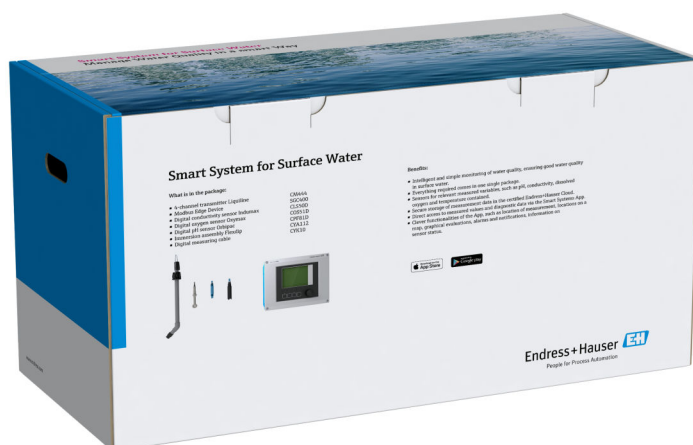


Informazioni tecniche Smart System per acque superficiali SSP100B

Pacchetto con sensori intelligenti, per misurare la qualità dell'acqua di fiumi o laghi



Applicazione

L'equilibrio della qualità dell'acqua nei laghi e nei fiumi può facilmente essere pregiudicato da influssi ambientali, stagionali o umani. Pertanto è fondamentale dotarsi di un sistema affidabile di monitoraggio della qualità. Lo Smart System per acqua di superficie combina sensori di misura di alta qualità con tecnologia intelligente per l'elaborazione dei dati. In questo modo l'utente può tenere sotto controllo parametri rilevanti quali ossigeno disciolto, pH, conducibilità o temperatura, direttamente dal proprio smartphone. Il sistema consente l'esportazione dei dati, ad esempio per applicazioni per la Smart City.

Vantaggi

- Monitoraggio semplice ed intelligente della qualità dell'acqua di superficie, garanzia della buona qualità delle acque nei laghi o nei fiumi.
- Sensori per parametri rilevanti quali ossigeno disciolto, pH, conducibilità e temperatura.
- Accesso diretto a valori misurati e dati diagnostici mediante un'app per smartphone.

[Continua dalla pagina del titolo]

- Archiviazione sicura dei dati misurati nel cloud certificato Netilion.
- Utilizzo di funzionalità intelligenti dell'app Smart Systems, quali visualizzazione della posizione dei punti di misura su una mappa, valutazione grafica, allarmi e notifiche, informazioni sullo stato dei sensori quando sono richiesti interventi di manutenzione.
- Per l'uso dello Smart System occorre effettuare la registrazione online e selezionare un piano di abbonamento. I costi dell'abbonamento dipendono dalla velocità di trasmissione dei dati e vanno sommati al prezzo del pacchetto.

Informazioni sulla presente documentazione

Simboli usati

Simboli di sicurezza

Simbolo	Significato
	PERICOLO! Questo simbolo segnala una situazione pericolosa, che causa lesioni gravi o mortali se non evitata.
	AVVISO! Questo simbolo segnala una situazione pericolosa, che può causare lesioni gravi o mortali se non evitata.
	ATTENZIONE! Questo simbolo segnala una situazione pericolosa, che può causare lesioni minori o di media entità se non evitata.
	NOTA! Questo simbolo contiene informazioni su procedure e altri fatti che non provocano lesioni personali.

Simboli per alcuni tipi di informazioni

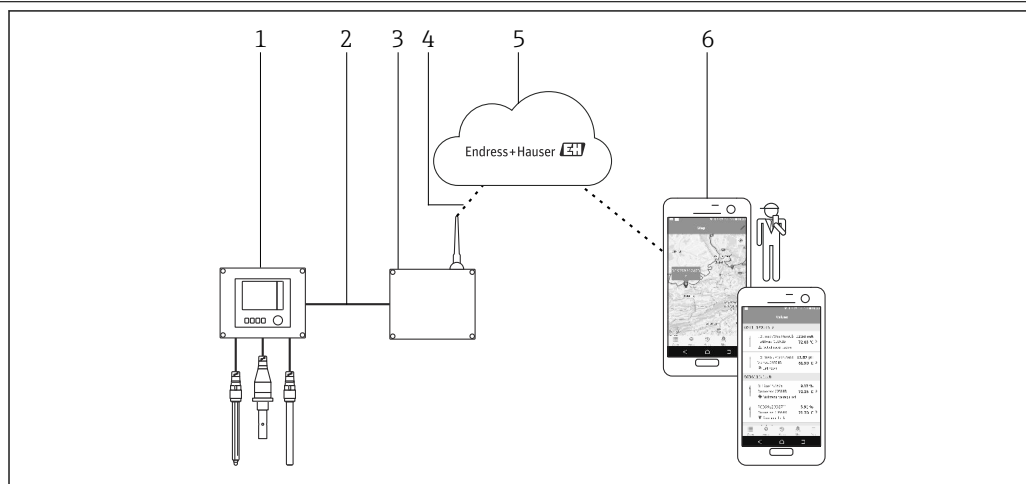
Simbolo	Significato
	Consentito Procedure, processi o interventi consentiti.
	Preferito Procedure, processi o interventi preferenziali.
	Vietato Procedure, processi o interventi vietati.
	Suggerimento Indica informazioni aggiuntive.
	Riferimento che rimanda alla documentazione.
	Riferimento alla pagina.
	Riferimento alla figura.
	Ispezione visiva.

Funzionamento e struttura del sistema

Funzione

Lo Smart System per acque superficiali SSP100B monitora le acque di superficie. Il pacchetto comprende tutti i componenti necessari per questa finalità, come i sensori per il monitoraggio della temperatura, dell'ossigeno, della conducibilità e del pH. Tra gli altri componenti figurano il trasmettitore per l'elaborazione dei dati di misura e il Modbus Edge Device SGC400 per la connessione al cloud Netilion. La fornitura comprende anche gli elementi di fissaggio e i cavi di collegamento. L'Edge Device trasmette i dati di identificazione del dispositivo, i valori di misura e le informazioni di stato al cloud Netilion. I dati inviati al cloud sono accessibili direttamente, tramite un'API REST JSON, oppure possono essere utilizzati in un'applicazione per smartphone.

Struttura del sistema



1 Architettura di rete

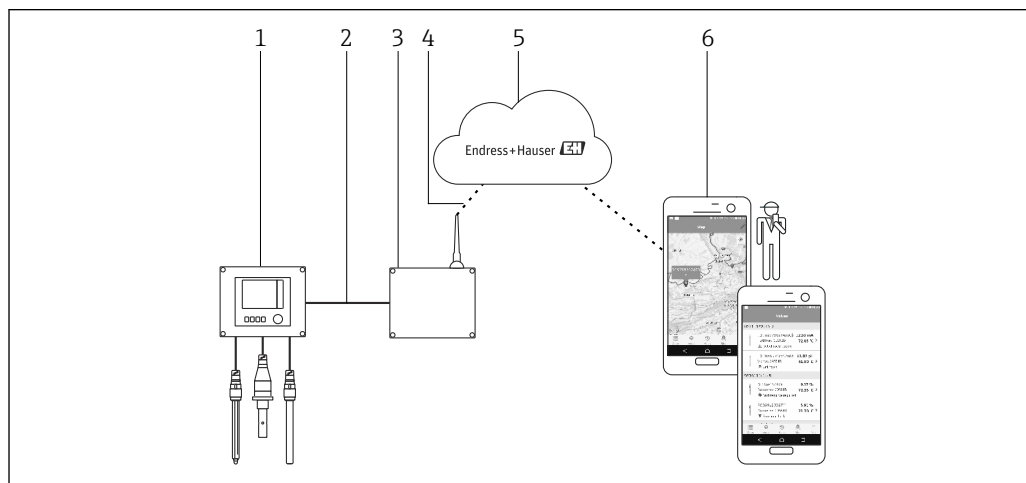
- 1 Dispositivo da campo, ad es. Liquiline CM444
- 2 Connessione Modbus TCP
- 3 Modbus Edge Device SGC400
- 4 Connessione LTE
- 5 Netilion Cloud
- 6 Applicazione utente su smartphone

SGC400: funzionamento e struttura del sistema

Funzione

I dispositivi Endress+Hauser predisposti per la comunicazione Modbus TCP possono essere connessi a Netilion Cloud mediante Modbus Edge Device SGC400. Sono supportate connessioni point-to-point. Il dispositivo edge trasmette i dati ID del dispositivo, i valori misurati e le informazioni sullo stato a Netilion Cloud. La connessione a Internet avviene attraverso un modem LTE integrato dotato di SIM card globale. I dati inviati a Netilion Cloud possono essere richiamati tramite un REST JSON API oppure utilizzati in un'applicazione dello smartphone.

Struttura del sistema



2 Architettura di rete

- 1 Dispositivo da campo, ad es. Liquiline CM444
- 2 Connessione Modbus TCP
- 3 Modbus Edge Device SGC400
- 4 Connessione LTE
- 5 Netilion Cloud
- 6 Applicazione utente su smartphone

Comunicazione ed elaborazione dei dati

Modbus TCP (Ethernet)	2 porte LAN, 10/100 Mbps, conforme agli standard IEEE 802.3, IEEE 802.3u
Wireless LAN	IEEE 802.11b/g/n, Access Point (AP), Station (STA)
Mobile	4G (LTE) CAT4 fino a 150 Mbps 3G fino a 42 Mbps

CPF81D: funzionamento e struttura del sistema

Principio di misura

Misura di pH

Il valore del pH è utilizzato per indicare l'acidità o l'alcalinità di un fluido. La membrana in vetro dell'elettrodo fornisce un potenziale elettrochimico che dipende dal valore di pH del fluido. Questo potenziale è generato dal passaggio selettivo degli ioni H^+ attraverso lo strato esterno della membrana. In questo punto si forma uno strato limite elettrochimico con relativo potenziale elettrico. L'elettrodo di riferimento è costituito da un sistema di riferimento integrato Ag/AgCl. Il trasmettitore converte la tensione misurata nel corrispondente valore di pH in base all'equazione di Nernst.

