

Technische Information

Memosens CPS47D

Sterilisierbarer und autoklavierbarer ISFET-Sensor
für die pH-Messung



Digital mit Memosens-Technologie

Anwendungsbereich

Spezielle Anwendungen für:

- Höchste Genauigkeit
- Verblockende Medien (druckbeaufschlagt)
- Hohe Anteile an organischen Lösungsmitteln
- Niedrige Leitfähigkeiten

Ihre Vorteile

- Bruchfest
 - Sensorkörper komplett aus PEEK (FDA-konform)
 - Direkter Einbau in den Prozess möglich, spart Aufwand und Kosten für Probenahme und Laboranalytik
- Nachfüllbarer KCl-Flüssigelektrolyt
- Einsatz bei tiefen Temperaturen
 - Kurze Ansprechzeit
 - Konstant hohe Messgenauigkeit
- Sterilisierbar
- Längere Kalibrierintervalle als bei Glaselektroden
 - Kleinere Hysterese bei Temperaturwechsel
 - Geringere Messfehler nach Hochtemperaturbelastung
 - Nahezu keine Säure- und Alkalifehler
- Integrierter Temperatursensor zur effektiven Temperaturkompensation
- Verbesserte Alkalistabilität
- In Kombination mit automatischer Wechselarmatur uneingeschränkt für CIP-Prozesse geeignet

Vorteile durch Memosens-Technologie

- Maximale Prozesssicherheit durch kontaktlose, induktive Signalübertragung
- Datensicherheit durch digitale Datenübertragung
- Einfachste Handhabung durch Speicherung der Sensorkennwerten im Sensor
- Vorausschauende Wartung möglich durch Aufzeichnen von Sensorbelastungsdaten im Sensor
- Heartbeat

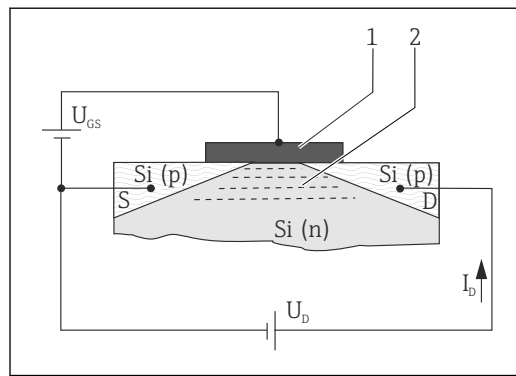
Arbeitsweise und Systemaufbau

Messprinzip

Ionenselektive bzw. allgemeiner ionensensitive Feldeffekttransistoren (ISFET) wurden in den 70er Jahren als Alternative zur Glaselektrode für die pH-Messung entwickelt.

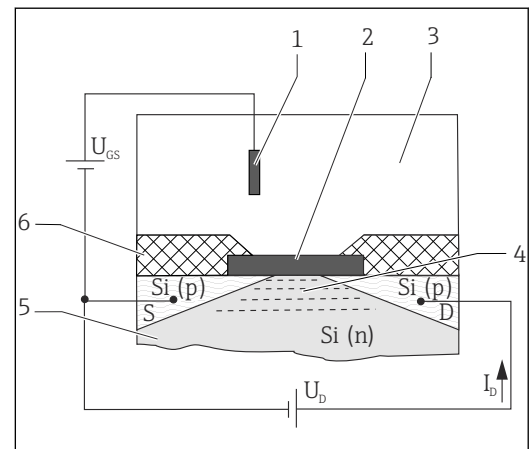
Grundlagen

Ionenselektive Feldeffekttransistoren beruhen auf einer MOS¹⁾-Transistoranordnung → 1, 2, der das metallische Gate (Pos. 1) als Steuerelektrode fehlt. An seiner Stelle befindet sich beim ISFET → 2, 3 das Medium (Pos. 3) in direktem Kontakt mit der Gate-Isolatorschicht (Pos. 2). In n-leitendes Grundmaterial (Pos. 5) des Halbleiters (Si) sind zwei stark p-leitende Gebiete eindiffundiert. Sie wirken als stromliefernde ("Source", S) und stromaufnehmende ("Drain", D) Elektrode. Die metallische Gate-Elektrode beim MOSFET bzw. das Medium beim ISFET bildet zusammen mit dem darunter befindlichen Substrat einen Kondensator. Ein Potenzialunterschied (Spannung) zwischen Gate und Substrat (U_{GS}) bewirkt eine Erhöhung der Elektronendichte im Bereich zwischen "Source" und "Drain". Es entsteht ein leitfähiger Kanal → 2, 3 (Pos. 4), so dass bei Anlegen einer Spannung U_D ein Strom I_D fließt.



