

Information technique

Liquiline CM442R/CM444R/ CM448R

Transmetteur pour armoire de commande avec au maximum huit voies de mesure, basé sur la technologie numérique Memosens



Pour la surveillance et le contrôle des process dans l'industrie et la protection de l'environnement

Domaine d'application

- Industrie agroalimentaire
- Sciences de la vie
- Eau et eaux usées
- Industrie chimique

Principaux avantages

- Grande flexibilité :
 - Possibilité de raccorder jusqu'à 8 capteurs Memosens
 - Les fonctions mathématiques calculent de nouvelles valeurs mesurées
 - Bus de terrain numériques (HART, PROFIBUS, Modbus, Ethernet/IP, PROFINET) et serveur Web intégré
- Possibilité de sélectionner une fonction de nettoyage, un régulateur et un relais d'alarme
- Entrées/sorties numériques ou analogiques en option
- Sécurité de process maximale grâce au concept de configuration universel pour tous les appareils de la plateforme Liquiline, préleveurs et analyseurs
- Mise en service rapide grâce à :
 - Memosens : Memosens : capteurs "plug and play" étalonnés en laboratoire
 - Transmetteurs Liquiline préconfigurés
 - Extension et adaptation simples

[Suite de la page titre]

- Gestion des stocks minimale :
 - Concept modulaire multiplateforme (p. ex. modules identiques indépendamment des paramètres)
 - L'intégration dans FieldCare et W@M facilite une gestion efficace des actifs

Sommaire

Principe de fonctionnement et construction du système	5	Sorties numériques, passives	28
Ensemble de mesure	5	Spécification électrique	28
Exemple d'application	6	Alimentation électrique externe	28
Architecture du système	7	Fonction PFM	28
Affectation des slots et des ports	7	Tension auxiliaire	28
Ordre des modules	7	Tension d'essai	28
Règle de base pour la mise à niveau du hardware	8	Spécification de câble	28
Détermination de l'état à la livraison du hardware	8	Sorties courant, actives	28
Plan des bornes	8	Étendue de mesure	28
Configuration de l'appareil, exemple d'un CM442R- **M1A1F0*	10	Caractéristique du signal	28
Schéma de principe CM442R	11	Spécification électrique	28
Configuration de l'appareil, exemple d'un CM444R- **M42A1FA*	12	Spécification de câble	28
Schéma de principe CM444R	14	Sorties relais	29
Configuration de l'appareil, exemple d'un CM448R- **26A1*	15	Spécification électrique	29
Schéma de principe CM448R	17	Spécification de câble	29
Communication et traitement des données	19	Données spécifiques au protocole	29
Sécurité de fonctionnement	19	HART	29
Fiabilité	19	PROFIBUS DP	30
Facilité de maintenance	21	Modbus RS485	30
Sécurité	24	Modbus TCP	30
Entrée	25	EtherNet/IP	30
Variables mesurées	25	PROFINET	31
Gammes de mesure	25	Serveur Web	32
Types d'entrée	25	Alimentation électrique	32
Signal d'entrée	25	Tension d'alimentation	32
Spécification de câble	25	Consommation électrique	33
Entrées numériques, passives	26	Fusible	33
Spécification électrique	26	Protection contre les surtensions	33
Étendue de mesure	26	Spécification pour le câble de l'afficheur optionnel	33
Courant d'entrée nominal	26	Raccordement électrique	34
Fonction PFM	26	Raccordement des modules optionnels	36
Tension d'essai	26	Raccordement du fil de terre	38
Spécification de câble	26	Raccordement du capteur	39
Entrée courant, passive	26	Performances	42
Étendue de mesure	26	Temps de réponse	42
Caractéristique du signal	26	Température de référence	42
Résistance interne	26	Écart de mesure des entrées capteur	42
Tension d'essai	26	Écart de mesure des entrées et sorties courant	42
Sortie	26	Tolérance de fréquence des entrées et sorties numériques	42
Signal de sortie	26	Résolution des entrées et sorties courant	42
Signal d'alarme	28	Répétabilité	42
Charge	28	Montage	42
Linéarisation/mode de transmission	28	Montage sur rail DIN selon IEC 60715	42
		Montage au mur	43
		Montage de l'afficheur externe	44
		Environnement	44
		Température ambiante	44
		Température de stockage	46
		Humidité relative	46
		Indice de protection	46

Classe climatique	46
Résistance aux vibrations	46
Compatibilité électromagnétique	46
Sécurité électrique	46
Degré de pollution	46
Construction mécanique	47
Dimensions	47
Poids	50
Matériaux	50
Possibilités de configuration	51
Afficheur externe	51
Concept de configuration	51
Configuration sur site via l'afficheur externe optionnel	51
Configuration à distance	52
Packs de langues	52
Certificats et agréments	52
Informations à fournir à la commande	52
Page produit	52
Configurateur de produit	53
Contenu de la livraison	53
Accessoires	53
Accessoires spécifiques à l'appareil	53
Accessoires spécifiques à la communication	58
Accessoires spécifiques à la maintenance	59
Composants système	60
Autres accessoires	61

Principe de fonctionnement et construction du système

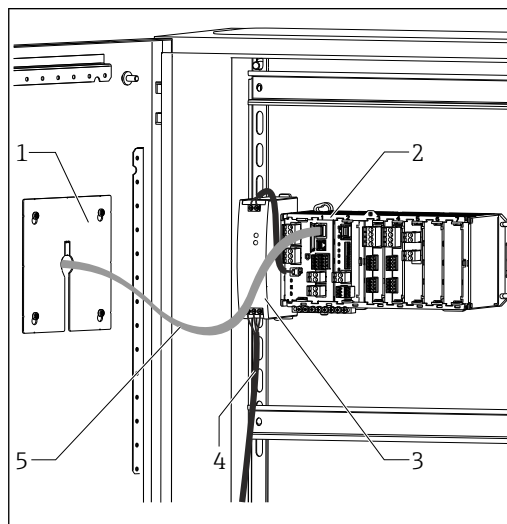
Ensemble de mesure

L'aperçu suivant montre des exemples d'ensembles de mesure. D'autres capteurs et sondes sont disponibles pour les conditions spécifiques de l'application (www.fr.endress.com/products).

Point de mesure

L'ensemble de mesure complet comprend :

- Transmetteur Liquiline
- Afficheur optionnel
- Capteurs avec technologie Memosens
- Sondes adaptées aux capteurs utilisés



- 1 Montage encastré (sans câble de capteur ni câble de signal)
- 1 Afficheur en option (arrière)
- 2 Liquiline
- 3 Alimentation externe (uniquement CM444R et CM448R)
- 4 Câble d'alimentation (à prévoir par l'utilisateur, non fourni)
- 5 Câble de l'afficheur

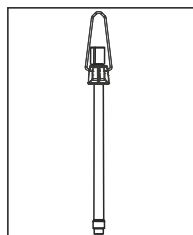
Nitrates et CAS

Nitrates dans les eaux usées

- Capteur CAS51D-**A2 avec câble surmoulé
- Sonde à immersion Dipfit CYA112
- Support CYH112

CAS en sortie de station d'épuration

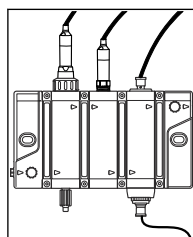
- Capteur CAS51D-**2C2 avec câble surmoulé
- Sonde à immersion Dipfit CYA112
- Support CYH112



Désinfection

Chlore libre (et pH) dans l'eau potable

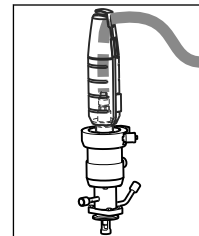
- Capteur CCS51D
- Capteur Memosens CPS11E
- Câble de mesure CYK10
- Chambre de passage CYA27



Valeur pH ou potentiel redox

Mesure du pH dans l'eau potable

- Sonde rétractable Cleanfit CPA871
- Capteur Memosens CPS11E
- Câble de mesure CYK10



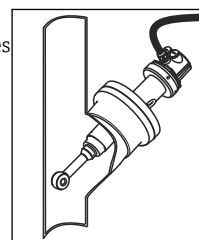
Potentiel redox dans l'eau potable

- Sonde à immersion Dipfit CYA112
- Capteur Memosens CPS12E
- Câble de mesure CYK10

Conductivité

Mesure inductive de la conductivité dans le traitement des eaux usées

- Capteur Indumax CLS50D
- Capteur avec câble surmoulé



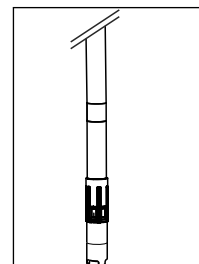
Mesure conductive de la conductivité dans l'eau de refroidissement des centrales électriques

- Capteur Memosens CLS15E
- Câble de mesure CYK10

Oxygène

Oxygène dans les bassins d'aération

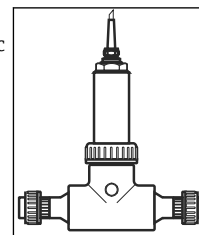
- Sonde à immersion Dipfit CYA112
- Support CYH112
- Capteur
 - COS61D (optique) avec câble surmoulé
 - COS51E (ampérométrique), câble CYK10



Turbidité et interface

Turbidité dans l'eau industrielle

- Capteur Turbimax CUS51D avec câble surmoulé
- Sonde Flowfit CUA250
- Tête d'injection CUR3 (en option)



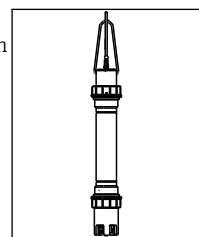
Interface dans les décanteurs primaires

- Capteur Turbimax CUS71D
- Sonde CYA112
- Support CYH112

Électrodes à sélectivité ionique

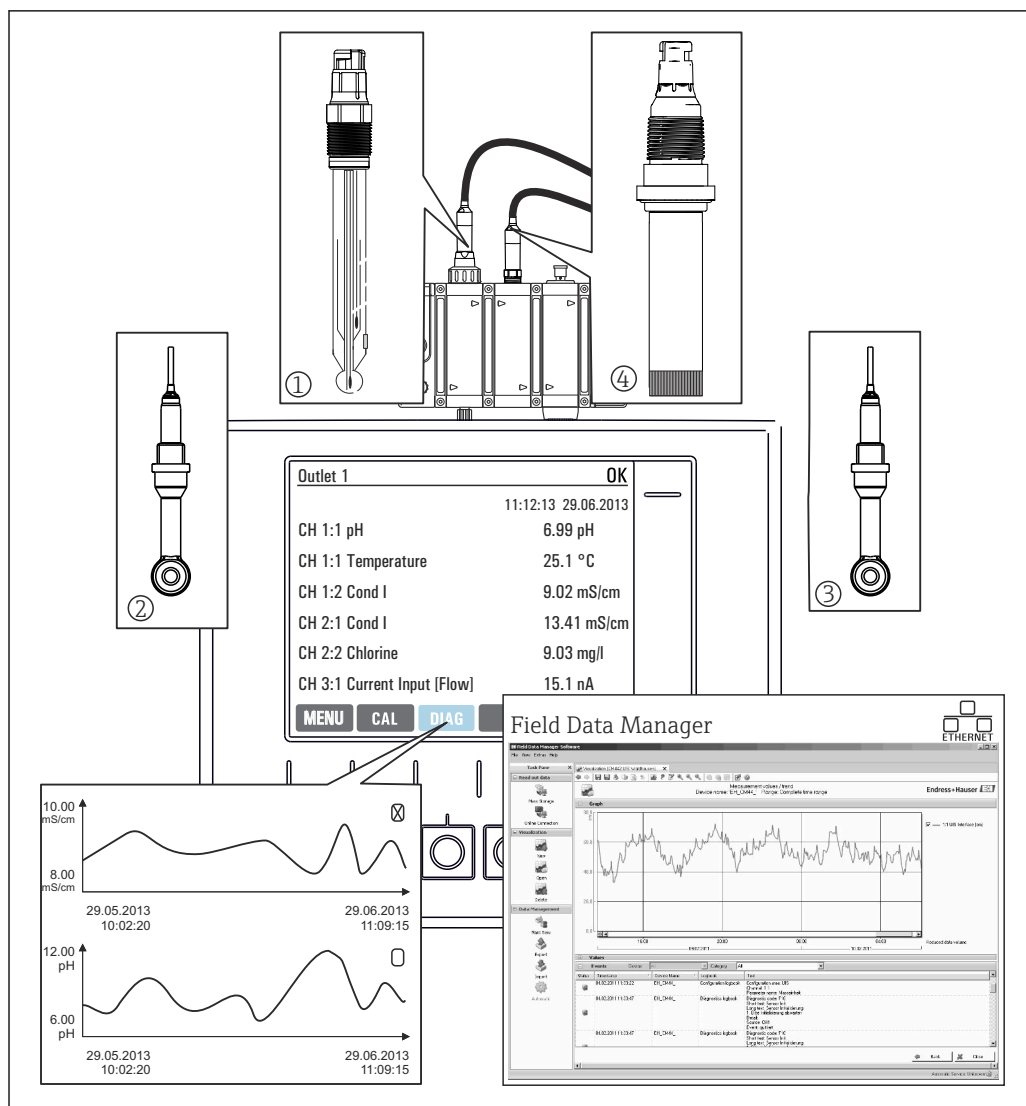
Mesure de l'ammonium et des nitrates dans les bassins d'aération

- Capteur CAS40D avec câble surmoulé
- Support CYH112



Exemple d'application

- Transmetteur CM444R-AAM44A0FM6 avec :
 - 4 x Memosens, Modbus TCP, 2 x chacun entrée et sortie numériques, 2 x relais pour nettoyage/ valeur de seuil, 2 x entrée courant analogique
- pH et température avec CPS11D, pos. 1 (www.endress.com/cps11e)
- Chlore libre avec CCS51D, pos. 4 (www.endress.com/ccs51d)
- 2 x conductivité inductive avec CLS50D, pos. 2 et 3 (www.endress.com/cls50d)
- 1 x commutation de gamme de mesure pour la conductivité via module Modbus
- Chambre de passage CYA27 (www.endress.com/cya27)
- Régulation du chlore avec arrêt du dosage en cas d'absence d'écoulement : capteur de position via entrée numérique du module DIO, régulation prédictive du débit (via entrée numérique ou analogique), pompe de dosage commandée par PFM via sortie numérique du module DIO



A0048652

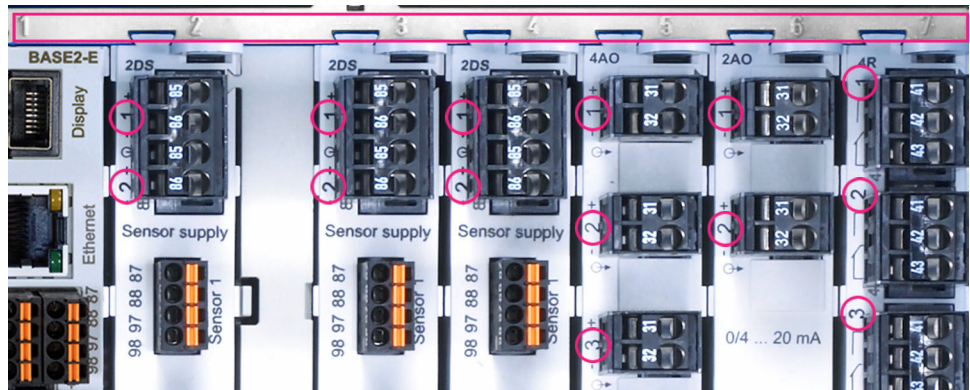
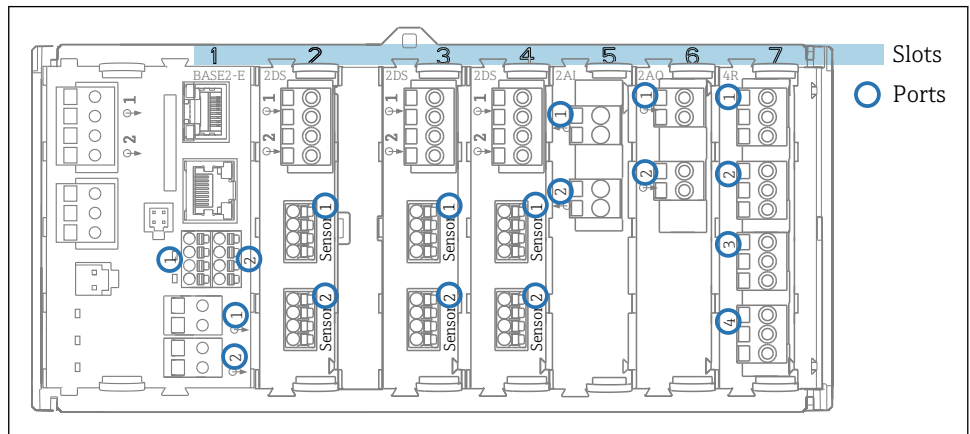
2 Point de mesure en processus CIP

Conservation des données

- Sauvegarde de toutes les valeurs mesurées, y compris les valeurs de sources externes, dans une mémoire non volatile (registre de données)
- Interrogation des données sur site via un menu de mesure défini par l'utilisateur et représentation de la courbe du registre de données
- Transmission des données par Ethernet, interface CDI ou carte SD et sauvegarde dans une base de données inviolable (Field Data Manager)
- Exportation des données sous forme de fichier csv (pour Microsoft Excel)

Architecture du système

Affectation des slots et des ports



3 Codage des slots et des ports du module hardware

Outlet 1	OK
CH1: 1:1 pH Glass ATC 6.95 pH	Port Slot
CH2: 1:2 TU/TS 500.0 g/l	
CH3: 5:1 SAC 500.0 1/m	
CH4: 5:2 Cond i ATC 2.62 mS/cm	
CH5: 6:1 Chlorine 28.33 mg/l	
CH6: 6:2 Redox ± 51 mV	
CH7: 7:1 Oxygen (am... 32.86 mg/l	
CH8: 7:2 Cond c ATC 131.1 pS/cm	
MENU CAL DIAG HOLD	

4 Codage des slots et des ports sur l'afficheur

- Les entrées sont affectées aux voies de mesure dans l'ordre croissant des slots et des ports.
Exemple ci-contre :
Affichage "CH1 : 1:1 pH verre" signifie :
La voie 1 (CH1) est le slot 1 (module de base) : port 1 (entrée 1), capteur pH en verre
- Les sorties et les relais sont nommés selon leur fonction, p. ex. "Sortie courant", et sont affichés dans l'ordre croissant avec les numéros de slot et de port

Ordre des modules

Selon la version commandée, l'appareil est fourni avec un nombre de modules électroniques répartis dans un ordre croissant sur les emplacements (slots) 0 à 7. Si l'on ne dispose pas d'un module donné, le suivant avance automatiquement :

- Module de base (toujours présent), occupe toujours les slots 0 et 1
- Module de bus de terrain 485DP ou 485MB
- Module d'entrée Memosens 2DS (DS = capteur numérique)
- Module d'extension pour entrées et sorties numériques DIO (DIO = digital input and output)
- Module entrée courant 2AI (AI = analog input)
- Modules sortie courant 4AO ou 2AO (AO = analog output)
- Modules relais AOR, 4R ou 2R (AOR = analog output + relay, R = relay)

Avec module de communication capteur à sécurité intrinsèque 2DS Ex-i :

- CM442/CM442R : toujours dans le slot 2
- CM444/CM444R : toujours dans le slot 7 (2 voies) et le slot 6 (4 voies)
- CM448/CM448 : slot 7, 6, 5



Les modules avec 4 ports sont connectés avant les modules de même type avec 2 ports.

Règle de base pour la mise à niveau du hardware**En cas de rétrofit des appareils, il faut tenir compte des points suivants :**

- Mise à niveau uniquement possible à 1x module 4 AO
- Il faut utiliser au maximum deux modules "DIO".

Détermination de l'état à la livraison du hardware

Pour déterminer l'état à la livraison de votre Liquiline, vous devez connaître le type et le nombre de modules fournis avec l'appareil que vous avez commandé.

- Module de base
Un module de base, dans toutes les versions. Occupe toujours les slots 0 et 1.
- Module de bus de terrain
En option et possible qu'une seule fois.
- Modules d'entrée
 - Doivent être affectés sans équivoque au nombre d'entrées optionnelles commandées.
 - Exemples :
2 entrées courant = module 2AI
4 entrées Memosens = 2 entrées du module de base + module 2DS avec 2 entrées supplémentaires
- Sorties courant et relais
Différentes combinaisons de modules sont possibles.
Le tableau suivant vous permet de déterminer les modules que vous recevrez en fonction du type et du nombre de sorties.

Sorties courant	Relais		
	0	2	4
2	-	1 x 2R	1 x 4R
4	1 x 2AO	1 x AOR	1 x 2AO + 1 x 4R
6	1 x 4AO	1 x 4AO + 1 x 2R	1 x 4AO + 1 x 4R
8	1 x 4AO + 1 x 2AO	1 x 4AO + 1 x 2AO + 1 x 2R	1 x 4AO + 1 x 2AO + 1 x 4R

- Additionnez le nombre de modules et classez-les dans l'ordre indiqué → 7.
↳ Vous obtiendrez ainsi l'affectation des slots de votre appareil.