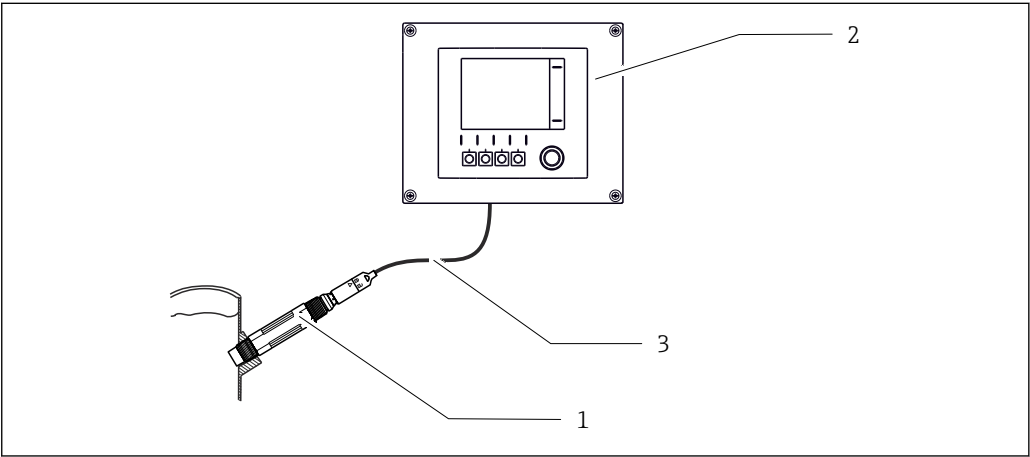
Misura del potenziale redox

Il potenziale redox è utilizzato per indicare lo stato di equilibrio tra i componenti ossidanti e riducenti di un fluido. La misura del potenziale redox è simile a quella del valore di pH, ma al posto della membrana di vetro, sensibile al pH, si utilizza un elettrodo in platino o oro. Analogamente alla misura del pH, come elettrodo di riferimento è utilizzato un sistema di riferimento integrato Ag/AgCl.

Sistema di misura

Il sistema di misura completo comprende:

- Sensore CPF81D, CPF81, CPF82D o CPF82
- Trasmettitore, ad es. Liquiline CM44x/R o Liquiline M CM42
- Cavo di misura, ad es. CYK10 o cavo fisso del sensore



3 Esempio di sistema di misura

- 1 Sensore CPF81D
- 2 Trasmettitore Liquiline CM44x
- 3 Cavo di misura CYK10

Comunicazione e trasmissione dati

Comunicazione con il trasmettitore

Collegare sempre i sensori digitali a un trasmettitore con tecnologia Memosens. La trasmissione dei dati a un trasmettitore per i sensori analogici non è consentita.

I sensori digitali consentono il salvataggio dei seguenti dati di sistema nel sensore.

- Dati di fabbricazione
 - Numero di serie
 - Codice d'ordine
 - Data di produzione
- Dati di taratura
 - Data di taratura
 - Pendenza tarata a 25 °C (77 °F) (CPF81D)
 - Punto di zero tarato a 25 °C (77 °F) (CPF81D)
 - Offset tarato a (modalità di misura redox mV)
 - Pendenza in % (modalità di misura % redox)
 - Offset temperatura
 - Numero di tarature
 - Numero di serie del trasmettitore utilizzato per l'ultima taratura
 - Database di taratura (memorizza le ultime 8 tarature nella testa Memosens)
- Dati applicativi
 - Campo di misura per temperatura
 - Campo di misura per pH (CPF81D)
 - Campo di misura per redox
 - Data della messa in servizio iniziale
 - Valore di temperatura massimo
 - Ore di funzionamento a temperature superiori a 80 °C (176 °F) e 100 °C (212 °F)
 - Ore di funzionamento con valori di pH molto bassi e molto alti (tensione misurata in base all'equazione di Nernst inferiore a -300 mV, superiore a +300 mV)

Garanzia di funzionamento

Affidabilità

Facilità di utilizzo

I sensori con tecnologia Memosens sono dotati di un'elettronica integrata che consente di salvare i dati di taratura e altre informazioni come le ore totali di funzionamento e le ore di funzionamento in condizioni di misura estreme. Una volta collegato il sensore, i dati del sensore sono trasferiti automaticamente al trasmettitore e utilizzati per calcolare il valore misurato corrente. Dal momento che i dati di taratura sono salvati nel sensore, quest'ultimo può essere tarato e regolato in maniera indipendente dal punto di misura. Risultato:

- La taratura, eseguita in modo semplice in laboratorio in condizioni esterne ottimali, è di maggiore qualità.
- La sostituzione dei sensori pretarati è semplice e rapida, pertanto si ha un notevole aumento del tempo di disponibilità del punto di misura.
- È possibile definire gli intervalli di manutenzione in base ai dati di carico e di taratura salvati da tutti i sensori, ed eseguire una manutenzione predittiva.
- La cronologia dei sensori può essere documentata in qualsiasi momento su supporti dati esterni e programmi di valutazione. In questo modo, è possibile adattare le modalità di applicazione dei sensori in base alla cronologia precedente.

Integrità

Sicurezza dei dati grazie alla trasmissione digitale

La tecnologia Memosens digitalizza i valori misurati nel sensore e trasmette i dati al trasmettitore mediante una connessione senza contatto, non soggetta a interferenze. Risultato:

- Messaggio di errore automatico in caso di guasto del sensore o di interruzione della connessione tra sensore e trasmettitore
- Il rilevamento immediato degli errori aumenta la disponibilità del punto di misura

Sicurezza

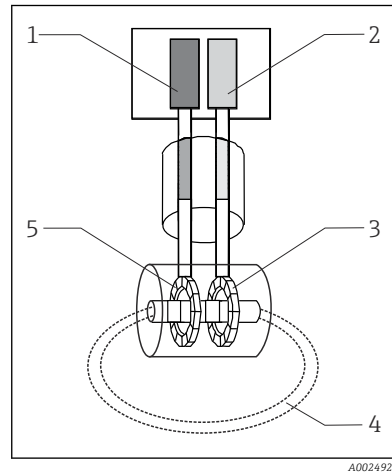
Massima sicurezza del processo

Grazie alla trasmissione induttiva del valore misurato mediante connessione senza contatto, Memosens garantisce la massima sicurezza del processo e i seguenti vantaggi:

- Eliminazione di tutti i problemi causati dall'umidità.
 - La connessione a innesto non è soggetta a corrosione
 - Il valore misurato non è soggetto a distorsioni dovute all'umidità.
 - Il sistema a innesto consente la connessione anche sott'acqua.
- Il trasmettitore è galvanicamente separato dal fluido. Pertanto, non è più necessario avere una "alta impedenza simmetrica" o "asimmetrica" o un convertitore di impedenza.
- La sicurezza EMC è garantita da schermature nella trasmissione digitale dei valori misurati.

CLS50D: funzionamento e struttura del sistema**Principio di misura****Misura di conducibilità induttiva**

Un oscillatore (1) genera un campo magnetico alternato nella bobina primaria (5), il quale induce una corrente elettrica (4) nel fluido. L'intensità della corrente dipende dalla conducibilità e, quindi, dalla concentrazione di ioni nel fluido. La corrente elettrica nel fluido genera, a sua volta, un campo magnetico nella bobina secondaria (3). La corrente indotta risultante è misurata dal ricevitore (2) e utilizzata per determinare la conducibilità.



- 1 Oscillatore
- 2 Ricevitore
- 3 Bobina secondaria
- 4 Corrente elettrica nel fluido
- 5 Bobina primaria

Vantaggi della misura di conducibilità induttiva:

- Assenza di elettrodi e, quindi, nessun effetto di polarizzazione
- Misura accurata nei fluidi molto contaminati e con la tendenza a formare depositi
- Isolamento galvanico completo della misura e del fluido

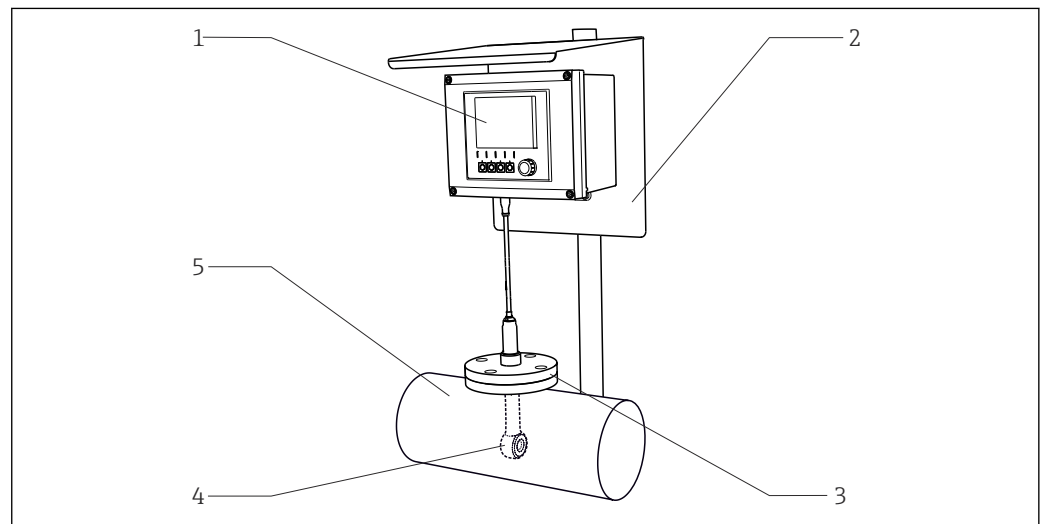
Sistema di misura*CLS50D*

Il sistema di misura completo comprende:

- Un sensore induttivo per la misura di conducibilità CLS50D con cavo fisso
- Un trasmettitore, ad es. Liquiline CM44x

Opzionale:

- Tettuccio di protezione dalle intemperie per l'installazione del trasmettitore all'aperto
- Armatura per installare il sensore in recipienti o tubi, ad es. CLA111



