

Informazioni tecniche

Memosens CPS97D

Sensore ISFET per la misura del pH con stabilità a lungo termine in fluidi con elevati carichi di sporco

Digitale con tecnologia Memosens



Applicazione

- Fluidi contaminati:
 - Solidi
 - Emulsioni
 - Reazioni di precipitazione
- Applicazioni di processo con:
 - Valori di pH in rapido cambiamento
 - Valori di temperatura e pressione variabili
- Trattamento delle acque potabili e reflue

Approvazioni ATEX e IECEx per l'utilizzo in aree pericolose.

Vantaggi

- Antirottura
 - Corpo del sensore interamente in PEEK
 - Può essere installato direttamente nel processo, con risparmi di tempo e costi per il campionamento e le analisi di laboratorio
- Sistema di riferimento: diaframma a giunzione e gel duro stabilizzato
- Può essere utilizzato in fluidi carichi di particelle ed elevato carico di sporco
- Funzionamento a basse temperature
 - Tempo di risposta breve
 - Accuratezza elevata e costante
- Intervalli di taratura più elevati rispetto agli elettrodi in vetro
 - Isteresi più breve in caso di variazione della temperatura
 - Errore di misura ridotto in seguito all'esposizione ad alte temperature
 - Assenza quasi totale di errori di acidi e alcalini
- Sensore di temperatura integrato per la compensazione efficace della temperatura

[Continua dalla pagina del titolo]

Vantaggi offerti dalla tecnologia Memosens

- Massima sicurezza di processo grazie alla trasmissione del segnale induttiva e senza contatto
- Sicurezza dei dati grazie alla trasmissione digitale
- Semplicità operativa grazie a dati specifici salvati direttamente nel sensore
- Possibilità di manutenzione predittiva con i dati di funzionamento registrati nel sensore
- Heartbeat

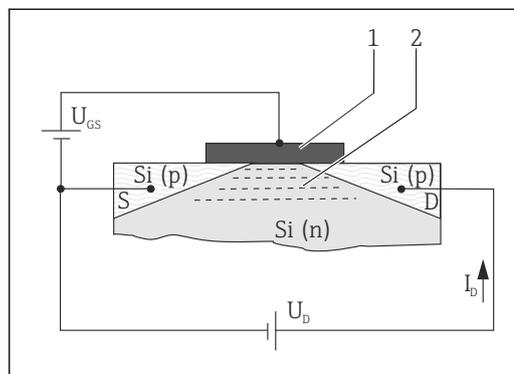
Funzionamento e struttura del sistema

Principio di misura

I transistor a effetto di campo ionoselettivo o, più in generale, **sensibile** agli ioni (ISFET) sono stati sviluppati negli anni '70 per la misura di pH come alternativa agli elettrodi in vetro.

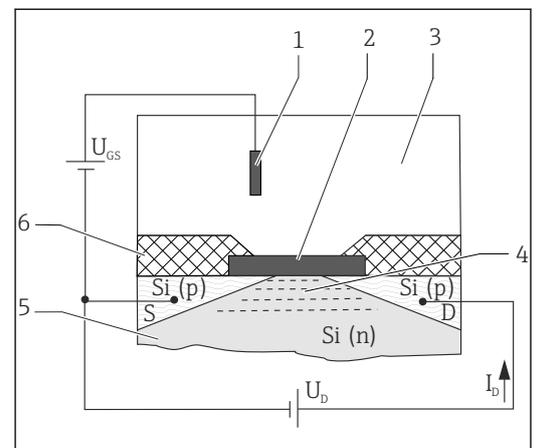
Principi generali

I transistor a effetto di campo ionoselettivo si basano sulla struttura del transistor MOS¹⁾ →  1,  3. Diversamente dal MOS, tuttavia, il sensore ISFET non ha un gate in metallo (1) come elettrodo di controllo. Infatti, nel sensore ISFET →  2,  3 il fluido (3) è a contatto diretto con lo strato isolante del gate (2). Due regioni fortemente drogate di tipo p sono diffuse nel materiale del substrato drogato di tipo n (5) del semiconduttore (Si). Agiscono da elettrodo che cede la carica (source, S) e da elettrodo che riceve la carica (drain, D). L'elettrodo gate in metallo (nel caso di MOSFET) e il fluido (nel caso di ISFET) formano un condensatore con il substrato sottostante. La differenza di potenziale (tensione) tra gate e substrato (U_{GS}) aumenta la densità degli elettroni nella zona tra source e drain. Si forma un canale conduttivo →  2,  3(4), tale che una corrente I_D scorre quando si applica una tensione U_D .



 1 Principio MOSFET

- 1 Gate in metallo
- 2 Canale conduttivo (drogato N)



 2 Principio ISFET

- 1 Elettrodo di riferimento
- 2 Strato isolante del gate
- 3 Fluido
- 4 Canale conduttivo (drogato N)
- 5 Substrato in silicio drogato N
- 6 Corpo del sensore

Con ISFET, gli ioni del fluido presenti nello strato vicino, tra fluido e isolante gate/fluido, generano un campo elettrico (potenziale di gate). L'effetto sopra descritto causa la formazione tra source e drain di un canale conduttivo e di un flusso di corrente nel substrato semiconduttore in silicio.

Degli idonei circuiti del sensore utilizzano la dipendenza del potenziale ionoselettivo del gate per generare un segnale di uscita proporzionale alla concentrazione del tipo di ione.