Plan des bornes

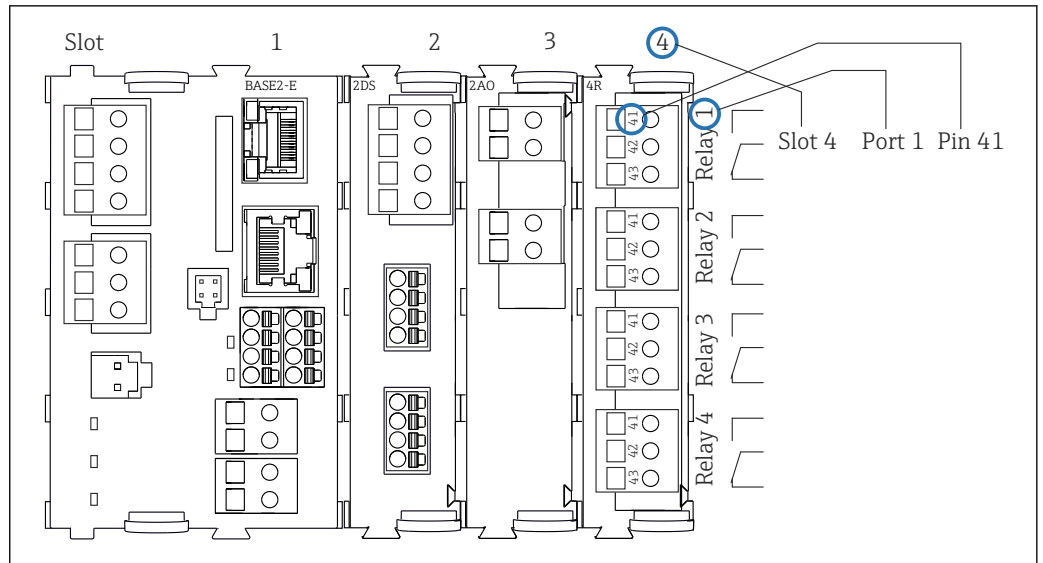
Les bornes ont un nom unique, ainsi déterminé :

N° slot : n° port : borne

Exemple, contact NO d'un relais

Appareil avec 4 entrées pour capteurs numériques, 4 sorties courant et 4 relais

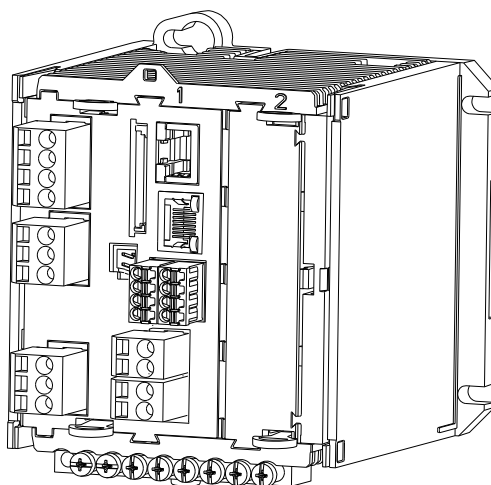
- Module de base BASE2-E (comprend 2 entrées capteur, 2 sorties courant)
- Module 2DS (2 entrées capteur)
- Module 2AO (2 sorties courant)
- Module 4R (4 relais)



A0039621

5 Réalisation d'un plan de bornes avec l'exemple du contact NO (borne 41) d'un relais

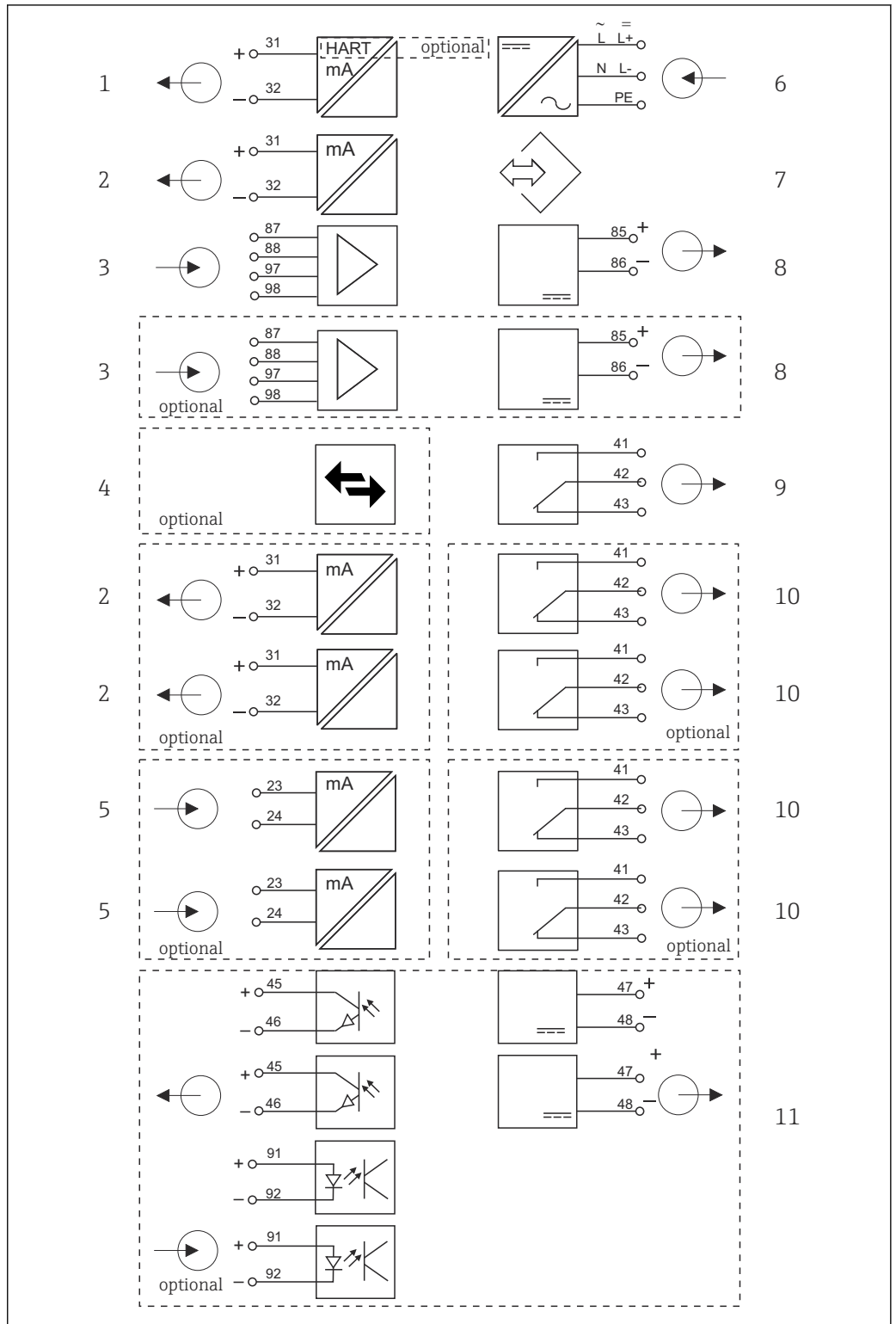
Configuration de l'appareil,
exemple d'un CM442R-
**M1A1F0*



A0041706

Appareil de base commandé (exemple)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Référence CM442R-**M1A1F0* ▪ Fonctionnalité : 1 x Memosens, 2 sorties courant sans HART
Options d'extension sans modules supplémentaires	<p>Activation avec code d'activation :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Deuxième entrée Memosens (71114663) ▪ HART (71128428) ▪ EtherNet/IP + serveur web (71449914) ▪ Modbus TCP + serveur web (71449915) ▪ PROFINET + serveur web (71449901) ▪ Serveur web (71449918)
Options d'extension en utilisant un module d'extension sur le slot 2 libre	<p>PROFIBUS DP avec module 485DP ou Modbus RS485 avec module 485MB :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ PROFIBUS DP Module 485DP (71575177) ▪ Modbus RS485 Module 485MB (71575178) <p>i En cas deetrofit du module 485DP ou 485MB, toute sortie courant existante est désactivée !</p> <p>Entrées ou sorties supplémentaires, relais :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Module 2AI (71135639) : 2 entrées courant ▪ Module 2AO (71135632) : 2 sorties courant ▪ Module AOR (71111053) : 2 sorties courant, 2 relais ▪ Module 2R (71125375) ou 4R (71125376) : 2 ou 4 relais ▪ Module DIO (71135638) : 2 entrées numériques et 2 sorties numériques
Règle de base pour les extensions	La somme de toutes les entrées et sorties courant ne doit pas dépasser 8.
Restrictions en cas d'utilisation de capteurs CUS71D pour la mesure d'interface	Un seul CUS71D peut être raccordé. La deuxième entrée Memosens ne doit pas être utilisée.
Configurateur de produit	www.endress.com/cm442r

Schéma de principe CM442R

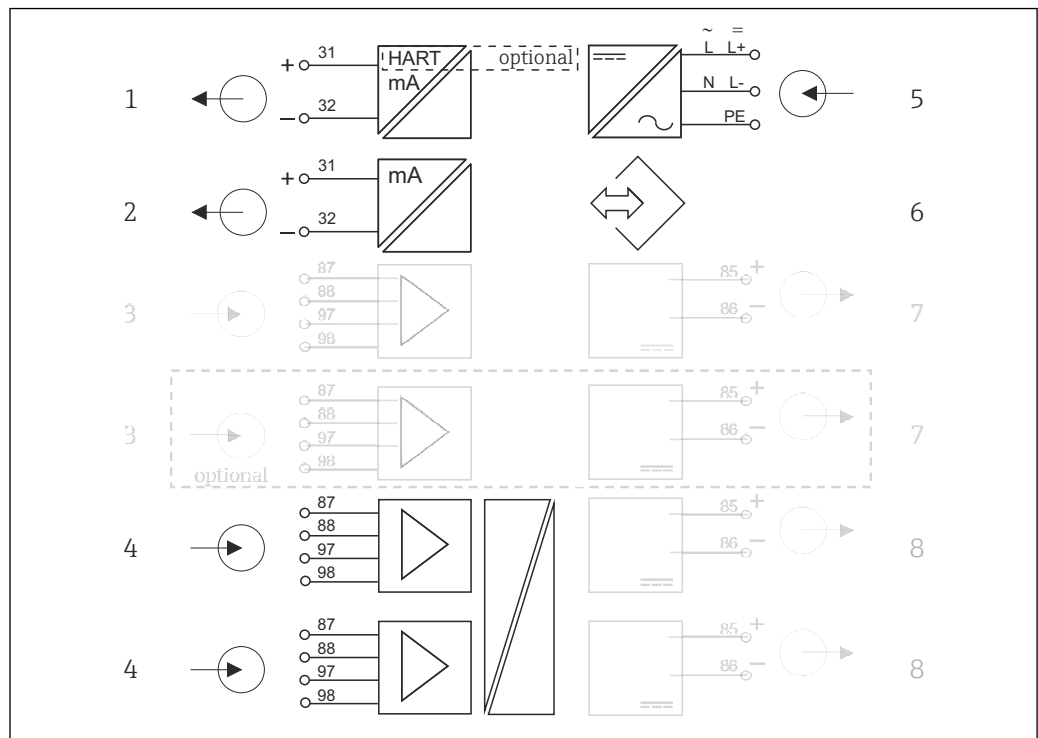


A0039427

6 Schéma de principe CM442R

- | | | | |
|---|---|----|---|
| 1 | Sortie courant 1:1, + HART (en option) | 6 | Alimentation électrique |
| 2 | Sorties courant (2 x en option) | 7 | Interface service |
| 3 | 2 x entrée Memosens (1 x en option) | 8 | Alimentation, capteurs avec câble surmoulé |
| 4 | PROFIBUS DP/Modbus/Ethernet (en option) | 9 | Relais alarme |
| 5 | 2 x entrée courant (en option) | 10 | 2 ou 4 x relais (en option) |
| | | 11 | 2 entrées et sorties numériques (en option) |

Schéma de principe CM442R avec module de communication capteur 2DS Ex-i

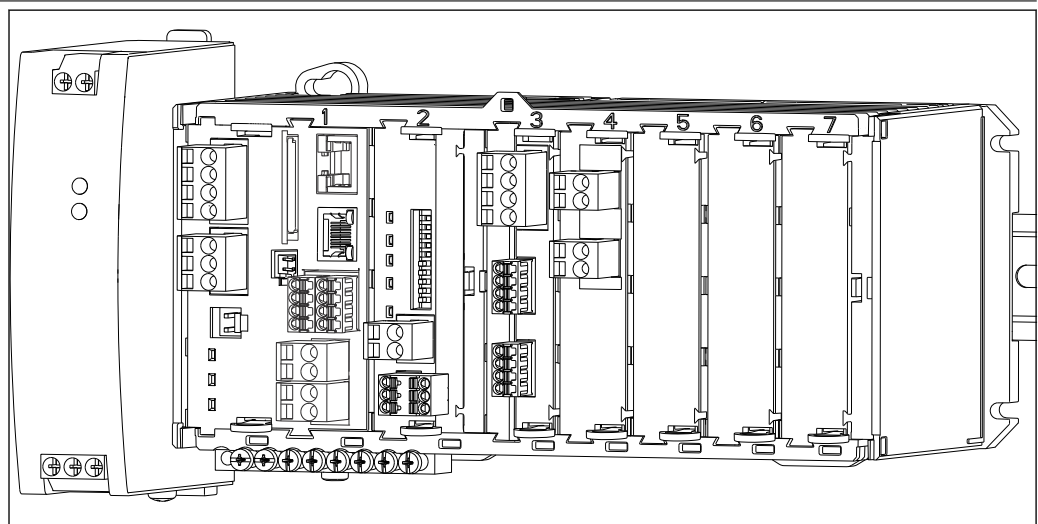


A0046460

7 Schéma de principe CM442R avec module de communication capteur à sécurité intrinsèque 2DS Ex-i

- | | | | |
|---|--|---|---|
| 1 | Sortie courant 1:1, + HART (en option) | 5 | Alimentation |
| 2 | Sorties courant (2 x en option) | 6 | Interface de service |
| 3 | 2 x entrée Memosens BASE2 (désactivée) | 7 | Alimentation, capteurs avec câble surmoulé BASE2 (désactivée) |
| 4 | 2 x entrée Memosens 2DS Ex-i pour capteurs Memosens à sécurité intrinsèque | 8 | Alimentation, capteurs avec câble surmoulé |

Configuration de l'appareil,
exemple d'un CM444R-
**M42A1FA*




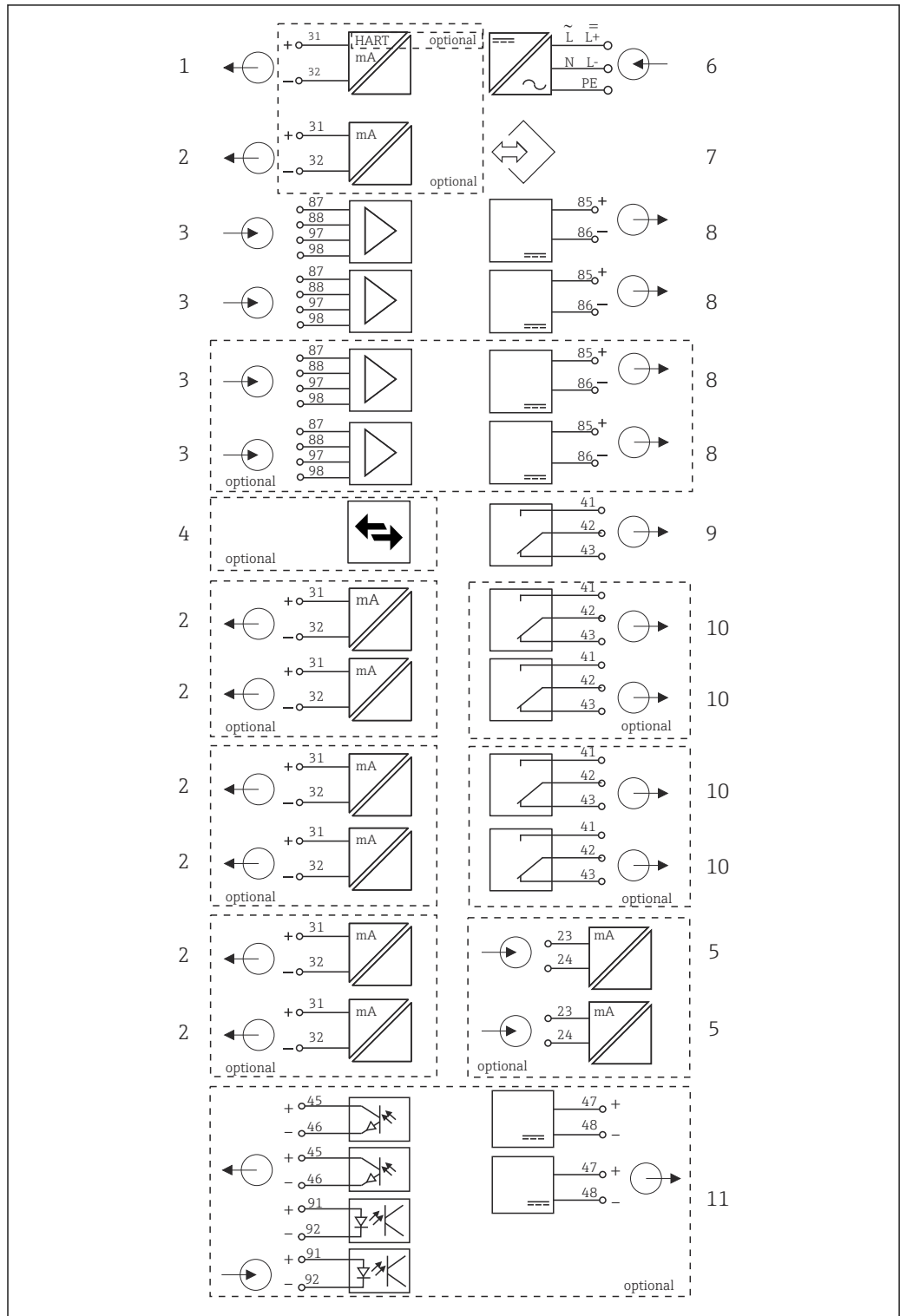
Appareil de base commandé (exemple)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Référence CM444R-**M42A1FA* ▪ Fonctionnalité : <ul style="list-style-type: none"> ▪ 4 x Memosens (2 sur un module BASE2-E + 2 sur un module d'extension 2DS) ▪ Communication PROFIBUS (module 485DP) ▪ Serveur web (module BASE2-E) ▪ 2 sorties courant sans HART (sur module BASE2-E) ▪ 2 entrées courant (module 2AI) <p>Dans cet exemple, il reste 3 slots libres. Pour d'autres versions, il peut y en avoir plus ou moins.</p>
Options d'extension sans modules supplémentaires	Aucune
Options de modification sans modules supplémentaires	Rétrofit en retirant le module 485DP et en entrant le code d'activation pour : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Modbus TCP + serveur web (71449915) ▪ EtherNet/IP + serveur web (71449914) ▪ PROFINET + serveur web (71449901) ▪ HART (71128428) ▪ Serveur web (71449918)
Possibilités de modification par remplacement de modules existants	Changer le type de communication en remplaçant le module 485DP par le module 485MB. La communication utilisée jusqu'alors est désactivée ! Module 485MB : Modbus RS485 + serveur web (référence 71575178)
Options d'extension en utilisant les modules d'extension sur les slots 5-7 libres	Pour l'exemple ci-dessus, seuls sont possibles : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Module 2R (71125375) ou 4R (71125376) : 2 ou 4 relais ▪ Module DIO (71135638) : 2 entrées numériques et 2 sorties numériques <p>En cas d'extension à 8 voies de mesure : Module 2DS (71135631) : 2 entrées Memosens</p> <p>Entrées ou sorties et relais supplémentaires si le module de bus de terrain 485DP est retiré :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Module 2AO (71135632) : 2 sorties courant ▪ Module AOR (71111053) : 2 sorties courant, 2 relais ▪ Module 2R (71125375) ou 4R (71125376) : 2 ou 4 relais ▪ Module DIO (71135638) : 2 entrées numériques et 2 sorties numériques <p> Si le module 485DP est retiré et un bus de terrain Ethernet est utilisé via un module BASE2-E, un maximum de 6 sorties courant peuvent être utilisées en plus. Seules deux sorties courant sont possibles avec le module 485DP.</p>
Règle de base pour les extensions	La somme de toutes les entrées et sorties courant ne doit pas dépasser 8.
Restrictions en cas d'utilisation de capteurs CUS71D pour la mesure d'interface	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dans le cas d'un CM444R, toutes les combinaisons de capteurs Memosens (max. 4) sont possibles. ▪ L'extension à CM448R n'est pas recommandée car le nombre maximal d'entrées Memosens en cas d'utilisation de CUS71D reste limité à 4.
Configurateur de produit	www.endress.com/cm444r