4 Esempio di sistema di misura

- 1 Trasmettitore Liquiline CM44x
- 2 Copertura protettiva
- 3 Tronchetto di montaggio con flangia DN50 PN16
- 4 Sensore CLS50D, versione con flangia DN50 PN16 e cavo fisso con connettore M12
- 5 Tubo

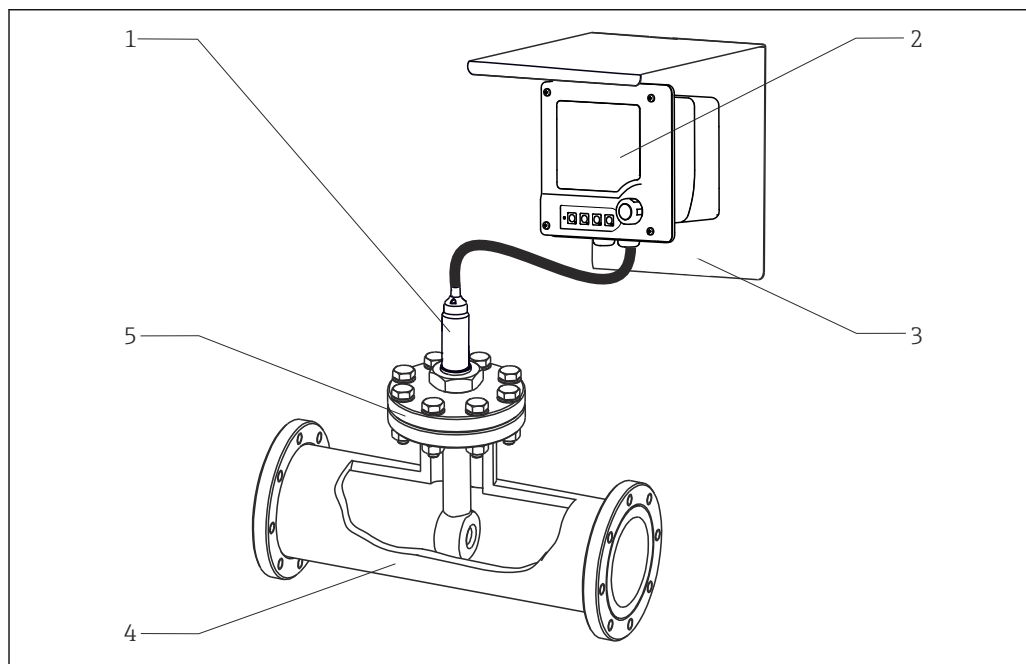
CLS50

Il sistema di misura completo comprende:

- Un sensore induttivo per la misura di conducibilità CLS50 con cavo fisso
- Un trasmettitore, ad es. Liquiline M CM42

Opzionale:

- Tettuccio di protezione dalle intemperie per l'installazione del trasmettitore all'aperto
- Armatura per installare il sensore in recipienti o tubi, ad es. CLA111



A0024930

 5 Esempio di sistema di misura

- 1 Sensore CLS50, versione con flangia scorrevole e cavo fisso con ferrule
- 2 Trasmettitore Liquiline CM42
- 3 Copertura protettiva
- 4 Tubo
- 5 Tronchetto di montaggio con connessione flangiata

Comunicazione ed elaborazione dei dati (solo CLS50D)

Comunicazione con il trasmettitore

Collegare sempre i sensori digitali con tecnologia Memosens a un trasmettitore con tecnologia Memosens. La trasmissione dei dati a un trasmettitore per i sensori analogici non è consentita.

I sensori digitali consentono il salvataggio dei seguenti dati di sistema nel sensore:

- Dati di fabbricazione
 - Numero di serie
 - Codice d'ordine
 - Data di produzione
- Dati di taratura
 - Data di taratura
 - Costante di cella
 - Delta della costante di cella
 - Valori di taratura
 - Numero di tarature
 - Numero di serie del trasmettitore utilizzato per l'ultima taratura
- Dati applicativi
 - Campo di misura per temperatura
 - Campo di misura per conducibilità
 - Data della messa in servizio iniziale
 - Valore di temperatura massimo
 - Ore di lavoro in condizioni estreme
 - Ore di funzionamento con alte temperature

COS51D: funzionamento e struttura del sistema

Principio di misura

Le molecole di ossigeno che diffondono attraverso la membrana sono ridotte a ioni idrossido (OH^-) sul catodo. Sull'anodo, l'argento si ossida in ioni argento (Ag^+), formando uno strato di alogenuro di argento. Il rilascio dell'elettrodo collegato al catodo in oro e accettato dall'anodo crea un flusso di corrente. In condizioni stabili, tale flusso è proporzionale al contenuto di ossigeno del fluido. Tale corrente viene convertita dal trasmettitore e indicata sul display come concentrazione di ossigeno in mg/l , $\mu\text{g/l}$, ppm, ppb o Vol%, come indice di saturazione in % SAT o come pressione parziale di ossigeno in hPa.

Sistema potenziostatico-amperometrico a tre elettrodi

L'elettrodo di riferimento ad alta impedenza e senza corrente svolge un ruolo importante. La formazione di uno strato di rivestimento in bromuro di argento o cloruro di argento sull'anodo consuma gli ioni bromuro o cloruro, disciolti nell'elettrolita. In caso di sensori rivestiti con membrana convenzionale e che lavorano con il sistema a due elettrodi, questo fenomeno causa un aumento della deriva del segnale. Ciò non si verifica, invece, con il sistema a tre elettrodi: la variazione della concentrazione di bromuro o cloruro è registrata dall'elettrodo di riferimento e un circuito di controllo interno mantiene costante il potenziale dell'elettrodo di misura. I vantaggi di questo principio sono il significativo incremento dell'accuratezza del segnale e la considerevole estensione degli intervalli di taratura.

Tecnologia Memosens

Massima sicurezza del processo

Grazie alla trasmissione induttiva del valore misurato mediante connessione senza contatto, Memosens garantisce la massima sicurezza del processo e i seguenti vantaggi:

- Eliminazione di tutti i problemi causati dall'umidità:
 - La connessione a innesto non è soggetta a corrosione
 - I valori misurati non sono soggetti a distorsioni causate dall'umidità
 - Può essere collegato anche sott'acqua
- Il trasmettitore è galvanicamente separato dal fluido
- La sicurezza EMC è garantita da schermature nella trasmissione digitale dei valori misurati
- L'elettronica a sicurezza intrinseca garantisce un funzionamento senza problemi in aree pericolose

Sicurezza dei dati grazie alla trasmissione digitale

La tecnologia Memosens digitalizza i valori misurati nel sensore e trasmette i dati al trasmettitore mediante una connessione senza contatto, non soggetta a interferenze. Risultato:

- Messaggio di errore automatico in caso di guasto del sensore o di interruzione della connessione tra sensore e trasmettitore
- Il rilevamento immediato degli errori aumenta la disponibilità del punto di misura

Facilità di utilizzo

I sensori con tecnologia Memosens sono dotati di un'elettronica integrata che consente di salvare i dati di taratura e altre informazioni, come le ore totali di funzionamento e le ore di funzionamento in condizioni di misura estreme. In seguito all'installazione del sensore, i dati del sensore sono trasferiti automaticamente al trasmettitore e utilizzati per calcolare il valore misurato corrente.

Dal momento che i dati di taratura sono salvati nel sensore, quest'ultimo può essere tarato in maniera indipendente dal punto di misura. Risultato:

- La taratura, eseguita in modo semplice in laboratorio in condizioni esterne ottimali, è di maggiore qualità
- La sostituzione dei sensori pretarati è semplice e rapida, pertanto si ha un notevole aumento del tempo di disponibilità del punto di misura
- Installando il trasmettitore nel serbatoio di misura con dispositivi di misura integrati, si riducono i cablaggi e gli elementi di fissaggio richiesti
- Grazie alla disponibilità dei dati del sensore è possibile definire con precisione gli intervalli di manutenzione ed eseguire una manutenzione predittiva
- La cronologia dei sensori può essere documentata in qualsiasi momento su supporti dati esterni e programmi di valutazione
- È possibile determinare l'applicazione del sensore in base alla cronologia precedente

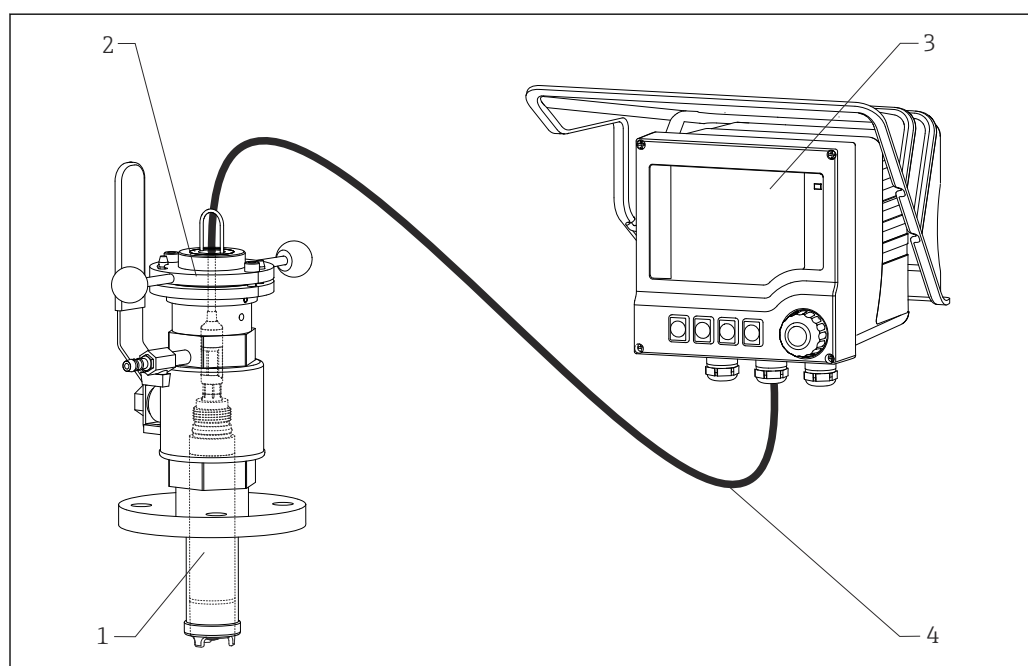
Sistema di misura

Il sistema di misura completo comprende:

- Sensore di ossigeno digitale Oxymax COS51D
- Trasmettitore, ad es. Liquiline CM42
- Cavo di misura CYK10
- Armatura, ad es. armatura di immersione CYA112 o armatura retrattile COA451

Accessori opzionali (v. Accessori):

- Supporto per armatura CYH112 per funzionamento in immersione
- Scatola di derivazione RM (per cavo di estensione)
- Sistema di pulizia automatica Chemoclean con testa spray



6 Esempio di sistema di misura

- 1 Sensore di ossigeno digitale Oxymax COS51D
- 2 Armatura retrattile COA451
- 3 Liquiline CM42
- 4 Cavo di misura CYK10

CYA112: funzionamento e struttura del sistema



Per informazioni dettagliate sul funzionamento e la struttura del sistema Flexdip CYA112, consultare le Informazioni tecniche → 28

Alimentazione

Alimentazione SGC400

Tensione di alimentazione

Versione 100 ... 240 V_{c.a.}

Tensione	100 ... 240 V _{AC} , 50/60 Hz
Consumo di corrente	0,07 A
Potenza assorbita	72,1 VA max.
Collegamento elettrico	Morsetto X1 (verde/giallo): terra Morsetto X2 (blu): N Morsetto X3 (grigio): L
Protezione alle sovratensioni integrata	Protezione da sovratensioni a varistore per la protezione alle sovratensioni transitorie

Versione 24 V_{c.c.}

Tensione	24 V _{DC}
Consumo di corrente	0,07 A
Potenza assorbita	15 W max.
Collegamento elettrico	Morsetto X1 (verde/giallo): terra Morsetto X2 (blu): 0 V Morsetto X3 (grigio): 24 V _{c.c.}
Protezione alle sovratensioni integrata	Protezione ESD secondo IEC 61000

Alimentazione CM444

Tensione di alimentazione

AVISO

Il dispositivo non è dotato di interruttore di alimentazione.

- ▶ Prevedere un interruttore di protezione sul luogo di installazione, in prossimità del dispositivo.
- ▶ L'interruttore di protezione deve essere un commutatore o un interruttore di alimentazione e deve essere etichettato come interruttore di protezione del dispositivo.
- ▶ Nel punto di ingresso, l'alimentazione deve essere isolata dai cavi che portano tensioni pericolose mediante un isolamento doppio o rinforzato nel caso di dispositivi con alimentazione a 24 V.

Versione 100 ... 230 V_{c.a.}

Tensione	100 ... 230 V _{AC} , 50/60 Hz Fluttuazione max. consentita nell'alimentazione: ± 15 % della tensione nominale
Potenza assorbita	Max. 73 VA

Versione 24 V_{c.c.}

Tensione	24 V _{DC} Fluttuazione max. consentita nell'alimentazione: - 20 % ... + 15% della tensione nominale
Potenza assorbita	Max. 68 W

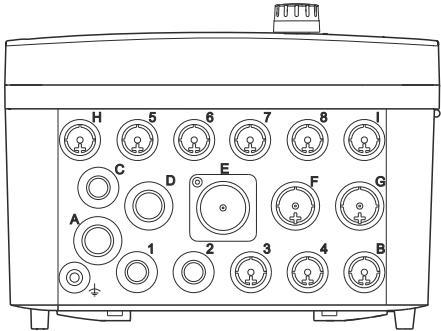
Fusibile

Fusibile non sostituibile

Protezione alle sovratensioni

Protezione integrata da sovratensioni/fulmini secondo EN 61326
Categorie di protezione 1 e 3

Ingressi cavo

Identificazione dell'ingresso cavo sulla base della custodia	Raccordo filettato adatto
B, C, H, I, 1-8	M16x1,5 mm/NPT3/8"/G3/8
A, D, F, G	M20x1,5 mm/NPT1/2"/G1/2
E	-
⏏	M12x1,5 mm
	Assegnazione consigliata
	1-8 Sensori 1-8 A Alimentazione B RS485 In o M12 DP/RS485 C Utilizzabile liberamente D,F,G Ingressi e uscite in corrente, relè H Utilizzabile liberamente I RS485 Out o M12 Ethernet E Non utilizzare

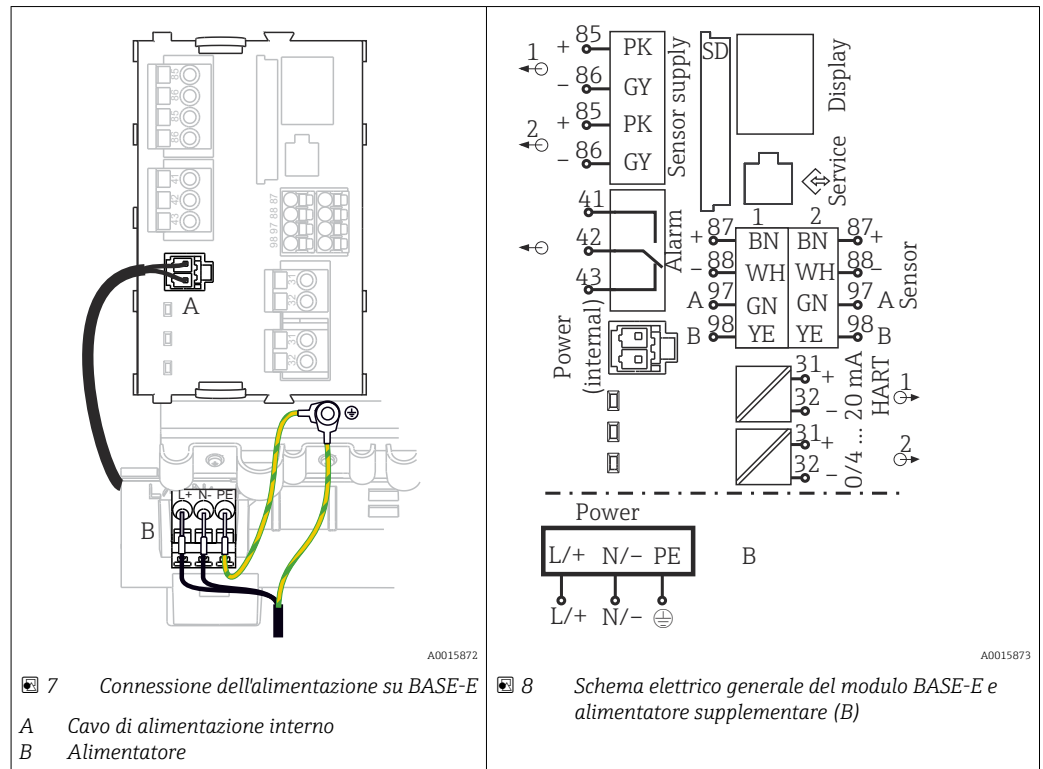
Specifiche del cavo

Pressacavo	Diametro del cavo consentito
M16x1,5 mm	4...8 mm (0.16...0.32")
M12x1,5 mm	2...5 mm (0.08...0.20")
M20x1,5 mm	6...12 mm (0.24...0.48")
NPT3/8"	4...8 mm (0.16...0.32")
G3/8	4...8 mm (0.16...0.32")
NPT1/2"	6...12 mm (0.24...0.48")
G1/2	7...12 mm (0.28...0.48")

 I pressacavi montati in fabbrica sono serrati con coppia di 2 Nm.

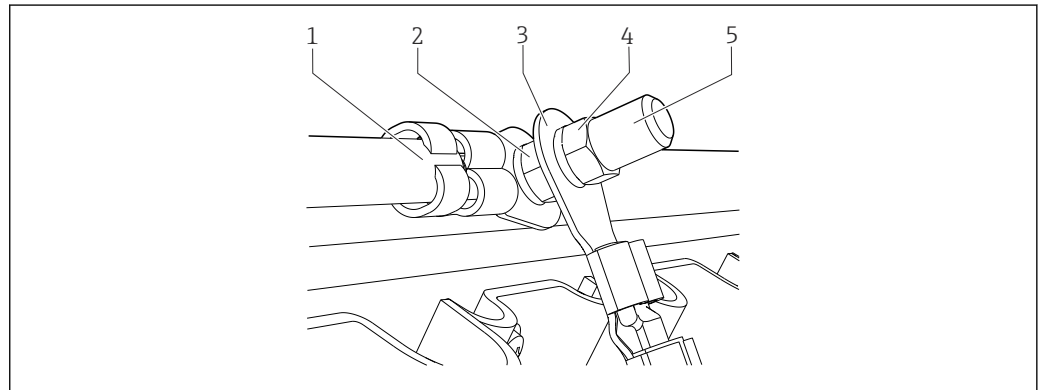
Collegamento elettrico di Liquiline CM444

Connessione di Liquiline CM444 alla tensione di alimentazione



Requisiti del conduttore di protezione / cavo di messa a terra

- Fusibile in loco da 10 A: sezione min. 0,75 mm² (18 AWG)
- Fusibile in loco da 16 A: sezione min. 1,5 mm² (14 AWG)



9 Conduttore di protezione o messa a terra

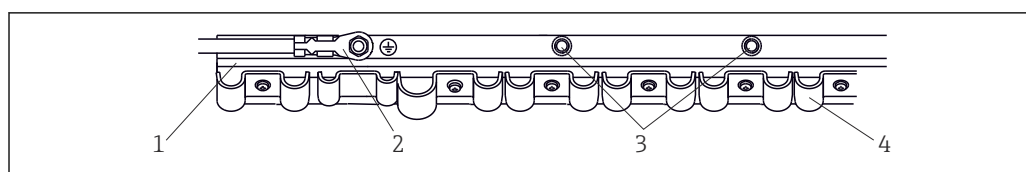
AVISO

Conduttore di protezione o cavo di messa a terra con ferrula o capocorda aperto

Il cavo può allentarsi. Perdita della funzione protettiva.