ISFET pH-selettivo

L'isolante del gate agisce da strato ionoselettivo per gli ioni H^+ . Dato che l'isolante del gate è anche impermeabile a questi ioni (effetto di isolamento), consente delle reazioni di superficie reversibili con gli ioni H^+ . In base all'acidità o all'alcalinità del mezzo, i gruppi funzionali presenti nella superficie dell'isolante accettano o cedono ioni H^+ (carattere amperometrico dei gruppi funzionali). Ne consegue una carica positiva sulla superficie dell'isolante (ioni H^+ accettati nel mezzo acido) o negativa (ioni H^+ ceduti al mezzo alcalino). In base al valore di pH, si può utilizzare una carica superficiale predefinita per controllare l'effetto di campo nel canale tra source e drain. I processi che generano un potenziale di carica e, quindi, una tensione di controllo U_{GS} tra gate e source sono descritti dall'equazione di Nernst:

$$U_{GS} = U_0 + \frac{2,3 \cdot RT}{nF} \cdot \lg a_{ione}$$

1) Metal Oxide Semiconductor

U_{GS}	Potenziale tra gate e source	F	Costante di Faraday (26,803 Ah)
U_0	Tensione di offset	a_{ione}	Attività dello ione tipo (H^+)
R	Costante del gas (8,3143 J/molK)	$\frac{2,3 \cdot RT}{nF}$	Fattore di Nernst
T	Temperatura [K]		
n	Valenza (1/mol)		

A 25 °C (77 °F), il fattore di Nernst della misura di pH è -59,16 mV/pH.

Sistema di misura

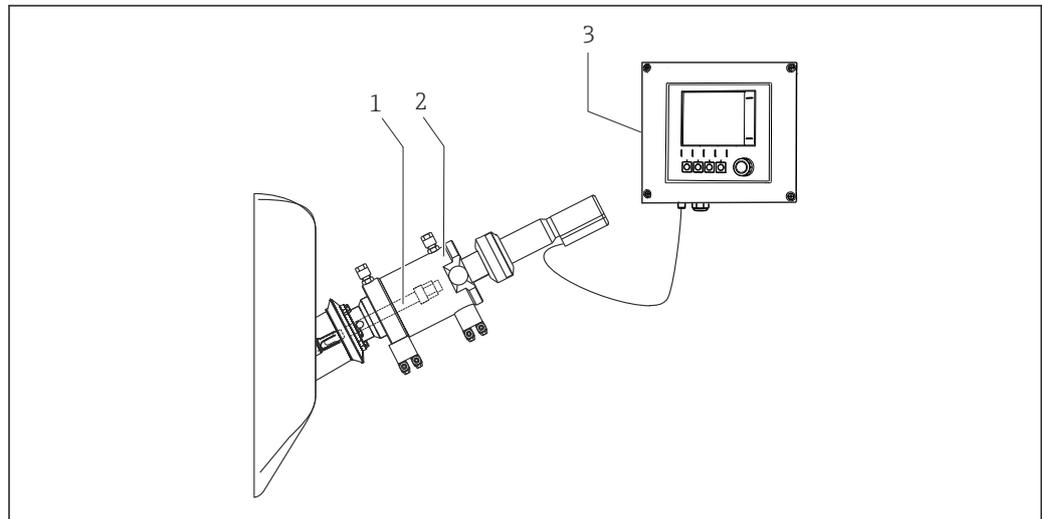
Il sistema di misura completo comprende almeno:

- Sensore ISFET
- Cavo dati Memosens: CYK10 (Memosens, sensore digitale)
- Trasmettitore, ad es. Liquiline CM44, Liquiline CM42
- Armatura
 - Armatura ad immersione, ad es. Dipfit CPA111
 - Armatura a deflusso, ad es. Flowfit CPA250
 - Armatura retrattile, ad es. Cleanfit CPA871
 - Armatura per installazione permanente, ad es. Unifit CPA842

Sono disponibili altre opzioni in funzione dell'applicazione:

Sistema automatico di pulizia e taratura, ad es. Liquiline Control CDC90

Ingegneria di processo e prodotti chimici



3 Sistema di misura

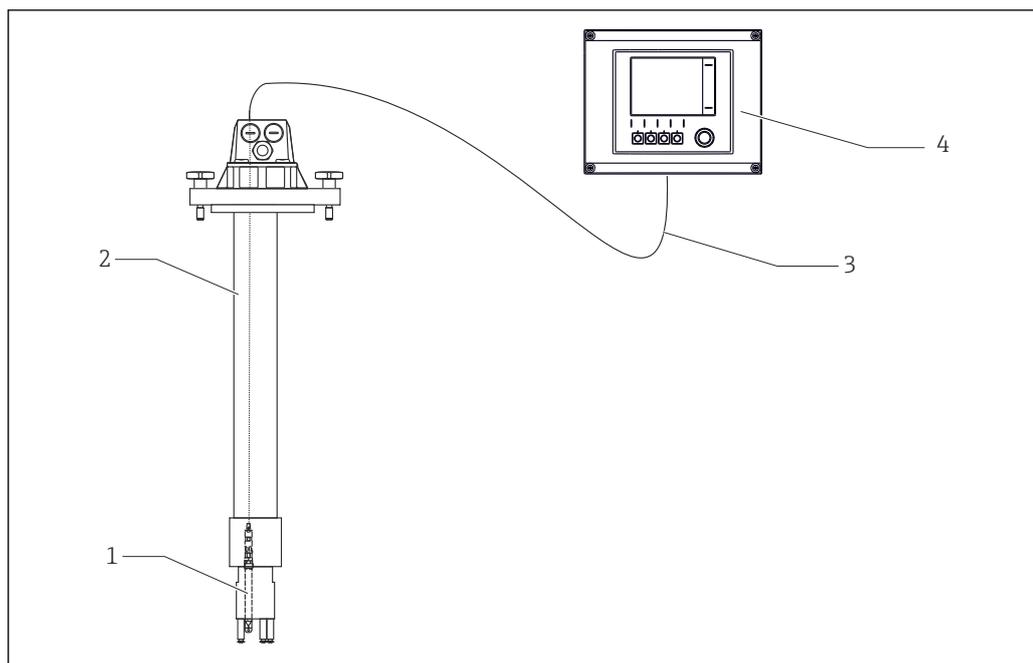
- 1 Sensore ISFET
- 2 Armatura retrattile CPA871
- 3 Trasmettitore Liquiline M CM42