Schéma de principe CM444R

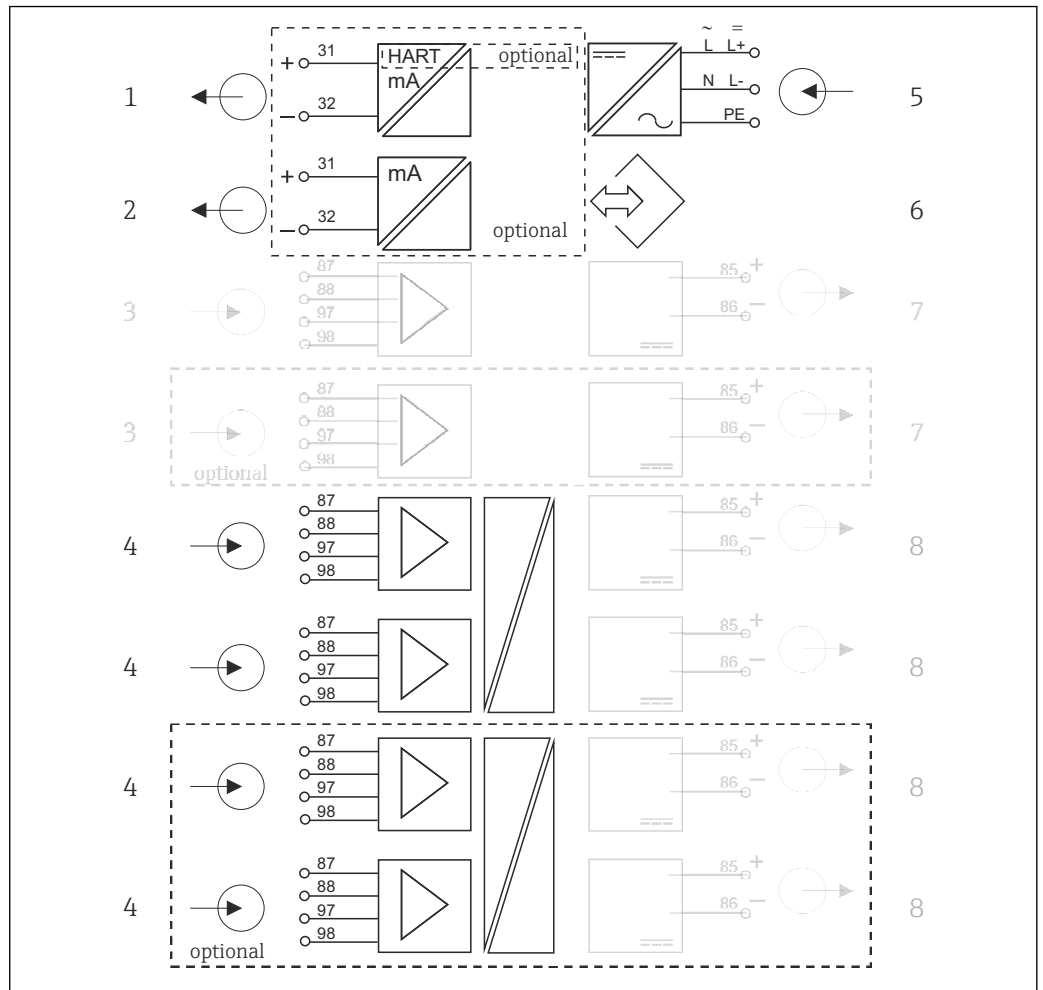


A0039431

8 Schéma de principe CM444R

- | | | | |
|---|---|----|---|
| 1 | Sortie courant 1:1, + HART (les deux en option) | 6 | Alimentation électrique |
| 2 | Max. 7 x sortie courant (en option) | 7 | Interface service |
| 3 | Entrée Memosens (2 x standard + 2 x optionnelles) | 8 | Alimentation, capteurs avec câble surmoulé |
| 4 | PROFIBUS DP/Modbus/Ethernet (en option) | 9 | Relais alarme |
| 5 | 2 x entrée courant (en option) | 10 | 2 ou 4 x relais (en option) |
| | | 11 | 2 entrées et sorties numériques (en option) |

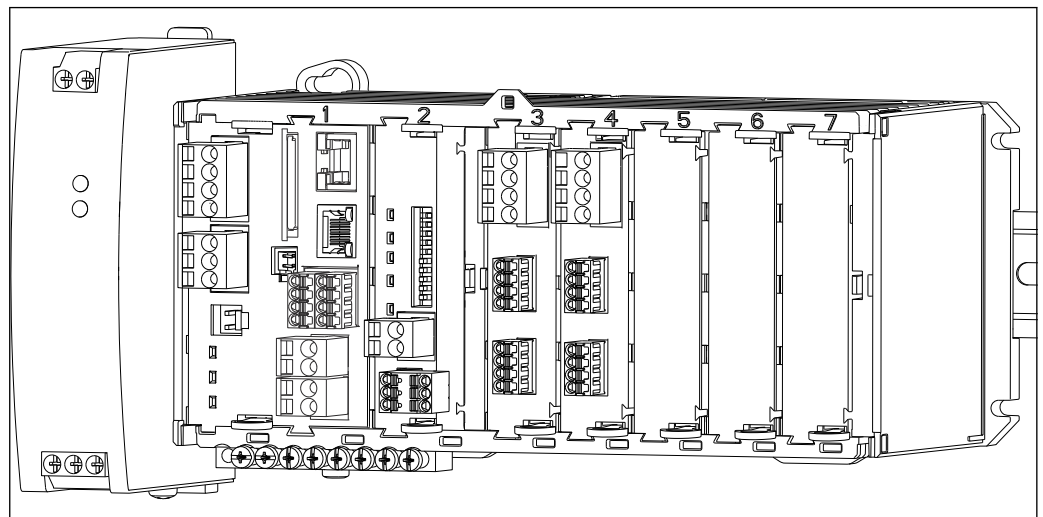
Schéma de principe CM444R avec module de communication capteur 2DS Ex-i



A0046471

- 9 Schéma de principe CM444R avec module de communication capteur à sécurité intrinsèque 2DS Ex-i
- | | | | |
|---|--|---|---|
| 1 | Sortie courant 1:1, + HART (en option) | 5 | Alimentation |
| 2 | Sorties courant (2 x en option) | 6 | Interface de service |
| 3 | 2 x entrée Memosens BASE2 (désactivée) | 7 | Alimentation, capteurs avec câble surmoulé BASE2 (désactivée) |
| 4 | 2 x entrée Memosens 2DS Ex-i pour capteurs Memosens à sécurité intrinsèque | 8 | Alimentation, capteurs avec câble surmoulé |

Configuration de l'appareil, exemple d'un CM448R-
**26A1*




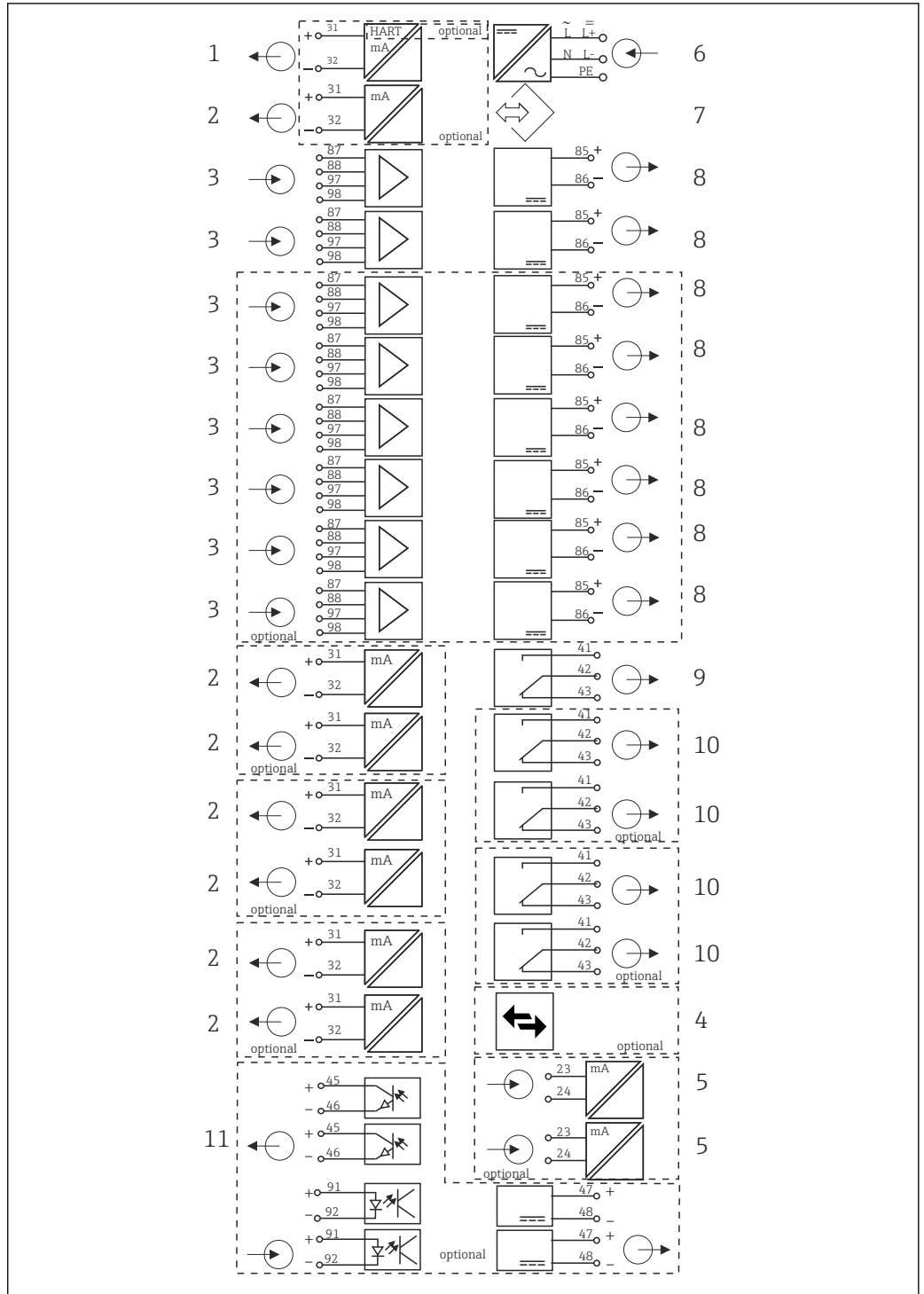
Appareil de base commandé (exemple)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Référence CM448R-**26A1* ▪ Fonctionnalité : <ul style="list-style-type: none"> ▪ 6 x Memosens (2 sur module BASE2-E + 2 sur deux modules d'extension 2DS) ▪ Communication PROFIBUS (module 485DP) ▪ Serveur web (module BASE2-E) <p>Dans cet exemple, il reste 3 slots libres. Pour d'autres versions, il peut y en avoir plus ou moins.</p>
Options d'extension sans modules supplémentaires	Code d'activation pour l'utilisation de sorties courant du module de base : 2 sorties courant (71140891)
Options de modification sans modules supplémentaires	Rétrofit en retirant le module 485DP et en entrant le code d'activation pour la communication via le module BASE2 : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Modbus TCP + serveur web (71449915) ▪ EtherNet/IP + serveur web (71449914) ▪ PROFINET + serveur web (71449901) ▪ HART (71128428) ▪ Serveur web (71449918)
Possibilités de modification par remplacement de modules existants	Changer le type de communication en remplaçant le module 485DP par le module 485MB. La communication utilisée jusqu'alors est désactivée ! Module 485MB : Modbus RS485 + serveur web (référence 71575178)
Options d'extension en utilisant les modules d'extension sur les slots 5-7 libres	En cas d'extension à 8 voies de mesure : Module 2DS (71135631) : 2 entrées Memosens Entrées ou sorties supplémentaires, relais : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Module 2AO (71135632) : 2 sorties courant ▪ Module 2AI (71135639) : 2 entrées courant ▪ Module AOR (71111053) : 2 sorties courant, 2 relais ▪ Module 2R (71125375) ou 4R (71125376) : 2 ou 4 relais ▪ Module DIO (71135638) : 2 entrées numériques et 2 sorties numériques <p> Si le module 485DP est retiré et un bus de terrain Ethernet est utilisé, un maximum de 6 sorties courant peuvent être utilisées en plus. Seules deux sorties courant sont possibles avec le module 485DP.</p>
Règle de base pour les extensions	La somme de toutes les entrées et sorties courant ne doit pas dépasser 8.
Restrictions en cas d'utilisation de capteurs CUS71D pour la mesure d'interface	Le nombre maximal d'entrées Memosens pouvant être utilisées est limité à 4 ! Ici, n'importe quelle combinaison de CUS71D et d'autres capteurs Memosens est possible.
Configurateur de produit	www.endress.com/cm448r

Schéma de principe CM448R

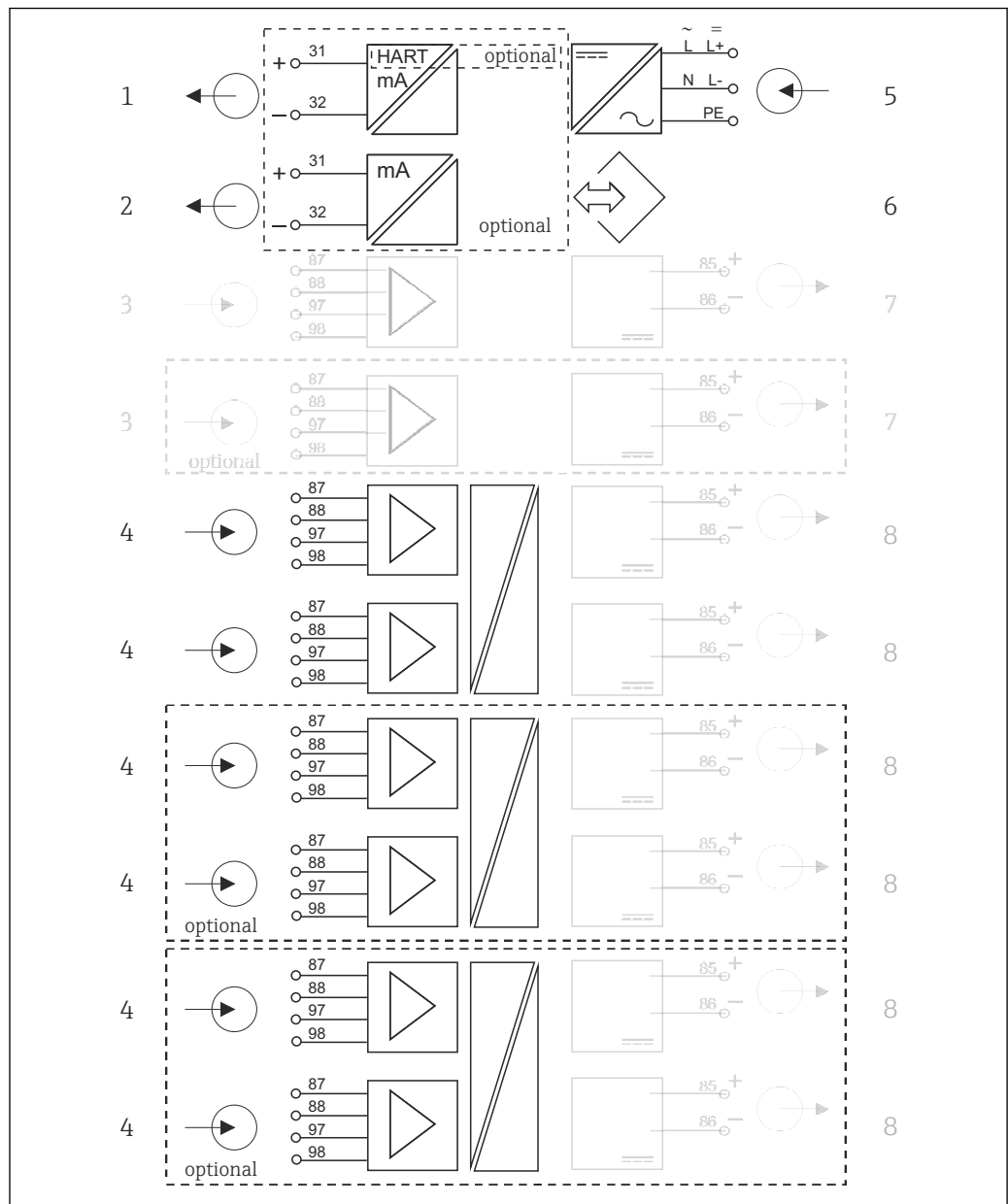


A0039429

10 Schéma de principe CM448R

- | | | | |
|---|---|----|---|
| 1 | Sortie courant 1:1, + HART (les deux en option) | 7 | Interface service |
| 2 | Max. 7 x sortie courant (en option) | 8 | Alimentation, capteurs avec câble surmoulé |
| 3 | Max. 8 x entrée Memosens (dont 2 x en option) | 9 | Relais alarme |
| 4 | PROFIBUS DP/Modbus/Ethernet (en option) | 10 | 2 ou 4 x relais (en option) |
| 5 | 2 x entrée courant (en option) | 11 | 2 entrées et sorties numériques (en option) |
| 6 | Alimentation électrique | | |

Schéma de principe CM448R avec module de communication capteur 2DS Ex-i



A0046567

- 11 Schéma de principe CM448R avec module de communication capteur à sécurité intrinsèque 2DS Ex-i
- | | | | |
|---|--|---|---|
| 1 | Sortie courant 1:1, + HART (en option) | 5 | Alimentation |
| 2 | Sorties courant (2 x en option) | 6 | Interface de service |
| 3 | 2 x entrée Memosens BASE2 (désactivée) | 7 | Alimentation, capteurs avec câble surmoulé BASE2 (désactivée) |
| 4 | 2 x entrée Memosens 2DS Ex-i pour capteurs Memosens à sécurité intrinsèque | 8 | Alimentation, capteurs avec câble surmoulé |

Communication et traitement des données

Protocoles de communication :

Systèmes de bus de terrain

- HART
- PROFIBUS DP (profil 3.02)
- Modbus TCP ou RS485
- PROFINET
- EtherNet/IP

 Seul un type de communication par bus de terrain peut être actif à la fois. Le dernier code d'activation entré détermine quel bus est utilisé.

Les drivers d'appareil disponibles permettent de réaliser une configuration de base et d'afficher les valeurs mesurées et les informations de diagnostic via le bus de terrain. La configuration complète de l'appareil n'est pas possible via le bus de terrain.

Module d'extension 485DP/485MB et sorties courant

Pour les protocoles de communication PROFIBUS DP, et Modbus RS485 :

- CM442R
Il n'est pas possible d'utiliser en parallèle les sorties courant. Les sorties courant éventuellement présentes sont désactivées dans le cas de l'installation d'un 485DP/485MB. PROFIBUS DP et Modbus RS485 ne sont pas possibles en combinaison avec le module de communication capteur 2DS Ex-i.
- CM444R/CM448R
Jusqu'à 2 sorties courant peuvent être utilisées en parallèle.

Fonctionnalité Ethernet via module Base2 et sorties courant

- CM442R
Jusqu'à 2 sorties courant peuvent être utilisées en parallèle.
- CM444R et CM448R
Jusqu'à 6 sorties courant peuvent être utilisées en parallèle.

Terminaison de bus sur l'appareil

- Via commutateur à coulisse sur le module bus 485DP/485MB
- Affichage via la LED "T" sur le module bus 485DP/485MB

Sécurité de fonctionnement

Fiabilité

Memosens

Avec Memosens, votre point de mesure est plus sûr et plus fiable :

- Transmission de signal numérique, sans contact, d'où une isolation galvanique optimale
- Pas de corrosion
- Totalement étanche
- Le capteur peut être étalonné en laboratoire, d'où une disponibilité accrue du point de mesure dans le process
- Electronique à sécurité intrinsèque pour un fonctionnement sans problème en zone explosible.
- Maintenance prédictive par enregistrement des données capteur, par ex. :
 - Total des heures de fonctionnement
 - Heures de fonctionnement à des valeurs mesurées très élevées ou très faibles
 - Heures de fonctionnement à des températures élevées
 - Nombre de stérilisations à la vapeur
 - Etat des capteurs

Diagnostic Heartbeat

- Écran Heartbeat Diagnostics avec indicateurs graphiques pour la santé de l'appareil et du capteur et avec timer de maintenance ou d'étalonnage (en fonction du capteur)
- Information d'état Heartbeat sur la santé de l'appareil et l'état du capteur
 - ☺ : état du capteur/de l'appareil et timer de maintenance > 20 % ; aucune action requise
 - ☹ : état du capteur/de l'appareil ou timer de maintenance > 5 ≤ 20 % ; la maintenance n'est pas urgente mais doit être planifiée
 - ☹ : état du capteur/de l'appareil ou timer de maintenance < 5 % ; la maintenance est recommandée
- L'état du capteur Heartbeat est l'évaluation des résultats d'étalonnage et des fonctions de diagnostic du capteur.

Un smiley malheureux peut être dû au résultat de l'étalonnage, à l'état de la valeur mesurée ou au dépassement de la limite de la durée de fonctionnement. Ces limites peuvent être réglées dans la configuration du capteur de manière à adapter Heartbeat diagnostics à l'application.

Heartbeat et catégorie NAMUR

Le statut Heartbeat indique l'état du capteur ou de l'appareil alors que les catégories NAMUR (F, C, M, S) évaluent la fiabilité de la valeur mesurée. Ces deux conditions peuvent être corrélées mais ce n'est pas obligatoire.

■ Exemple 1

- Le nombre de cycles de nettoyage restants pour le capteur atteint 20% du nombre maximum défini. Le symbole Heartbeat passe de ☺ à ☹. La valeur mesurée est toujours fiable, le signal d'état NAMUR ne change donc pas.
- Si le nombre maximum de cycles de nettoyage est dépassé, le symbole Heartbeat passe de ☹ à ☹. Alors que la valeur mesurée peut malgré tout être fiable, le signal d'état NAMUR passe à M (maintenance requise).

■ Exemple 2

Le capteur se casse. L'état Heartbeat passe immédiatement de ☺ à ☹ et le signal d'état NAMUR passe également immédiatement à F (défaillance).

Heartbeat Monitoring

Les données des capteurs Memosens sont transmises via les protocoles de bus de terrain EtherNet/IP, PROFINET, PROFIBUS DP, HART, Modbus RTU et Modbus TCP. Ces données peuvent être utilisées pour la maintenance prédictive, par exemple.


Les exemples comprennent :

- Total des heures de fonctionnement
- Heures de fonctionnement à des valeurs mesurées très élevées ou très faibles
- Heures de fonctionnement à des températures élevées
- Nombre de stérilisations à la vapeur
- Identification du capteur
- Informations sur l'étalonnage

 Pour plus de détails sur la "Communication EtherNet/IP", voir les pages produit sur Internet (→ SD01293C).

 Pour plus de détails sur la "Communication Modbus", voir les pages produit sur Internet (→ SD01189C).

 Pour plus de détails sur la "Communication PROFINET", voir les pages produit sur Internet (→ SD02490C).

 Pour plus de détails sur la "Communication PROFIBUS", voir les pages produit sur Internet (→ SD01188C).

 Pour plus de détails sur la communication HART, voir les pages produit de notre site Internet (→ SD01187C).


Heartbeat Verification

Heartbeat Verification permet de vérifier le bon fonctionnement de l'appareil de mesure sans interrompre le process. Cette vérification peut être documentée à tout moment.

