir la 1re valeur (mini.) de la matrice Saisir la seconde valeur de la matrice Saisir la 3me valeur de la matrice Saisir la 4me valeur de la matrice Saisir la valeur maximale de la matrice				
24	*L1xT1 *L1xT2 *L1xT5	Saisir les valeurs de conductivité pour la concentration la plus basse	Valeur de T1 Valeur de T2 Valeur de T5				
25	*L2xT1	Concentration 2	Identique au code 24				
26	*L3xT1	Concentration 3	Identique au code 24				
27	*L4xT1	Concentration 4	Identique au code 24				
28	*L5xT1	Concentration 5	Identique au code 24				
29			Non utilisé				

mA 5-5. Fonctions de sortie mA

- Code 31 OUTF.F Conductivité avec table de sortie en 21 points ou linéaire par rapport à l'entrée. Activer la configuration de la table dans le code 31, et procéder à la configuration dans le code 35.
- Code 32 BURN Les messages d'erreur signalent un problème en générant un signal ascendant ou descendant (22 mA ou 3.9 mA). Par analogie avec la détection de rupture de thermocouple, cette fonction s'appelle rupture avec signal ascendant ou descendant. La rupture pulse délivre un signal 21 mA pendant les 30 premières secondes de l'alarme. Ensuite, le signal revient à la normale. Ce qui permet d'enregistrer l'erreur. Dans le cas de l'EXA, les diagnostics couvrent tous les défauts possibles du capteur.
* Lorsque la communication HART est désactivée, le signal de sortie descendant est à 3.6 mA. Lorsqu'elle est activée, le signal de sortie est à 3.9 mA.
- Code 35 TABLE La table permet de configurer une courbe de sortie en 21 points.(intervalles de 5%). Les exemples ci-dessous montrent comment configurer la table pour linéariser la sortie avec une courbe mA.

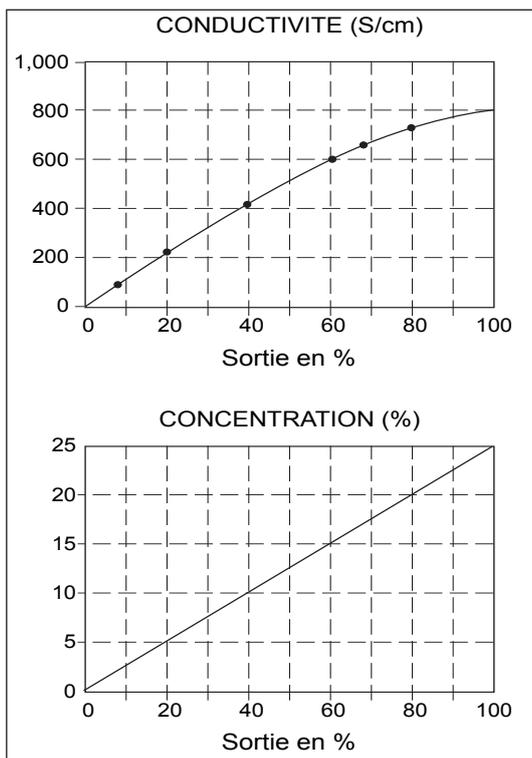


Fig. 5-1. Linearisation de sortie
Exemple: 0-25% acide sulfurique

Code Sortie	4-20 mA	% H ₂ SO ₄ Code Service 55	mS/cm Code Service 35	Défaut mS/cm
0	4.0	0.00	0	0
5	4.8	1.25	60	50
10	5.6	2.50	113	100
15	6.4	3.75	180	150
20	7.2	5.00	218	200
25	8.0	6.25	290	250
30	8.8	7.50	335	300
35	9.6	8.75	383	350
40	10.4	10.00	424	400
45	11.2	11.25	466	450
50	12.0	12.50	515	500
55	12.8	13.75	555	550
60	13.6	15.00	590	600
65	14.4	16.25	625	650
70	15.2	17.50	655	700
75	16.0	18.75	685	750
80	16.8	20.00	718	800
85	17.6	21.25	735	850
90	18.4	22.50	755	900
95	19.2	23.75	775	950
100	20.0	25.00	791	1000

Tableau 5-3.

La fonction de sortie de concentration s'effectue comme suit :

- Régler OUTF.F. (Code Service 31) sur table
- Régler l'étendue de concentration en % (Code Service 55)
- Régler les valeurs de la table (sortie en % et valeurs de conductivité) dans TABLE (Code 35)

mA	Code	Affichage	Fonction	Utilisation	X	Y	Z	Défaut	
Sorties mA									
	30			Non utilisé					
	31	*OUTP.F	Fonctions de sortie mA	Linéaire Table	0 1			0	Linear
	32	*BURN	Fonction de rupture	Fonction désactivée Signal descendant Signal ascendant Sur pulse	0 1 2 3			0	No Burn.
	33, 34			Non utilisé					
	35	*TABLE *0% *5% *10% *95% *100%	Table de sortie mA	Table de linéarisation pour mA par palier de 5%. Valeur de mesure, déterminée sur l'afficheur à l'aide des touches >, ^, ENT pour chaque palier. Si une valeur manque, elle est sautée et une interpolation est effectuée					
	36-39			Non utilisé					

5-6. Interface utilisateur

Code 50	*RET.	Lorsque la fonction d'auto-retour est activée, le convertisseur retourne automatiquement à la mesure depuis n'importe quel menu de configuration si aucune touche n'est activée pendant 10 minutes.
Code 52	*PASS	Les mots de passe peuvent être saisis sur n'importe quel niveau ou limiter l'accès à la configuration de l'appareil.
Code 53	*Err01	<p>Message d'erreur. Il existe deux types de signalisation de défaut.</p> <p>Tout défaut matériel est signalé par un indicateur FAIL sur l'affichage. Un signal FAIL est transmis à la sortie mA si la fonction a été activée dans le code 32.</p> <p>Les défauts du logiciel sont signalés par un indicateur FAIL clignotant sur l'affichage. Exemple de ce type d'erreur : capteur non immergé.</p>
Code 54	*E5.LIM & *E6.LIM	<p>On peut fixer des limites à la fonction de mesure. Cela dépend du paramètre principal défini dans le code 01. L'appareil demande une valeur de conductivité ou de résistivité.</p> <p>* Pour désactiver les diagnostics E5/E6, la limite doit être réglée sur 0 (zéro).</p>
Code 55	*%	Dans certaines applications, les valeurs des paramètres peuvent être, plus ou moins, linéaires en concentration. Dans ce type d'application, il n'est pas nécessaire de saisir une table de sortie, mais on peut saisir directement les valeurs à 0 et 100% de concentration.
Code 56	*DISP	La résolution d'affichage est réglée par défaut pour les lectures de conductivité. Si on désire un affichage de lecture fixe, on dispose de 7 possibilités. Pour la résistivité, la lecture par défaut est fixée à xx.xx MΩ.cm.
Code 57	*USP	Vérification automatique de conformité avec la norme de pureté USP (United States Pharmacopeia). Pour plus de détails, se reporter au chapitre 9.

Code	Display	Function	Function detail	X	Y	Z	Défaut	
User interface								
50	*RET	Auto retour	Auto-retour au mode mesure Off Auto-retour au mode mesure On	0 1			1	On
51			Non utilisé					
52	*PASS	Mot de passe Note # = 0 - 9, where 1=111, 2=333, 3=777 4=888, 5=123, 6=957 7=331, 8=546, 9=847	Mot de passe maintenance Off Mot de passe maintenance On Mot de passe mise en route Off Mot de passe mise en route On Mot de passe Service Off Mot de passe Service On	0 #	0 #	0 #	0.0.0	Off Off Off
53	*Err.01 *Err.05 *Err.06 *Err.07 *Err.08 *Err.13.	Programmation d'erreur	Polarisation trop élevée Soft/Hard Court-circuit de mesure Soft/Hard Circuit de mesure ouvert Soft/Hard Capteur temp.ouvert Soft/Hard Court-circuit capteur temp. Soft/Hard Dépassement limite USP Soft/Hard	0/1 0/1 0/1 0/1 0/1 0/1			1 1 1 1 1 0	Hard Hard Hard Hard Hard Soft
54	*E5.LIM *E6.LIM	Limite E5 Limite E6	Valeur maxi; de conductivité (valeur mini.de résistivité) Valeur mini. de conductivité (valeur maxi. de résistivité)				250 0.004 1.000 1.000	mS kΩ μS MΩ
55	*% *0% *100%	Affichage mA en w/w%	Etendue mA affichée en w/w% off Etendue mA affichée en w/w% on Régler la valeur de sortie à 0% de w/w% Régler la valeur de sortie à 100% de w/w%	0 1				Off
56	*DISP	Résolution d'affichage	Affichage auto-étendue Affichage fixé à X.XXX μS/cm ou MΩ.cm Affichage fixé à XX.XX μS/cm ou MΩ.cm Affichage fixé à XXX.X μS/cm ou MΩ.cm Affichage fixé à X.XXX mS/cm ou kΩ.cm Affichage fixé à XX.XX mS/cm ou kΩ.cm Affichage fixé à XXX.X mS/cm ou kΩ.cm Affichage fixé à XXXX mS/cm ou kΩ.cm	0 1 2 3 4 5 6 7			0 (2)	Auto
57	*USP	Réglage USP	Désactive E13 (limite USP dépassée) Active E13 (limite USP dépassée)	0 1			0	Off
58-59			Non utilisé					