La stabilità a lungo termine del sensore può essere in parte compromessa solo in una gamma ridotta di applicazioni con elevati valori di pH e temperatura. I fluidi con tali proprietà riducono l'ossido isolante del chip del sensore ISFET. Tali valori di pH e temperatura riguardano i fluidi di pulizia CIP, pertanto il sensore ISFET è impiegato in questo contesto solo accompagnato da un'armatura retrattile automatica.

Vantaggi del sistema di pulizia e taratura completamente automatico CDC90:

- Pulizia in linea (CIP):
 - Il sensore nell'armatura retrattile viene estratto automaticamente dal fluido per la durata della fase alcalina o per l'intero processo CIP. Il sensore viene poi lavato con un agente di pulizia idoneo nella camera di pulizia.
- È possibile impostare cicli di taratura individuali
- Manutenzione ridotta grazie a pulizia e taratura completamente automatiche
- Eccellente riproducibilità dei risultati di misura
- Tolleranze di valore individuale molto ridotte grazie alla taratura automatica

Acque reflue



A0024535

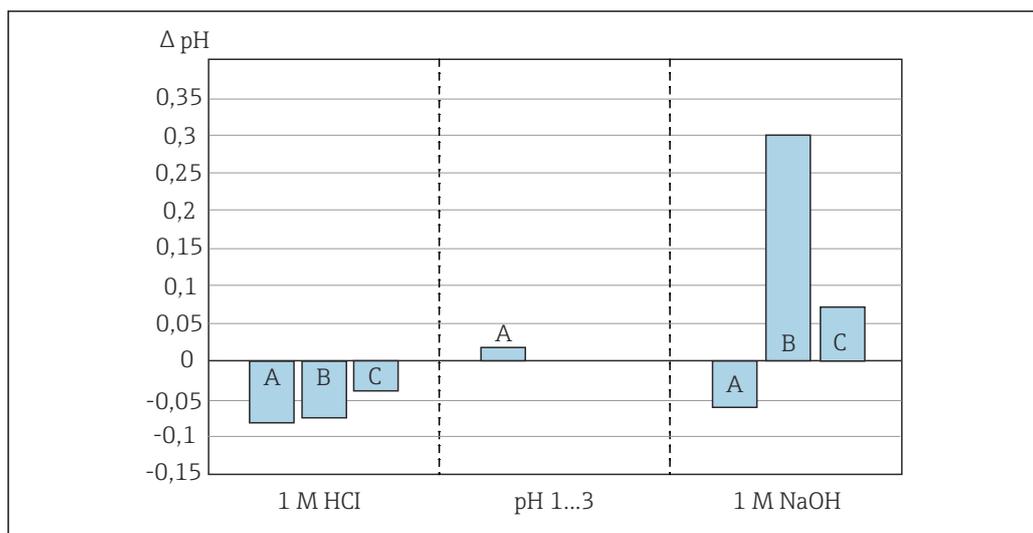
4 Sistema di misura acque reflue

- 1 Sensore ISFET
- 2 Armatura di immersione Dipfit CPA111
- 3 Cavo dati Memosens CYK10
- 4 Trasmettitore Liquiline CM42

Caratteristiche

Errori acidi o alcalini

Altri vantaggi importanti rispetto ai sensori in vetro sono i ridotti errori acidi o alcalini nei campi di pH estremi. A differenza dei sensori in vetro, praticamente non possono accumularsi ioni estranei sul gate ISFET. Tra pH 1 e pH 13, l'errore di misura raggiunge in media Δ pH 0,02 (a 25 °C (77 °F)) e quindi la soglia di rilevamento. Il grafico sottostante raffigura l'errore di misura medio del sensore ISFET nel campo di pH 1...13, confrontato con quello di due sensori in vetro (2 diversi vetri per pH) ai valori estremi di pH 0,09 (1 M HCl) e 13,86 (1 M NaOH).