Sensor Check System (SCS)

Le système de contrôle du capteur (SCS) surveille la haute impédance du verre de pH. Une alarme est émise si l'impédance minimale n'est pas atteinte ou si l'impédance maximale est dépassée.

- La principale cause de chute de l'impédance est le bris de verre
- Les causes de l'augmentation de l'impédance sont :
 - Capteur sec
 - Membrane en verre pH usée

 Les seuils inférieurs et supérieurs peuvent être activés ou désactivés indépendamment les uns des autres pour le SCS.

Process Check System (PCS)

Le système de contrôle du process (PCS) vérifie si le signal de mesure stagne. Si le signal de mesure ne varie pas sur une certaine période (plusieurs valeurs mesurées), une alarme est déclenchée.

Les principales causes de stagnation de la valeur mesurée sont les suivantes :

- Capteur contaminé ou à l'air
- Capteur défectueux
- Erreur de process (par ex. par système de commande)

Fonctions d'autosurveillance

En cas de surintensité, les entrées courant sont désactivées et en cas de disparition de la surintensité, automatiquement réactivées. Les tensions de la carte sont surveillées et la température de la carte est également mesurée.

USP et EP

Les fonctions de seuil pour l'eau pharmaceutique conformément aux spécifications USP et EP sont mises en œuvre dans le logiciel pour la mesure de conductivité :

- "Water for Injection" (WFI) selon USP <645> et EP
- "Highly Purified Water" (HPW) selon EP
- "Purified Water" (PW) selon EP

La valeur de conductivité non compensée et la température sont mesurées pour les fonctions de seuil USP/EP. Les valeurs mesurées sont comparées aux tableaux définis dans les standards. Une alarme est émise en cas de dépassement de seuil. Par ailleurs, il est possible de régler une préalarme qui signale les états de fonctionnement indésirables avant qu'ils ne se produisent.

ChemocleanPlus

Commande séquentielle librement programmable

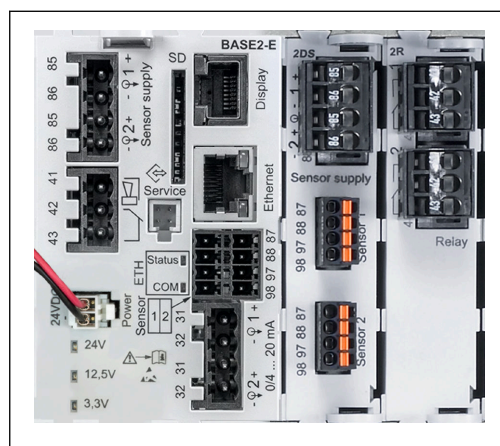
- Par ex. pour le nettoyage automatique des capteurs installés dans des sondes rétractables pour des résultats de mesure fiables dans des processus avec fort risque de contamination
- Commande individuelle programmée de 4 sorties, par ex. relais
- Démarrage, arrêt ou pause d'actions via des signaux d'entrée ou de sortie numériques, par ex. de fins de course

Facilité de maintenance

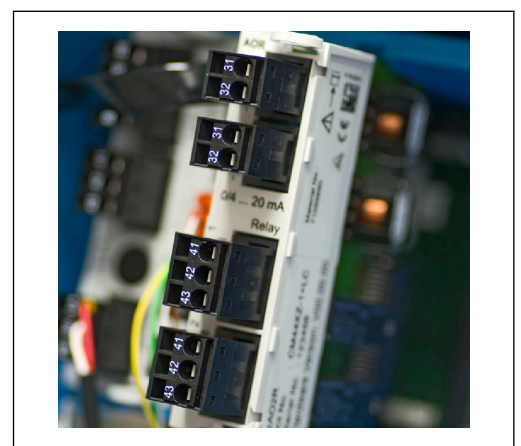
Construction modulaire

Le transmetteur modulaire peut être adapté aux exigences :

- Modules d'extension pour de nouvelles fonctions ou des fonctions avancées, p. ex. sorties courant, relais et communication numérique
- Extension jusqu'à huit voies de mesure maximum
- En option : connecteur de capteur M12 pour le raccordement de tout type de capteurs Memosens
- En option : connecteur CDI pour un accès externe à l'interface service (évite de devoir dévisser le couvercle du boîtier)



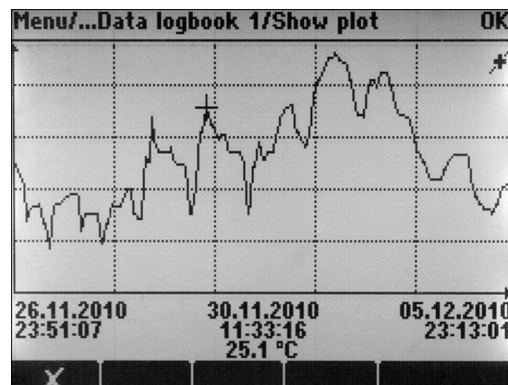
12 CM444R : exemple



13 Module d'extension

Fonction Registres (logbooks)

- Temps de balayage réglable : 1 à 3600 s (1 h)
- Registres de données :
 - Max. 8 registres de données
 - 150 000 entrées par registre
 - Représentation graphique (courbes) ou liste numérique
- Registre d'étalonnage : max. 75 entrées
- Registre du hardware :
 - Configuration du hardware et modifications de la configuration
 - Max. 125 entrées
- Registre de version :
 - par ex. mises à jour du software
 - Max. 50 entrées
- Registre des opérations : max. 250 entrées
- Registre de diagnostic : max. 250 entrées



A0015032

14 Registre des données : représentation graphique

i Les registres (logbooks) restent inchangés même après une mise à jour du software.

Carte SD

Le support de mémoire interchangeable permet d'effectuer les opérations suivantes :

- Mise à jour et mise à niveau du software simples et rapides
- Sauvegarde des données de la mémoire interne de l'appareil (par ex. registres)
- Transmission des configurations complètes à un appareil ayant le même équipement (fonction backup)
- Transmission des configurations sans TAG ni adresse bus à des appareils ayant le même équipement (fonction copie)
- Sauvegarde de screenshots pour la documentation

Endress+Hauser propose parmi les accessoires des cartes SD qui ont fait leurs preuves dans l'industrie. Ces cartes mémoire garantissent une sécurité et une intégrité maximales des données.

Il est également possible d'utiliser d'autres cartes SD de qualité industrielle, de 1 à 32 Go et d'un poids maximal de 5 g. Cependant, Endress+Hauser décline toute responsabilité quant à la sécurité des données de ces cartes.

Signaux externes pour la commande d'appareils et l'activation d'appareils externes

Les options hardware, p. ex. module "DIO" avec 2 entrées numériques et 2 sorties numériques ou module de bus de terrain 485DP/485MB, permettent :

- via un signal d'entrée numérique
 - la commutation de la gamme de mesure pour la conductivité (code d'activation requis, voir accessoires)
 - la commutation entre différents blocs de données d'étalonnage pour les capteurs optiques
 - un hold externe
 - la commande d'un intervalle de nettoyage
 - l'activation et la désactivation d'un régulateur PID, par ex. via le capteur de position de la CCA250
 - l'utilisation de l'entrée en tant que "entrée analogique" pour la modulation d'impulsions en fréquence (PFM)
- via un signal de sortie numérique
 - transmission statique (similaire à un relais) des états de diagnostic, de commutateurs de seuil, etc.
 - transmission dynamique (comparable à une "sortie analogique" inusable) de signaux PFM par ex. pour les commandes de pompes de dosage.

FieldCare et Field Data Manager

FieldCare

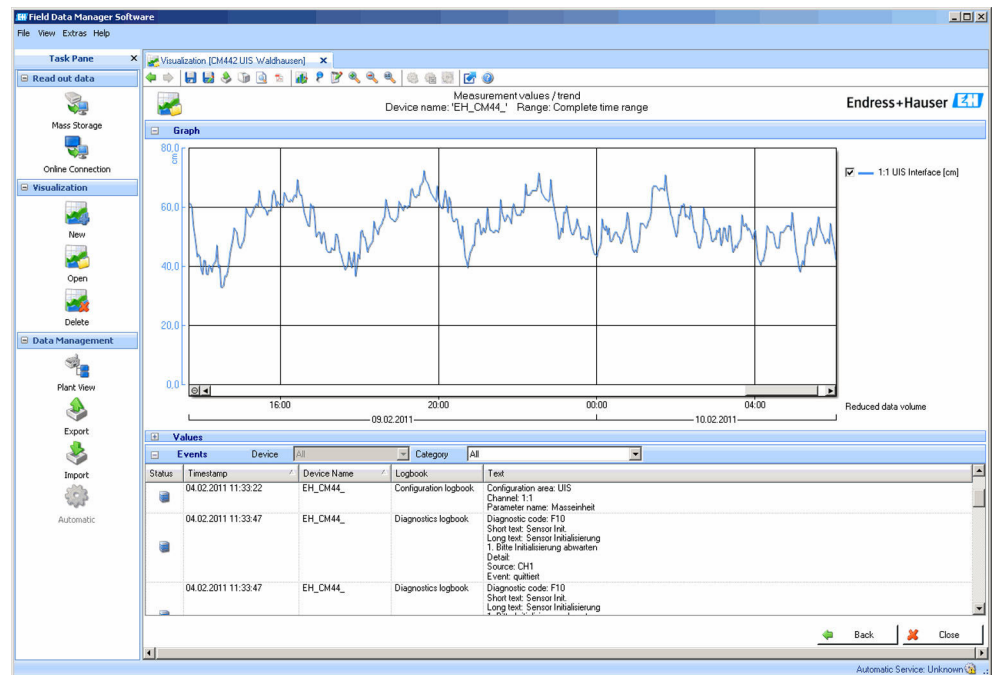
Software basé sur la technologie FDT/DTM pour la configuration et l'asset management

- Configuration complète de l'appareil en cas de connexion via FXA291 et l'interface service
- Accès à quelques paramètres de configuration et données d'identification, de mesure et de diagnostic en cas de connexion via le modem HART
- Les registres peuvent être téléchargés en format CSV ou binaire pour le software "Field Data Manager"

Field Data Manager

Software de visualisation et banque de données pour les données de mesure, étalonnage et configuration

- Base de données SQL inviolable
- Importation, sauvegarde et impression des registres
- Représentation des courbes de progression des valeurs mesurées



15 Field Data Manager : représentation des courbes de progression

A0016009

Valeurs de process virtuelles (fonctions mathématiques)

Outre les valeurs de process "réelles" délivrées par des capteurs physiques raccordés ou des entrées analogiques, les fonctions mathématiques permettent de calculer jusqu'à 8 valeurs de process "virtuelles".

Les valeurs de process "virtuelles" peuvent être :

- Délivrées via une sortie courant ou un bus de terrain
- Utilisées comme grandeurs réglantes
- Affectées comme grandeurs mesurées à un contact de seuil
- Utilisées comme grandeurs mesurées pour déclencher un nettoyage
- Représentées dans des menus de mesure définis par l'utilisateur

Les fonctions mathématiques suivantes sont possibles :

- Calcul du pH à partir de deux valeurs de conductivité selon VGB 405 RL, par ex. dans l'eau d'alimentation de chaudières
- Différence entre deux valeurs mesurées de sources différentes, par ex. pour la surveillance des membranes
- Conductivité différentielle, par ex. pour la surveillance du rendement des échangeurs d'ions
- Conductivité dégazée, par ex. pour les commandes de process dans les centrales électriques
- Redondance pour la surveillance de deux ou trois capteurs redondants
- Calcul de rH à partir des valeurs mesurées par un capteur de pH et un capteur de redox
- Calcul de la capacité restante d'un échangeur de cations
- Calcul de la concentration de chlore combinée. Ce calcul consiste à soustraire la concentration de chlore libre de la concentration totale de chlore. Cela nécessite un capteur pour le chlore libre CCS51E et un capteur pour le chlore total CCS53E.
- Éditeur de formules

Tableaux de concentration

Des tableaux, qui permettent de convertir la conductivité mesurée de façon inductive en concentrations de certaines substances, sont enregistrés en usine. L'utilisateur peut également définir 4 tableaux.

Les tableaux de concentration suivants, définis en usine, sont disponibles :

NaOH	0 à 15 %	0 à 100 °C (32 à 212 °F)
NaOH	25 à 50%	2 à 80 °C (36 à 176 °F)
HCl	0 à 20 %	0 à 65 °C (32 à 149 °F)
HNO ₃	0 à 30 %	2 à 80 °C (36 à 176 °F)
H ₂ SO ₄	0,5 à 27 % et 35 à 85 %	0 à 100 °C (32 à 212 °F)
H ₂ SO ₄	93 à 100 %	10 à 115 °C (50 à 239 °F)
H ₃ PO ₄	0 à 40 %	2 à 80 °C (36 à 176 °F)
NaCl	0 à 26 %	2 à 80 °C (36 à 176 °F)

Sécurité

Horloge temps réel

L'appareil est doté d'une horloge temps réel. En cas de coupure de courant, elle est mise en mémoire tampon via une cellule-bouton.

On est ainsi assuré que la date et l'heure sont conservées en cas de redémarrage de l'appareil et que l'horodatage est correct pour les registres.

Sécurité des données

Tous les réglages, registres, etc. sont mémorisés dans une mémoire non volatile de sorte que les données sont conservées même en cas de coupure de courant.

Commutation de gamme de mesure pour la conductivité

- Utilisable dans les procédés NEP, par ex. pour la surveillance sûre de séparations de phases
- Commutation entre 4 groupes de paramètres complets :
 - Mode de fonctionnement Conductivité
 - Tableaux de concentration
 - Compensation de température
 - Gamme de sortie
 - Commutateur de seuil
- Via entrées numériques ou bus de terrain

Compensation de la valeur mesurée pour l'oxygène et la conductivité

- Compensation de pression ou de température
- Signaux d'entrée de capteurs externes via entrée courant ou bus de terrain
- Signaux des capteurs de température raccordés

Protection par mot de passe

Connexion protégée par mot de passe

- Pour configuration à distance via serveur Web
- Pour configuration sur site

Sécurité de process

Deux régulateurs PID indépendants


- Régulation unilatérale ou bilatérale
- Contacts de seuil
- 4 programmes de nettoyage programmables indépendamment les uns des autres

Sécurité informatique

Notre garantie n'est valable que si le produit est monté et utilisé comme décrit dans le manuel de mise en service. Le produit dispose de mécanismes de sécurité pour le protéger contre toute modification involontaire des réglages.

Des mesures de sécurité informatique, permettant d'assurer une protection supplémentaire du produit et de la transmission de données associée, doivent être mises en place par les exploitants eux-mêmes conformément à leurs normes de sécurité.

Entrée

Variables mesurées	--> Documentation du capteur raccordé
Gammes de mesure	--> Documentation du capteur raccordé
Types d'entrée	<ul style="list-style-type: none"> ■ Entrées capteur numériques pour capteurs avec protocole Memosens ■ Entrées courant analogiques (en option) ■ Entrées numériques (en option) ■ Entrées capteur numériques pour capteurs à sécurité intrinsèque avec protocole Memosens et agrément Ex (en option)
Signal d'entrée	<p>Selon la version :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Sans module de communication capteur 2DS Ex-i : max. 8 x signal de capteur binaire ■ Avec module de communication capteur 2DS Ex-i : max. 6 x signal de capteur binaire ■ 2 x 0/4 à 20 mA (en option), passifs, potentiellement isolés l'un de l'autre et par rapport aux entrées capteur ■ 0 à 30 V
Spécification de câble	<p>Type de câble</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Sans module de communication capteur 2DS Ex-i : câble de données Memosens CYK10 ou câble de capteur surmoulé, chacun avec extrémités préconfectionnées ou connecteur circulaire M12 (en option) ■ Avec module de communication capteur 2DS Ex-i : câble de données Memosens CYK10 ou câble de capteur surmoulé, chacun avec extrémités préconfectionnées <p> Seuls les câbles de données Memosens CYK10 pourvus d'un agrément approprié peuvent être raccordés aux entrées capteur à sécurité intrinsèque du module de communication capteur 2DS Ex-i.</p> <p>Longueur de câble</p> <p>Max. 100 m (330 ft)</p>

Entrées numériques, passives

Spécification électrique	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Consommation de courant (passive) ▪ À isolation galvanique
Étendue de mesure	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Haute : 11 ... 30 V DC ▪ Basse : 0 ... 5 V DC
Courant d'entrée nominal	max. 8 mA
Fonction PFM	Largeur d'impulsion minimale : 500 µs (1 kHz)
Tension d'essai	500 V
Spécification de câble	Max. 2,5 mm ² (14 AWG)

Entrée courant, passive

Étendue de mesure	> 0 ... 20 mA
Caractéristique du signal	Linéaire
Résistance interne	Non linéaire
Tension d'essai	500 V

Sortie

Signal de sortie	<p>Selon la version :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 2 x 0/4 à 20 mA, actives, avec séparation galvanique l'une de l'autre et par rapport aux circuits des capteurs ▪ 4 x 0/4 à 20 mA, actives, avec séparation galvanique l'une de l'autre et par rapport aux circuits des capteurs ▪ 6 x 0/4 à 20 mA, actives, avec séparation galvanique l'une de l'autre et par rapport aux circuits des capteurs ▪ 8 x 0/4 à 20 mA, actives, avec séparation galvanique l'une de l'autre et par rapport aux circuits des capteurs ▪ Communication HART en option (uniquement via sortie courant 1:1)
------------------	--

HART	
Codage du signal	MDF ± 0,5 mA au-dessus du signal de courant
Vitesse de transmission des données	1 200 baud
Séparation galvanique	Oui
Charge (résistance de communication)	250 Ω

PROFIBUS DP/RS485	
Codage du signal	EIA/TIA-485, conforme PROFIBUS-DP selon IEC 61158
Vitesse de transmission des données	9,6 kBd, 19,2 kBd, 45,45 kBd, 93,75 kBd, 187,5 kBd, 500 kBd, 1,5 MBd, 6 MBd, 12 MBd
Séparation galvanique	Oui
Connecteurs	Borne à ressort (max. 1,5 mm), pontée en interne (fonction T), en option M12
Terminaison de bus	Commutateur à coulisse interne avec affichage par LED

Modbus RS485	
Codage du signal	EIA/TIA-485
Vitesse de transmission des données	2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 et 115200 baud
Séparation galvanique	Oui
Connecteurs	Borne à ressort (max. 1,5 mm), pontée en interne (fonction T), en option M12
Terminaison de bus	Commutateur à coulisse interne avec affichage par LED

Ethernet et Modbus TCP	
Codage du signal	IEEE 802.3 (Ethernet)
Vitesse de transmission des données	10/100 MBd
Séparation galvanique	Oui
Raccordement	RJ45
Adresse IP	DHCP (par défaut) ou configuration via menu

Ethernet/IP	
Codage du signal	IEEE 802.3 (Ethernet)
Vitesse de transmission des données	10/100 MBd
Séparation galvanique	Oui
Raccordement	RJ45
Adresse IP	DHCP (par défaut) ou configuration via menu

PROFINET	
Codage du signal	IEEE 802.3 (Ethernet)
Vitesse de transmission des données	100 MBd
Séparation galvanique	Oui
Raccordement	RJ45
Nom de la station	Via protocole DCP, au moyen de l'outil de configuration (par ex. Siemens PRONETA)
Adresse IP	Via protocole DCP, au moyen de l'outil de configuration (par ex. Siemens PRONETA)

Signal d'alarme	Réglable, conformément à la recommandation NAMUR NE 43 <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dans la gamme de mesure 0 ... 20 mA (HART n'est pas disponible avec cette gamme de mesure) : Courant de défaut de 0 à 23 mA ▪ Dans la gamme de mesure 4 à 20 mA : Courant de défaut de 2,4 à 23 mA ▪ Réglage par défaut du courant de défaut pour les deux gammes de mesure : 21,5 mA
------------------------	--

Charge	Max. 500 Ω
---------------	-------------------

Linéarisation/mode de transmission	Linéaire
---	----------

Sorties numériques, passives

Spécification électrique	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Passif ▪ Collecteur ouvert, max. 30 V, 15 mA ▪ Chute de tension max. 3 V
---------------------------------	--

Alimentation électrique externe	En cas d'utilisation d'une tension auxiliaire sur site et d'une entrée numérique sur site : Tension auxiliaire minimum recommandée = 3 V + V_{IHmin} (V_{IHmin} = tension d'entrée minimum requise (high-level input voltage))
--	---

Fonction PFM	Largeur d'impulsion minimale : 500 μ s (1 kHz)
---------------------	--

Tension auxiliaire	Spécification électrique <ul style="list-style-type: none"> ▪ Isolation galvanique ▪ Non régulée, 24 V DC ▪ Max. 50 mA (par module DIO)
---------------------------	---

Tension d'essai	500 V
------------------------	-------

Spécification de câble	Max. 2,5 mm ² (14 AWG)
-------------------------------	-----------------------------------

Sorties courant, actives

Étendue de mesure	0 ... 23 mA 2,4 ... 23 mA pour la communication HART
--------------------------	---

Caractéristique du signal	Linéaire
----------------------------------	----------

Spécification électrique	Tension de sortie max. 24 V Tension d'essai 500 V
---------------------------------	--

Spécification de câble	Type de câble Recommandation : câble blindé Spécification de câble Max. 2,5 mm ² (14 AWG)
-------------------------------	---

Sorties relais

Spécification électrique

Types de relais

- 1 contact inverseur unipolaire (relais d'alarme)
- 2 ou 4 contacts inverseurs unipolaires (en option avec modules d'extension)

Charge maximale

- Relais alarme : 0,5 A
- Tous les autres relais : 2,0 A

Pouvoir de coupure des relais

Module de base (relais d'alarme)

Tension de coupure	Charge (max.)	Cycles de commutation (min.)
230 V AC, $\cos\Phi = 0,8$ à 1	0,1 A	700.000
	0,5 A	450.000
115 V AC, $\cos\Phi = 0,8$ à 1	0,1 A	1.000.000
	0,5 A	650.000
24 V DC, L/R = 0 à 1 ms	0,1 A	500.000
	0,5 A	350.000