5-7. Configuration de communication

mA	Code 60	*COMM. *ADDR.	Les réglages doivent correspondre à l'instrument raccordé à la sortie. La communication peut être réglée sur le protocole HART ou sur le distributeur PH201*B (pour le marché japonais exclusivement). Sélectionner 00 pour obtenir une communication point à point avec une transmission 4-20mA. Les adresses de 01 à 15 sont utilisées dans le cadre de la configuration multi-drop (sortie 4mA fixe).
mA	Code 61	*HOUR *MINUT *SECND *YEAR *MONTH *DAY	Réglage de l'horloge et du calendrier de la fonction journal de bord.
	Code 62	*ERASE	Effacement des données du journal de bord avant un nouvel enregistrement. Ceci est intéressant avant la mise en route d'un appareil qui n'a pas servi depuis longtemps.

5-8. Généralités

Code 70	*LOAD	Possibilité de revenir aux réglages par défaut en une seule opération. Cette fonction est intéressante pour passer d'une application à l'autre.
---------	-------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5-9. Mode test et configuration

Code 80	*TEST	Le mode test sert à confirmer la configuration de l'appareil. Il est basé sur la procédure de configuration en usine et sert à la vérification du QIC (certificat d'usine). Cette procédure s'appuie sur les certificats de qualité, voir chapitre 12.
---------	-------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

NOTE : si on essaye de modifier les données de ce code ou d'autres codes de la série 80 ou antérieures sans les intructions ou les appareils nécessaires, la configuration peut être affectée ainsi que les performances de l'appareil.

Code	Affichage	Fonction	Utilisation	X	Y	Z	Défaut
Communication							
mA 60	*COMM.	Communication	Réglage fonction de communication Off Réglage fonction de communication On Régler communication PH201*B On Ecriture autorisée Communication protégée en écriture	0 1 2	0 1		1.0 On
	*ADDR.	Adresse réseau	Régler une adresse entre 00 et 15				Write enable 00
mA 61	*HOUR	Réglage de l'horloge	Ajuster à l'aide des touches >, ^ and ENT				
	*MINUT						
	*SECND						
	*YEAR						
	*MONTH						
*DAY							
62	*ERASE	Efface journal de bord	Appuyer sur YES pour effacer le journal				
63-69			Non utilisé				

Code	Affichage	Fonction	Utilisation	X	Y	Z	Défaut
General							
70	*LOAD	Charge valeurs par défaut	Rappel des valeurs par défaut				
71-79			Non utilisé				

Code	Affichage	Fonction	Utilisation	X	Y	Z	Défaut
Mode Test et configuration							
80	*TEST	Test et configuration	Fonctions test intégrées comme indiqué dans le QIS et le manuel Service				

6. ETALONNAGE

6-1 Quand effectuer un étalonnage ?

Normalement, l'étalonnage des appareils de conductivité ou de résistivité n'est pas nécessaire puisque Yokogawa peut fournir une large gamme de capteurs étalonnés en usine selon les standards NIST. La valeur de la constante de cellule est normalement indiquée en haut du capteur ou sur le câble intégré. Ces valeurs peuvent directement être saisies dans le code service 03 (section 5-3-1). Si la cellule est très encrassée ou soumise à une abrasion, un étalonnage peut s'avérer nécessaire. Le paragraphe qui suit donne deux exemples. Il est également possible de procéder à un étalonnage avec un simulateur pour vérifier seulement l'électronique.

NOTE:

Pendant l'étalonnage, la compensation de température est encore activée. Cela signifie que les lectures tiennent compte de la température de référence telle qu'elle est fixée dans le code 20 (section 5-3-4, température par défaut 25 °C). Normalement, l'étalonnage est effectué à partir d'une solution à la conductivité et à la température connues. La valeur mesurée est ajustée dans le mode étalonnage. Les solutions d'étalonnage peuvent être obtenues en laboratoire. On prépare une solution saline à la concentration très précise. La température est stabilisée à la température de référence de l'appareil, généralement 25 °. La conductivité de la solution est donnée par une table.

L'appareil peut être étalonné à partir d'une solution non spécifique par rapport à un appareil standard. Dans ce cas, prendre des précautions lors de la mesure de la température de référence car les différences dans le type de compensation des appareils peut être cause d'erreur.

NOTE:

L'appareil de référence doit être précis et doit utiliser un algorithme de compensation de température identique. Le conductivimètre de poche SC82 de Yokogawa est recommandé.

Solutions d'étalonnage type

Le tableau ci-dessous montre les valeurs de conductivité pour des solutions de NaCl de laboratoire.

Tableau 6-1. Valeurs de NaCl à 25 °C

Poids %	mg/kg	Conductivité
0.001	10	21.4 $\mu\text{S/cm}$
0.003	30	64.0 $\mu\text{S/cm}$
0.005	50	106 $\mu\text{S/cm}$
0.01	100	210 $\mu\text{S/cm}$
0.03	300	617 $\mu\text{S/cm}$
0.05	500	1.03 mS/cm
0.1	1000	1.99 mS/cm
0.3	3000	5.69 mS/cm
0.5	5000	9.48 mS/cm
1	10000	17.6 mS/cm
3	30000	48.6 mS/cm
5	50000	81.0 mS/cm
10	100000	140 mS/cm

NOTE:

Dans le cas d'une mesure de résistivité, les unités standard de la solution d'étalonnage peuvent être calculées comme suit:

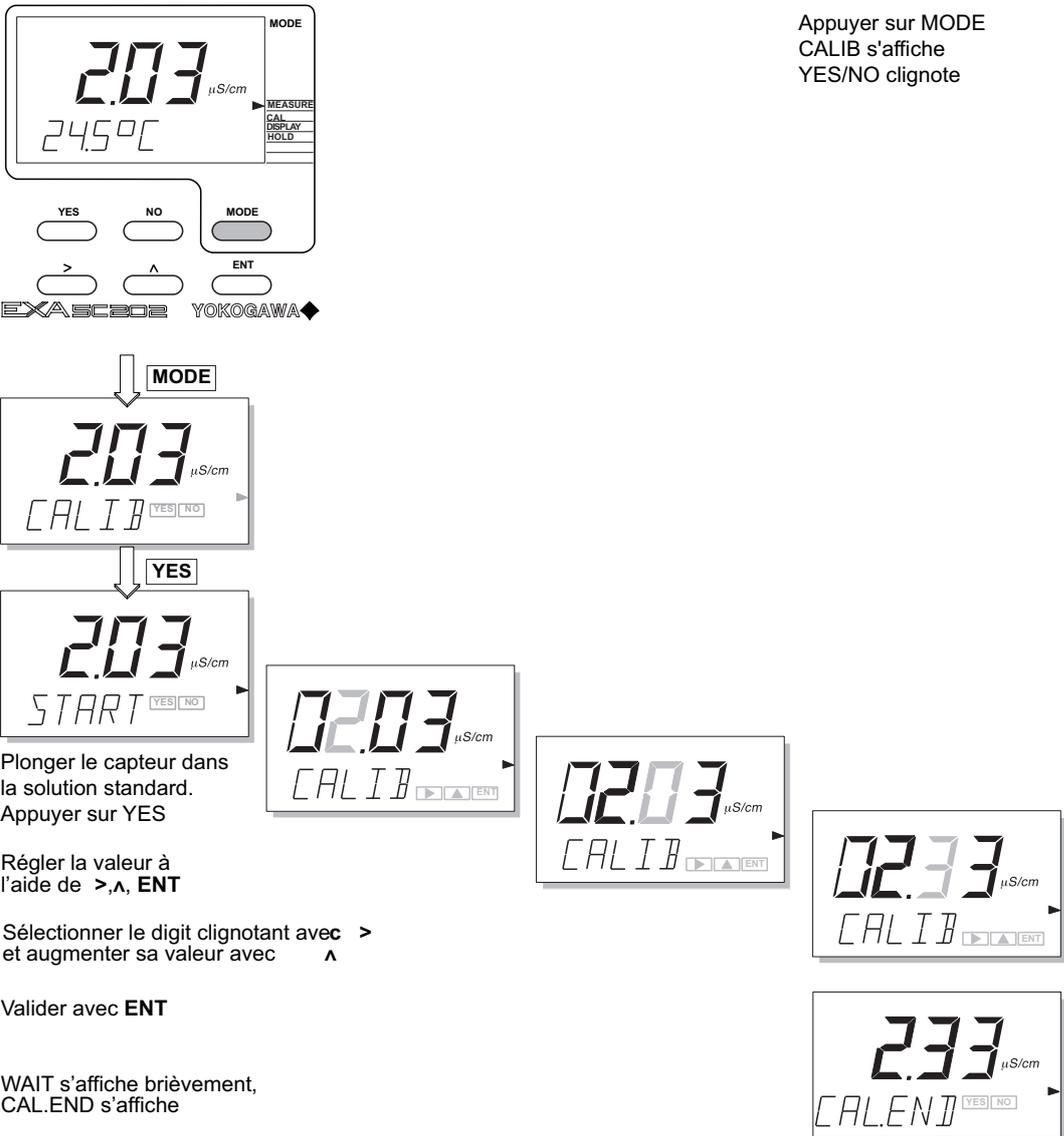
$$R = 1000/G \text{ (k}\Omega\cdot\text{cm si } G = \mu\text{S/cm)}$$

Exemple:

0.001% poids

$$R = 1000/21.4 = 46.7 \text{ k}\Omega\cdot\text{cm}$$

6-2. Procédure d'étalonnage



Appuyer sur **MODE**
CALIB s'affiche
YES/NO clignote

Plonger le capteur dans la solution standard.
Appuyer sur **YES**

Régler la valeur à l'aide de **>**, **^**, **ENT**

Sélectionner le digit clignotant avec **>** et augmenter sa valeur avec **^**

Valider avec **ENT**

WAIT s'affiche brièvement, CAL.END s'affiche

L'étalonnage est terminé. Replonger le capteur dans le procédé. Appuyer sur **YES** pour repasser en mode mesure

MEASURE
CAL
DISPLAY
HOLD

YES NO MODE

> ^ ENT

EXASC302 YOKOGAWA

La constante de cellule est automatiquement modifiée et la nouvelle valeur est affichée (voir § 4.5)
 Procédure de calcul : constante de cellule en /cm= (Conductivité de la solution d'étalonnage en mS/cm) x (résistance de la cellule en kOhm)
 Si on compare cette constante de cellule avec la constante nominale du code service 03, on a une idée assez exacte de la stabilité du capteur. Si la constante de cellule étalonnée diffère de plus de 20% de la constante de cellule nominale, l'erreur E3 s'affiche.

6-3. Etalonnage lorsque la fonction HOLD est activée

Appuyer sur MODE
CALIB s'affiche
YES/NO clignote

EXASCB02 YOKOGAWA ◆

Mettre le capteur dans la solution standard. Appuyer sur YES
Régler la valeur à l'aide de >, ^, ENT

Sélectionner le digit clignotant avec >
Augmenter sa valeur avec ^

Appuyer sur ENT pour valider la valeur choisie

WAIT s'affiche brièvement, CAL.END s'affiche.

L'étalonnage est terminé. Replonger le capteur dans le procédé et valider avec YES.

HOLD s'affiche. Appuyer sur NO pour terminer et repasser en mode mesure.

7. MAINTENANCE

7-1. Maintenance périodique du convertisseur

La maintenance du convertisseur est réduite. Le boîtier est étanche selon les normes IP65 (NEMA 4X) et reste fermé pendant l'exploitation. L'utilisateur n'a qu'à veiller à la propreté de la fenêtre pour bénéficier d'une bonne visualisation de l'affichage et d'accès aux touches. Utiliser un chiffon doux et humide pour nettoyer la fenêtre, utiliser à la rigueur un détergent neutre. Ne jamais utiliser de produits chimiques agressifs ni de solvants. Lorsqu'il est indispensable d'ouvrir la porte et d'enlever les presse-étoupe, procéder avec soin afin de garantir l'étanchéité de l'ensemble, la mesure étant sensible à la condensation (voir page 10-1).

L'appareil contient une pile au lithium qui assure le fonctionnement de l'horloge lorsqu'il est hors tension. Cette pile doit être remplacée tous les 5 ans ou lorsqu'elle est déchargée. Contacter votre agence commerciale pour commander cette pièce.

7-2. Maintenance périodique du capteur

NOTE:

Les conseils de maintenance donnés ici sont d'ordre général, la maintenance des capteurs étant liée aux applications.

En général, les systèmes de mesure de conductivité ou de résistivité ne nécessitent pas de maintenance. Une intervention peut être nécessaire lorsque l'appareil indique une erreur de mesure ou d'étalonnage (voir chapitre 8, recherche de panne). Si le capteur est encrassé, une couche isolante peut se former à la surface des électrodes. Il en résulte une augmentation de la constante de cellule, entraînant une erreur de mesure:

$$2 \times \frac{R_v}{R_{cel}} \times 100 \%$$

où : R_v = résistance de la couche d'encrassement
 R_{cel} = résistance de la cellule

NOTE:

Le résistance due à l'encrassement ou à la polarisation n'affecte pas la précision ni l'exploitation d'un système à 4 électrodes. Si la constante de cellule augmente, nettoyer la cellule doit suffire pour retrouver une mesure précise.

Méthodes de nettoyage

1. dans les applications normales, un liquide à vaisselle dilué dans de l'eau chaude doit suffire.
2. pour les chaux, hydroxides, etc., une solution à 5 ou 10% d'acide chlorhydrique sera nécessaire.
3. les encrassements d'origine organique (graisses, huiles) seront nettoyés à l'acétone.
4. les algues, bactéries et moisissures seront nettoyées à l'aide d'une solution chlorée.

* Ne jamais mélanger de l'acide chlorhydrique et du chlore, cela pourrait engendrer des gaz dangereux.

8. RECHERCHE DE PANNE

L'EXA SC202 effectue des autodiagnostic continus sur son fonctionnement.

Les messages d'erreur venant du système à micro-processeur sont rares. Une programmation erronée peut être corrigée dans les limites suivantes.

De plus, l'appareil vérifie si le capteur fonctionne bien dans les limites fixées. Vous trouverez ci-dessous une description de quelques procédures de recherche de panne, suivies d'un tableau des codes d'erreur avec les causes et les remèdes possibles.

8-1. Diagnostics

8-1-1. Vérifications hors mesures

L'appareil intègre une fonction de vérification de la constante de cellule. Si la valeur reste entre 80 et 120 % de la valeur entrée dans le code 03, elle est acceptable. Dans le cas contraire, l'erreur E3 s'affiche. Dans le cas d'une communication de type HART, il est possible de faire défiler les données de calibration grâce à la fonction journal de bord.

L'appareil vérifie également le facteur de compensation de température (voir § 5.2.5) Si ce facteur reste entre 0.00% et 3.50% par °C, il est accepté. Dans le cas contraire, l'erreur E2 s'affiche.

8-1-2. Vérification en ligne

L'appareil dispose de plusieurs fonctions de vérification en ligne afin d'optimiser la mesure et d'indiquer un défaut dû à l'encrassement ou à la polarisation de la cellule. Le défaut activera le contact FAIL et allumera l'indicateur sur l'affichage.

Pendant la mesure, l'appareil ajuste la fréquence de mesure pour assurer les meilleures conditions de mesure possibles. Si la conductivité est faible, il y a un risque d'erreur dû aux effets de capacité du câble et de la cellule. Ceux-ci peuvent être réduits par l'utilisation d'une fréquence de mesure basse. Si la conductivité est élevée, ces effets de capacité sont négligables et les erreurs sont le plus souvent causées par la polarisation ou l'encrassement de la cellule. Ces erreurs sont réduites en augmentant la fréquence de mesure.