1 Prinzip MOSFET

- 1 Metallisches Gate
- 2 Leitfähiger Kanal (N-leitend)



2 Prinzip ISFET

- 1 Referenzelektrode
- 2 Gate-Isolatorschicht
- 3 Medium
- 4 leitfähiger Kanal (N-leitend)
- 5 N-dotiertes Siliziumsubstrat
- 6 Sensorschicht

Beim ISFET erzeugen im Medium vorhandene Ionen, die sich in der Grenzschicht Medium/Gate-Isolator befinden, das elektrische Feld (Gatepotenzial). Der beschriebene Effekt führt im Silizium-Halbleitersubstrat zwischen "Source" und "Drain" zur Entstehung eines leitfähigen Kanals und bewirkt den Stromfluss zwischen "Source" und "Drain".

Geeignete Sensorschaltungen nutzen die Abhängigkeit des ionenselektiven Gatepotenzials. Dadurch wird ein der Konzentration der Ionenart proportionales Ausgangssignal erzeugt.

pH-selektiver ISFET

Der Gate-Isolator dient als ionenselektive Schicht für H^+ -Ionen. Der Gate-Isolator ist zwar auch für diese Ionen undurchlässig (Isolatorwirkung), lässt aber reversible (umkehrbare) Oberflächenreaktionen mit H^+ -Ionen zu. Je nach saurem oder basischem Charakter des Mediums nehmen funktionelle Gruppen in der Isolatoroberfläche H^+ -Ionen auf oder geben diese ab (amphoterer Charakter der funktionellen Gruppen). Dies führt zu einer positiven (H^+ -Aufnahme im sauren Medium) oder negativen (H^+ -Abgabe im basischen Medium) Aufladung der Oberfläche des Isolators. Damit kann in Abhängigkeit vom pH-Wert eine definierte Oberflächenladung zur Steuerung des Feldeffekts im Kanal zwischen "Source" und "Drain" genutzt werden. Die Vorgänge, die zum Aufbau eines Ladungs-

1) Metal Oxide Semiconductor

potenzials und damit zu einer Steuerspannung U_{GS} zwischen "Gate" und "Source" führen, werden durch die Nernst-Gleichung beschrieben:

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

U_{GS}	Potenzial zwischen Gate und Source	F	Faradaysche Konstante (26,803 Ah)
U_0	Offsetspannung	a_{ion}	Aktivität der Ionensorte (H^+)
R	Gaskonstante (8,3143 J/molK)	$\frac{2,3 \cdot RT}{nF}$	Nernst-Faktor
T	Temperatur [K]		
n	elektrochemische Wertigkeit (1/mol)		

Der Nernst-Faktor der pH-Messung hat bei 25 °C (77 °F) den bekannten Wert -59,16 mV/pH.