Modules d'extension

Tension de coupure	Charge (max.)	Cycles de commutation (min.)
230 V AC, $\cos\Phi = 0,8$ à 1	0,1 A	700.000
	0,5 A	450.000
	2 A	120.000
115 V AC, $\cos\Phi = 0,8$ à 1	0,1 A	1.000.000
	0,5 A	650.000
	2 A	170.000
24 V DC, L/R = 0 à 1 ms	0,1 A	500.000
	0,5 A	350.000
	2 A	150.000

Spécification de câble

Max. 2,5 mm² (14 AWG)

Données spécifiques au protocole

HART

ID fabricant	11 _h
Type d'appareil	155D _h
Révision appareil	001 _h
Version HART	7.2
Fichiers de description de l'appareil (DD/DTM)	www.endress.com/hart Device Integration Manager DIM
Variables d'appareil	16 variables d'appareil définies par l'utilisateur et 16 prédéfinies, variables dynamiques PV, SV, TV, QV
Caractéristiques prises en charge	PDM DD, AMS DD, DTM, Field Xpert DD

PROFIBUS DP

ID fabricant	11 _h
Type d'appareil	155D _h
Version Profile	3.02
Fichiers de la base de données de l'appareil (fichiers GSD)	www.endress.com/profibus Device Integration Manager DIM
Variables de sortie	16 blocs AI, 8 blocs DI
Variables d'entrée	4 blocs AO, 8 blocs DO
Caractéristiques prises en charge	<ul style="list-style-type: none"> ■ 1 connexion MSCY0 (communication cyclique, maître classe 1 à esclave) ■ 1 connexion MSAC1 (communication acyclique, maître classe 1 à esclave) ■ 2 connexions MSAC2 (communication acyclique, maître classe 2 à esclave) ■ Verrouillage de l'appareil : L'appareil peut être verrouillé via le hardware ou le software. ■ Adressage avec commutateurs DIL ou via le software ■ GSD, PDM DD, DTM

Modbus RS485

Protocole	RTU/ASCII
Codes de fonction	03, 04, 06, 08, 16, 23
Support de diffusion pour codes de fonction	06, 16, 23
Données de sortie	16 valeurs mesurées (valeur, unité, état), 8 valeurs numériques (valeur, état)
Données d'entrée	4 valeurs de consigne (valeur, unité, état), 8 valeurs numériques (valeur, état), informations de diagnostic
Caractéristiques prises en charge	Adresse réglable via le commutateur ou le software

Modbus TCP

Port TCP	502
Connexions TCP	3
Protocole	TCP
Codes de fonction	03, 04, 06, 08, 16, 23
Support de diffusion pour codes de fonction	06, 16, 23
Données de sortie	16 valeurs mesurées (valeur, unité, état), 8 valeurs numériques (valeur, état)
Données d'entrée	4 valeurs de consigne (valeur, unité, état), 8 valeurs numériques (valeur, état), informations de diagnostic
Caractéristiques prises en charge	Adresse réglable via DHCP ou software

EtherNet/IP

Protocole	EtherNet/IP	
Certification ODVA	Oui	
Profil d'appareil	Appareil générique (Product type: 0x2B)	
ID fabricant	0x049E _h	
Identifiant de l'appareil	0x109C _h	
Polarité	Auto-MIDI-X	
Connexions	CIP	12
	I/O	6
	Explicit message	6
	Multicast	3 consumers
Minimum RPI	100 ms (par défaut)	

Maximum RPI	10000 ms	
Intégration système	EtherNet/IP	EDS
	Rockwell	Add-on-Profile Level 3, Faceplate for Factory Talk SE
Données IO	Input (T → O)	Etat de l'appareil et message de diagnostic avec la plus haute priorité Valeurs mesurées : <ul style="list-style-type: none"> ▪ 16 AI (analog input) + état + unité ▪ 8 DI (discrete input) + état
	Output (O → T)	Valeurs réglantes : <ul style="list-style-type: none"> ▪ 4 AO (analog output) + état + unité ▪ 8 DO (discrete output) + état

PROFINET

Protocole	"Application layer protocol for decentral device periphery and distributed automation", PNIO version 2.34
Type de communication	100 MBit/s
Classe de conformité	Classe de conformité B
Classe Netload	Classe Netload II
Débit en bauds	100 Mbps automatique avec détection full-duplex
Durées de cycle	À partir de 32 ms
Profil d'appareil	Application interface identifier 0xF600 Generic device
Interface PROFINET	1 port, Realtime Class 1 (RT_CLASS_1)
ID fabricant	0x11 _h
ID type d'appareil	0x859C D _h
Fichiers de description d'appareil (GSD)	Informations et fichiers sous : <ul style="list-style-type: none"> ▪ www.endress.com Sur la page produit de l'appareil : Téléchargements/Logiciel → Drivers d'appareil ▪ www.profibus.com Sur le site Web, sous Produits/Rechercher un produit
Polarité	Reconnaissance automatique des câbles croisés
Connexions prises en charge	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 x AR (IO Controller AR) ▪ 1 x AR (connexion IO-Supervisor Device AR autorisée) ▪ 1 x Input CR (Communication Relation) ▪ 1 x Output CR (Communication Relation) ▪ 1 x Alarm CR (Communication Relation)
Possibilités de configuration pour appareil de mesure	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Navigateur web ▪ Logiciel spécifique au fabricant (FieldCare, DeviceCare) ▪ Fichier de données mères (GSD), peut être lu via le serveur Web intégré à l'appareil de mesure
Configuration du nom de l'appareil	Protocole DCP

Fonctions supportées	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identification et maintenance Identification d'appareil simple via : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Système numérique de contrôle commande ▪ Plaque signalétique ▪ État des valeurs mesurées Les grandeurs de process sont communiquées avec un état de valeur mesurée ▪ Fonction clignotante (FLASH_ONCE) via l'afficheur local pour l'identification et l'affectation simples de l'appareil ▪ Fonctionnement de l'appareil via outils de configuration (p. ex. FieldCare, DeviceCare)
Intégration système	<p>Pour plus d'informations sur l'intégration système, voir manuel de mise en service</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Transmission cyclique des données ▪ Aperçu et description des modules ▪ Codage de l'état ▪ Configuration du démarrage ▪ Réglage par défaut

Serveur Web

Le serveur Web permet un accès total à la configuration de l'appareil, aux valeurs mesurées, aux messages de diagnostic, aux registres et aux données de maintenance via un routeur standard WiFi/WLAN/LAN/GSM ou 3G avec une adresse IP définie par l'utilisateur.

Port TCP	80
Caractéristiques prises en charge	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Configuration de l'appareil commandée à distance(1 session) ▪ Sauvegarde/restauration de la configuration de l'appareil (via carte SD) ▪ Exportation des registres (formats des fichiers : CSV, FDM) ▪ Accès au serveur Web via DTM ou Internet Explorer ▪ Login ▪ Le serveur Web peut être déconnecté

Alimentation électrique

Tension d'alimentation

CM442 R

Selon la version :

- 100 à 230 V AC, 50/60 Hz
Fluctuation maximale admissible de la tension du réseau : $\pm 15\%$ de la tension nominale
- 24 V AC/DC, 50/60 Hz
Fluctuation maximale admissible de la tension du réseau : $+ 20/- 15\%$ de la tension nominale

CM444 R et CM448 R

Selon la variante, via alimentation externe sur rail profilé:

- 100 à 230 V AC, 50/60 Hz
Fluctuation maximale admissible de la tension du réseau : $\pm 15\%$ de la tension nominale ¹⁾
- 24 V DC
Fluctuation maximale admissible de la tension du réseau : $+ 20/- 15\%$ de la tension nominale ¹⁾

AVIS

L'appareil n'a pas d'interrupteur secteur !

- ▶ Prévoyez un sectionneur protégé à proximité de l'appareil sur le lieu de montage.
- ▶ Le sectionneur doit être un commutateur ou un disjoncteur et être marqué comme sectionneur pour l'appareil.
- ▶ Au niveau de la source de tension, l'alimentation doit être isolée des câbles conducteurs dangereux pour une isolation double ou renforcée dans le cas des appareils avec une tension de 24 V.

1) *Les spécifications ne s'appliquent qu'en cas d'utilisation avec une alimentation fournie par le fabricant.

Consommation électrique

CM442 R

Selon la tension d'alimentation

- 100 à 230 V AC et 24 V AC :
Max. 55 VA
- 24 V DC :
Max. 22 W

CM444 R et CM448 R

Selon la tension d'alimentation

- 100 à 230 V AC :
Max. 150 VA ¹⁾
- 24 V DC :
Max. 59 W ¹⁾

Fusible

Fusible non remplaçable

**Protection contre les
surtensions**

Protection contre les surtensions/parafoudre intégré selon EN 61326-1/-2
Catégorie de protection 1 et 3

**Spécification pour le câble de
l'afficheur optionnel**

Longueur du câble de l'afficheur fourni :

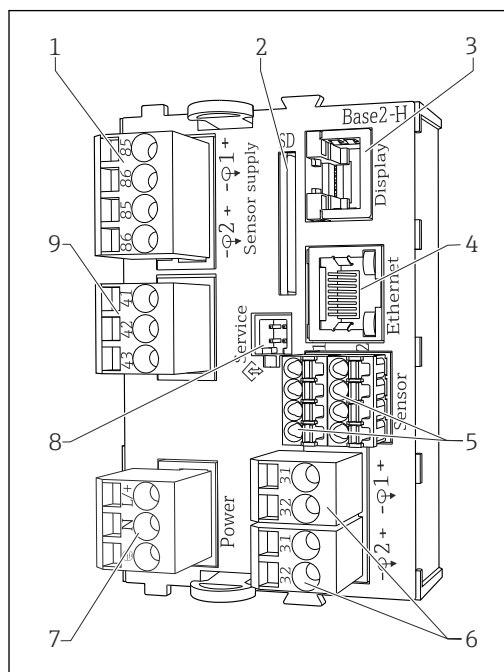
3 m (10 ft)

Longueur maximale admissible pour le câble de l'afficheur :

5 m (16.5 ft)

Raccordement électrique

Module de base



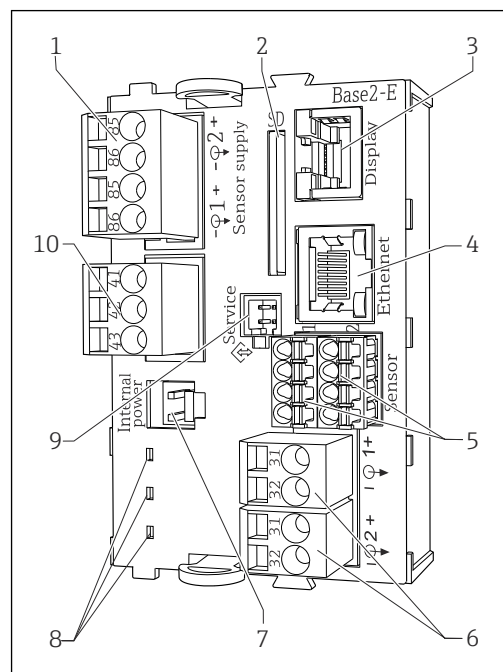
A0040639

16 Module de base BASE2-H ou -L (appareil 2 voies)

- 1 Alimentation pour capteurs numériques à câble surmoulé avec protocole Memosens
- 2 Slot pour carte SD
- 3 Slot pour le câble de l'afficheur ¹⁾
- 4 Interface Ethernet
- 5 Connexions pour 2 capteurs Memosens
- 6 Sorties courant
- 7 Raccordement secteur
- 8 Interface de service
- 9 Raccordement du relais d'alarme

¹⁾ Pour l'afficheur externe optionnel.

²⁾ Alimentation de l'unité d'alimentation sur rail profilé.

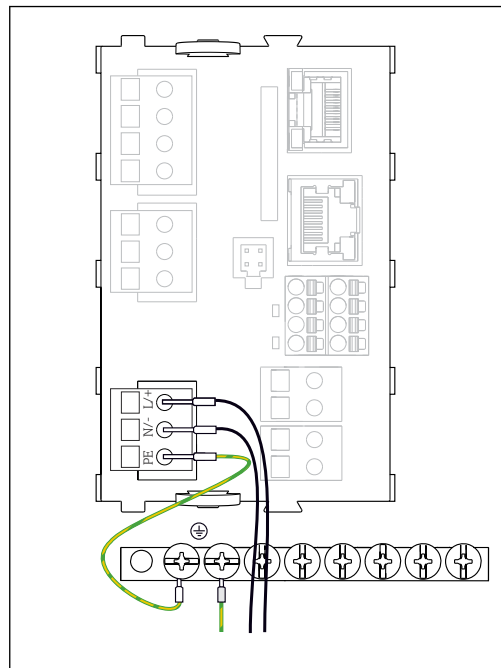


A0040640

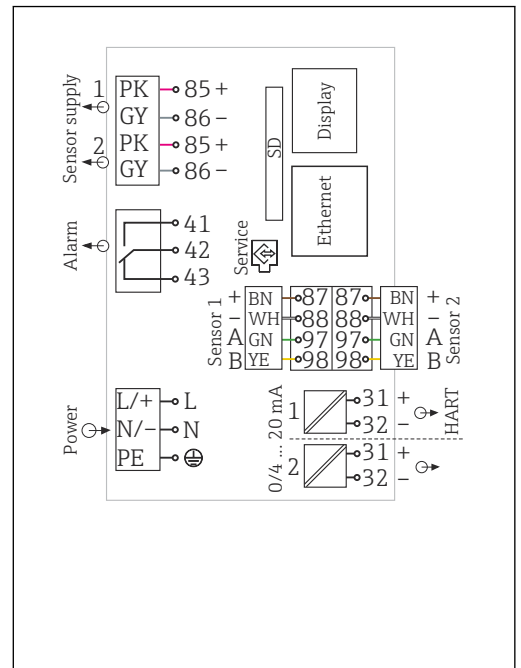
17 Module de base BASE2-E (appareil 4 ou 8 voies)

- 1 Alimentation pour capteurs numériques à câble surmoulé avec protocole Memosens
- 2 Slot pour carte SD
- 3 Slot pour le câble de l'afficheur ¹⁾
- 4 Interface Ethernet
- 5 Connexions pour 2 capteurs Memosens
- 6 Sorties courant
- 7 Connecteur femelle pour câble d'alimentation interne ²⁾
- 8 LED
- 9 Interface de service
- 10 Raccordement du relais d'alarme

Raccordement de la tension d'alimentation pour CM442R



A0039665



A0039625

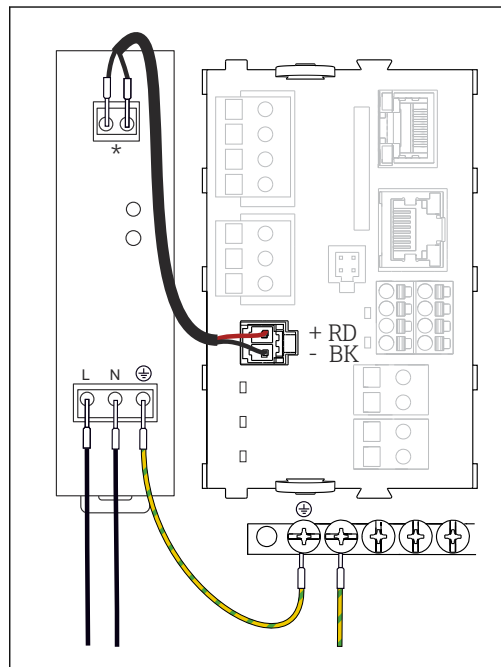
18 Raccordement de l'alimentation, exemple du BASE2-H ou -L

19 Schéma de raccordement complet, exemple du BASE2-H ou -L

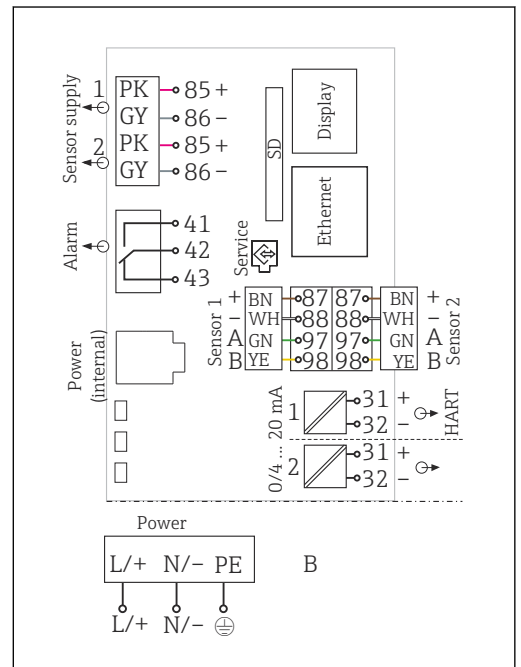
H Alimentation 100 à 230 VAC

L Alimentation 24 VAC ou 24 VDC

Raccordement de la tension d'alimentation pour CM444R et CM448R



A0039668



A0039624

20 Raccordement de l'alimentation, exemple du BASE2-E

21 Schéma de raccordement complet, exemple du BASE2-E et de l'alimentation externe (B)

* L'affectation dépend de l'alimentation ; veiller à un raccordement correct.

i Les deux versions d'appareil ne doivent être utilisées qu'avec l'alimentation fournie et son câble. Tenir également compte des instructions du manuel de mise en service fourni pour l'alimentation.

Raccordement des modules optionnels

Les modules d'extension permettent d'acquérir des fonctionnalités supplémentaires pour l'appareil utilisé.

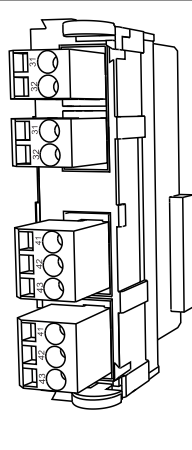
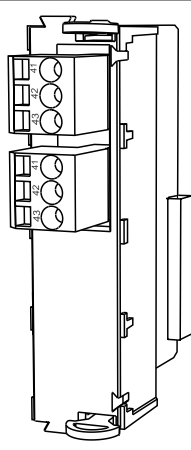
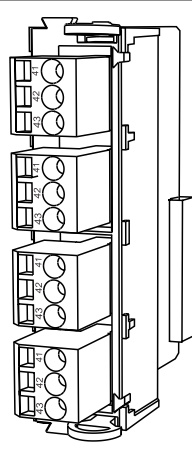
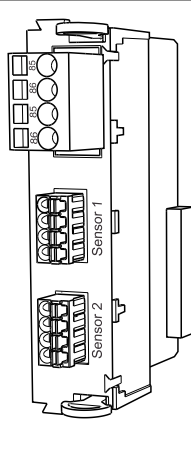
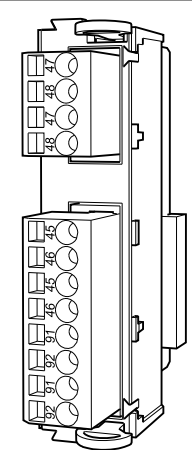
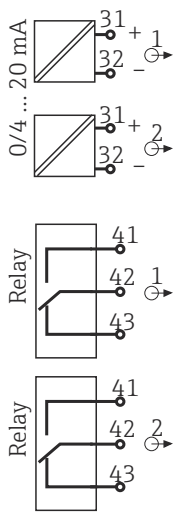
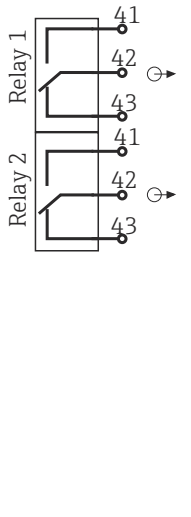
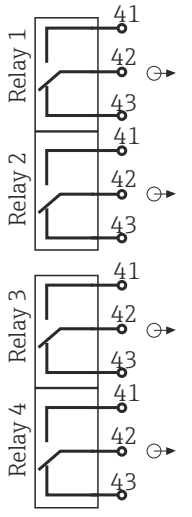
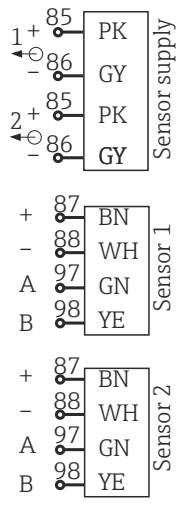
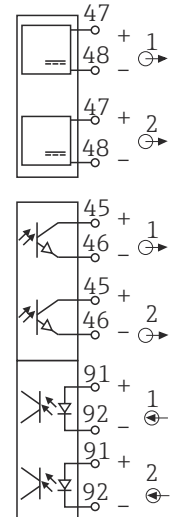
AVIS

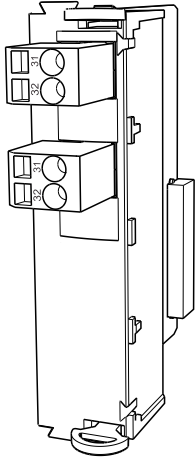
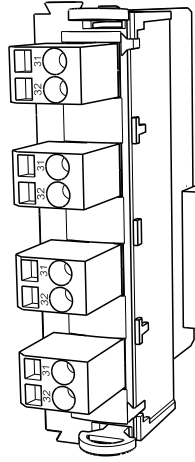
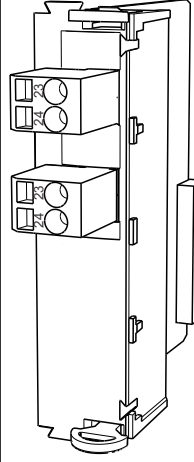
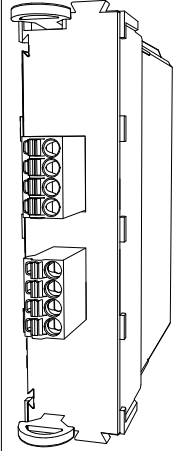
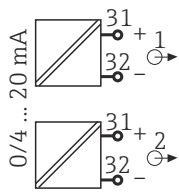
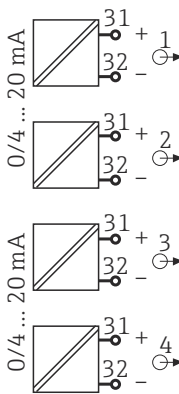
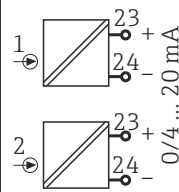
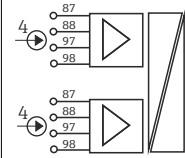
Combinaisons hardware non admissibles (en raison de conflits dans l'alimentation)

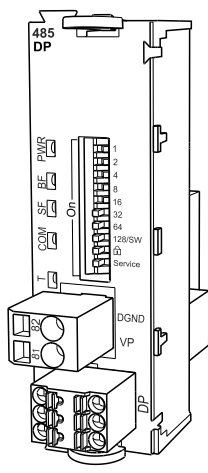
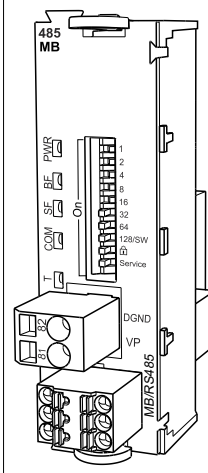
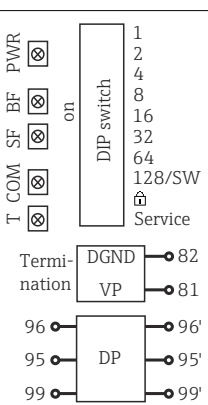
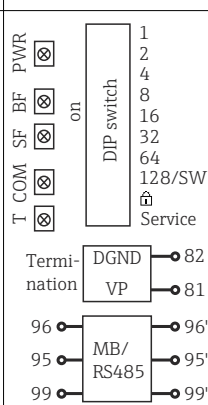
Mesures erronées jusqu'à la défaillance totale du point de mesure à cause de l'accumulation de chaleur ou de surcharge

- ▶ Vérifier si l'extension prévue pour le transmetteur aboutit à une combinaison hardware admissible (Configurateur sur www.fr.endress.com/CM442R ou .../CM444R ou .../CM448R).
- ▶ Noter que la somme de toutes les entrées et sorties courant ne doit pas dépasser 8.
- ▶ Veiller à ne pas utiliser plus de 2 modules "DIO". L'utilisation de plus de modules "DIO" n'est pas autorisée.
- ▶ En cas de doute, consulter Endress+Hauser.