- ▶ Per collegare il conduttore di protezione o il cavo di messa a terra al bullone filettato, utilizzare esclusivamente un cavo con capocorda chiuso conforme alla norma DIN 46211, 46225, Form A.
- ▶ Non collegare mai il conduttore di protezione o il cavo di messa a terra al bullone filettato con una ferrula o un capocorda aperto.

Guida di posizionamento del cavo



A0025171

 10 Binario per il montaggio cavi e relativa funzione

- 1 Guida di posizionamento del cavo
- 2 Bullone filettato come messa a terra di protezione, punto di messa a terra centrale
- 3 Bulloni filettati aggiuntivi per la messa a terra
- 4 Clamp del cavo per il fissaggio e la messa a terra dei cavi del sensore

Caratteristiche operative

SGC400: caratteristiche prestazionali

Hardware

CPU	BCM2837, 1,2 GHz, quad core
Porte	2 Ethernet Modbus TCP

Software

Sistema operativo	Versione Raspbian Jessie incl. patch RT
Software standard	Ambiente di runtime specifico Endress+Hauser

CM444: caratteristiche prestazionali

Tempo di risposta

Uscite in corrente

 t_{90} = max. 500 ms per un aumento da 0 a 20 mA

Ingressi in corrente

 t_{90} = max. 330 ms per un aumento da 0 a 20 mA

Ingressi e uscite digitali

 t_{90} = max. 330 ms per un aumento da low a high

Temperatura di riferimento

25 °C (77 °F)

Errore di misura per gli ingressi sensore

→ In base al tipo di sensore utilizzato (vedere documentazione di dettaglio)

Errore di misura per ingressi in corrente e uscite

Errori di misura tipici:

< 20 μ A (con valori corrente < 4 mA)< 50 μ A (con valori corrente 4...20 mA)

tutte a 25 °C (77 °F)

Errore di misura aggiuntiva in base alla temperatura:

< 1,5 μ A/K

Tolleranza di frequenza per ingressi e uscite digitali

 $\leq 1\%$

Risoluzione di ingressi e uscite in corrente

< 5 μ A

Ripetibilità

→ In base al tipo di sensore utilizzato (vedere documentazione di dettaglio)

CLS50D: caratteristiche prestazionali

Tempo di risposta della conducibilità

$t_{95} \leq 2 \text{ s}$

Tempo di risposta della temperatura

Versione in PEEK: $t_{90} \leq 7 \text{ min}$

Versione in PFA: $t_{90} \leq 11 \text{ min}$

Errore di misura massimo

-20 ... 100 °C (-4 ... 212 °F): $\pm(5 \mu\text{S/cm} + 0,5 \% \text{ del valore istantaneo})$

> 100 °C (212 °F): $\pm(10 \mu\text{S/cm} + 0,5 \% \text{ del valore istantaneo})$

Ripetibilità

0,2% del valore istantaneo

Linearità

1,9 % (solo nel campo di misura 1 ... 20 mS/cm)

COS51D: caratteristiche prestazionali

Tempo di risposta

COS51D-***0* (membrana di separazione nera per tempi di risposta standard):

- t_{90} : 3 minuti
- t_{98} : 8 minuti (a 20 °C (68 °F) in tutti i casi)

COS51D-***1* (membrana di separazione bianca per tempi di risposta rapidi):

- t_{90} : 0,5 minuti
- t_{98} : 1,5 minuti (a 20 °C (68 °F) in tutti i casi)

Condizioni operative di riferimento

Temperatura di riferimento: 25 °C (77 °F)

Pressione di riferimento: 1013 hPa (15 psi)

Segnale di corrente in aria ¹⁾

- COS51D-***0* (membrana di separazione nera): ca. 300 nA
- COS51D-***1* (membrana di separazione bianca): ca. 1100 nA

Corrente zero

< 0,1 % della corrente in aria

Risoluzione del valore misurato

0,01 mg/l (0,01 ppm)

0,001 mg/l (0,001 ppm)

Errore di misura massimo

$\pm 1 \% \text{ del valore misurato } ^{2)}$

Ripetibilità

$\pm 1 \% \text{ del valore misurato}$

Deriva a lungo termine

Deriva del punto di zero: < 0,1 % alla settimana a 30 °C (86 °F)

1) Nelle condizioni operative di riferimento specificate

2) Secondo IEC 60746-1 alle condizioni operative nominali

Deriva del campo di misura: < 0,1 % alla settimana a 30 °C (86 °F) ³⁾

Influenza della pressione del fluido

Compensazione della pressione non richiesta

Tempo di polarizzazione

< 60 minuti

Consumo di ossigeno intrinseco

COS51D-***0*: ca. 90 ng/h in aria a 25 °C (77 °F)

COS51D-***1*: ca. 270 ng/h in aria a 25 °C (77 °F)

Installazione



Per informazioni dettagliate sullo "Smart System per acqua di superficie SSP100B", consultare le Istruzioni di funzionamento → 28

Ambiente

SGC400: ambiente

Campo di temperatura ambiente

-25 ... 55 °C (-13 ... 131 °F)

Temperatura di immagazzinamento

-40 ... 80 °C (-40 ... 176 °F)

Umidità

10 ... 90 % (in assenza di condensa)

Grado di protezione

IP54

Resistenza agli urti

Modem LTE Teltonika RUT240 (IEC 60950-1:2005, EN 60950-1:2006)

Kunbus RevPi 3 (EN 61131-2)

Phoenix Contact UNO-PS (IEC 60068-2-27, IEC 60068-2-6)

Compatibilità elettromagnetica (EMC)

Conforme alla Direttiva EMC 2014/30/UE

Modem LTE Teltonika RUT240 (EN61000-4)

Kunbus RevPi Core 3 (EN 61131-2, IEC 61000-6-2)

Phoenix Contact UNO-PS (EN 61000-4)

3) In condizioni costanti in tutti i casi

CM444: ambiente**Campo di temperatura ambiente**

- Generalmente da -20 a 55 °C (0 ... 130 °F), a eccezione dei pacchetti indicati al secondo punto dell'elenco
- -20...50 °C (0...120 °F) per i seguenti pacchetti:
 - CM444-**M40A7FI*****+...
 - CM444-**M40A7FK*****+...
 - CM444-**N40A7FI*****+...
 - CM444-**N40A7FK*****+...
 - CM444-**M4AA5F4*****+...
 - CM444-**M4AA5FF*****+...
 - CM444-**M4AA5FH*****+...
 - CM444-**M4AA5FI*****+...
 - CM444-**M4AA5FK*****+...
 - CM444-**M4AA5FM*****+...
 - CM444-**M4BA5F4*****+...
 - CM444-**M4BA5FF*****+...
 - CM444-**M4BA5FH*****+...
 - CM444-**M4BA5FI*****+...
 - CM444-**M4BA5FK*****+...
 - CM444-**M4BA5FM*****+...
 - CM444-**M4DA5F4*****+...
 - CM444-**M4DA5FF*****+...
 - CM444-**M4DA5FH*****+...
 - CM444-**M4DA5FI*****+...
 - CM444-**M4DA5FK*****+...
 - CM444-**M4DA5FM*****+...

Temperatura di immagazzinamento

-40 ... +80 °C (-40 ... 175 °F)

Umidità

10...95%, senza condensa

Grado di protezione

IP 66/67, impermeabilità e resistenza alla corrosione secondo NEMA TYPE 4X

Resistenza alle vibrazioni**Test ambientali**

Test di resistenza alle vibrazioni secondo DIN EN 60068-2, Ottobre 2008

Test di resistenza alle vibrazioni secondo DIN EN 60654-3, Agosto 1998

Montaggio su tubo o palina

Campo di frequenza	10...500 Hz (sinusoidale)	
Ampiezza	10...57,5 Hz:	0,15 mm
	57,5...500 Hz:	2 g ¹⁾
Durata della prova	10 cicli di frequenza/ assi spaziali, in 3 direzioni (1 oct./min)	

Montaggio a parete

Campo di frequenza	10...150 Hz (sinusoidale)	
Ampiezza	10...12,9 Hz:	0,75 mm
	12,9...150 Hz:	0,5 g ¹⁾
Durata della prova	10 cicli di frequenza/ assi spaziali, in 3 direzioni (1 oct./min)	

1) g ... accelerazione di gravità (1 g ≈ 9,81 m/s²)**Compatibilità elettromagnetica**

Emissione di interferenza e immunità alle interferenze secondo EN 61326-1:2013, classe A per impieghi industriali

Sicurezza elettrica

IEC 61010-1, apparecchiatura in Classe I
 Bassa tensione: categoria sovratensioni II
 Ambiente < 3000 m (<9840 ft) s.l.m.

Grado di contaminazione

Il prodotto è adatto per il grado di inquinamento 4.

Compensazione della pressione rispetto all'ambiente

Il filtro in GORE-TEX è utilizzato come elemento di compensazione della pressione
 Garantisce la compensazione della pressione rispetto all'ambiente e protezione IP.

CPF81D: ambiente**Campo di temperatura ambiente****AVVISO****Pericolo di danni dovuti al gelo**

- Il sensore non deve essere usato a temperature inferiori a 0 °C (32 °F).