Messeinrichtung

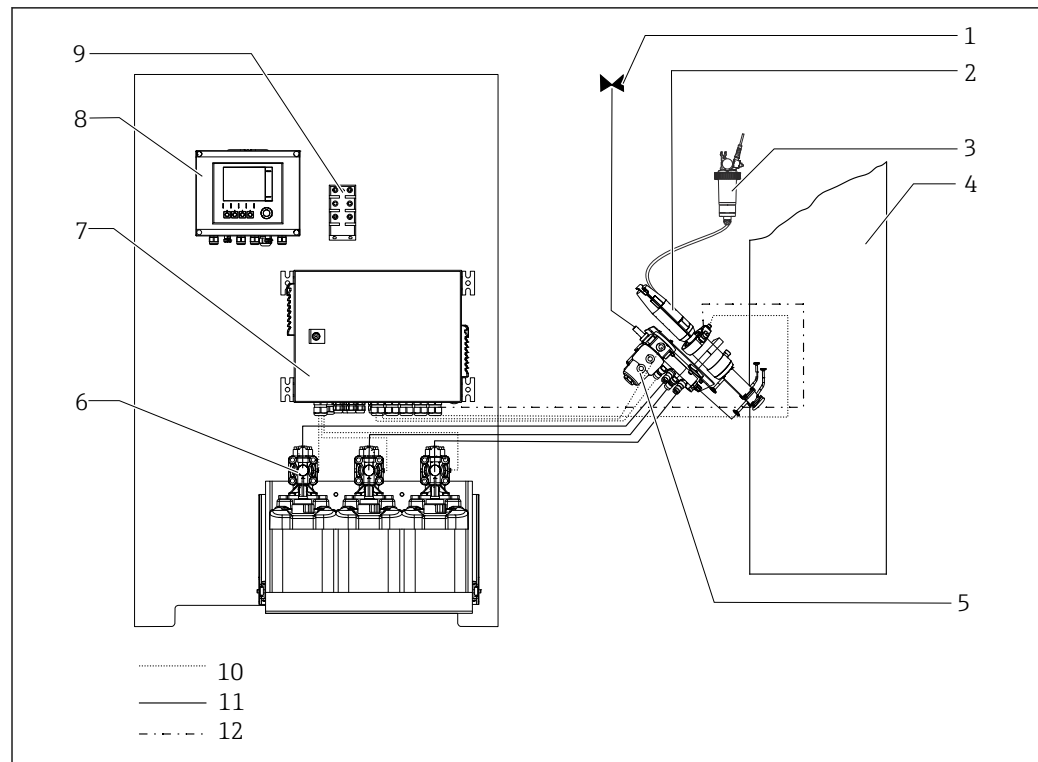
Die vollständige Messeinrichtung besteht mindestens aus:

- ISFET-Sensor
- Memosens-Datenkabel: CYK10 (Memosens, digitaler Sensor)
- Messumformer, z. B. Liquiline CM44, Liquiline CM42
- Armatur
 - Eintaucharmatur, z. B. Dipfit CPA111
 - Durchflussarmatur, z. B. Flowfit CPA250
 - Wechselarmatur, z. B. Cleanfit CPA875 oder CPA871
 - Festeinbauarmatur, z. B. Unifit CPA842

Je nach Anwendungsbereich gibt es weitere Optionen:

Automatisches Reinigungs- und Kalibriersystem, z. B. Liquiline Control CDC90

Lebensmittelindustrie



A0037988

3 Komplette Messeinrichtung

- 1 Wasseranschluss bauseitig
- 2 Armatur
- 3 KCI Vorratsgefäß CPY7B
- 4 Prozess/Medium
- 5 Spülblock
- 6 Pumpenkanistereinheit
- 7 Pneumatische Steuereinheit
- 8 CDC90 Steuereinheit
- 9 Ethernet Switch
- 10 Medien (Reiniger, Puffer)
- 11 Druckluftleitung
- 12 Elektrische Leitung, Signalkabel

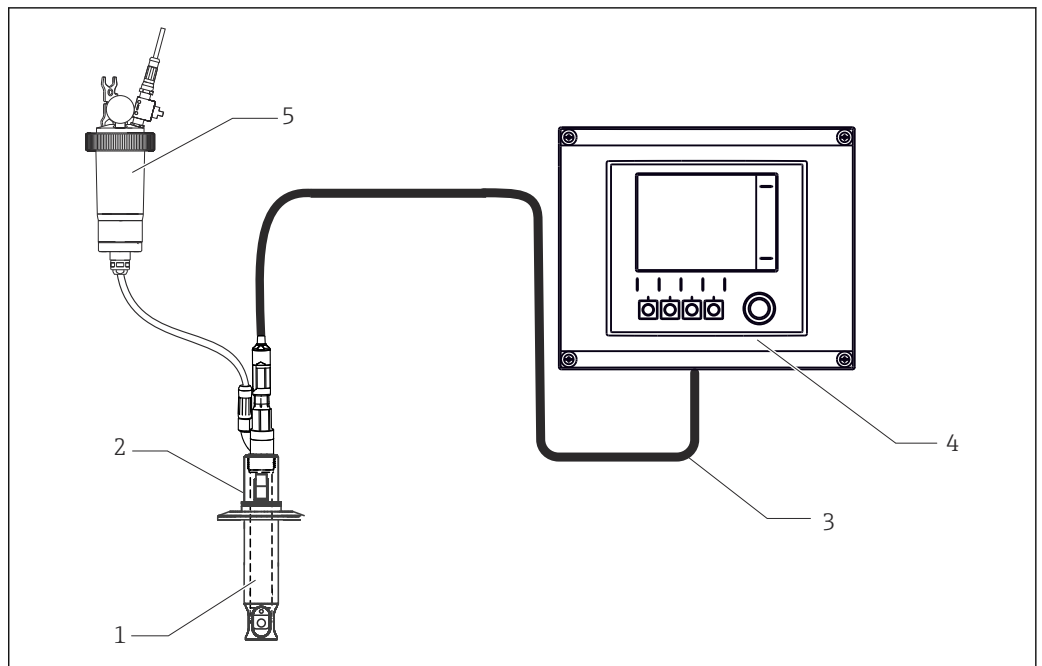
Detaillierte Informationen zu Liquiline Control CDC90: Betriebsanleitung BA01707C, Technische Information TI01340C