Pour chaque valeur, le transmetteur vérifie le signal provenant de la cellule afin de détecter une distorsion due aux effets de capacité ou de polarisation. Si la différence d'amplitude entre le front montant et le front descendant est > 20%, une erreur E1 s'affiche et l'alarme FAIL est activée en face avant. On peut désactiver cette fonction de vérification dans le code 05. L'utilisation de cellules à 4 électrodes évitera le diagnostic de polarisation .

Liste des messages d'erreur
Tableau 8-1. Codes d'erreur

Code	Description d'erreur	Cause possible	Action corrective
E1	Polarisation sur cellule	Surface d'électrode encrassée Conductivité trop élevée	Nettoyer et étalonner Remplacer le capteur
E2	Coefficient de température hors limites (0-3.5%/°C)	Etalonnage incorrect	Ajuster Régler la température calculée
E3	Etalonnage hors limites	La valeur d'étalonnage diffère de +/- 20 % de la valeur nominale du code 03.	Vérifier le capteur Vérifier l'unité ($\mu\text{S/cm}$, mS/cm, k $\Omega\cdot\text{cm}$ or M $\Omega\cdot\text{cm}$) Etalonner à nouveau
E4	Erreur de compensation matricielle	Données erronées en matrice 5 x 5	Re-programmer
E5	Conductivité trop haute ou résistivité trop basses (limites fixées dans le code 54)	Câblage défectueux Fuite interne au capteur Câble défectueux	Vérifier le câblage (3-5) Remplacer le capteur Remplacer le câble
E6	Conductivité trop basse ou résistivité (limites fixées dans le code 54)	Electrode non immergée Câblage défectueux Câble défectueux	Immerger le capteur Vérifier le câblage (3-5) Remplacer le câble
E7	Capteur de température ouvert (Pt1000 : T > 250°C or 500°F) (Pt100/Ni100 : T > 200°C ou 400°F) (8k55 : T < -10°C ou 10°F) (PB36 : T < -20°C ou 0°F)	Temp.procédé trop haute ou trop basse Programmation capteur erronée Câble défectueux	Vérifier le procédé Vérifier le code du capteur Vérifier connexion et câble
E8	Capteur de température court-circuité (Pt1000/Pt100/Ni100 : T < -20°C or 0°F) (8k55/PB36 : T > 120°C or 250°F)	Temp.procédé trop haute ou trop basse Programmation capteur erronée Câble défectueux	Vérifier le procédé Vérifier le code du capteur Vérifier connexion et câble
E9	Etalonnage par air impossible	Capacitance donnant un zéro trop élevé	Remplacer le câble
E10	Ecriture sur EEPROM défailante	Défaut d'électronique	Essayer à nouveau ou contacter Yokogawa
E13	Limite USP dépassée	Mauvaise qualité de l'eau	Vérifier les échangeurs d'ions
E15	Résistance de câble à la température excède +/- 15°C	Résistance de câble trop élevée Contacts corrodés Programmation de capteur erronée	Vérifier le câble Nettoyer, effectuer 1 terminaison Reprogrammer
mA E17	Etendue de sortie trop faible	Configuration utilisateur erronée	Reprogrammer
mA E18	Valeurs incohérentes	Programmation de données erronée	Reprogrammer
E19	Valeurs programmées en dehors des limites	Configuration utilisateur erronée	Reprogrammer
E20	Programmation perdue	Défaut d'électronique	Contacteur Yokogawa
E21	Erreur Checksum	Interférence sévère Problème de logiciel	Contacteur Yokogawa

9. Norme de pureté de l'eau USP

9-1. Qu'est ce que la norme USP ?

USP (ou United States Pharmacopeia) est la norme de référence des industries pharmaceutiques. La conformité avec ces normes est essentielle pour lancer des produits sur le marché américain. La conformité aux normes USP traite des recommandations en matière de mesure de conductivité. Elle remplace cinq anciens tests de laboratoire par une simple analyse de conductivité.

9-2. Mesure de conductivité suivant la norme USP ?

Tout serait facile si la conductivité de l'eau était de $1.3 \mu\text{S}/\text{cm}$ à une température de référence de 25°C . Cependant, le comité (PHRMA WQC) à l'origine de la norme USP a refusé de se baser sur le seul critère de chlorure de sodium pour déterminer la qualité de l'eau. Il a préféré se baser sur un modèle de pH-conductivité de chlorure d'ammoniaque équilibré en atmosphère (CO_2) à 25°C . Le but était de trouver une manière pratique d'établir la qualité de l'eau, l'analyse en ligne à la température du procédé était donc une nécessité absolue. Toutefois, s'il est impossible de choisir un modèle de température pour procéder à l'analyse. Il est également impossible de sélectionner un algorithme de compensation.

En tant que constructeurs de matériels d'analyse, nous souhaitons avant tout développer des analyseurs en ligne simples permettant à nos clients d'obtenir une qualité d'eau correspondant à la phase 1: limite de conductivité en fonction de la température. Si l'eau dépasse les limites de la phase 1, elle peut être encore acceptable mais oblige l'utilisateur à passer à la phase 2, et peut être à la phase 3, pour valider la qualité de l'eau. Nous essayons de rester dans les limites de la phase 1 afin d'éviter les vérifications complexes que nécessitent des phases 2 et 3.

9-3. USP in the SC202

1. Dans l'appareil, nous avons défini un code d'erreur : E13. Il est indépendant de l'étendue mesurée et de la méthode de compensation utilisée. Lorsque l'erreur E13 apparaît, l'eau dépasse les limites de la norme USP et le contact FAIL se ferme pour indiquer que le système nécessite une intervention urgente.
2. Dans le menu DISPLAY, nous avons ajouté une mesure de conductivité non compensée. L'utilisateur peut donc lire la température et la conductivité brute afin d'établir une comparaison avec la table USP.
3. Nous avons conservé toutes les fonctionnalités de l'EXA. La sortie mA et la lecture en unités de résistivité ont été conservées. La plupart des utilisateurs obtiendront une excellente qualité de l'eau et, en mode mesure de résistivité, ils obtiendront une meilleure résolution à l'enregistrement ou à l'écran. Les valeurs de lecture sont identiques aux valeurs de conductivité. Dans l'exemple ci-dessus, le contact se fermera lorsqu'on atteint une résistivité non compensée de $1/1.76 \mu\text{S}/\text{cm} = 0.568 \text{ M}\Omega.\text{cm}$.

9-4. Configuration de la fonction USP

Activer la fonction USP dans le code service 57. Changer le réglage en passant de 0 (default) à 1 (activé).

Ceci active la fonction de conductivité non compensée dans le menu d'affichage. L'alarme E13 est également activée. Le contact FAIL est activé lorsque la conductivité non compensée atteint la valeur fixée sur le schéma.

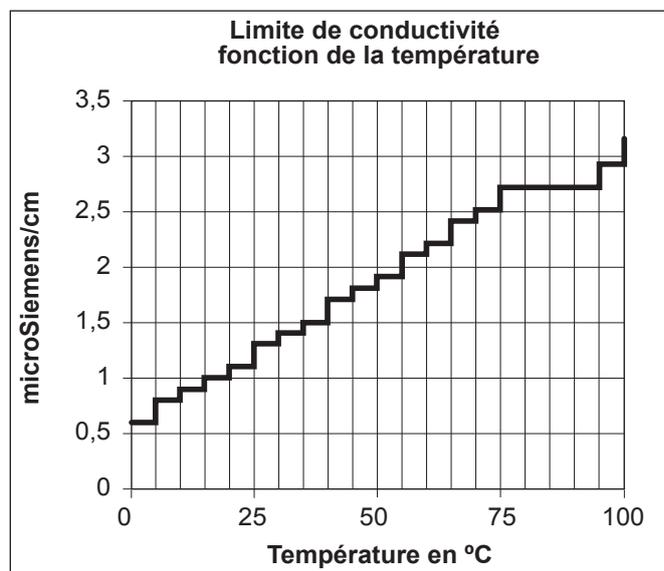


Fig. 9-1.