A0044616

5 Errori di misura del sensore ISFET confrontati con quelli di due diversi sensori di pH in vetro

- A ISFET CPSx7D
- B Vetro 1
- C Vetro 2

- **Resistenza alla rottura**
La resistenza del sensore alla rottura è la caratteristica esterna che più lo distingue. L'intera tecnologia del sensore è affogata in un corpo in PEEK. Solo il riferimento e il chip ISFET di lunga durata sono a contatto con il fluido.
- **Stabilità della misura e tempo di risposta del sensore**
I tempi di risposta del sensore ISFET sono estremamente brevi lungo tutto il campo di temperatura. Con questo sensore, non è richiesta una regolazione (in funzione della temperatura) come nello strato di gel del vetro di pH in un sensore in vetro. Significa che può essere utilizzato anche alle basse temperature senza che peggiori il tempo di risposta. L'effetto di forti e veloci variazioni di pH e temperatura sull'errore di misura (isteresi) è inferiore che con un sensore in vetro, perché in questo caso non si ha stress sul vetro di pH.

Comunicazione ed elaborazione dei dati

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 possono archiviare i dati del sistema di misura. Sono compresi i seguenti dati:

- **Dati del produttore**
 - Numero di serie
 - Codice d'ordine
 - Data di produzione
- **Dati di taratura**
 - Data di taratura
 - Valori di taratura
 - Numero di tarature
 - Numero di serie del trasmettitore utilizzato per l'ultima taratura
- **Dati operativi**
 - Campo di misura per temperatura
 - Data della messa in servizio iniziale
 - Ore di lavoro in condizioni estreme
 - Numero di sterilizzazioni
 - Dati di monitoraggio del sensore

Garanzia di funzionamento

Idoneità alla manutenzione

Facilità di utilizzo

I sensori con tecnologia Memosens sono dotati di elettronica integrata che archivia i dati di taratura e altre informazioni (ad es. ore di funzionamento totali o 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 prearati è semplice e rapida, consentendo un miglioramento sensibile della disponibilità del punto di misura.
- Grazie alla disponibilità dei dati del sensore si possono definire con precisione gli intervalli di manutenzione e la manutenzione predittiva.
- La cronologia del sensore può essere documentata con supporti dati esterni e programmi di valutazione,
- In questo modo, è possibile adattare le modalità di applicazione dei sensori in base alla cronologia precedente.

Immunità alle interferenze

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:

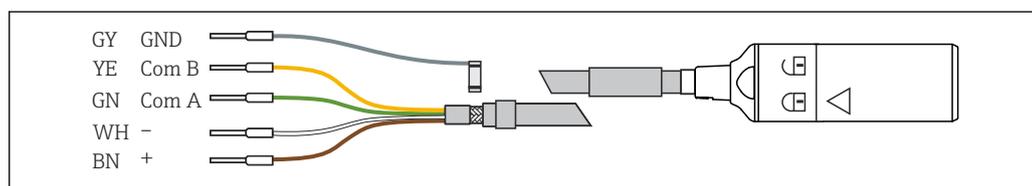
- Eliminazione di tutti i problemi causati dall'umidità:
 - La connessione a innesto non è soggetta a corrosione
 - I valori misurati non sono soggetti a distorsioni causate dall'umidità
 - Può essere collegato anche sott'acqua
- Il trasmettitore è galvanicamente separato dal fluido. Pertanto, non è 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.

Input

Variabile misurata	Valore pH Temperatura
Campo di misura	0 ... 14pH -15 ... 110 °C (5 ... 230 °F)
	 Considerare con attenzione le condizioni operative nel processo.

Alimentazione

Collegamento elettrico Il sensore è collegato al trasmettitore mediante il cavo dati Memosens CYK10 .



 6 Cavo dati Memosens CYK10

A0024019

Caratteristiche operative

Condizioni operative di riferimento	Temperatura di riferimento: 25 °C (77 °F) Pressione di riferimento: 1013 hPa (15 psi)
Sistema di riferimento	L'elettrodo di riferimento integrato è un sistema di riferimento a doppia camera con un elettrolita ponte, che presenta il vantaggio di una connessione stabile ed efficace tra il diaframma a giunzione e l'elemento di riferimento e un percorso di diffusione del veleno estremamente lungo. L'elettrolita ponte è un gel duro stabilizzato, molto resistente alle variazioni di temperatura e di pressione. Elemento di riferimento Ag/AgCl (elettrolita ponte) con gel KCl 3M avanzato, non citotossico
Ripetibilità	± 0,01 pH
Tempo di risposta	Ogni volta che attiva il sistema di misura, si crea un circuito a controllo chiuso. Durante questo intervallo di tempo, il valore misurato si regola sul valore reale.

Il tempo di assestamento dipende dal tipo di interruzione e dalla sua durata:

- Interruzione di tensione, il sensore rimane nel fluido: 3-5 minuti
- Rottura della pellicola di liquido tra ISFET e riferimento: 5-8 minuti
- Immagazzinamento a secco del sensore per un lungo periodo: fino a 30 minuti

Tempo di risposta t_{90}

$t < 5$ secondi, per un buffer che si modifica da pH 4 a pH 7 e alle condizioni operative di riferimento

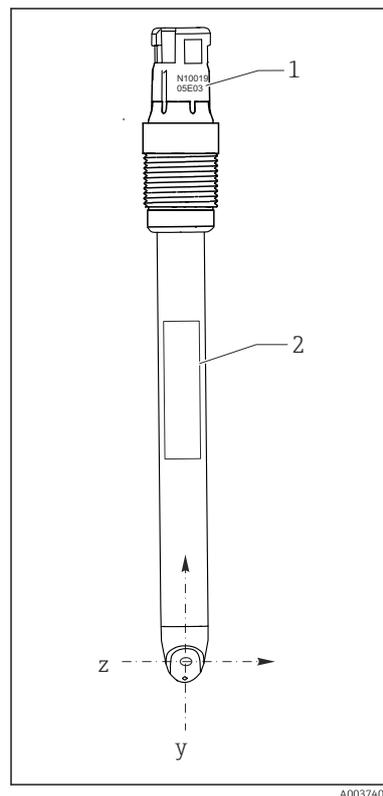
i La risposta del sensore di temperatura integrato può essere più lenta nel caso di forti variazioni termiche. In questo caso si deve regolare la temperatura del sensore prima di eseguire una taratura o una misura.