Durch den weiten Einsatzbereich des ISFET-Sensors, sowohl in Bezug auf Temperatur als auch auf pH, ist die Sterilisierbarkeit im Prozess kein Problem. Lediglich im schmalen Bereich hoher pH-Werte in Verbindung mit hohen Temperaturen ist der Sensor bedingt langzeitstabil. Medien mit diesen Eigenschaften bauen das Isolatoroxid des ISFET-Chips ab. Da dies der pH- und Temperaturbereich von CIP-Reinigungsmedien ist, wird der ISFET-Sensor hier sinnvollerweise nur in Kombination mit einer automatischen Wechselarmatur eingesetzt.

Vorteile des vollautomatischen Reinigungs- und Kalibriersystems CDC90:

- CIP-Reinigung:
Der Sensor in der Wechselarmatur wird für die Dauer der Laugenphase oder während der kompletten CIP-Reinigung automatisch aus dem Medium gefahren. In der Spülkammer wird der Sensor dann mit einem geeigneten Reiniger gespült.
- Kalibrierzyklen sind individuell einstellbar
- Geringerer Wartungsaufwand durch die vollautomatische Reinigung und Kalibrierung
- Die Messergebnisse sind optimal reproduzierbar
- Durch die automatische Kalibrierung sind die Toleranzen in den Einzelwerten sehr gering

Pharmaindustrie und Biotechnologie



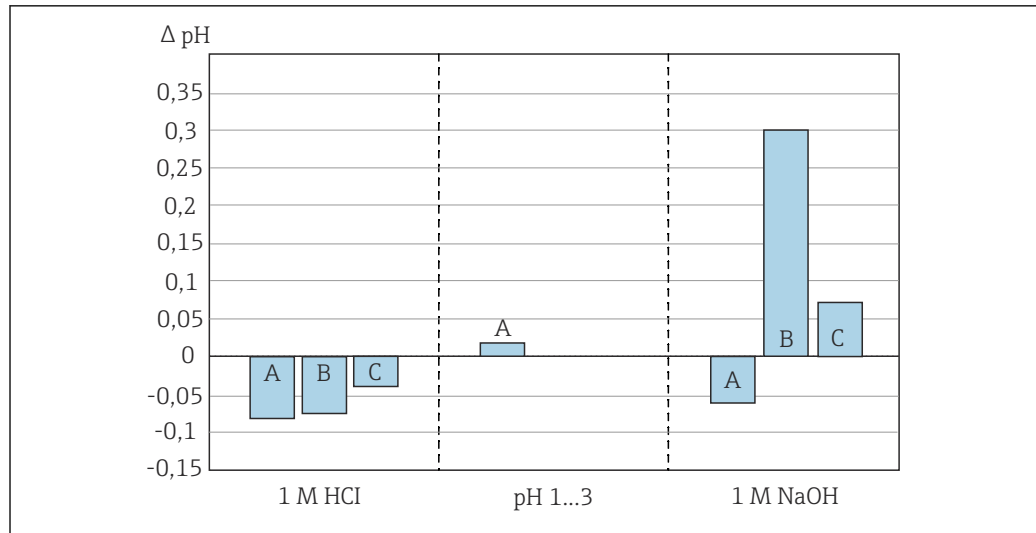
4 Messeinrichtung Pharma und Biotechnologie

- 1 ISFET-Sensor
- 2 Einbauarmatur Unifit CPA842
- 3 Memosens-Datenkabel CYK10
- 4 Messumformer Liquiline CM42
- 5 KCI Vorratsgefäß CPY7B