10. PIÈCES DÉTACHÉES

Tableau 10-1. Liste des pièces

Schéma	Description	No.
1	Ensemble boîtier y compris joint d'étanchéité et vis de fixation	K1542JZ
2	Fenêtre	K1542JN
3a	Ensemble interne (usage général)	K1544DJ
3b	Ensemble interne (sécurité intrinsèque)	K1544DK
4	Affichage numérique	K1544DB
5a	Bornier d'entrée analogique (version usage général)	K1544SK
5b	Bornier d'entrée analogique (version sécurité intrinsèque)	K1544SE
6	Limande	K1544PH
7	EPROM	K1544BJ
8	Pile au lithium	K1543AJ
9	Bornes (bloc de 3)	K1544PF
10	Boîtier	K1542JL
11	Ensemble presse-étoupe + joint d'étanchéité + écrou de protection	K1500AU
Options		
/U	Support de montage mural ou pour tuyauterie	K1542KW
/SCT	Plaque signalétique en acier inoxydable	K1544ST
/H	Housse de protection contre le soleil	K1542KG

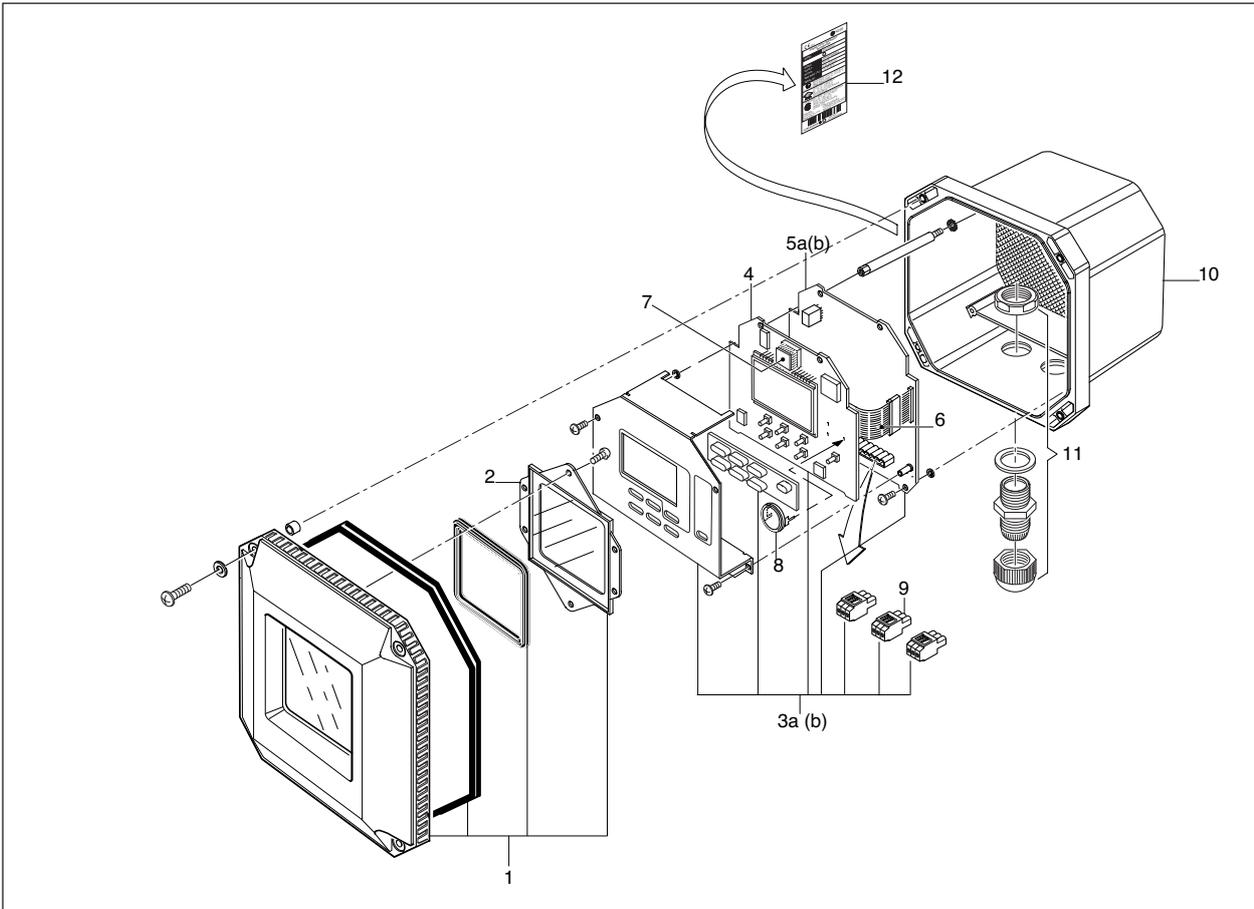


Fig. 10-1. Exploded view

11. ANNEXE

mA 11-1. Réglages utilisateur pour table de sortie (codes 31 et 35)

Signal de sortie						
%	mA					
Sortie	4-20					
0	4					
5	4.8					
10	5.6					
15	6.4					
20	7.2					
25	8					
30	8.8					
35	9.6					
40	10.4					
45	11.2					
50	12					
55	12.8					
60	13.6					
65	14.4					
70	15.2					
75	16					
80	16.8					
85	17.6					
90	18.4					
95	19.2					
100	20.0					

11-2. Données matricielles saisies par l'utilisateur (codes 23 à 28)

Medium:			T1 data	T2 data	T3 data	T4 data	T5 data
Code 23	Température	T1...T5					
Code 24	Solution 1	L1					
Code 25	Solution 2	L2					
Code 26	Solution 3	L3					
Code 27	Solution 4	L4					
Code 28	Solution 5	L5					

Medium:			T1	T2	T3	T4	T5
Code 23	Température	T1...T5					
Code 24	Solution 1	L1					
Code 25	Solution 2	L2					
Code 26	Solution 3	L3					
Code 27	Solution 4	L4					
Code 28	Solution 5	L5					

11-3. Données matricielles saisies par l'utilisateur (code 22)

Matrice, Solution	Temp (°C)	Data 1	Data 2	Data 3	Data 4	Data 5
HCL-p (cation) sélection 1		0 ppb	4 ppb	10 ppb	20 ppb	100ppb
	0	0.0116 μ S	0.0228 μ S	0.0472 μ S	0.0911 μ S	0.450 μ S
	10	0.0230 μ S	0.0352 μ S	0.0631 μ S	0.116 μ S	0.565 μ S
	20	0.0419 μ S	0.0550 μ S	0.0844 μ S	0.145 μ S	0.677 μ S
	30	0.0710 μ S	0.085 μ S	0.115 μ S	0.179 μ S	0.787 μ S
	40	0.1135 μ S	0.129 μ S	0.159 μ S	0.225 μ S	0.897 μ S
	50	0.173 μ S	0.190 μ S	0.220 μ S	0.286 μ S	1.008 μ S
	60	0.251 μ S	0.271 μ S	0.302 μ S	0.366 μ S	1.123 μ S
	70	0.350 μ S	0.375 μ S	0.406 μ S	0.469 μ S	1.244 μ S
80	0.471 μ S	0.502 μ S	0.533 μ S	0.595 μ S	1.373 μ S	
Ammoniaque p sélection 2		0 ppb	2 ppb	5 ppb	10 ppb	50 ppb
	0	0.0116 μ S	0.0229 μ S	0.0502 μ S	0.0966 μ S	0.423 μ S
	10	0.0230 μ S	0.0337 μ S	0.0651 μ S	0.122 μ S	0.535 μ S
	20	0.0419 μ S	0.0512 μ S	0.0842 μ S	0.150 μ S	0.648 μ S
	30	0.0710 μ S	0.0788 μ S	0.111 μ S	0.181 μ S	0.758 μ S
	40	0.113 μ S	0.120 μ S	0.149 μ S	0.221 μ S	0.866 μ S
	50	0.173 μ S	0.178 μ S	0.203 μ S	0.273 μ S	0.974 μ S
	60	0.251 μ S	0.256 μ S	0.278 μ S	0.344 μ S	1.090 μ S
	70	0.350 μ S	0.356 μ S	0.377 μ S	0.439 μ S	1.225 μ S
80	0.471 μ S	0.479 μ S	0.501 μ S	0.563 μ S	1.393 μ S	
Morpholine-p sélection 3		0 ppb	20 ppb	50 ppb	100 ppb	500 ppb
	0	0.0116 μ S	0.0272 μ S	0.0565 μ S	0.0963 μ S	0.288 μ S
	10	0.0230 μ S	0.0402 μ S	0.0807 μ S	0.139 μ S	0.431 μ S
	20	0.0419 μ S	0.0584 μ S	0.108 μ S	0.185 μ S	0.592 μ S
	30	0.0710 μ S	0.0851 μ S	0.140 μ S	0.235 μ S	0.763 μ S
	40	0.113 μ S	0.124 μ S	0.181 μ S	0.289 μ S	0.938 μ S
	50	0.173 μ S	0.181 μ S	0.234 μ S	0.351 μ S	1.12 μ S
	60	0.251 μ S	0.257 μ S	0.306 μ S	0.427 μ S	1.31 μ S
	70	0.350 μ S	0.357 μ S	0.403 μ S	0.526 μ S	1.52 μ S
80	0.471 μ S	0.481 μ S	0.528 μ S	0.654 μ S	1.77 μ S	
Acide chlorhydrique sélection 4		1%	2%	3%	4%	5%
	0	65 mS	125 mS	179 mS	229 mS	273 mS
	15	91 mS	173 mS	248 mS	317 mS	379 mS
	30	114 mS	217 mS	313 mS	401 mS	477 mS
	45	135 mS	260 mS	370 mS	474 mS	565 mS
	60	159 mS	301 mS	430 mS	549 mS	666 mS
Soude sélection 5		1%	2%	3%	4%	5%
	0	31 mS	61 mS	86 mS	105 mS	127 mS
	25	53 mS	101 mS	145 mS	185 mS	223 mS
	50	76 mS	141 mS	207 mS	268 mS	319 mS
	75	97.5 mS	182 mS	264 mS	339 mS	408 mS
	100	119 mS	223 mS	318 mS	410 mS	495 mS