Montaggio

Orientamento

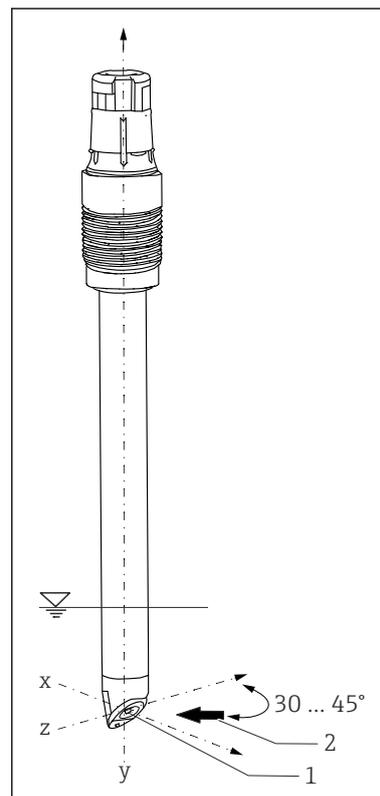
i Durante l'installazione del sensore, tenere conto della direzione di deflusso del fluido.

- Posizionare il chip ISFET in modo che formi un angolo di ca. 30 ... 45° rispetto alla direzione del flusso (2) → **8**, **8**.
 - ↳ A questo scopo, utilizzare la testa terminale rotabile.



8 7 Orientamento del sensore, vista frontale

- 1 Numero di serie
- 2 Targhetta



8 8 Orientamento del sensore, vista tridimensionale

- 1 Chip ISFET
- 2 Direzione del flusso

AVVISO

Diaframma a giunzione

Il gel può fuoriuscire dall'interno del sensore e le bolle d'aria risultanti possono interrompere il contatto elettrico!

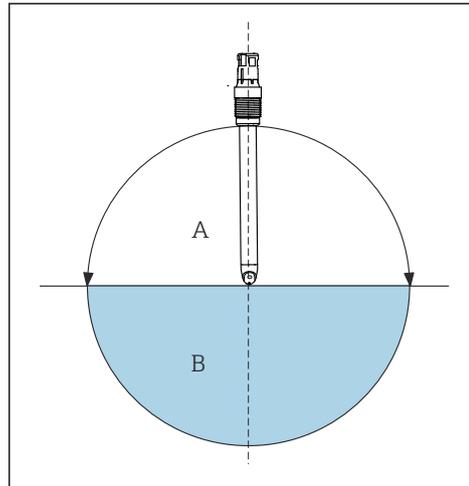
- Prestare la massima attenzione quando si maneggia il sensore.

Per installare il sensore in un'armatura, fare riferimento al numero di serie inciso sulla testa terminale per garantire il corretto orientamento del sensore →  7,  8. L'incisione con il numero di serie si trova sempre sullo stesso piano del chip ISFET e della targhetta (direzione z-y).

 I sensori ISFET non sono progettati per l'impiego con fluidi abrasivi. In ogni caso, se si utilizzano questi sensori in queste applicazioni, evitare il flusso diretto sul chip. In questo modo si può estendere la vita operativa del sensore e migliorare il comportamento di deriva del sensore. Lo svantaggio è, che il valore di pH visualizzato non è stabile.

Istruzioni di installazione

I sensori ISFET possono essere installati in qualsiasi posizione dal momento che non contengono conduttori liquidi. Tuttavia, in caso di installazione capovolta potrebbero formarsi delle bolle d'aria ¹⁾, si possono formare delle bolle d'aria nel sistema di riferimento, che potrebbero interrompere il contatto elettrico tra il fluido e il riferimento.



 Una volta installato, il sensore non deve rimanere a secco per più di 6 ore (anche in caso di installazione in posizione capovolta).

 9 Angolo di installazione

- A Portata
- B Consentito, prestare particolare attenzione alle condizioni base!

- 1) Il sensore non contiene bolle d'aria alla consegna. Tuttavia quando si lavora in condizioni di pressione negativa, ad es. durante lo svuotamento di un serbatoio.
 - Prima di avvitare il sensore, verificare che la filettatura dell'armatura, gli O-ring e la superficie di tenuta siano puliti e integri e che la filettatura sia regolare.
 - Attenersi alle indicazioni per l'installazione riportate nelle Istruzioni di funzionamento dell'armatura in uso.
- ▶ Avvitare il sensore e serrare manualmente applicando una coppia di 3 Nm (2,21 lbf ft) (le specifiche sono valide solo per installazioni in armature Endress+Hauser).

 Per informazioni dettagliate sulla rimozione del tappo umidificante, vedere BA01916C

Ambiente

Campo di temperatura ambiente

AWISO

Rischio di danni da gelo!

- ▶ Il sensore non deve essere impiegato con temperature inferiori a -15 °C (5 °F) .