Eigenschaften

Säure- beziehungsweise Alkalifehler

Ein weiterer, wichtiger Vorzug gegenüber Glassensoren ist der geringere Säure- beziehungsweise Alkalifehler in extremen pH-Bereichen. Im Gegensatz zum Glassensor können sich am ISFET-Gate nahezu keine Fremdionen einlagern. Zwischen pH 1 und pH 13 liegt der Messfehler im Mittel bei Δ pH 0,02 (bei 25 °C (77 °F)) und damit an der Nachweisgrenze. Die folgende Abbildung zeigt den mittleren Messfehler des ISFET-Sensors im Bereich von pH 1 ... 13 und im Vergleich zwei Glassensoren (2 verschiedene pH-Gläser) bei den Extremwerten pH 0,09 (1 M HCl) und 13,86 (1 M NaOH).



A004616

5 Messfehler des ISFET-Sensors im Vergleich zu verschiedenen pH-Sensoren

A ISFET CPSx7D

B Glas 1

C Glas 2

■ Bruchfestigkeit

Die Bruchfestigkeit des Sensors ist das äußerlich auffälligste Merkmal. Die gesamte Sensorik ist in einem PEEK-Schaft eingebettet. Lediglich der hoch beständige ISFET-Chip und die Referenz haben direkten Mediumskontakt.

■ Stabilität der Messung und Ansprechzeit des Sensors

Die Ansprechzeiten des ISFET sind über den gesamten Temperaturbereich extrem kurz. Beim ISFET-Sensor gibt es keine (temperaturabhängige) Gleichgewichtseinstellung wie in der Quellschicht des pH-Glases eines Glassensors. Daraus leitet sich auch die Einsatzmöglichkeit bei tiefen Temperaturen ohne Verlangsamung des Ansprechverhaltens ab. Große und schnelle Temperatur- und pH-Wert-Schwankungen wirken sich geringer auf den Messfehler (Hysterese) aus, als bei einem Glassensor, da auch hierbei der Stress für das pH-Glas entfällt.

Kommunikation und Datenverarbeitung

Kommunikation mit dem Messumformer

Digitale Sensoren mit Memosens Technologie immer an einen Messumformer mit Memosens Technologie anschließen.

i Die Datenübertragung zu einem Messumformer für analoge Sensoren ist nicht möglich.

Digitale Sensoren können unter anderem folgende Daten der Messeinrichtung im Sensor speichern:

- Herstellerdaten
 - Seriennummer
 - Bestellcode
 - Herstelldatum
- Kalibrierdaten
 - Kalibrierdatum
 - Kalibrierwerte
 - Anzahl der Kalibrierungen
 - Seriennummer des Messumformers mit dem die letzte Kalibrierung durchgeführt wurde
- Einsatzdaten
 - Temperatur-Einsatzbereich
 - Datum der Erstinbetriebnahme
 - Betriebsstunden bei extremen Bedingungen
 - Anzahl der Sterilisationen
 - Daten zur Sensorüberwachung

Verlässlichkeit

Wartbarkeit

Einfache Handhabung

Sensoren mit Memosens-Technologie haben eine integrierte Elektronik, die Kalibrierdaten und weitere Informationen (z. B. gesamte Betriebsstunden oder Betriebsstunden unter extremen Messbedin-

gungen) speichert. Die Sensordaten werden nach Anschluss des Sensors automatisch an den Messumformer übermittelt und zur Berechnung des aktuellen Messwerts verwendet. Das Speichern der Kalibrierdaten ermöglicht die Kalibrierung und Justierung des Sensors unabhängig von der Messstelle. Das Ergebnis:

- Bequeme Kalibrierung im Messlabor unter optimalen äußeren Bedingungen erhöht die Qualität der Kalibrierung.
- Die Verfügbarkeit der Messstelle wird durch schnellen und einfachen Tausch vorkalibrierter Sensoren drastisch erhöht.
- Dank der Verfügbarkeit der Sensordaten ist eine exakte Bestimmung der Wartungsintervalle der Messstelle und vorausschauende Wartung möglich.
- Die Sensorhistorie kann mit externen Datenträgern und Auswertprogrammen dokumentiert werden.
- Der Einsatzbereich des Sensors kann in Abhängigkeit von seiner Vorgeschichte bestimmt werden.