11-4. Choix du capteur

11-4-1. Généralités

Les entrées du convertisseur sont librement programmables afin de faciliter l'installation. Les capteurs à deux électrodes avec une constante de cellule de 0.100/cm et un capteur de température Pt1000 ne nécessitent pas de programmation spéciale. L'appareil indique un défaut du signal si les capteurs sont inappropriés.

11-4-2. Choix du capteur

L'appareil est pré-programmé pour accepter les capteurs à deux électrodes standard avec un capteur de température Pt1000. L'EXA est universellement compatible avec des capteurs à 2 ou 4 électrodes dont la constante de cellule se situe entre 0.008/cm et 50.0/cm.

11-4-3. Choix d'un capteur de température

Une précision maximale est atteinte avec le capteur de température Pt1000. Ceci peut influencer le choix du capteur de conductivité/résistivité, puisque, dans la plupart des cas, le capteur de température est intégré dans le capteur de conductivité/résistivité.

11-5. Configuration d'autres fonctions

- mA ● Sorties courants
 Signaux de transmission des paramètres de mesure configurés dans les codes service 30-39.
- Fonction diagnostic
 Vérification de polarisation, vérification de la constante de cellule et du coefficient de température intégrées dans l'appareil.
- mA ● Communications
 Le protocole de communication HART permet une configuration à distance et la restitution des données grâce au logiciel de communication PC202. C'est l'outil idéal du technicien de maintenance ou de l'ingénieur Qualité. Les codes Service 60 à 69 servent au réglage des paramètres de communication.
- Journal de bord
 Grâce à la communication, une fonction journal de bord conserve un enregistrement des événements, par exemple, des messages d'erreur, étalonnages et modifications de données. En se reportant à cet enregistrement, l'utilisateur peut aisément évaluer les diagnostics et déterminer une maintenance préventive.

Note:

Se reporter à un exemple de liste de paramétrages des pages 11-4 et 11-5.

11-6. Table utilisateur

FONCTION		REGLAGE PAR DEFAUT		REGLAGES UTILISATEUR	
Fonctions spécifiques					
01	*SC.RES	0	SC		
02	*4-Elec	0	2-Elec.		
03	*0.10xC	0.10xC	Factor		
		1.000	/cm		
04	*AIR				
05	*POL.C.K	1	On		
Fonctions de mesure de température					
10	*T.SENS	0	Pt1000		
11	*T.UNIT	0	°C		
12	*T.ADJ		None		
Fonctions de compensation de température					
20	*T.R.°C	25	°C		
21	*T.C.1	2.1	%/°C		
	*T.C.2	2.1	%/°C		
22	*MATRX		Sans, voir 5-2-5		
23	*T1°C	T. range	Voir tableau 11-2		
24	*L1xT1	Cond. C1	Voir tableau 11-2		
25	*L2xT1	Cond. C2	Voir tableau 11-2		
26	*L3xT1	Cond. C3	Voir tableau 11-2		
27	*L4xT1	Cond. C4	Voir tableau 11-2		
28	*L5xT1	Cond. C5	Voir tableau 11-2		
Sorties mA					
31	*OUTP.F	0	Linear S.C.		
32	*BURN	0	No Burn		
35	*TABL1	21 pt table	voir code 31, 11-1		

mA

FONCTION		REGLAGES PAR DEFAUT		REGLAGES UTILISATEUR		
Interface utilisateur						
50	*RET	1	on			
52	*PASS	0.0.0	all off			
53	*Err.01	1	hard fail			
	*Err.05	1	hard fail			
	*Err.06	1	hard fail			
	*Err.07	1	hard fail			
	*Err.08	1	hard fail			
	*Err.13	0	soft fail			
54	*E5.LIM	250	mS			
		(0.004)	kΩ.			
	*E6.LIM	1.000	μS			
		(1.0)	MΩ.			
55	*0 %	0	Off			
	100%	100.0				
56	*DISP	0	Auto ranging (SC)			
		(2)	(xx.xxMΩ.cm) (RES)			
57	*USP	0	off			
Communication						
60	*COMM.	0.1	off/write prot.			
	*ADDR.	00	00			
61	*HOUR					
62	*ERASE					
General						
70	*LOAD					
Test et configuration						
80	*TEST					

mA

mA

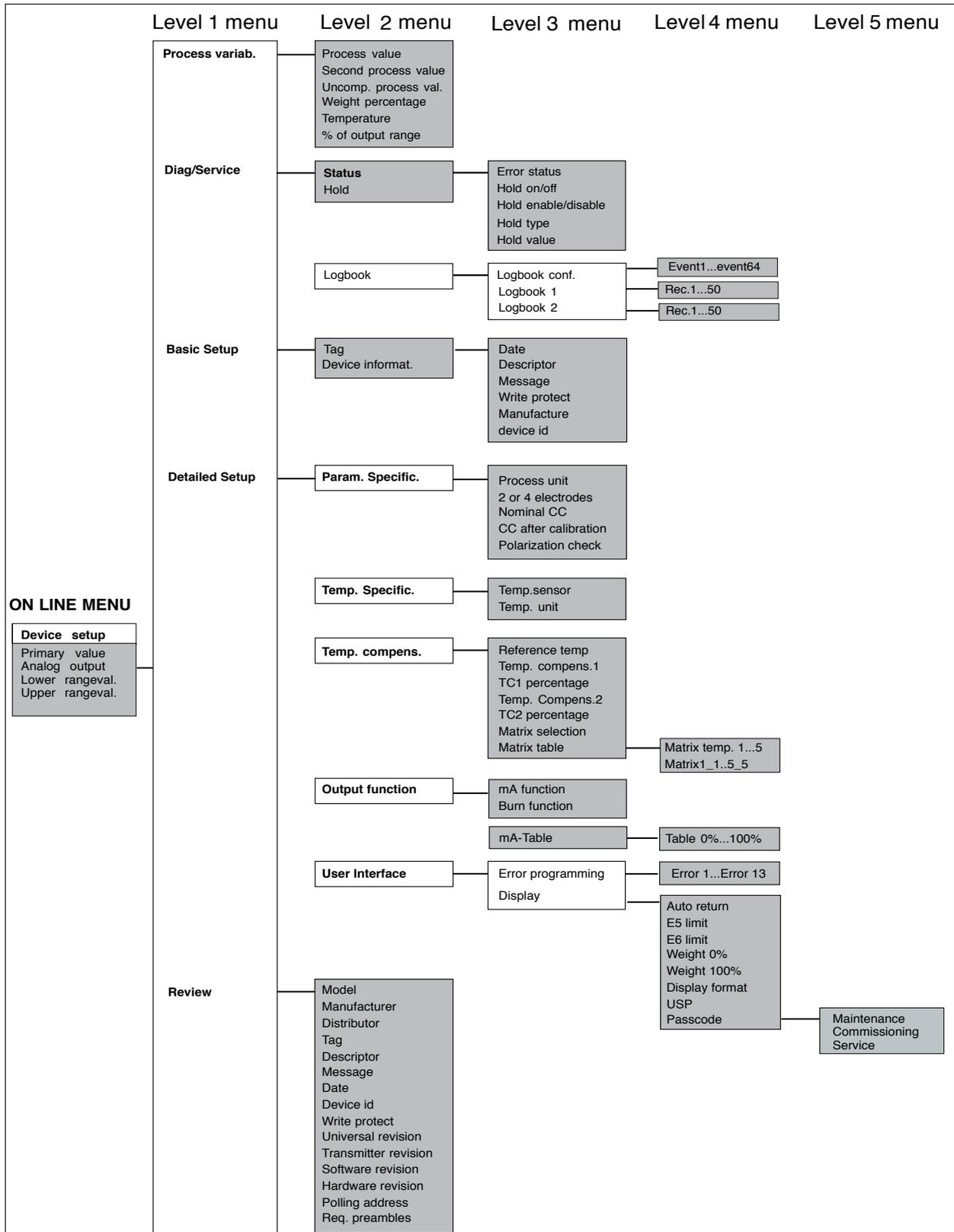
11-7. Messages d'erreur et leur signification