Aperçu de tous les modules disponibles

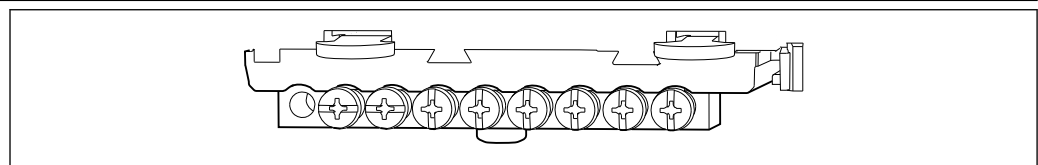
Nom des modules				
AOR	2R	4R	2DS	DIO
 A0025110	 A0025111	 A0025113	 A0025114	 A0025114
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2 x sorties analogiques 0/4 à 20 mA ▪ 2 relais ▪ Réf. 71111053 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2 relais ▪ Réf. 71125375 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 4 relais ▪ Réf. 71125376 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2 entrées capteur numériques ▪ 2 alimentations pour capteurs numériques ▪ Réf. 71135631 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2 entrées numériques ▪ 2 sorties numériques avec tension auxiliaire ▪ Réf. 71135638
 A0033234	 A0033235	 A0025125	 A0025128	 A0025129

Nom des modules			
2AO	4AO	2AI	2DS Ex-i
 <p style="text-align: right;">A0025132</p>	 <p style="text-align: right;">A0025133</p>	 <p style="text-align: right;">A0025135</p>	 <p style="text-align: right;">A0046513</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2 x sorties analogiques 0/4 à 20 mA ▪ Réf. 71135632 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 4 x sorties analogiques 0/4 à 20 mA ▪ Réf. 71135633 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2 x entrées analogiques 0/4 à 20 mA ▪ Réf. 71135639 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2 entrées numériques à sécurité intrinsèque pour capteurs Memosens avec agrément Ex ▪ Les entrées sur le module BASE2 sont désactivées ▪ Le module 2DS EX-i est installé dans le slot droit de l'appareil ▪ Réf. 71477718
 <p style="text-align: right;">A0025137</p>	 <p style="text-align: right;">A0025138</p>	 <p style="text-align: right;">A0025139</p>	 <p style="text-align: right;">A0046512</p>

Nom des modules	
485DP	485MB
	
A0050399	A0050401
<ul style="list-style-type: none"> ■ Alimentation 5 V pour terminaison PROFIBUS DP ■ RS485 (PROFIBUS DP) ■ Réf. 71575177 	<ul style="list-style-type: none"> ■ RS485 (Modbus RS485) ■ Réf. 71575178
	
A0050400	A0050402

i **PROFIBUS DP (module 485DP)**
 Les contacts 95, 96 et 99 sont pontés dans le connecteur. Cela évite l'interruption de la communication PROFIBUS si le connecteur est débranché.

Raccordement du fil de terre



A0025366

22 Rail de montage pour les bornes de terre fonctionnelle

Raccordement du capteur

Types de capteur avec protocole Memosens pour zone non explosible

Capteurs avec protocole Memosens

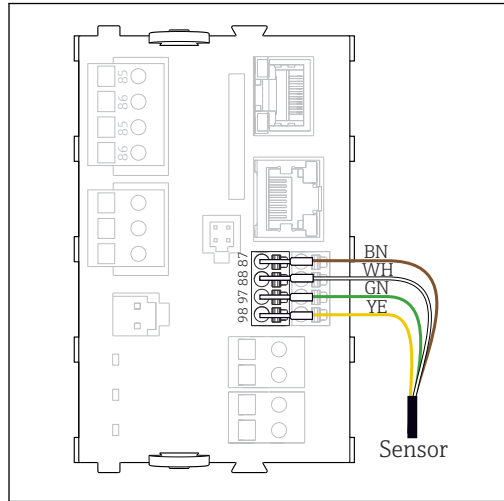
Types de capteur	Câble de capteur	Capteurs
Capteurs numériques sans alimentation interne supplémentaire	Avec connexion enfichable et transmission de signal inductive	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Capteurs de pH ▪ Capteurs de redox ▪ Capteurs combinés ▪ Capteurs d'oxygène (ampérométriques et optiques) ▪ Capteurs de conductivité avec mesure conductive de la conductivité ▪ Capteurs de chlore (désinfection)
	Câble surmoulé	Capteurs de conductivité avec mesure inductive de la conductivité
Capteurs numériques avec alimentation interne supplémentaire	Câble surmoulé	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Capteurs de turbidité ▪ Capteurs pour mesure d'interface ▪ Capteurs pour mesure du coefficient d'absorption spectrale (CAS) ▪ Capteurs de nitrates ▪ Capteurs d'oxygène optiques ▪ Capteurs à sélectivité ionique

Pour le raccordement des capteurs CUS71D, la règle est la suivante :

- CM442R
 - Il n'est possible de raccorder qu'un seul CUS71D ; aucun autre capteur n'est autorisé.
 - La deuxième entrée capteur ne doit pas être utilisée pour un autre type de capteur.
- CM444R
 - Aucune restriction. Toutes les entrées capteur peuvent être utilisées librement.
- CM448R
 - Lorsqu'un CUS71D est raccordé, le nombre d'entrées capteur utilisables est limité à 4.
 - Et ces 4 entrées doivent être réservées à des capteurs CUS71D.
 - Toute combinaison de CUS71D et d'autres capteurs est possible tant que le total des capteurs raccordés ne dépasse pas 4.

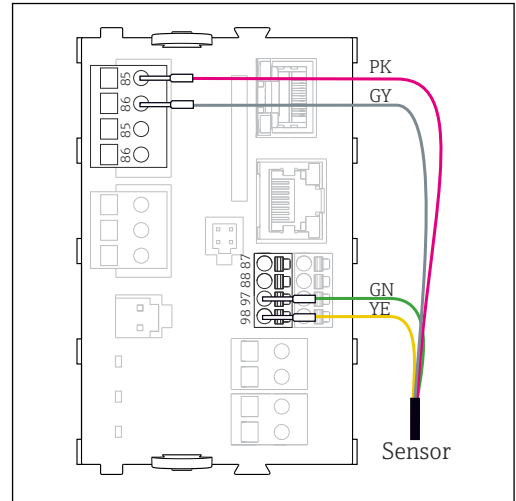
Raccordement

Raccordement direct du câble de capteur au connecteur de borne du , module de base L, H ou E
 (->  23 et suiv.)



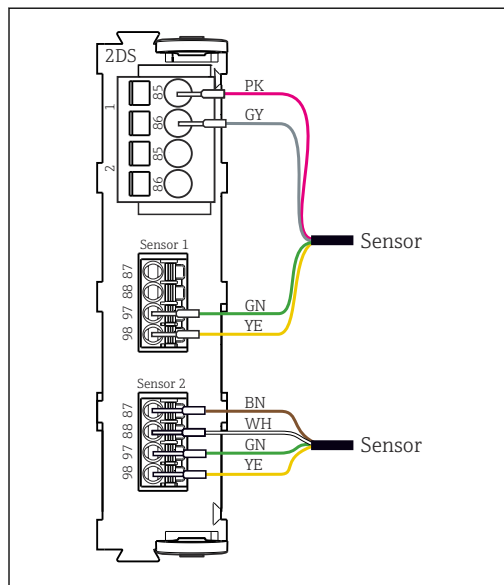
A0039629

23 Capteurs sans tension d'alimentation supplémentaire



A0039622

24 Capteurs avec tension d'alimentation supplémentaire



A0033206

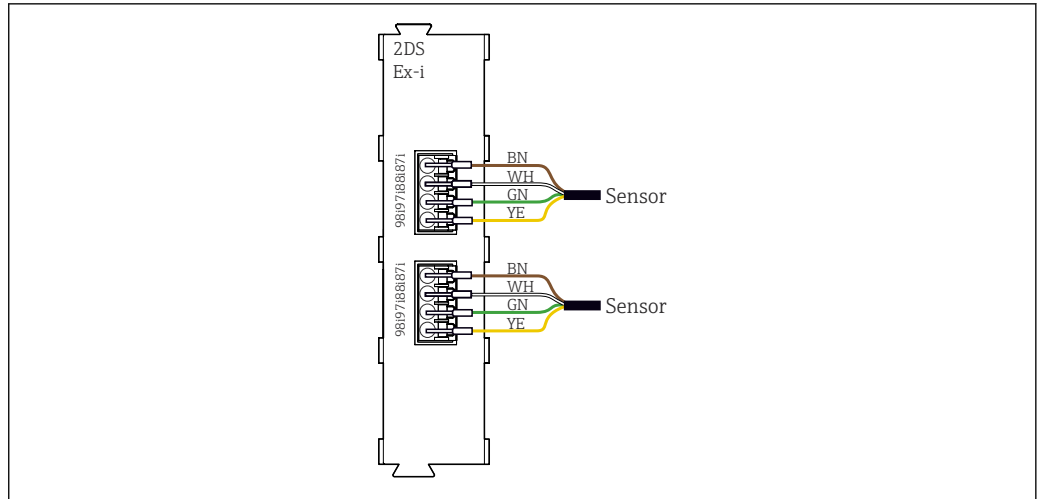
25 Capteurs avec et sans tension d'alimentation supplémentaire sur le module capteur 2DS

i Dans le cas d'un appareil à une voie :
L'entrée Memosens gauche du module de base doit être utilisée !

Raccordement de capteurs à sécurité intrinsèque au module de communication capteur type 2DS Ex-i

Raccordement direct du câble de capteur

- Raccorder le câble de capteur au bornier du module de communication capteur 2DS Ex-i.



A0045659

26 Capteurs sans tension d'alimentation supplémentaire sur le module de communication capteur 2DS Ex-i

i Les capteurs à sécurité intrinsèque destinés à un usage en atmosphère explosible peuvent uniquement être raccordés au module de communication capteur 2DS Ex-i. Seuls les capteurs couverts par les certificats peuvent être raccordés (voir XA).

Performances

Temps de réponse	Sorties courant t_{90} = max. 500 ms pour un saut de 0 à 20 mA
	Entrées courant t_{90} = max. 330 ms pour un saut de 0 à 20 mA
	Entrées et sorties numériques t_{90} = max. 330 ms pour un saut de Low à High

Température de référence	25 °C (77 °F)
--------------------------	---------------

Écart de mesure des entrées capteur	--> Documentation du capteur raccordé
-------------------------------------	---------------------------------------

Écart de mesure des entrées et sorties courant	Ecart de mesure typiques : < 20 μ A (avec des valeurs de courant < 4 mA) < 50 μ A (avec des valeurs de courant 4 à 20 mA) respectivement à 25 °C (77 °F)
	Ecart de mesure supplémentaire en fonction de la température : < 1,5 μ A/K

Tolérance de fréquence des entrées et sorties numériques	$\leq 1\%$
--	------------

Résolution des entrées et sorties courant	< 5 μ A
---	-------------

Répétabilité	--> Documentation du capteur raccordé
--------------	---------------------------------------

Montage

Montage sur rail DIN selon IEC 60715

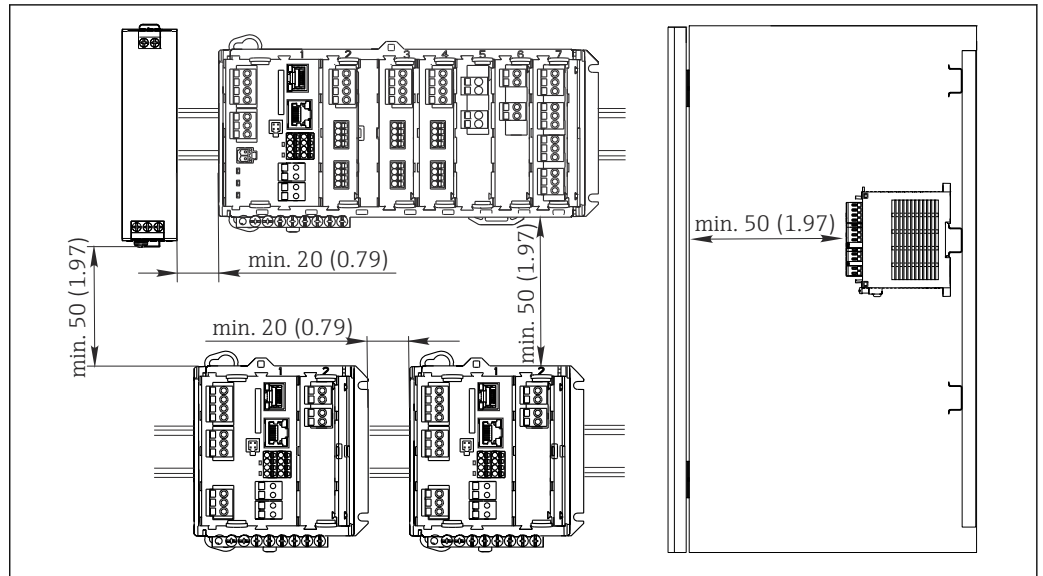
AVIS

Mauvais emplacement de montage dans l'armoire de commande, distances non respectées
Risque de dysfonctionnement dû à l'accumulation de chaleur et aux interférences des appareils voisins !

- ▶ Ne pas placer l'appareil directement au-dessus d'une source de chaleur. Les spécifications de température doivent être respectées.
- ▶ Les composants sont conçus pour le refroidissement par convection. Éviter l'accumulation de chaleur. Veiller à ce que les ouvertures ne soient pas obstruées, p. ex. par des câbles.
- ▶ Respecter les distances spécifiées avec les autres appareils.
- ▶ Séparer physiquement l'appareil des convertisseurs de fréquence et des appareils haute tension.
- ▶ Position de montage recommandée : horizontale. Les conditions ambiantes spécifiées, en particulier les températures ambiantes, ne s'appliquent que pour un montage à l'horizontale.
- ▶ L'orientation verticale est possible. Il faut prévoir pour cela des fixations supplémentaires pour positionner l'appareil sur le rail DIN.
- ▶ Montage recommandé de l'alimentation pour CM444R et CM448R : à gauche de l'appareil

Les distances minimales suivantes doivent être respectées :

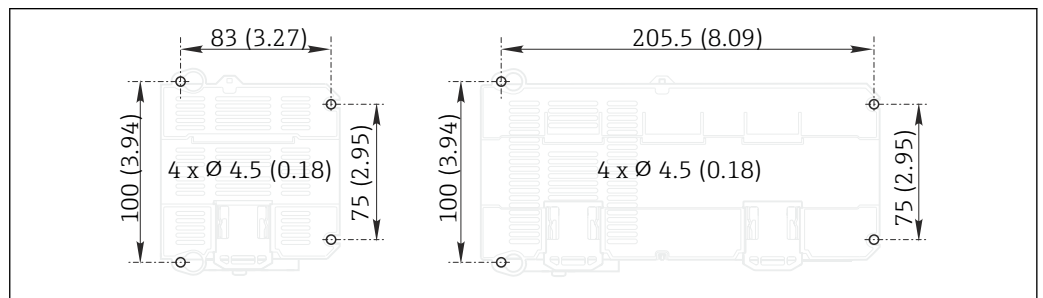
- Distances latérales par rapport à d'autres appareils y compris alimentations et distance par rapport à la paroi de l'armoire :
au minimum 20 mm (0.79 inch)
- Au-dessus et en-dessous de l'appareil et dans la profondeur (avec la porte de l'armoire ou les autres appareils montés) :
au minimum 50 mm (1.97 inch)



A0039735

27 Dégagement minimum en mm (in)

Montage au mur

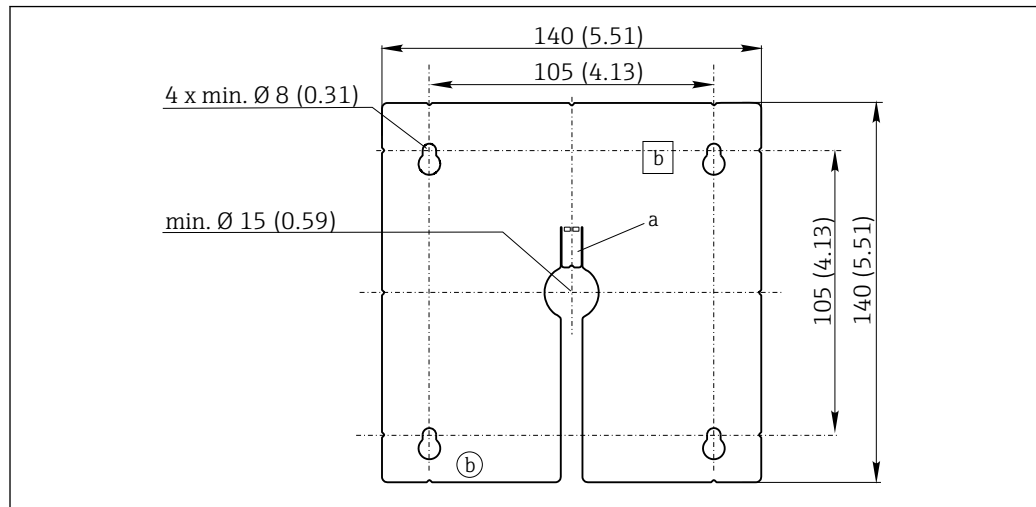


A0025370

28 Gabarit de perçage pour montage mural en mm (in)

Montage de l'afficheur externe

La plaque de montage sert également de gabarit de perçage. Les repères latéraux vous aident à marquer la position des perçages.