Störunempfindlichkeit

Datensicherheit durch digitale Datenübertragung

Die Memosens-Technologie digitalisiert die Messwerte im Sensor und überträgt sie kontaktlos und frei von Störpotenzialen zum Messumformer. Das Ergebnis:

- Automatische Fehlermeldung bei Ausfall des Sensors oder Unterbrechung der Verbindung zwischen Sensor und Messumformer
- Erhöhte Verfügbarkeit der Messstelle durch die sofortige Fehlererkennung

Sicherheit

Maximale Prozesssicherheit

Durch die induktive Übertragung des Messwertes über eine kontaktlose Steckverbindung garantiert Memosens maximale Prozesssicherheit und bietet folgende Vorteile:

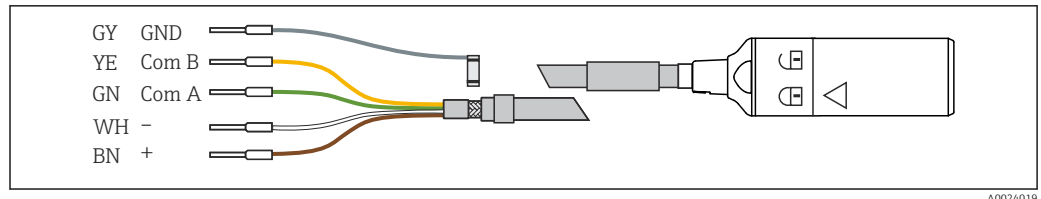
- Sämtliche Feuchtigkeitsprobleme werden eliminiert:
 - Steckverbindung frei von Korrosion
 - Keine Messwertverfälschung durch Feuchtigkeit
 - Steckverbindung selbst unter Wasser steckbar
- Der Messumformer ist galvanisch vom Medium entkoppelt. Die Frage nach "symmetrisch hochohmig" oder "unsymmetrisch" bzw. nach Impedanzwandler stellt sich nicht mehr.
- EMV-Sicherheit ist durch Schirmmaßnahmen in der digitalen Messwertübertragung gewährleistet.

Eingang

Messgröße	pH-Wert Temperatur
Messbereich	0 ... 14 pH -15 ... 135 °C (5 ... 275 °F)  Die Einsatzbedingungen im Prozess beachten.

Energieversorgung

Elektrischer Anschluss	Der Anschluss des Sensors an den Messumformer erfolgt über das Memosens Datenkabel CYK10.
-------------------------------	---