Code	Description de l'erreur	Cause possible	Action corrective
E1	Détection de polarisation sur la cellule	Encrassement du capteur Conductivité trop haute	Nettoyer le capteur Remplacer le capteur
E2	Coefficient de température hors limites (0-3.5%/°C)	Étalonnage erroné	Étalonner à nouveau Régler le coef. de temp. calculé
E3	Étalonnage hors limite	Les valeurs étalonnées s'éloignent de +/- 20 % des valeurs nominales du code 03.	Vérifier la cellule Vérifier l'unité ($\mu\text{S/cm}$, mS/cm , $\text{k}\Omega\cdot\text{cm}$ ou $\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$) Étalonner à nouveau
E4	Erreur de compensation matricielle	Données erronées dans la matrice 5x5	Re-programmer
E5	Conductivité trop élevée, résistivité trop basse (limites dans le code 54)	Câblage défectueux Fuite interne au capteur Câble défectueux	Vérifier le câblage (3-6) Remplacer le capteur Changer le câble
E6	Conductivité trop basse, résistivité trop haute (limites dans le code 54)	Capteur non immergé Câblage défectueux Câble défectueux	Immerger le capteur Vérifier le câblage (3-6) Remplacer le câble
E7	Capteur de température ouvert (Pt1000 : T > 250°C ou 500°F) (Pt100/Ni100 : T > 200°C ou 400°F) (8k55 : T < -10°C ou 10°F) (PB36 : T < -20°C ou 0°F)	Temp. procédé trop haute ou trop basse Programmation de capteur erronée Câblage défectueux	Vérifier le procédé Vérifier le code du capteur Vérifier les connexions et le câble
E8	Capteur de température court-circuité (Pt1000/Pt100/Ni100 : T < -20°C ou 0°F) (8k55/PB36 : T > 120°C ou 250°F)	Temp. procédé trop haute ou trop basse Programmation de capteur erronée Câblage défectueux	Vérifier le procédé Vérifier le code du capteur Vérifier les connexions et le câble
E9	Étalonnage par air impossible	Capacitance donnant un zéro trop élevé	Remplacer le câble
E10	Écriture sur EEPROM défaillante	Défaut d'électronique	Réessayer, puis recontacter Yokogawa
E13	Limite norme USP dépassée	Mauvaise qualité de l'eau	Vérifier les échangeurs d'ions
E15	L'influence de la température sur la résistance dépasse +/- 15°C	Résistance de câble trop haute Contacts corrodés Programmation du capteur erronée	Vérifier le câbledu câble Nettoyer, faire une terminaison Reprogrammer
E17	Etendue de sortie trop faible	Configuration utilisateur erronée	Reprogrammer
E18	Valeurs incohérentes	Données de programmation erronées	Reprogrammer
E19	Valeurs programmées en dehors des limites	Configuration utilisateur erronée	Reprogrammer
E20	Données programmées perdues	Défaut d'électronique Interférence sévère	Contacteur Yokogawa
E21	Erreur Checksum	Problème de logiciel	Contacteur Yokogawa

mA
mA

mA 11-8. Menu Device Description (DD)

Le menu ci-dessous donne un exemple de structure DD (Device Description) disponible chez Yokogawa ou par la fondation HART. L'exemple ci-dessous donne la structure du menu ON LINE. Pour toute utilisation du terminal, se reporter au manuel de celui-ci.



11-9. Versions du logiciel

11-9-1 Modification apportées par la version 1.1

- communication PH201 (marché japonais seulement)

11-9-2 Modifications apportées par la version 1.1

- l'erreur E20 s'efface un fois les données restaurées

11-9-3 Modifications apportées par la version 2.1

- par défaut, la fonction de communication est positionnée sur activée/écriture activée

11-9-4 Modifications apportées par la version 2.2

- constante de cellule minimum modifiée, elle passe de 0,008cm⁻¹ à 0,005cm⁻¹

11-9-5 Modifications apportées par la version 2.3

- matrice de compensation par défaut chargée pour empêcher les valeurs incohérentes après chargement des paramètres à partir d'un DCS

11-9-6 Modifications apportées par la version 2.4

- possibilité de désactiver les diagnostics de E5/E6 en réglant les limites de E5/E6 sur 0 (zéro)
- signal de sortie de rupture modifié : passe à 3.9 mA lorsque la communication HART est activée.
Fixé à 3.6 mA si la fonction est désactivée
- rare défaut de communication HART éliminé

11-9-7 Modifications apportées par la version 2.5

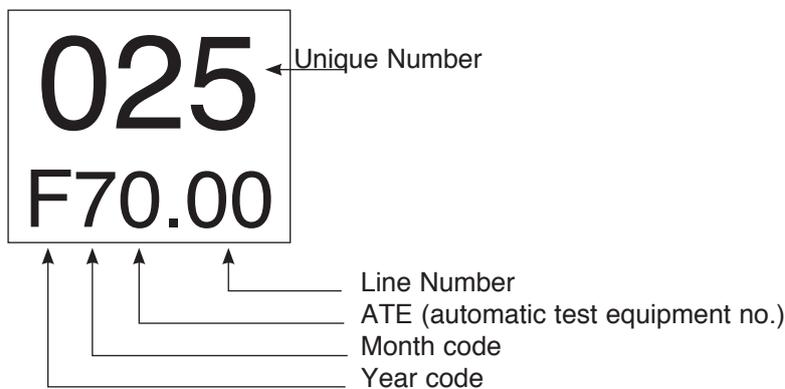
- signal bas de rupture modifié avec HART.
- amélioration de communication HART.

12.1 TEST CERTIFICATE

<h1>Test Certificate</h1>	<p>EXA Series Model SC202 Inductive Conductivity Transmitter</p>
-------------------------------	--------------------------------------------------------------------------

1. Introduction

This inspection procedure applies to the model SC202 Conductivity transmitter. There is a serial number, unique to the instrument, which is stored in non-volatile memory. Each time the transmitter is powered up, the serial number is shown in the display. An example is shown below, for details see the Users manual:



2. General Inspection

Final testing begins with a visual inspection of the unit to ensure that all the relevant parts are present and correctly fitted.

3. Safety Test

The (-) minus and the external ground terminal of the housing are connected to a Voltage generator (100 VDC). The measured impedance value should be over 9.5 MΩ.

Terminal 14 and the external ground terminal of the housing are connected to a Voltage generator (500 VAC RMS) for 1 minute. The leakage current should remain below 12 mA.

4.1 Accuracy Testing

Our automated testing facility checks the resistivity input accuracy of the instrument using a calibrated variable resistor (decade resistor box).

4.2 Accuracy Testing of all supported temperature elements

Our automated testing facility checks the input accuracy of the instrument using a calibrated variable resistor (decade resistor box) to simulate the resistance of all temperature elements.