Temperatura di immagazzinamento

0...50 °C (32...120 °F)

Grado di protezione

CPF81D, CPF82D

IP 68 (10 m (33 ft) di colonna d'acqua a 25 °C (77 °F) per 45 giorni, KCl 1 mol/l)

CPF81, CPF82 con testa a innesto TOP68

IP 68 (colonna d'acqua di 1 m (3.3 ft), 50 °C (122 °F), 168 h)

CPF81, CPF82 con cavo fisso

IP 67

Compatibilità elettromagnetica

Emissione di interferenza e immunità alle interferenze secondo EN 61326-1:2006, EN 61326-2-3:2006

Versioni Memosens

per scariche elettrostatiche (ESD) > 8 kV: riduzione dell'accuratezza ±1,5 pH

CLS50D: ambiente**Campo di temperatura ambiente**

CLS50D

--10...+60 °C (+10...+140 °F)

Temperatura di immagazzinamento

-20...+80 °C (0...180 °F)

Grado di protezione

IP 68 / NEMA type 6 (sensore installato con la guarnizione originale)

COS51D: ambiente**Campo di temperatura ambiente**

-5 ... 50 °C (20 ... 120 °F)

Temperatura di immagazzinamento

Riempito con elettrolita: -5 ... 50 °C (20 ... 120 °F)

Senza elettrolita: -20 ... 60 °C (0 ... 140 °F)

Grado di protezione

IP 68 (condizioni di prova: colonna d'acqua di 10 m (33 ft) a 25 °C (77 °F) per 30 giorni)

CYA112: ambiente

Temperatura dell'aria

-20 ... 60 °C (-4 ... 140 °F)

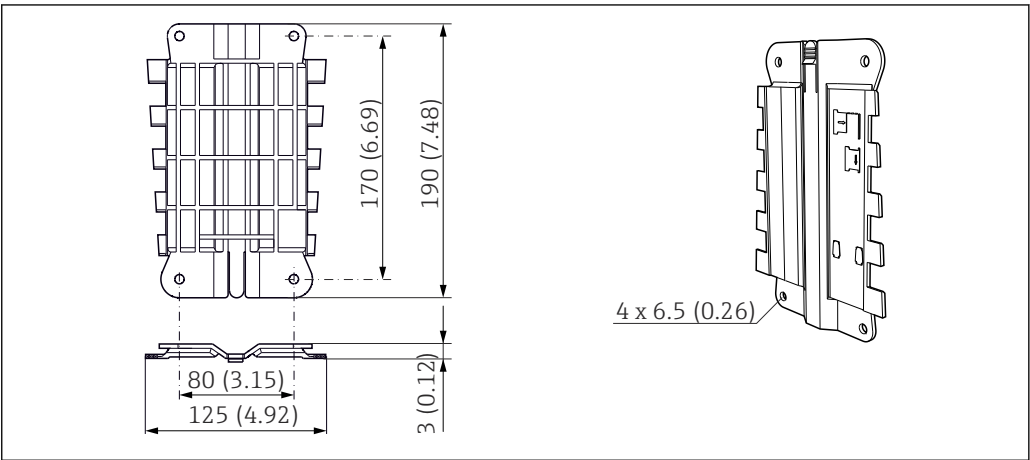
Costruzione meccanica

SGC400: costruzione meccanica

Struttura, dimensioni

Piastra di montaggio

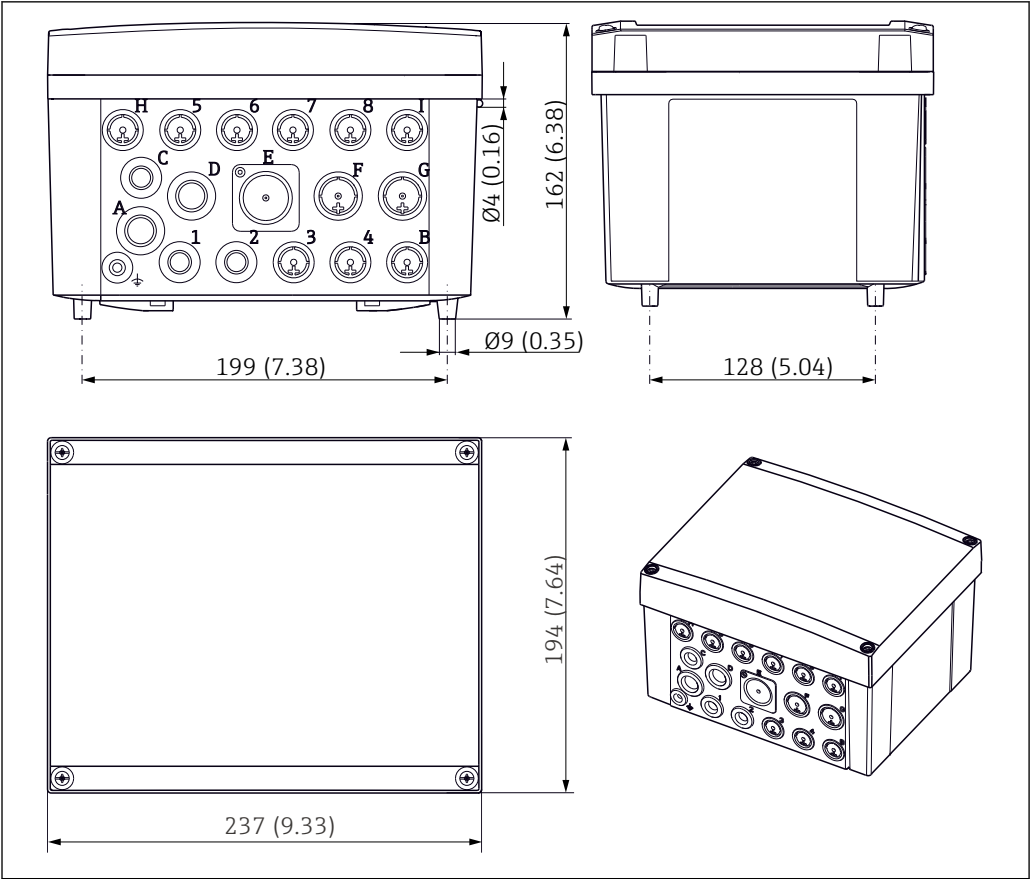
190 mm · 125 mm · 3 mm (7.48 in · 4.92 in · 0.12 in)



11 Dimensioni della piastra di montaggio

Modbus Edge Device SGC400

237 mm · 194 mm · 162 mm (9.33 in · 7.64 in · 6.38 in)



12 Dimensioni di Modbus Edge Device SGC400

Peso

2,3 kg (5,08 lb)

Materiali

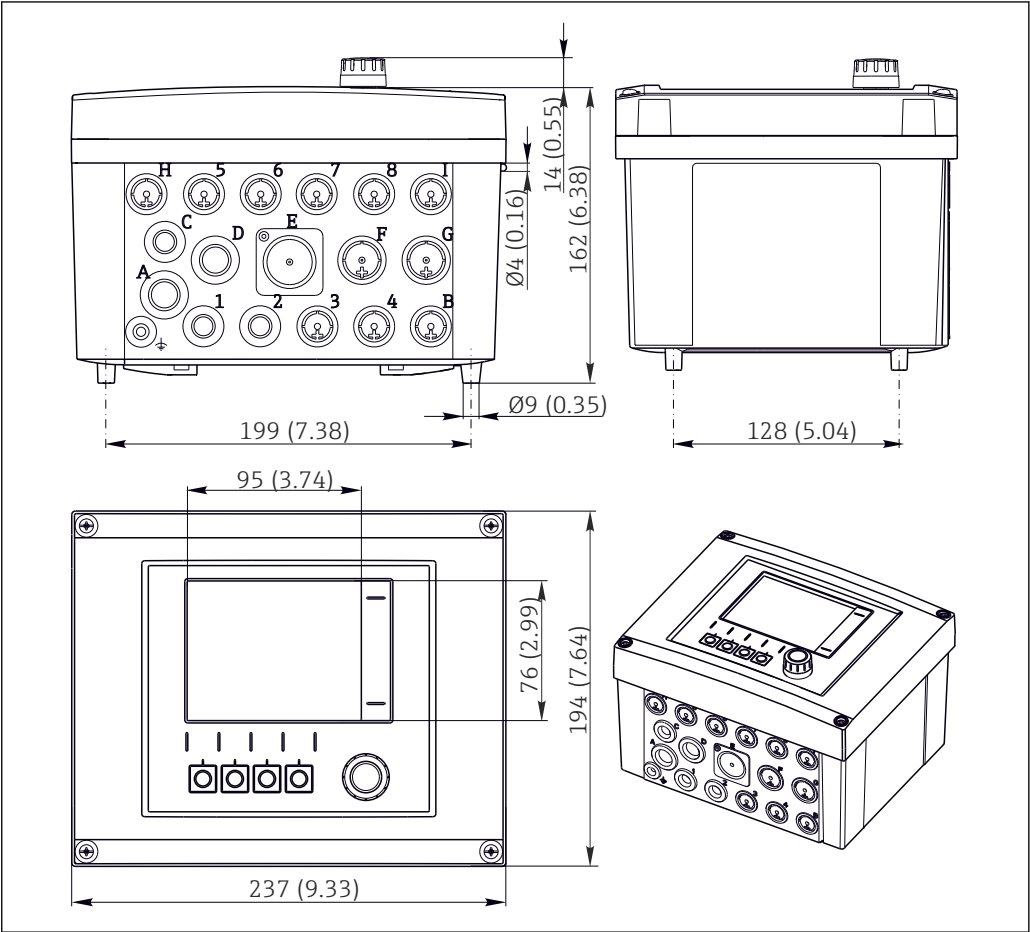
Custodia	PC-FR
Guarnizione	EPDM
Portaschede	Acciaio inox 1.4301, AISI304
Ingressi cavo	Poliammide V0 secondo UL94

Antenna

Antenna direzionale MIMO

CM444: costruzione
meccanica

Dimensioni



A0012396

13 Dimensioni della custodia da campo in mm (pollici)

Peso

Dispositivo completo	2,1 kg ca., in base alla versione
Modulo singolo	Ca. 0.06 kg (0.13 lb)
Scheda SD	Max. 5 g (0.17 oz)

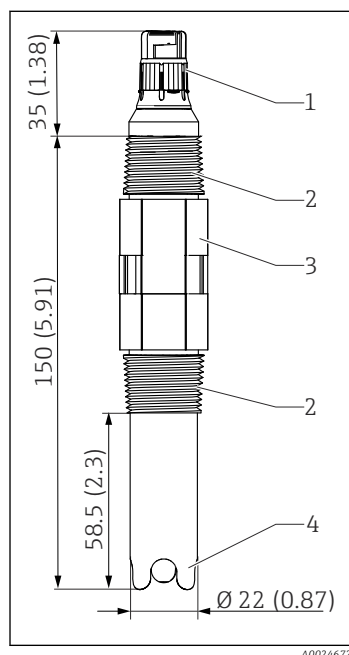
Materiali

Base della custodia	PC-FR
Coperchio display	PC-FR
Guarnizione del display e tasti funzione	PE
Tenuta della custodia	EPDM
Pannelli laterali del modulo	PC-FR
Copertura modulo	PBT GF30 FR
Guida di posizionamento del cavo	PBT GF30 FR, acciaio inox 1.4301 (AISI304)
Clamp	Acciaio inox 1.4301 (AISI304)
Elementi di fissaggio filettati	Acciaio inox 1.4301 (AISI304)
Pressacavi	Poliammide V0 secondo UL94