Temperatura di immagazzinamento

0 ... 50 °C (32 ... 122 °F)

Grado di protezione

Memosens

IP 68 (10 m (33 ft) di colonna d'acqua, 25 °C (77 °F), 45 giorni, fino a 135 °C (275 °F)) adatto per autoclave

Compatibilità elettromagnetica (EMC)

Emissione di interferenza e immunità alle interferenze secondo

- EN 61326-1:2013
- EN 61326-2-3:2013
- NAMUR NE21: 2012

Sensibilità alla luce

Come tutti i componenti semiconduttori, anche il chip ISFET è fotosensibile. Il valore misurato può subire fluttuazioni. Di conseguenza, evitare l'esposizione diretta alla luce solare durante la taratura e il funzionamento. La luce ambiente normale non esercita effetti significativi sulla misura.

Processo

Campo di temperatura di processo t_a

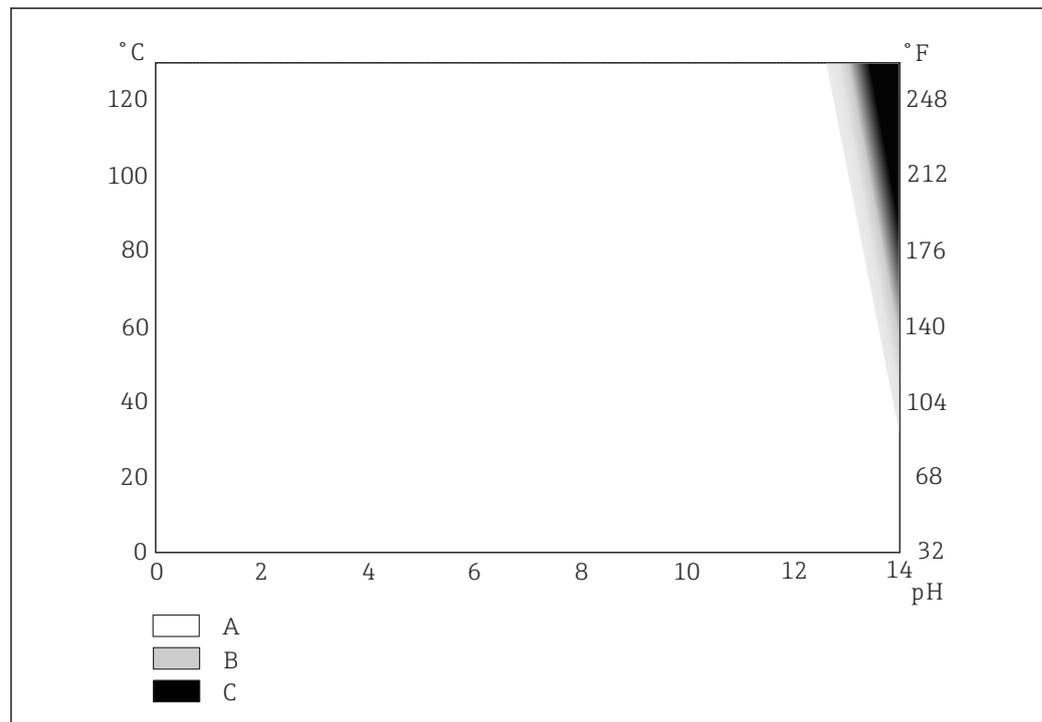
-15 ... 70 °C (5 ... 158 °F)

 t_p

-15 ... 110 °C (5 ... 230 °F)

Temperatura del fluido in base al valore del pH

Alle alte temperatura e nel tempo, gli alcali possono danneggiare irreversibilmente l'ossido isolante del gate. Il sensore deve essere impiegato solo nel campo contrassegnato (→  10,  10) per non ridurre la durata della sua vita operativa. Se esposto in modo permanente a NaOH 1 molare con temperature superiori a 65 °C (149 °F), la vita operativa del sensore si riduce drasticamente e, quindi, non si consiglia il funzionamento continuo in questo campo.