4.3 Overall Accuracy Test

This test can be performed by the end-user to check the overall accuracy of the instrument. The data specified on the Test certificate are results of the overall accuracy test performed during production and can be reproduced by performing similar tests with the following test equipment:

1. A variable resistor (resistor decade box 1) to simulate the temperate element.
All tests are performed simulating 25oC (77 oF).
2. A second variable resistor (box 2) to simulate the conductivity. Recommended is a resistor decade box in steps of 1 Ω, between 2 Ω and 1200 kΩ. (accuracy 0.1%)
3. A fixed resistor of 300Ω U to simulate the mA-output load.
4. Screened cable to connect the input signals (a WU20 cable with a length of 2 metres is preferred)
5. A stabilised voltage supply unit : nominal 24 Volt DC
6. A current meter for DC currents up to 25 mA, resolution 1µA, accuracy 0.1%

Connect the SC202 as shown in Figure 1. Set box 1 to simulate 25 oC (1097,3Ω U for Pt1000).

Before starting the actual test, the SC202 and peripheral testing equipment has to be connected to the power supply for at least 5 minutes, to assure the instrument is warmed up properly.

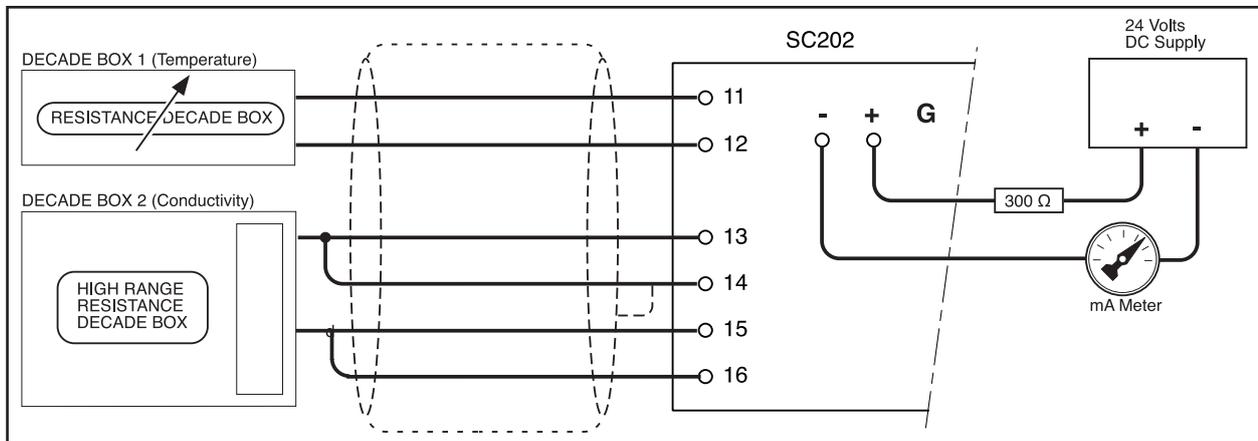


Figure 1. Connection diagram for the overall accuracy test

The tolerances specified relate to the performance of the SC202 with calibrated purpose built test equipment under controlled test conditions (humidity, ambient temperature). Note that these accuracy's are only reproducible when performed with similar test equipment under similar test conditions. Under other conditions, the accuracy and linearity of the test equipment will be different. The display may show values, which differ as much as 1% from those measured under controlled conditions.

5. Accuracy test mA output circuit

Our automated testing facility checks the output accuracy of the instrument with simulated mA-output values.

Test Certificate

EXA Series Model SC202 Conductivity or Resistivity Transmitter

1. Instrument Description								
Model : SC202G-F-E/U				Serial No : P7113118				
Order : 10000193018				Release Version : 2.1				
2. General Inspection		OK						
3.1 Insulation Test		OK						
4.1 Accuracy Test (C.C. = 1.00cm ⁻¹)				3.2 Communication Test				OK
4.2.1 Accuracy Test(Temp. Display with Ni 100 RTD)								
Input Ω	Display Ω	Tolerance Ω	Reading Ω	Resistance Ω	Temp. °C	Tolerance °C	Reading °C	
100	0.100K	± 0.001k	100.0	94.6	-10	± 0.3	-10.0	
1k	1.000k	± 0.005k	1.001 k	114.1	25	± 0.3	25.1	
10k	10.00k	± 0.05k	10.01 k	145.0	75	± 0.3	75.1	
100k	100.0k	± 0.5k	100.0 k	179.6	125	± 0.3	124.9	
1M	1.000M	± 0.010M	1.001 M	231.8	190	± 0.3	190.0	
4.2.2 Accuracy Test (Temp. Display with Pt100 RTD)				4.2.3 Accuracy Test(Temp. Display with Pb36 NTC sensor)				
Resistance Ω	Temp. °C	Tolerance °C	Reading °C	Resistance Ω	Temp. °C	Tolerance °C	Reading °C	
96.1	-10	± 0.4	-10.0	9414.0	-10	± 0.3	-10.0	
109.7	25	± 0.4	24.9	2179.0	25	± 0.3	25.0	
129.0	75	± 0.4	75.0	278.9	90	± 0.3	89.9	
147.9	125	± 0.4	124.8	215.6	100	± 0.3	100.0	
172.2	190	± 0.4	190.1	168.4	110	± 0.3	110.0	
4.2.4 Accuracy Test (Temp. Display with Pt1000 RTD)				4.2.5 Accuracy Test (Temp. Display 8k55 sensor)				
Resistance Ω	Temp. °C	Tolerance °C	Reading °C	Resistance Ω	Temp. °C	Tolerance °C	Reading °C	
960.9	-10	± 0.3	-10.0	47000.0	-10	± 0.4	-10.0	
1097.3	25	± 0.3	25.0	8550.0	25	± 0.4	24.9	
1289.8	75	± 0.3	75.0	780.0	90	± 0.4	90.0	
1479.4	125	± 0.3	125.0	577.0	100	± 0.4	100.1	
1721.6	190	± 0.3	190.0	440.0	110	± 0.4	110.0	
1904.6	240	± 0.3	240.0					
4.3 Overall Accuracy Test (C.C.=1.88cm ⁻¹ ; NaCl compensation; Pt1000 @ T = 25± 0.3°C)								
Input Ω	Display S/cm	Tolerance S/cm	Reading S/cm	Nominal mA	Tolerance mA	Reading mA		
Open	0.000μ	± 0.01μ	0.001 μ	4.00	± 0.02	4.00		
1200k	5.00μ	± 0.05μ	5.00 μ					
50k	20.00μ	± 0.2μ	20.0 μ					
10k	100μ	± 1.0μ	99.9 μ					
2k	500μ	± 5μ	500 μ					
500	2.00m	± 0.02m	2.00 m	4.16	± 0.02	4.15		
100	10.00m	± 0.10m	10.00 m	4.80	± 0.03	4.79		
50	20.0m	± 0.2m	20.0 m	5.60	± 0.04	5.60		
20	50.0m	± 0.5m	50.0 m	8.00	± 0.06	8.00		
10	100m	± 1m	100.1 m	12.00	± 0.10	12.00		
7	142.8m	± 1.4m	142.8 m	16.00	± 0.13	15.42		
5	200m	± 2m	200 m	20.00	± 0.18	19.99		
2	500m	± 5m	497 m	20.50	± 0.18	20.50		
5. Accuracy Test mA output circuit				Date	Ambient Temp	Rel. Humidity		
Simulated Output mA	Tolerance mA	Actual Output mA	17-07-02	°C	%RH			
4.0	± 0.02	4.00						
8.0	± 0.02	7.99						
12.0	± 0.02	12.00						
16.0	± 0.02	15.99						
20.0	± 0.02	20.00						

YOKOGAWA HEADQUARTERS

9-32, Nakacho 2-chome,
Musashinoshi
Tokyo 180
Japan
Tel. (81)-422-52-5535
Fax (81)-422-55-1202
www.yokogawa.com

YOKOGAWA EUROPE B.V.

Databankweg 20
3821 AL AMERSFOORT
The Netherlands
Tel. +31-33-4641 611
Fax +31-33-4641 610
www.yokogawa.com/eu

YOKOGAWA CORPORATION OF AMERICA

2 Dart Road
Newnan GA 30265
United States
Tel. (1)-770-253-7000
Fax (1)-770-251-2088
www.yokogawa.com/us

YOKOGAWA ELECTRIC ASIA Pte. Ltd.

5 Bedok South Road
Singapore 469270
Singapore
Tel. (65)-241-9933
Fax (65)-241-2606
www.yokogawa.com.sg

Yokogawa has an extensive sales and distribution network. Please refer to the European website (www.yokogawa.com/eu) to contact your nearest representative.

**YOKOGAWA** ◆