CPF81D: costruzione
meccanica

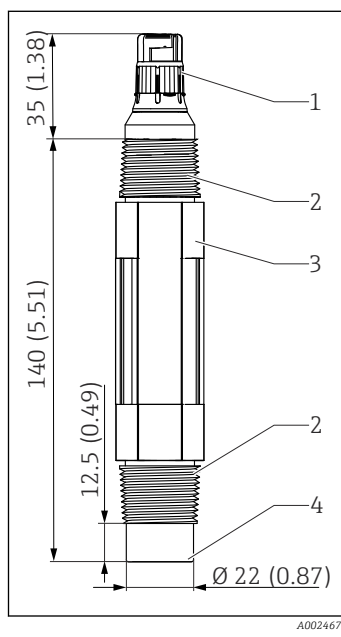
Struttura, dimensioni

CPF81D, CPF82D



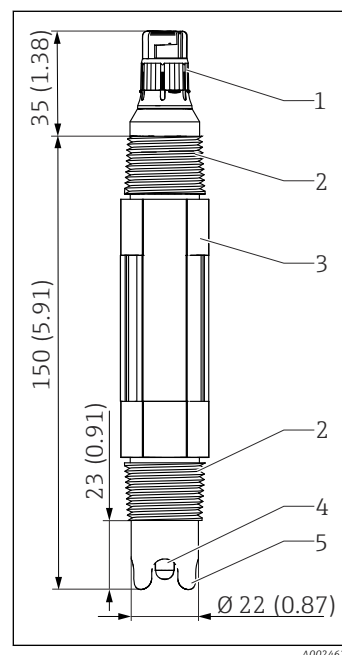
14 CPF81D, asta lunga,
dispositivo di protezione

- 1 Testa a innesto Memosens
- 2 Filettatura NPT 3/4"
- 3 Larghezza di chiave AF 26
- 4 Dispositivo di protezione



15 CPF81D, membrana piatta

- 1 Testa a innesto Memosens
- 2 Filettatura NPT 3/4"
- 3 Larghezza di chiave AF 26
- 4 Membrana piatta



16 CPF82D, asta corta,
dispositivo di protezione

- 1 Testa a innesto Memosens
- 2 Filettatura NPT 3/4"
- 3 Larghezza di chiave AF 26
- 4 Anello in platino
- 5 Dispositivo di protezione

Dimensioni in mm (inch)

Peso

0,12 ... 0,15 kg (0.26 ... 0.33 lbs, in base alla versione e senza cavo)

Materiali

Custodia, asta dell'elettrodo	PPS
Elettrodo di pH (a contatto con il fluido)	Membrana in vetro senza piombo, adatta ad applicazioni di processo
Elettrodo di redox (a contatto con il fluido):	Anello in platino
Sistema di riferimento a due camere:	KNO ₃ e KCl/AgCl

Connessione al processo

NPT 3/4"

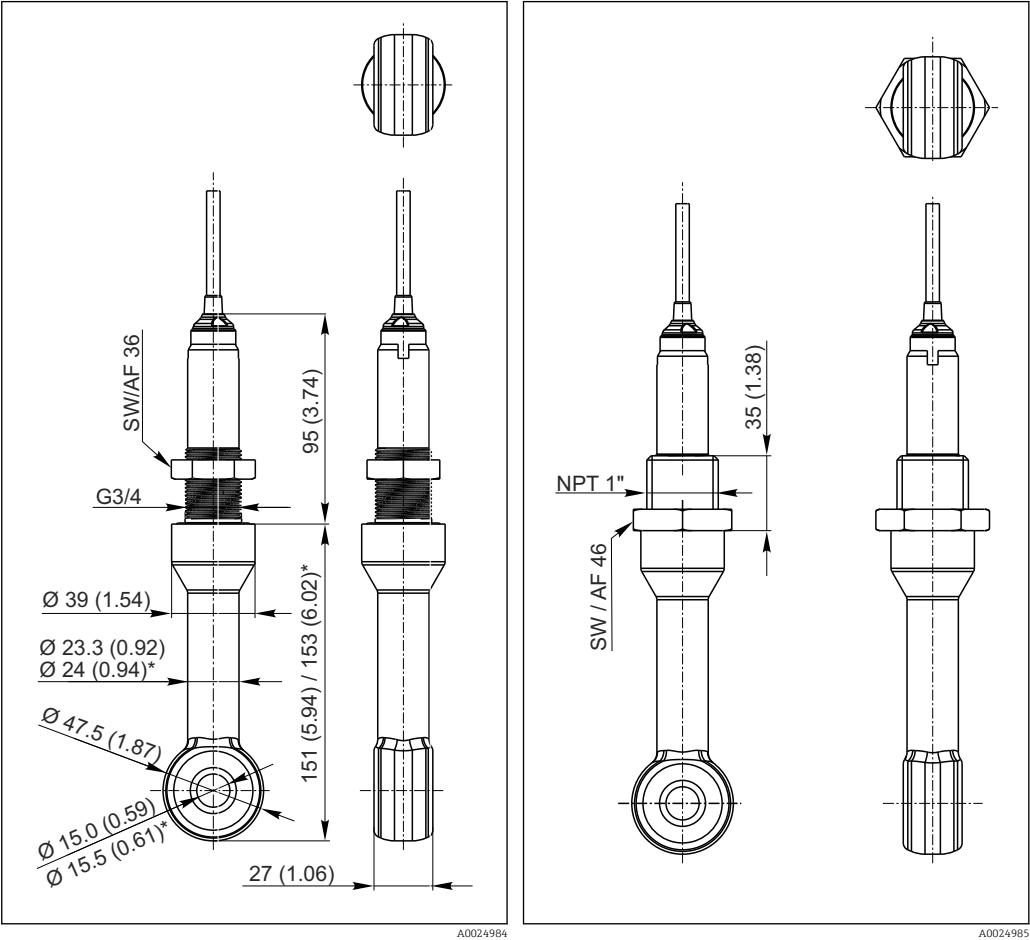
Preamplificatore integrato (se richiesto)

Struttura	pressofuso nel corpo del sensore
Alimentazione	tramite pile a bottone incorporate
Potenziale di riferimento:	elettrodo di riferimento

 Nelle versioni con preamplificatore, la funzione di controllo del sensore (SCS) del trasmettitore non è disponibile e deve essere disattivata.

CLS50D: costruzione meccanica

Dimensioni



17 Versione con filettatura G3/4, dimensioni in mm (inch) 18 Versione con filettatura NPT 1", dimensioni in mm (inch)

* Dimensioni per la versione in PEEK

Peso

Ca. 0,65 kg (1.43 lbs)

Materiali

Sensore	PEEK, PFA (in base alla versione)
Guarnizione del sensore	VITON, CHEMRAZ (in base alla versione)
Connessioni al processo	
G3/4	CLS50-**A: acciaio inox 1.4571 (AISI 316Ti) CLS50-**B/C: PEEK GF30 CLS50D-**D: acciaio inox 1.4571 (AISI 316Ti) CLS50D-**B/C: PEEK GF30
NPT 1"	PEEK
Flangia fissa	Acciaio inox 1.4404 (AISI 316L)
Disco di tenuta	GYLON (PTFE con riempimento in ceramica)
Flangia scorrevole	PP-GF
Flangia in combinazione con flangia scorrevole	PVDF

Connessioni al processo

- Filettatura G $\frac{3}{4}$
- Filettatura NPT 1"
- Flangia scorrevole EN 1092 DN50 PN10
- Flangia scorrevole ANSI 2" 150 lbs
- Flangia scorrevole JIS 10K 50A
- Flangia EN 1092-1 DN50 PN16
- Flangia ANSI 2" 300 lbs
- Flangia JIS 10K 50A

resistenza alle sostanze chimiche

Medium	Concentrazione	PEEK	PFA	CHEMRAZ	VITON
Soluzione di soda caustica NaOH	0...50%	20...100 °C (68...212 °F)	Non adatto	0...150 °C (32...302 °F)	Non adatto
Acido nitrico HNO ₃	0...10%	20...100 °C (68...212 °F)	20...80 °C (68...176 °F)	0...150 °C (32...302 °F)	0...120 °C (32...248 °F)
	0...40%	20 °C (68 °F)	20...60 °C (68...140 °F)	0...150 °C (32...302 °F)	0...120 °C (32...248 °F)
Acido fosforico H ₃ PO ₄	0...80%	20...100 °C (68...212 °F)	20...60 °C (68...140 °F)	0...150 °C (32...302 °F)	0...120 °C (32...248 °F)
Acido solforico H ₂ SO ₄	0...2,5%	20...80 °C (68...176 °F)	20...100 °C (68...212 °F)	0...150 °C (32...302 °F)	0...120 °C (32...248 °F)
	0...30%	20 °C (68 °F)	20...100 °C (68...212 °F)	0...150 °C (32...302 °F)	0...120 °C (32...248 °F)
Acido cloridrico HCl	0...5%	20...100 °C (68...212 °F)	20...80 °C (68...176 °F)	0...150 °C (32...302 °F)	0...120 °C (32...248 °F)
	0...10%	20...100 °C (68...212 °F)	20...80 °C (68...176 °F)	0...150 °C (32...302 °F)	0...120 °C (32...248 °F)

COS51D: costruzione meccanica**Struttura, dimensioni**

Per informazioni dettagliate su "Oxymax COS51D", consultare le Informazioni tecniche
→ 28

Peso

0,3 kg (0,7 lb)