A0025371

29 Plaque de montage de l'afficheur externe, dimensions en mm (in)

a Languette de fixation

b Encoches de fixation, sans fonction pour l'utilisateur

Environnement**Température ambiante****CM442R**

- 0 à 60 °C (32 à 140 °F)
- 0 à 50 °C (32 à 122 °F) pour les appareils suivants :
 - CM442R-BM
 - CM442R-IE
 - CM442R-CL
 - CM442R-UM
 - CM442R-CD

CM444R

- En général 0 à 55 °C (32 à 131 °F), à l'exception des packs listés sous le 2e point
- 0 à 50 °C (32 à 122 °F) pour les packs suivants :
 - CM444R-**M40A7FI*+...
 - CM444R-**M40A7FK*+...
 - CM444R-**M4AA5F4*+...
 - CM444R-**M4AA5FF*+...
 - CM444R-**M4AA5FH*+...
 - CM444R-**M4AA5FI*+...
 - CM444R-**M4AA5FK*+...
 - CM444R-**M4AA5FM*+...
 - CM444R-**M4BA5F4*+...
 - CM444R-**M4BA5FF*+...
 - CM444R-**M4BA5FH*+...
 - CM444R-**M4BA5FI*+...
 - CM444R-**M4BA5FK*+...
 - CM444R-**M4BA5FM*+...
 - CM444R-**M4DA5F4*+...
 - CM444R-**M4DA5FF*+...
 - CM444R-**M4DA5FH*+...
 - CM444R-**M4DA5FI*+...
 - CM444R-**M4DA5FK*+...
 - CM444R-**M4DA5FM*+...
 - CM444R-BM
 - CM444R-IE
 - CM444R-CL
 - CM444R-UM
 - CM444R-CD

CM448R

- En général 0 à 55 °C (32 à 131 °F), à l'exception des packs listés sous le 2e point
- 0 à 50 °C (32 à 122 °F) pour les packs suivants :
 - CM448R-***6AA*+...
 - CM448R-***8A4*+...
 - CM448R-***8A5*+...
 - CM448R-**28A3*+...
 - CM448R-**38A3*+...
 - CM448R-**48A3*+...
 - CM448R-**58A3*+...
 - CM448R-**68A3*+...
 - CM448R-**26A5*+...
 - CM448R-**36A5*+...
 - CM448R-**46A5*+...
 - CM448R-**56A5*+...
 - CM448R-**66A5*+...
 - CM448R-**22A7*+...
 - CM448R-**32A7*+...
 - CM448R-**42A7*+...
 - CM448R-**52A7*+...
 - CM448R-**62A7*+...
 - CM448R-**A6A5*+...
 - CM448R-**A6A7*+...
 - CM448R-**B6A5*+...
 - CM448R-**B6A7*+...
 - CM448R-**C6A5*+...
 - CM448R-**C6A7*+...
 - CM448R-**D6A5*+...
 - CM448R-**D6A7*+...
 - CM448R-BM
 - CM448R-IE
 - CM448R-CL
 - CM448R-UM
 - CM448R-CD

Afficheur externe (en option)

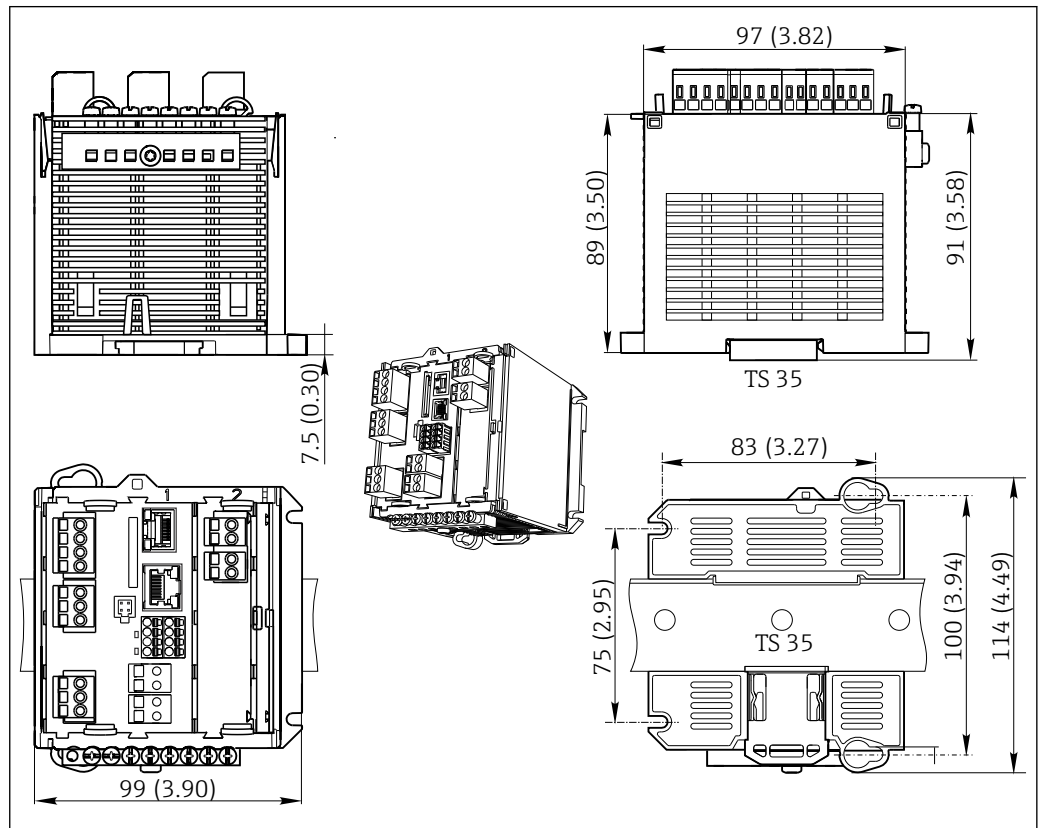
-20 à 60 °C (-4 à 140 °F)

Température de stockage	-25 ... 85 °C (-13 ... 185 °F)											
Humidité relative	<p>Appareil pour montage sur rail DIN 5 à 85%, sans condensation</p> <p>Afficheur externe (monté) 10 à 95%, sans condensation</p>											
Indice de protection	<p>Appareil pour montage sur rail DIN IP20</p> <p>Afficheur externe Face avant IP66, dans le cas d'une installation correcte avec joint pour la porte du boîtier</p>											
Classe climatique	Selon IEC 60654-1: B2											
Résistance aux vibrations	<p>Essais d'environnement Essai de vibration selon DIN EN 60068-2 Essai de vibration selon DIN EN 60654-3</p> <p>Montage sur paroi</p> <table> <tr> <td>Gamme de fréquence</td> <td colspan="2">10 à 150 Hz (sinusoïdal)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Amplitude</td> <td>10 à 12,9 Hz :</td> <td>0,75 mm</td> </tr> <tr> <td>12,9 à 150 Hz :</td> <td>0,5 g ¹⁾</td> </tr> <tr> <td>Durée d'essai</td> <td colspan="2">10 cycles de fréquence / axe, en 3 axes (1 oct./min)</td> </tr> </table> <p>1) g ... accélération due à la pesanteur (1 g ≈ 9,81 m/s²)</p>	Gamme de fréquence	10 à 150 Hz (sinusoïdal)		Amplitude	10 à 12,9 Hz :	0,75 mm	12,9 à 150 Hz :	0,5 g ¹⁾	Durée d'essai	10 cycles de fréquence / axe, en 3 axes (1 oct./min)	
Gamme de fréquence	10 à 150 Hz (sinusoïdal)											
Amplitude	10 à 12,9 Hz :	0,75 mm										
	12,9 à 150 Hz :	0,5 g ¹⁾										
Durée d'essai	10 cycles de fréquence / axe, en 3 axes (1 oct./min)											
Compatibilité électromagnétique	Émissivité et immunité aux interférences selon EN 61326-1, classe A pour les domaines industriels											
Sécurité électrique	IEC 61010-1, classe de protection I Basse tension : catégorie de surtension II Environnement < 2000 m (< 6562 ft) au-dessus du niveau de la mer											
Degré de pollution	<p>Appareil pour montage sur rail DIN Ce produit est adapté pour un taux de pollution 2.</p> <p>Afficheur optionnel Ce produit est adapté pour un taux de pollution 4.</p>											

Construction mécanique

Dimensions

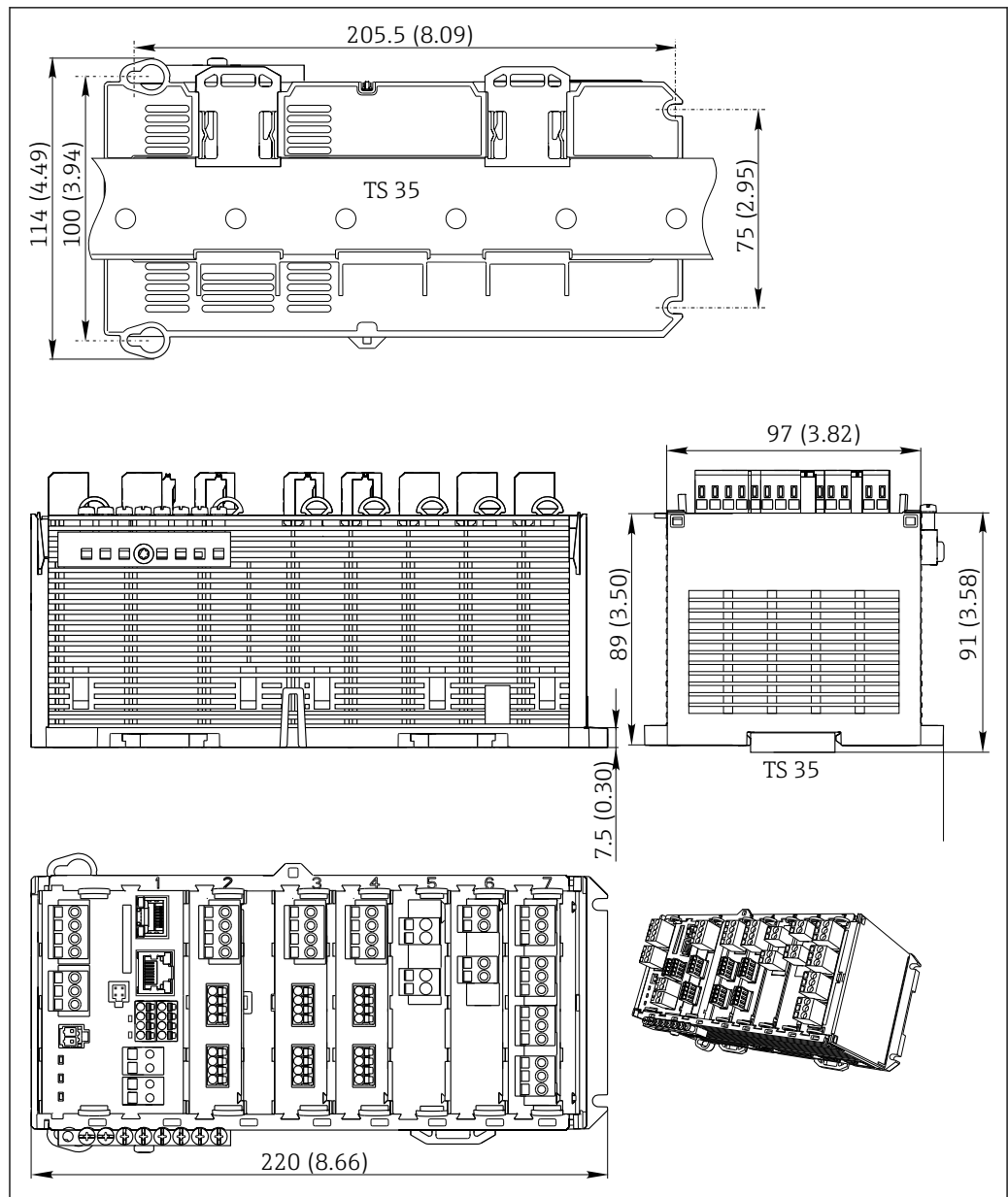
CM442R



A0039729

30 Dimensions en mm (inch)

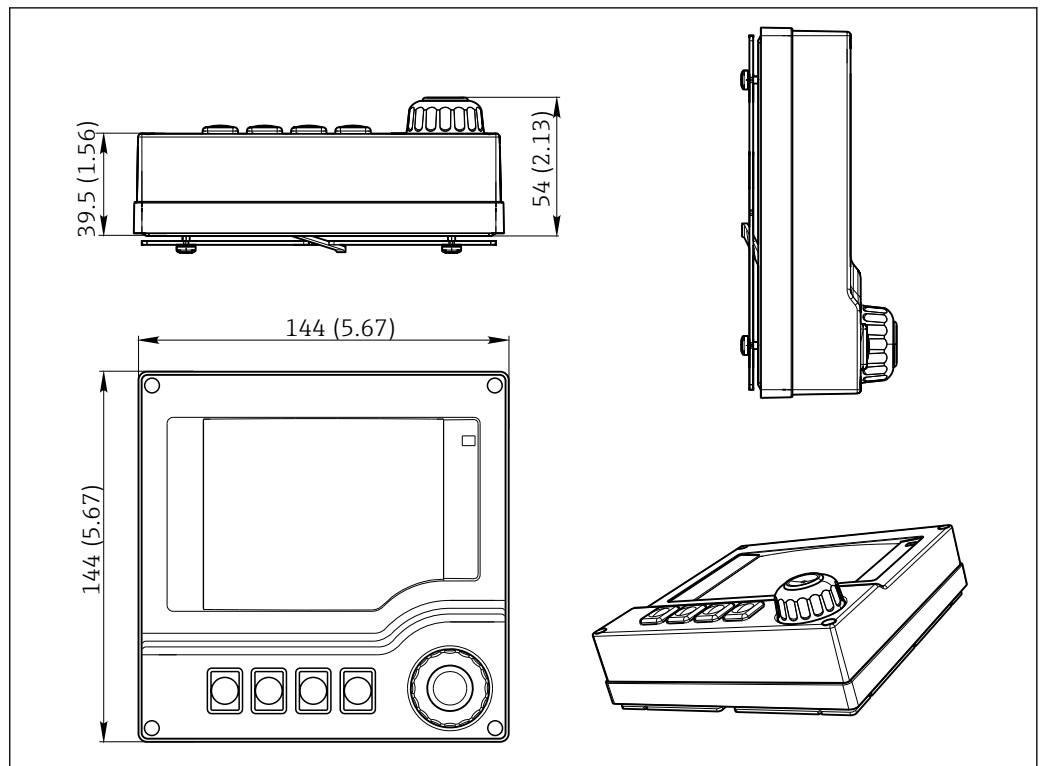
CM444R et CM448R



A0039730

31 Dimensions en mm (inch)

Afficheur optionnel

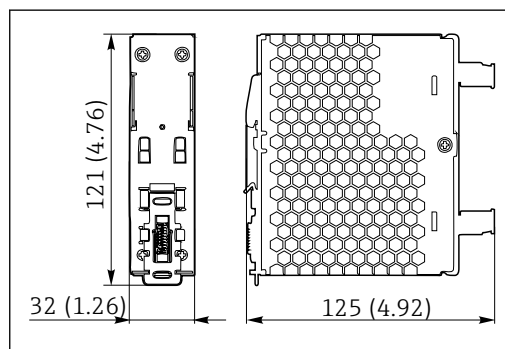


A0025346

32 Dimensions en mm (inch)

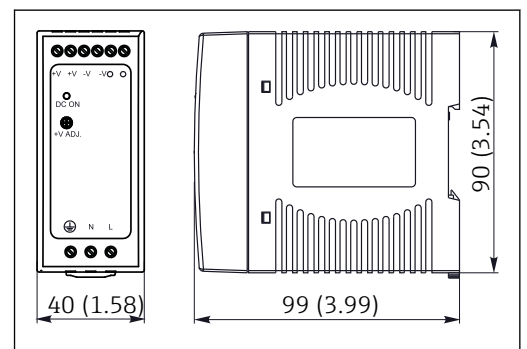
Alimentations externes (CM444R et CM448R uniquement)

Selon la version commandée, une alimentation pour raccordement à 230 V ou 24 V est fournie. Il existe deux variantes pour chaque version (sélection impossible). La variante recommandée se trouve sur la gauche.



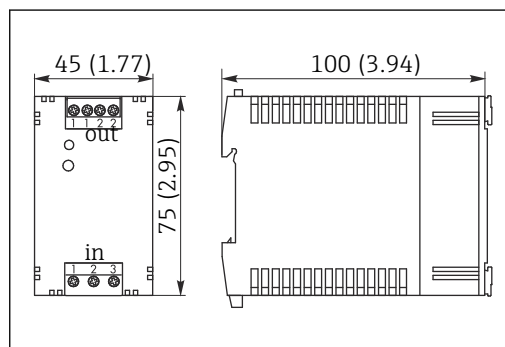
A0025738

33 Alimentation 230 V



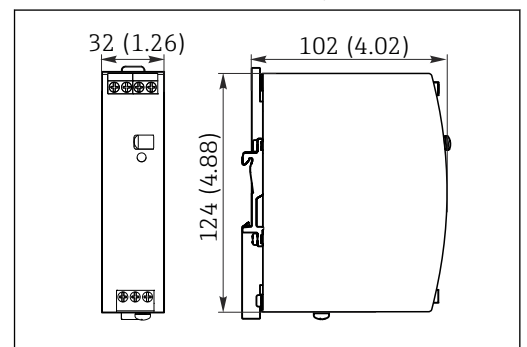
A0025739

34 Alimentation 230 V (en option)



A0025784

35 Alimentation 24 V



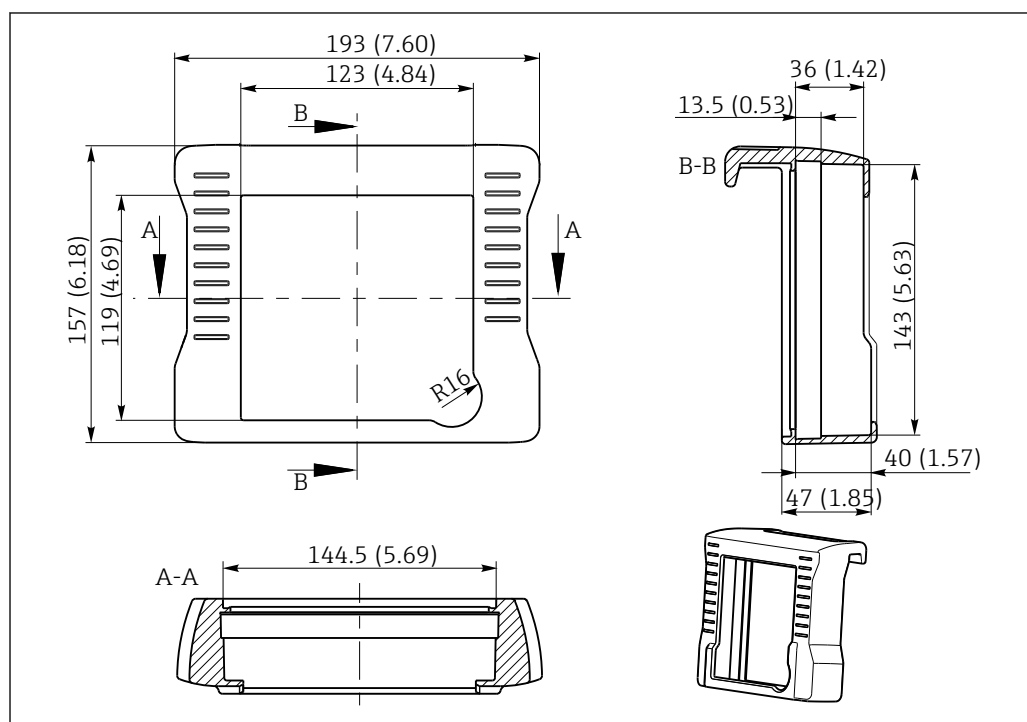
A0025786

36 Alimentation 24 V (en option)

Afficheur de service (accessoire)

L'afficheur de service comprend :

- Afficheur portable (dimensions identiques à "Afficheur en option")
- Housse pour protéger l'afficheur et l'accrocher à la porte de l'armoire (ouverte)



A0025343

37 Dimensions de la housse de l'afficheur de service en mm (inch)

Poids**selon la version :**

CM442R (entièrement configuré)	Env. 0,45 kg (1 lbs)
CM444R et CM448R (entièrement configurés)	Env. 0,95 kg (2.1 lbs)
Module individuel	Env. 0,06 kg (0.13 lbs)
Afficheur externe (sans câble)	Env. 0,56 kg (1.2 lbs)
Housse de l'afficheur de service	0,46 kg (1 lbs)
Alimentation externe (CM444R, CM448R)	0,27 à 0,42 kg (0.60 à 0.92 lbs), selon la variante d'alimentation

Matériaux

Boîtier sur rail profilé	PC-FR
Couvercle de l'afficheur	PC-FR
Joint de l'afficheur	EPDM
Touches programmables	EPDM
Boîtier de module 2DS Ex-i	PC-PBT
Caches de module	PBT GF30 FR
Bornier	Laiton nickelé
Bornes de terre	Inox 1.4301 (AISI304)
Vis	Inox 1.4301 (AISI304)
Plaque de montage (afficheur en option)	Inox 1.4301 (AISI304)
Vis de fixation (afficheur en option)	Acier galvanisé
Housse pour l'afficheur de service (accessoire)	EPDM

Possibilités de configuration

Afficheur externe

Affichage graphique :

- Résolution : 240 x 160 pixels
- Rétroéclairage avec fonction d'arrêt
- Les erreurs sont signalées de façon bien visible par un rétroéclairage d'alarme rouge
- Technologie d'affichage translectif pour un contraste maximal même dans un environnement lumineux

Concept de configuration

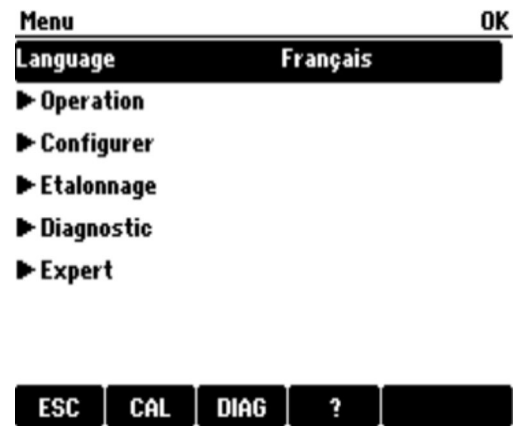
Le concept de configuration simple et structuré établit de nouvelles références :

- Utilisation intuitive avec le navigateur et les touches programmables
- Configuration rapide des options de mesure spécifiques à l'application
- Configuration et diagnostic simples grâce à un affichage en texte clair
- Toutes les langues pouvant être commandées sont disponibles dans chaque appareil



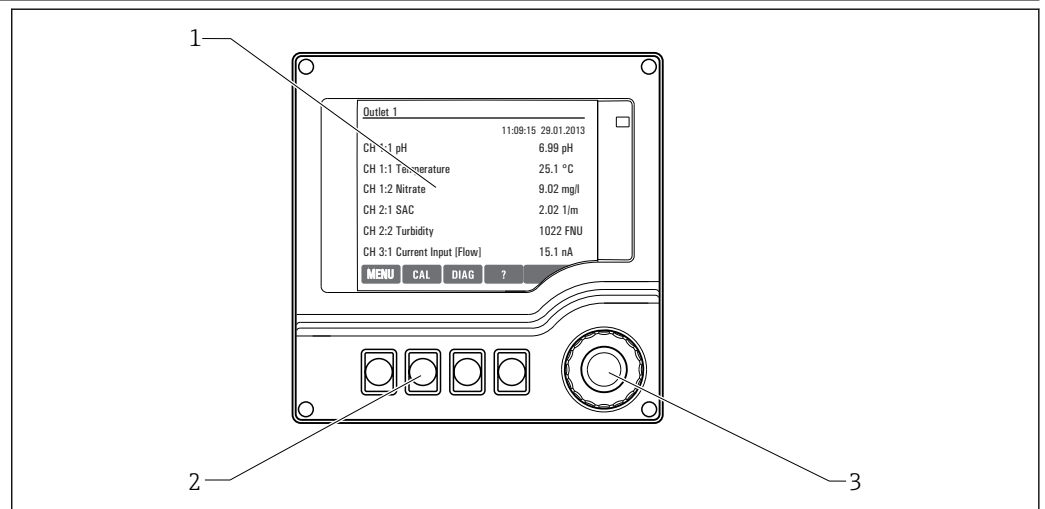
A0025229

38 Configuration via l'afficheur externe optionnel



39 Menu en texte clair

Configuration sur site via l'afficheur externe optionnel



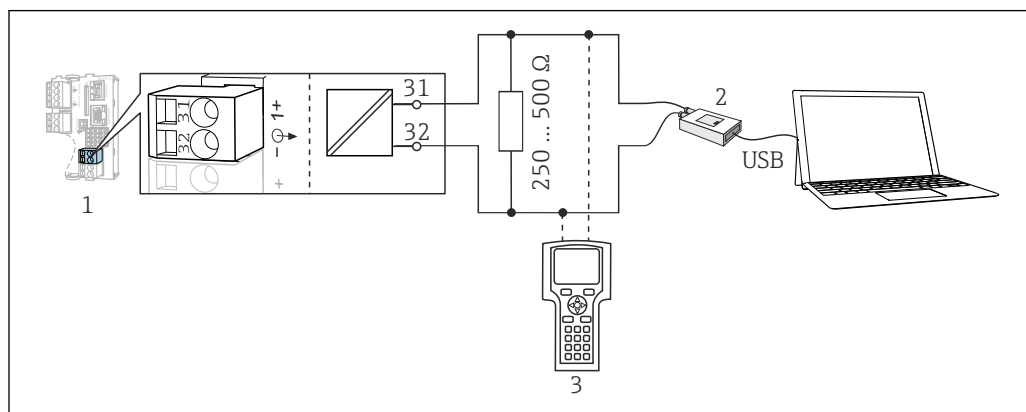
A0025231

40 Aperçu de la configuration

- 1 Afficheur (avec rétroéclairage rouge en cas de défaut)
- 2 Touches programmables (fonction selon le menu)
- 3 Navigateur (fonction de rotation et de pression)

Configuration à distance

Via HART (p. ex. via modem HART et FieldCare)



A0039620

41 HART via modem

1 Module appareil Base2L, H ou E : sortie courant 1 avec HART

2 Modem HART pour raccordement à un PC, p. ex. Commubox FXA191 (RS232) ou FXA195 ¹⁾ (USB)

3 Terminal portable HART

¹⁾ Position du commutateur "on" (remplace la résistance)

Packs de langues

La langue sélectionnée dans la structure de commande est la langue de programmation pré-réglée en usine. Toutes les autres langues peuvent être sélectionnées via le menu.