 10 Area di applicazione in funzione dei valori di temperatura e pH

A Utilizzabile senza problemi

B Vita operativa ridotta

C Uso sconsigliato

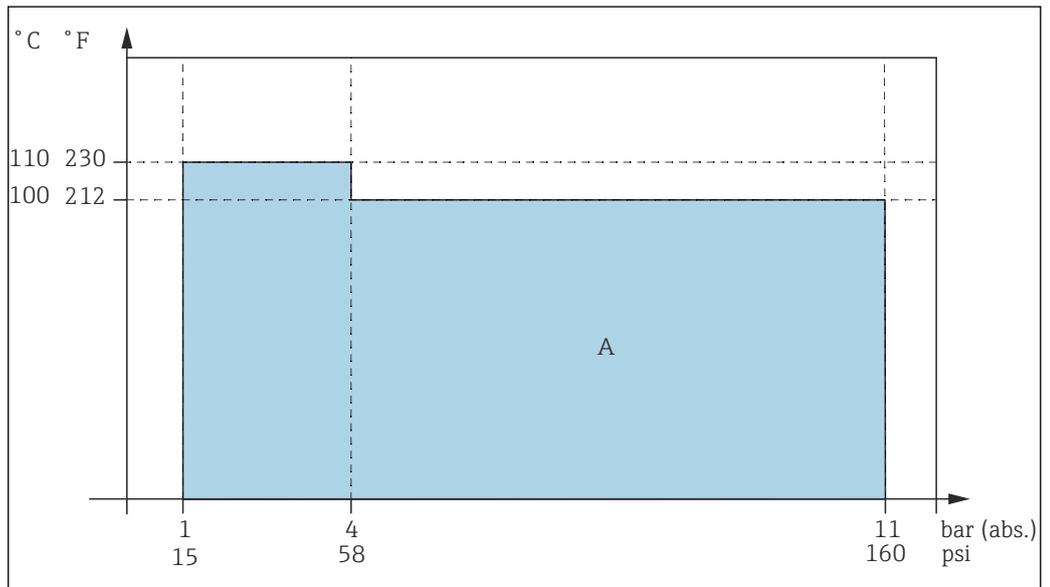
Funzionamento a basse temperature

Il campo applicativo del sensore è definito nel codice d'ordine. Informazioni per l'ordine →  14

Campo pressione di processo Max. 11 bar (ass.)/100 °C (160 psi (ass.)/212 °F)
i 0,8 bar (12 psi) (ass.) sono il minimo consentito.

Conducibilità Conducibilità del fluido ²⁾: 10 µS/cm

Pressione/temperatura nominali Massimo 11 bar (assoluti)/100 °C (160 psi (assoluti)/212 °F)
 Sterilizzabile: 4 bar (assoluti)/110 °C (58 psi (assoluti)/230 °F), 1 h



11 Pressione-temperatura nominale

A Campo applicativo ISFET

AVISO

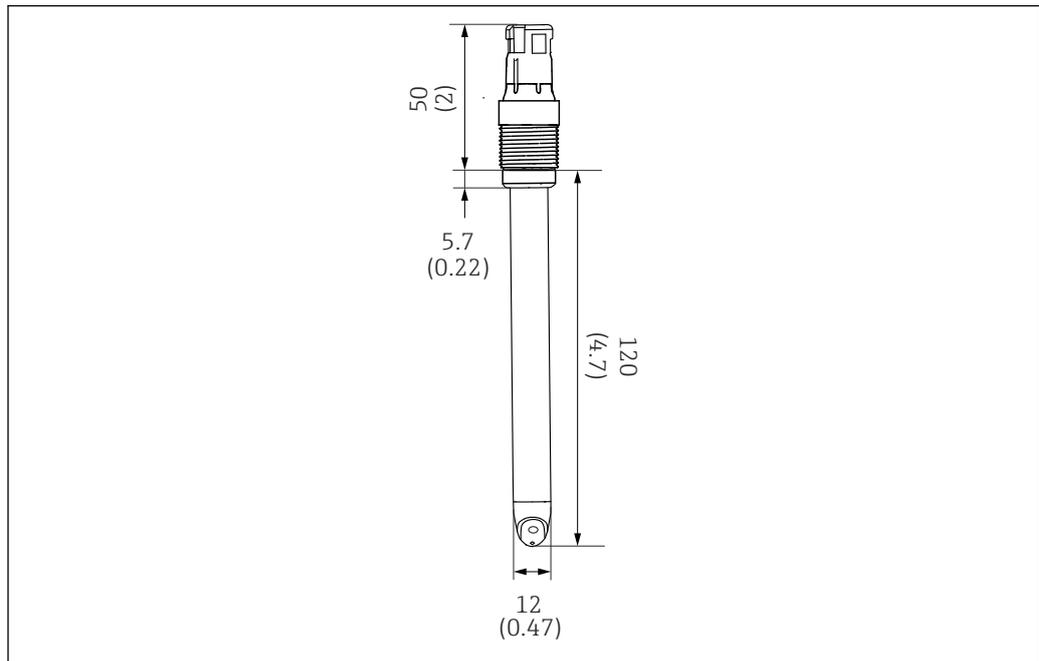
Rischio di danneggiamento del sensore!

- ▶ Non impiegare mai il sensore fuori dalle specifiche elencate.

2) Condizioni di riferimento: acqua demineralizzata come fluido di misura la cui conducibilità è stata regolata con NaOH, KCl o HCl; temperatura ambiente; funzionamento del sensore non in pressione; modifica tra fluido stazionario e flusso verso il sensore, con velocità del fluido di 2 m/s (6,6 ft/s), con flusso laterale, in direzione del chip ISFET; il valore di conducibilità indicato è quello determinato quando il valore misurato si modifica tra fluido stazionario e fluido in movimento di meno di 0,2 pH in tutti i fluidi.

Costruzione meccanica

Struttura, dimensioni



12 Dimensioni di CPS97D. Unità ingegneristica: mm (in)

Peso	CPS97D, lunghezza 120 mm (4,7 in):	35,4 g (1,25 oz)
	CPS97D, lunghezza 225 mm (8,7 in):	50 g (1,76 oz)
	CPS97D, lunghezza 360 mm (14,2 in):	66 g (2,3 oz)

Materiali

Materiali a contatto con il fluido

Corpo del sensore	PEEK (FDA)
Guarnizioni	Perfluoroelastomero
Giunzione	Diaframma a giunzione

Materiali non a contatto con il fluido

Sensore di temperatura

Pt1000 (Classe A secondo DIN IEC 60751)

Testa a innesto

CPS97D:
Memosens, ruotabile

Connessioni al processo

Pg 13.5

Rugosità

$R_a < 0,76 \mu\text{m}$ (30 μin)

Certificati e approvazioni

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.