Materiali

Asta del sensore: POM

Membrana di separazione: POM

Catodo: oro

Anodo/elettrodo di riferimento: argento/bromuro di argento

Connessione al processo

G1 e NPT $\frac{3}{4}$ "

Spessore della membrana

COS51D-***0*: ca. 50 µm

Compensazione della temperatura

Interno

Elettrolita

Soluzione salina alcalina

CYA112: costruzione meccanica**Dimensioni**

Tubo d'immersione (PVC): Ø 40 mm (1,57 in), lunghezza: 600 mm (23.6")

Peso

Tubo d'immersione (PVC) (lunghezza 1): 0,3 kg (0,7 lb)

Anello di serraggio multifunzione: 0,15 kg (0,33 lb)

Peso per tubo d'immersione in PVC: 0,32 kg (0,71 lb)

Materiali

Adattamento sensore: POM - GF

Elemento di fissaggio a sgancio rapido: POM - GF

Anello di serraggio multifunzione: POM - GF

Cappuccio per estremità tubo: PE

Staffa catena: acciaio inox 1.4571 (AISI 316 Ti) o 1.4404 (AISI 316 L)

O-ring: EPDM

Sensori*Sensori Endress+Hauser*

Sensore	Materiali preferenziali per assemblaggio ¹⁾	Angolo di connessione	Filettatura della connessione	Adatto a elemento di fissaggio a sgancio rapido
CPF8x/8xD	PVC	0°	NPT ¾"	Sì
COS51D	PVC	0°	G1	Sì
CLS50/50D	PVC, acciaio inox	0°	G¾	Sì

1) Utilizzare acciaio inox in area pericolosa

Sensori per filettatura della connessione

Sensore con connessione filettata	Materiali preferenziali per assemblaggio	Angolo di connessione	Adattatore	Adatto a elemento di fissaggio a sgancio rapido
NPT ¾"	PVC	0°/45°	NPT ¾"	Sì
G1	PVC, acciaio inox	0°/ 45°/90°	G1	Sì
G¾	PVC, acciaio inox	0°	G¾	Sì

Adattatore sensore

Per informazioni dettagliate sull'Adattatore per sensore Flexdip CYA112", consultare le Informazioni tecniche → 28

Certificati e approvazioni**SGC400: certificati e approvazioni****Marchio CE**

Il Dispositivo Edge Modbus SGC400 è conforme alle prescrizioni giuridiche delle direttive UE pertinenti. Il produttore ha apposto il marchio CE per confermare che il Dispositivo Edge Modbus SGC400 ha superato con successo le prove previste.

Marchio UL

Il Modbus Edge Device SGC400 è conforme ai requisiti vigenti delle direttive UL pertinenti. Il produttore ha apposto il marchio UL per confermare che il Modbus Edge Device SGC400 ha superato con successo le prove previste.

Approvazione per apparecchiature radio

CE/ RED, EAC, FCC

Altre norme e direttive

Sicurezza elettrica IEC61010-1

Secondo 2014/35/UE

CM444: certificati e approvazioni

Il prodotto rispetta i requisiti delle norme europee armonizzate. È conforme quindi alle specifiche legali definite nelle direttive EU. Il costruttore conferma che il dispositivo ha superato con successo tutte le prove contrassegnandolo con il marchio **CE**.

Marchio CE

Il prodotto rispetta i requisiti delle norme europee armonizzate. È conforme quindi alle specifiche legali definite nelle direttive EU. Il costruttore conferma che il dispositivo ha superato con successo tutte le prove contrassegnandolo con il marchio **CE**.

EAC

Il prodotto è stato certificato in conformità alle linee guida TP TC 004/2011 e TP TC 020/2011 applicabili nello Spazio economico europeo (SEE). Il prodotto reca il marchio di conformità EAC.

cCSAus

Il dispositivo è stato certificato rispetto alla sicurezza elettrica e per ambienti antideflagranti NI Classe I Div. 2 cCSAus. Rispetta i requisiti secondo:

- CLASS 2252 06 - Apparecchiature per controllo di processo
- CLASS 2252 86 - Apparecchiature per controllo di processo - Certificate secondo gli standard US
- CLASS 2258 03 - Apparecchiature per controllo di processo - Sistemi a sicurezza intrinseca e non infiammabili - Per aree pericolose
- CLASS 2258 83 - Apparecchiature per controllo di processo - Sistemi a sicurezza intrinseca e non infiammabili - Per aree pericolose - Certificazione secondo gli standard US
- FM3600
- FM3611
- FM3810
- ANSI/ISA NEMA250
- IEC 60529
- CAN/CSA-C22.2 N. 0
- CAN/CSA C22.2 N. 94
- Std. CSA C22.2 N. 213
- CAN/CSA-C22.2 N. 61010-1
- CAN/CSA-C22.2 N. 60529
- UL/ANSI/ISA 61010-1
- ANSI - ISA 12 12 01

CPF81D: certificati e approvazioni**Approvazione Ex (facoltativa)**

FM IS NI Cl. I Div. 1&2, Gruppi A-D

CLS50D: certificati e approvazioni**Marchio CE***Dichiarazione di conformità*

Il prodotto rispetta i requisiti delle norme europee armonizzate. È conforme quindi alle specifiche legali definite nelle direttive EC. Il costruttore conferma che il dispositivo ha superato con successo tutte le prove contrassegnandolo con il marchio **CE**.

Approvazioni Ex

CLS50D-BA e CLS50-G

ATEX II 1G Ex ia IIC T4/T6 Ga

CLS50D-BV

ATEX II 3G Ex ic IIC T4/T6

CLS50D-IA

IECEx ia IIC T4/T6 Ga

CLS50-V

ATEX II 3G Ex ic IIC T4/T6 Gc + NEPSI Ex ic IIC T4/T6 Gc

CLS50D-NA e CLS50-H

NEPSI Ex ia IIC T4/T6 Ga

CLS50D-FB e CLS50-O

FM IS NI Cl.I Div.1&2, Gruppi A-D

CLS50D-C2 e CLS50-S

CSA IS NI Cl.I, II, III Div.1&2, Gruppi A-G

CLS50-T

TIIS Ex ia IIC T4

COS51D: certificati e approvazioni

Approvazione Ex

Versione COS51D-G****

ATEX II 1G/IECEx Ex ia IIC T6 Ga

Versione COS51D-O****

FM/CSA IS/NI CL I DIV 1&2 GP A-D

CYA112: certificati e approvazioni

Protezione dal rischio di esplosione

La versione in acciaio inox dell'armatura CYA112 (CYA112-***21*2**) può anche essere utilizzata in area pericolosa in Zona 1 e 2.

Non è prevista un'etichettatura di identificazione Ex speciale, poiché l'armatura è priva di una potenziale fonte di innesco interna, pertanto la Direttiva ATEX 94/9/CE non è applicabile. È necessario prevedere l'equalizzazione del potenziale come descritto al capitolo "Condizioni di installazione".

Nel caso di sensori con superfici metalliche accessibili, tali superfici devono essere incluse nel sistema di equalizzazione del potenziale, come indicato nelle Istruzioni di funzionamento del sensore in questione.

Informazioni per l'ordine

Per informazione dettagliate sulla codificazione del prodotto, contattare l'Ufficio commerciale all'indirizzo: www.addresses.endress.com oppure <http://www.endress.com/ssp100b>

Fornitura

La fornitura comprende:

- Modbus Edge Device SCG400
- Antenna LTE
- Anello di tenuta per collegare il cavo Ethernet per la connessione Modbus TCP
- Trasmettitore a 4 canali Liquiline CM444 in versione a 230 V o 24 V
 - Liquiline 230 V: CM444-AAN4AAOF010BCB
 - Liquiline 24 V: CM444-AAN4AAOF060BCB
- Sensore di pH digitale Orbipac: CPF81D - 7NN11
- Sensore di conducibilità digitale Indumax: CLS50D - AA1B22
- Sensore di ossigeno digitale Oxymax: COS51D - AS800
- Cavo di misura digitale: CYK10-A102
- Armatura di immersione Flexdip (filettatura G3/4) CYA112 - AB11A1BC
- Armatura di immersione Flexdip (filettatura NPT3/4) CYA112 - AB11A1BB

Documentazione supplementare

Smart System per la qualità dell'acqua per acque di superficie SSP100B	Istruzioni di funzionamento BA02044S/04/EN
Smart System per la qualità dell'acqua per acquacoltura SSP200B	■ Informazioni tecniche TI01551S/04/EN ■ Istruzioni di funzionamento BA02045S/04/EN
Modbus Edge Device SGC400	Informazioni tecniche TI01422S/04/EN
Liquiline CM444	■ Informazioni tecniche TI00444C/07/EN ■ Istruzioni di funzionamento brevi KA01159C/07/EN ■ Istruzioni di funzionamento BA00444C/07/EN ■ Istruzioni di installazione EA00009C/07/A2
Orbipac CPF81D	■ Informazioni tecniche TI00191C/07/en ■ Istruzioni di funzionamento BA01572C/07/A2
Indumax CLS50D	■ Informazioni tecniche TI00182C/07/en ■ Istruzioni di funzionamento BA00182C/07/it
Oxymax COS51D	■ Informazioni tecniche TI00413C/07/EN ■ Istruzioni di funzionamento brevi KA00413C/07/EN ■ Istruzioni di funzionamento BA00413C/07/EN
Cavo di misura CYK10	■ Informazioni tecniche TI00118C/07/EN ■ Istruzioni di funzionamento BA00118C/07/A2
Flexdip CYA112	■ Informazioni tecniche TI00432C/07/EN ■ Istruzioni di funzionamento BA00432C/07/EN

Marchi registrati

Modbus è un marchio registrato di Modicon, Incorporated.

RUT240 è un prodotto di Teltonika Ltd., 08105 Vilnius/Lituania.

RevPi Core 3 è un prodotto di Kunbus GmbH, 73770 Denkendorf/Germania.

UNO PS è un prodotto di Phoenix CONTACT GmbH & Co. KG, 32825 Blomberg/Germania.

Tutti gli altri nomi di marche e prodotti sono marchi o marchi registrati delle relative aziende ed organizzazioni.



www.addresses.endress.com