- Anglais (US)
- Allemand
- Chinois (simplifié, RP de Chine)
- Tchèque
- Néerlandais
- Français
- Italien
- Japonais
- Polonais
- Portugais
- Russe
- Espagnol
- Suédois
- Turc
- Hongrois
- Croate
- Vietnamien

Pour vérifier la disponibilité d'autres langues, voir la structure de produit sous www.fr.endress.com/cm442R ou [.../cm444R](http://www.fr.endress.com/cm444R) ou [.../cm448R](http://www.fr.endress.com/cm448R).

Certificats et agréments

Les certificats et agréments actuels pour le produit sont disponibles sur la page produit correspondante, à l'adresse www.endress.com :

1. Sélectionner le produit à l'aide des filtres et du champ de recherche.
2. Ouvrir la page produit.
3. Sélectionner **Télécharger**.

Informations à fournir à la commande


Page produit

www.endress.com/cm442r

www.endress.com/cm444r

www.endress.com/cm448r

Configurateur de produit

1. **Configurer** : cliquer sur ce bouton sur la page produit.
 2. Sélectionner **Configuration personnalisée**.
 - ↳ Le configurateur s'ouvre dans une nouvelle fenêtre.
 3. Configurer l'appareil selon les besoins individuels en sélectionnant l'option souhaitée pour chaque fonction.
 - ↳ On obtient ainsi une référence de commande valide et complète pour l'appareil.
 4. **Accepter** : ajouter le produit configuré au panier.
-  Pour beaucoup de produits, il est également possible de télécharger des schémas CAO ou 2D de la version de produit sélectionnée.
5. **CAD** : ouvrir cet onglet.
 - ↳ La fenêtre des schémas s'affiche. Il est possible de choisir parmi différentes vues. Celles-ci peuvent être téléchargées dans des formats sélectionnables.

Contenu de la livraison

La livraison comprend :

- 1 transmetteur multivoie dans la version commandée
- 1 plaque de montage
- 1 afficheur externe (si sélectionné comme option) ²⁾
- 1 alimentation sur rail DIN avec câble (CM444R et CM448R uniquement)
- 1 exemplaire imprimé du manuel de mise en service pour l'alimentation sur rail DIN
- 1 exemplaire imprimé du manuel d'instructions condensées dans la langue commandée
- Élément de déconnexion (préinstallé sur la version Ex type 2DS Ex-i)
- Conseils de sécurité pour la zone explosible (pour la version Ex type 2DS Ex-i)
- Bornier

Accessoires

Vous trouverez ci-dessous les principaux accessoires disponibles à la date d'édition de la présente documentation.

Les accessoires listés sont techniquement compatibles avec le produit dans les instructions.

1. Des restrictions spécifiques à l'application de la combinaison de produits sont possibles. S'assurer de la conformité du point de mesure à l'application. Ceci est la responsabilité de l'utilisateur du point de mesure.
2. Faire attention aux informations contenues dans les instructions de tous les produits, notamment les caractéristiques techniques.
3. Pour les accessoires non mentionnés ici, adressez-vous à notre SAV ou agence commerciale.

Accessoires spécifiques à l'appareil

Câbles de mesure

Câble de données Memosens CYK10

- Pour capteurs numériques avec technologie Memosens
- Configurateur de produit sur la page produit : www.endress.com/cyk10

 Information technique TI00118C

Câble de données Memosens CYK11

- Câble prolongateur pour capteurs numériques avec protocole Memosens
- Configurateur de produit sur la page produit : www.fr.endress.com/cyk11

 Information technique TI00118C

2) L'afficheur externe peut être sélectionné en option dans la structure de commande ou commandé ultérieurement comme accessoire.

Capteurs

Électrodes en verre

Memosens CPS11E

- Capteur de pH pour applications standard dans l'ingénierie des process et de l'environnement
- Numérique avec technologie Memosens 2.0
- Configurateur de produit sur la page produit : www.endress.com/cps11e



Information technique TI01493C

Memosens CPS41E

- Capteur de pH pour technologie de process
- Avec diaphragme céramique et électrolyte KCl liquide
- Numérique avec technologie Memosens 2.0
- Configurateur de produit sur la page produit www.endress.com/cps41e



Information technique TI01495C

Memosens CPS71E

- Capteur de pH pour applications de process chimiques
- Avec piège à ions pour une référence résistant à la contamination
- Numérique avec technologie Memosens 2.0
- Configurateur de produit sur la page produit : www.endress.com/cps71e



Information technique TI01496C

Memosens CPS91E

- Capteur de pH pour les milieux fortement chargés
- Avec orifice en guise de diaphragme
- Numérique avec technologie Memosens 2.0
- Configurateur de produit sur la page produit : www.endress.com/cps91e



Information technique TI01497C

Memosens CPS31E

- Capteur de pH pour les applications standard dans l'eau potable et l'eau de piscine
- Numérique avec technologie Memosens 2.0
- Configurateur de produit sur la page produit : www.endress.com/cps31e



Information technique TI01574C

Memosens CPS61E

- Capteur de pH pour les bioréacteurs dans les sciences de la vie et pour l'industrie agroalimentaire
- Numérique avec technologie Memosens 2.0
- Configurateur de produit sur la page produit : www.endress.com/cps61e



Information technique TI01566C

Memosens CPF81E

- Capteur de pH pour les opérations minières, l'eau industrielle et le traitement des eaux usées
- Numérique avec technologie Memosens 2.0
- Configurateur de produit sur la page produit : www.endress.com/cpf81e



Information technique TI01594C

Électrodes de pH en émail

Ceramax CPS341D

- Électrode de pH avec émail sensible au pH
- Pour des exigences extrêmes en matière de précision de mesure, pression, température, stérilité et durée de vie
- Configurateur de produit sur la page produit : www.fr.endress.com/cps341d



Information technique TI00468C

Capteurs de redox

Memosens CPS12E

- Capteur de redox pour applications standard dans la technique de process et de l'environnement
- Numérique avec technologie Memosens 2.0
- Configurateur de produit sur la page produit : www.endress.com/cps12e



Information technique TI01494C

Memosens CPS42E

- Capteur de redox pour technologie de process
- Numérique avec technologie Memosens 2.0
- Configurateur de produit sur la page produit : www.endress.com/cps42e



Information technique TI01575C

Memosens CPS72E

- Capteur de redox pour les applications de process chimiques
- Numérique avec technologie Memosens 2.0
- Configurateur de produit sur la page produit : www.endress.com/cps72e



Information technique TI01576C

Memosens CPF82E

- Capteur de redox pour les opérations minières, l'eau industrielle et le traitement des eaux usées
- Numérique avec technologie Memosens 2.0
- Configurateur de produit sur la page produit : www.endress.com/cpf82e



Information technique TI01595C

Memosens CPS92E

- Capteur de redox pour une utilisation dans des milieux fortement chargés
- Numérique avec technologie Memosens 2.0
- Configurateur de produit sur la page produit : www.endress.com/cps92e



Information technique TI01577C

Memosens CPS62E

- Capteur de redox pour applications hygiéniques et stériles
- Numérique avec technologie Memosens 2.0
- Configurateur de produit sur la page produit : www.endress.com/cps62e



Information technique TI01604C

Capteurs ISFET de pH

Memosens CPS47E

- Capteur ISFET pour mesure de pH
- Numérique avec technologie Memosens 2.0
- Configurateur de produit sur la page produit : www.endress.com/cps47e



Information technique TI01616C

Memosens CPS77E

- Capteur ISFET stérilisable et autoclavable pour la mesure de pH
- Numérique avec technologie Memosens 2.0
- Configurateur de produit sur la page produit : www.endress.com/cps77e



Information technique TI01396

Memosens CPS97E

- Capteur ISFET pour mesure de pH
- Numérique avec technologie Memosens 2.0
- Configurateur de produit sur la page produit : www.endress.com/cps97e



Information technique TI01618C

*Capteurs de pH/redox combinés***Memosens CPS16E**

- Capteur de pH/redox pour applications standard dans la technique de process et de l'environnement
- Numérique avec technologie Memosens 2.0
- Configurateur de produit sur la page produit : www.endress.com/cps16e



Information technique TI01600C

Memosens CPS76E

- Capteur de pH/redox pour technologie de process
- Numérique avec technologie Memosens 2.0
- Configurateur de produit sur la page produit : www.endress.com/cps76e



Information technique TI01601C

Memosens CPS96E

- Capteur de pH/redox pour les milieux fortement pollués et les solides en suspension
- Numérique avec technologie Memosens 2.0
- Configurateur de produit sur la page produit : www.endress.com/cps96e



Information technique TI01602C

*Capteurs de conductivité avec mesure inductive de la conductivité***Indumax CLS50D**

- Capteur inductif de conductivité hautement résistant
- Pour applications standard et applications Ex
- Avec technologie Memosens
- Configurateur de produit sur la page produit : www.endress.com/cls50d



Information technique TI00182C

Indumax H CLS54D

- Capteur inductif de conductivité
- Avec construction hygiénique certifiée pour l'agroalimentaire, les boissons, l'industrie pharmaceutique et les biotechnologies
- Configurateur de produit sur la page produit : www.fr.endress.com/cls54d



Information technique TI00508C

*Capteurs de conductivité avec mesure conductive de la conductivité***Memosens CLS15E**

- Capteur de conductivité numérique pour mesures dans l'eau pure et ultrapure
- Mesure conductive
- Avec Memosens 2.0
- Configurateur de produit sur la page produit : www.endress.com/cls15e



Information technique TI01526C

Memosens CLS16E

- Capteur de conductivité numérique pour mesures dans l'eau pure et ultrapure
- Mesure conductive
- Avec Memosens 2.0
- Configurateur de produit sur la page produit : www.endress.com/cls16e



Information technique TI01527C

Memosens CLS21E

- Capteur de conductivité numérique pour produits avec conductivité moyenne ou élevée
- Mesure conductive
- Avec Memosens 2.0
- Configurateur de produit sur la page produit : www.endress.com/cls21e



Information technique TI01528C

Memosens CLS82E

- Capteur de conductivité hygiénique
- Numérique avec technologie Memosens 2.0
- Configurateur de produit sur la page produit : www.endress.com/cls82e

 Information technique TI01529C

Capteurs d'oxygène

Memosens COS22E

- Capteur d'oxygène ampérométrique hygiénique avec stabilité de mesure maximale sur plusieurs cycles de stérilisation
- Numérique avec technologie Memosens 2.0
- Configurateur de produit sur la page produit : www.endress.com/cos22e

 Information technique TI01619C

Memosens COS51E

- Capteur ampérométrique pour l'eau, les eaux usées et les utilités
- Numérique avec technologie Memosens 2.0
- Configurateur de produit sur la page produit : www.endress.com/cos51e

 Information technique TI01620C

Oxymax COS61D

- Capteur d'oxygène optique pour la mesure dans les eaux usées et l'eau industrielle
- Principe de mesure : extinction de fluorescence
- Avec technologie Memosens
- Configurateur de produit sur la page produit : www.fr.endress.com/cos61d

 Information technique TI00387C

Memosens COS81E

- Capteur d'oxygène optique hygiénique avec stabilité de mesure maximale sur plusieurs cycles de stérilisation
- Numérique avec technologie Memosens 2.0
- Configurateur de produit sur la page produit : www.endress.com/cos81e

 Information technique TI01558C

Capteurs de désinfection

Memosens CCS51D

- Capteur pour la mesure du chlore libre
- Configurateur de produit sur la page produit : www.endress.com/ccs51d

 Information technique TI01423C

Capteurs à sélectivité ionique

ISEmax CAS40D

- Capteurs à sélectivité ionique
- Configurateur de produit sur la page produit : www.fr.endress.com/cas40d

 Information technique TI00491C

Capteurs de turbidité

Turbimax CUS51D

- Pour la mesure néphélométrique de turbidité et de solides dans les eaux usées
- Méthode de la lumière pulsée à 4 faisceaux
- Avec technologie Memosens
- Configurateur de produit sur la page produit : www.fr.endress.com/cus51d

 Information technique TI00461C

Turbimax CUS52D

- Capteur Memosens hygiénique pour la mesure de turbidité dans l'eau potable, l'eau de process et les utilités
- Avec technologie Memosens
- Configuration de produits sur la page produit : www.fr.endress.com/cus52d



Information technique TI01136C

*Capteurs de CAS et de nitrates***Viomax CAS51D**

- Mesure du CAS et des nitrates dans l'eau potable et les eaux usées
- Avec technologie Memosens
- Configurateur de produit sur la page produit : www.fr.endress.com/cas51d



Information technique TI00459C

*Mesure d'interface***Turbimax CUS71D**

- Capteur pour la mesure de voile de boue
- Capteur d'interface à ultrasons
- Configurateur de produit sur la page produit : www.fr.endress.com/cus71d



Information technique TI00490C

*Capteurs de spectromètre***Memosens Wave CAS80E**

- Mesure de différents paramètres dans des produits liquides
- Avec technologie Memosens
- Configurateur de produit sur la page produit : www.endress.com/cas80e



Information technique TI01522C

*Capteurs de fluorescence***Memosens CFS51**

- Capteur de mesure de fluorescence
- Avec technologie Memosens
- Configurateur de produit sur la page produit : www.endress.com/cfs51



Information technique TI01630C

Accessoires spécifiques à la communication**Device Care SFE100**

- Configuration d'appareils Endress+Hauser
- Montage rapide et aisé, mise à jour des applications en ligne, connexion en un seul clic aux appareils
- Identification automatique du matériel et mise à jour du catalogue de drivers d'appareil
- Configuration des appareils à l'aide de DTM



Information technique Device Care SFE100, TI01134S

Commubox FXA195

Communication HART à sécurité intrinsèque avec FieldCare via un port USB



Information technique TI00404F

Commubox FXA291

Connecte l'interface CDI des appareils de mesure au port USB de l'ordinateur ou du laptop



Information technique TI00405C

Adaptateur WirelessHART SWA70

- Connexion sans fil des appareils de mesure
- Facile à intégrer, protection des données et sécurité de transmission, possibilité de fonctionnement en parallèle d'autres réseaux sans fil, simplicité de câblage

 Information technique TI00061S

Logiciel Field Data Manager MS20/21

- Logiciel PC pour la gestion centralisée des données
- Visualisation des séries de mesure et des événements des registres
- Base de données SQL pour une mémorisation sécurisée

FieldCare SFE500

- Outil universel pour la configuration et la gestion des appareils de terrain
- Fourni avec une bibliothèque complète de DTM (Device Type Manager) certifiés pour le fonctionnement des appareils de terrain Endress+Hauser
- Commande selon la structure de commande du produit
- www.fr.endress.com/sfe500

Memobase Plus CYZ71D

- Logiciel PC pour prise en charge de l'étalonnage en laboratoire
- Visualisation et documentation de la gestion des capteurs
- Etalonnages du capteur mémorisés dans la base de données
- Configureur de produit sur la page produit : www.fr.endress.com/cyz71d

 Information technique TI00502C

Accessoires spécifiques à la maintenance

Fonctionnalités supplémentaires

Modules d'extension hardware

Kit, module d'extension AOR

- 2 x relais, 2 x sortie analogique 0/4 à 20 mA
- Réf. 71111053

Kit, module d'extension 2R

- 2 x relais
- Réf. 71125375

Kit, module d'extension 4R

- 4 x relais
- Réf. 71125376

Kit, module d'extension 2AO

- 2 x sortie analogique 0/4 à 20 mA
- Réf. 71135632

Kit, module d'extension 4AO

- 4 x sortie analogique 0/4 à 20 mA
- Réf. 71135633

Kit, module d'extension 2DS

- 2 x capteurs numériques, Memosens
- Réf. 71135631

Kit, module d'extension 2DS Ex-i

- 2 x capteur numérique, Memosens, agrément Ex
- Réf. 71477718

Kit, module d'extension 2AI

- 2 x entrée analogique 0/4 à 20 mA
- Réf. 71135639

Kit, module d'extension DIO

- 2 x entrée numérique
- 2 x sortie numérique
- Tension auxiliaire pour sortie numérique
- Réf. 71135638

Kit de transformation, module d'extension 485DP

- Module d'extension 485DP
- PROFIBUS DP
- Réf. 71575177

Kit de transformation, module d'extension 485MB

- Module d'extension 485MB
- Modbus RS485
- Réf. 71575178

Firmware et codes d'activation

Carte SD avec firmware Liquiline

- Industrial Flash Drive, 1 Go
- Réf. 71127100



Il faut indiquer le numéro de série de l'appareil lors de la commande du code d'activation.

Kit CM442R : code d'activation pour une 2ème entrée capteur numérique

Réf. 71114663

Code d'activation pour régulation prédictive

- Requiert une entrée courant ou une communication par bus de terrain
- Réf. 71211288

Code d'activation pour commutation de la gamme de mesure

- Requiert des entrées numériques ou une communication par bus de terrain
- Réf. 71211289

Code d'activation pour ChemocleanPlus

- Requiert des relais, des sorties numériques ou une communication par bus de terrain et des entrées numériques optionnelles
- Réf. 71239104

Code d'activation pour Heartbeat Verification et Heartbeat Monitoring

Réf. 71367524

Code d'activation pour mathématiques

- Éditeur de formules
- Réf. 71367541

Code d'activation pour Ethernet/IP et serveur Web

Réf. XPC0018

Code d'activation pour Modbus TCP et serveur Web

Réf. XPC0020

Code d'activation pour serveur Web pour BASE2

Réf. XPC0021

Code d'activation pour PROFINET et serveur Web Base2

Réf. XPC0022

Code d'activation pour HART

Réf. XPC0023

Code d'activation pour Profibus DP pour module 485

Réf. XPC0024

Code d'activation pour module 485 Modbus RS485

Réf. XPC0025

Code d'activation pour entrées/sorties Liquiline

Réf. XPC0026

Code d'activation pour fonctions supplémentaires

Réf. XPC0027

Composants système**RIA14, RIA16**

- Afficheur de terrain autoalimenté par boucle de courant 4-20 mA
- RIA14 in dans un boîtier métallique encapsulé antidéflagrant



Information technique TI00143R et TI00144R

RIA15

- Afficheur de process numérique autoalimenté par boucle de courant 4-20 mA
- Montage en façade d'armoire électrique
- Avec communication HART en option



Information technique TI01043K

Autres accessoires

Afficheur externe ³⁾

Afficheur graphique

- Pour montage sur la porte ou la façade d'armoire électrique
- Référence : 71185295

Afficheur de service

- Portable, pour la mise en service
- Référence : 71185296

Carte SD

- Industrial Flash Drive, 1 Go
- Référence : 71110815

3) L'afficheur externe peut être sélectionné en option dans la structure du produit ou commandé ultérieurement comme accessoire.





71671984

www.addresses.endress.com