Approvazione Ex

ATEX
II 1G Ex ia IIC T4/T6 Ga

IECEX
Ex ia IIC T4/T6 Ga



I sensori digitali in versione Ex con tecnologia Memosens sono identificati da un anello arancione-rosso sulla testa a innesto.

Certificazioni aggiuntive

Certificazione TÜV per testa a innesto Memosens

Resistenza alla pressione 16 bar (232 psi) relativa, almeno tre volte la pressione di sicurezza

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.

Informazioni per l'ordine

Pagina del prodotto

www.it.endress.com/CPS97D

Configuratore di prodotto

Sulla pagina del prodotto si trova un **Configurare** pulsante, a destra dell'immagine del prodotto.

1. Cliccare su questo pulsante.
 - ↳ Il configuratore si apre in una finestra separata.
 2. Selezionare tutte le opzioni per configurare il dispositivo in base alle proprie esigenze.
 - ↳ In questo modo, sarà possibile generare un codice d'ordine valido e completo per il dispositivo.
 3. Esportare il codice d'ordine in un file in formato PDF o Excel. A questo scopo, cliccare sul pulsante adatto, a destra sopra la finestra di selezione.
-  Per molti prodotti è disponibile un'opzione per scaricare disegni CAD o 2D della versione del prodotto selezionata. Cliccare **CAD** a questo scopo sulla scheda e selezionare il tipo di file richiesto dagli elenchi a discesa.

Contenuto della fornitura

La fornitura comprende:

- Sensore nella versione ordinata
- Istruzioni di funzionamento
- Istruzioni di sicurezza per aree pericolose (per sensori con approvazione Ex)

Accessori

Di seguito sono descritti gli accessori principali, disponibili alla data di pubblicazione di questa documentazione.

- ▶ Per quelli non presenti in questo elenco, contattare l'ufficio commerciale o l'assistenza Endress+Hauser locale.

Accessori specifici del dispositivo

Armature

Dipfit CPA111

- Armatura ad immersione e di installazione in plastica per recipienti aperti e chiusi
- Configuratore on-line sulla pagina del prodotto: www.it.endress.com/cpa111



Informazioni tecniche TI00112C

Cleanfit CPA871

- Armatura di processo retrattile e flessibile per acqua, acque reflue e industria chimica
- Per applicazioni con sensori standard con diametro 12 mm
- Configuratore on-line sulla pagina del prodotto: www.it.endress.com/cpa871



Informazioni tecniche TI01191C

Cleanfit CPA875

- Armatura di processo retrattile per applicazioni igieniche e sterili
- Per la misura in linea con sensori standard con diametro di 12 mm, ad es. per pH, redox, ossigeno
- Configuratore on-line sulla pagina del prodotto: www.it.endress.com/cpa875



Informazioni tecniche TI01168C

Cleanfit CPA450

- Armatura retrattile manuale per l'installazione di sensori con diametro 12 mm e lunghezza 120 mm in serbatoi e tubi
- Configuratore online sulla pagina del prodotto: www.endress.com/cpa450



Informazioni tecniche TI00183C

Flowfit CPA250

- Armatura a deflusso per misure di pH/redox
- Configuratore on-line sulla pagina del prodotto: www.it.endress.com/cpa250



Informazioni tecniche TI00041C

Unifit CPA842

- Armatura di installazione per prodotti alimentari, farmaceutici e biotecnologie
- Con approvazione EHEDG e certificato 3A
- Configuratore on-line sulla pagina del prodotto: www.it.endress.com/cpa842



Informazioni tecniche TI00306C

Sistema di pulizia e taratura

Liquiline Control CDC90

- Sistema di pulizia e taratura completamente automatico per punti di misura di pH e redox in tutti i tipi di industria
- Pulisce, valida, tara e regola
- Configuratore on-line sulla pagina del prodotto: www.it.endress.com/cdc90



Informazioni tecniche TI01340C

Soluzioni tampone

Soluzioni tampone Endress+Hauser di elevata qualità - CPY20

Le soluzioni tampone secondarie sono state riferite al materiale di riferimento primario di PTB (Istituto Fisico-Tecnico Federale Tedesco) o al materiale di riferimento standard di NIST (Istituto Nazionale per gli Standard e la Tecnologia) secondo DIN 19266 da un laboratorio accreditato DAkkS (organismo di accreditamento tedesco) secondo DIN 17025.

Configuratore on-line sulla pagina del prodotto: www.it.endress.com/cpy20

Cavo di misura

Cavo dati Memosens CYK10

- Per sensori digitali con tecnologia Memosens
- Configuratore online sulla pagina del prodotto: www.endress.com/cyk10



Informazioni tecniche TI00118C

Cavo di laboratorio Memosens CYK20

- Per sensori digitali con tecnologia Memosens
- Configuratore online sulla pagina del prodotto: www.endress.com/cyk20

Dispositivo portatile

Liquiline To Go CYM290, CYM291

- Dispositivo multiparametro portatile per sensori di pH, conducibilità e ossigeno con tecnologia Memosens
- Configuratore on-line sulla pagina del prodotto: www.it.endress.com/cym290,
www.it.endress.com/cym291



Informazioni tecniche TI01198C



Per informazioni sui sensori collegabili, consultare le Istruzioni di funzionamento per CYM290 o CYM291.



www.addresses.endress.com