A0024019

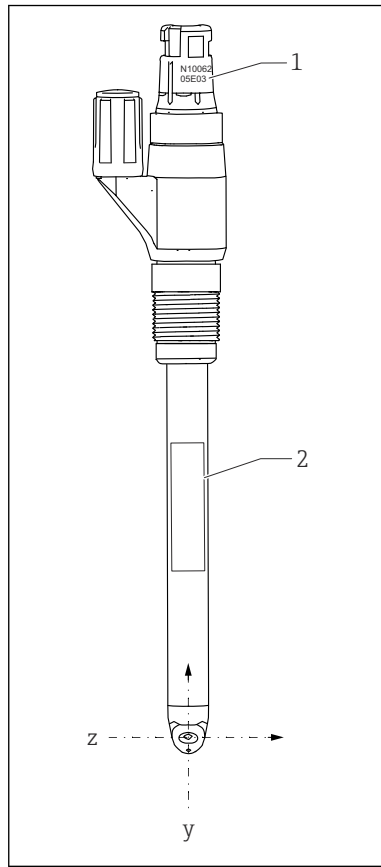
6 Memosens Datenkabel CYK10

Leistungsmerkmale

Referenzbedingungen	Referenztemperatur:	25 °C (77 °F)
	Referenzdruck:	1013 hPa (15 psi)
Referenzsystem	Die integrierte Referenzelektrode ist ein Doppelkammer-Referenzsystem mit einem flüssigen Brückenelektrolyten. Die Vorteile sind der effektive und stabile Kontakt zwischen Diaphragma und Referenzableitung und der extrem lange Vergiftungsweg. Ag/AgCl-Ableitung, Brückenelektrolyt: Flüssig-KCl, 3M, AgCl-frei	
Wiederholbarkeit	± 0,01 pH	
Reaktionszeit	Nach jedem Einschalten der Messeinrichtung wird ein Regelkreis aufgebaut. Der Messwert stellt sich in dieser Zeit auf den realen Wert ein. Die jeweilige Einschwingzeit hängt von der Dauer und der Art der Unterbrechung ab: ■ Spannungsunterbrechung, Sensor verbleibt im Medium: 3-5 Minuten ■ Abriss des Flüssigkeitsfilms zwischen ISFET und Referenz: 5-8 Minuten ■ Längere Trockenlagerung des Sensors: bis 30 Minuten	
Ansprechzeit t_{90}	t < 5 Sekunden, für einen Pufferwechsel von pH 4 nach pH 7 und bei Referenzbedingungen Bei extremen Temperaturwechseln kann das Ansprechverhalten des integrierten Temperatursensors langsamer sein. In diesem Fall den Sensor vor einer Kalibrierung beziehungsweise Messung temperieren.	

Montage

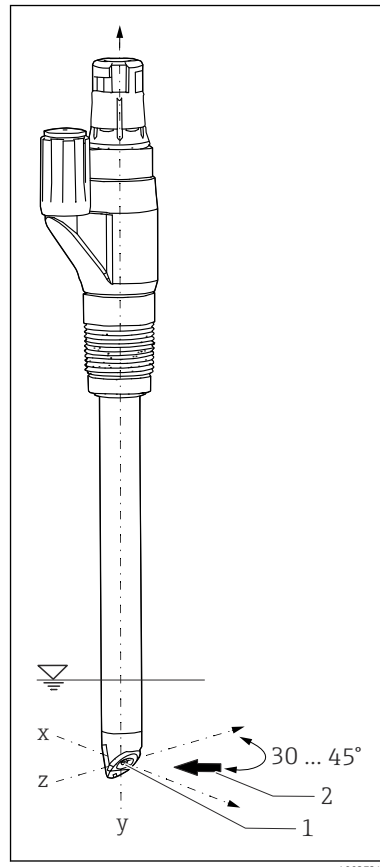
Einbaulage	Beim Einbau des Sensors die Fließrichtung des Mediums beachten. ▶ ISFET-Chip in einen Winkel von ca. 30 ... 45 ° zur Fließrichtung (Position 2) bringen . ↳ Dazu den drehbaren Anschlusskopf verwenden.
------------	--



A0037247

7 Sensorausrichtung, Vorderansicht

- 1 Seriennummer
- 2 Typenschild



A0037248

8 Sensorausrichtung, 3D-Ansicht

- 1 ISFET-Chip
- 2 Fließrichtung des Mediums

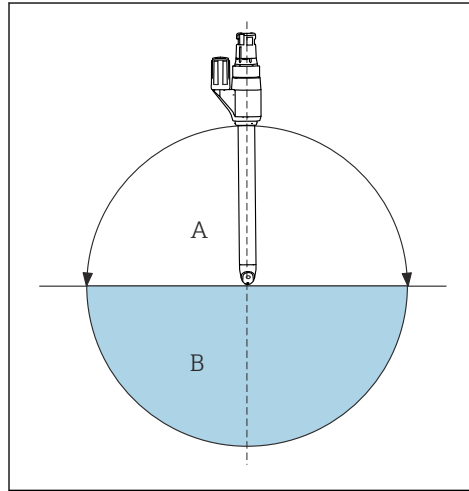
Wenn der Sensor in eine Armatur eingebaut wird, dient zur Ausrichtung die eingravierte Seriennummer am Anschlusskopf als Orientierung. Die Gravur befindet sich immer in einer Ebene mit dem ISFET-Chip und mit dem Typenschild (z-y-Richtung).



ISFET-Sensoren sind nicht zum Einsatz in abrasiven Medien vorgesehen. Wenn diese dennoch in solchen Anwendungen eingesetzt werden, vermeiden, den Chip direkt anzuströmen. Dadurch erhöht sich die Lebensdauer und das Driftverhalten des Sensors verbessert sich. Es entsteht der Nachteil, dass die Anzeige des pH-Wertes nicht stabil ist.

Einbauhinweise

ISFET-Sensoren können in jeder Lage eingebaut werden, da keine flüssige Innenableitung vorhanden ist. Allerdings ist nicht auszuschließen, dass bei Überkopfeinbau eine eventuell vorhandene Luftblase¹⁾ im Referenzsystem den elektrischen Kontakt zwischen Medium und Diaphragma unterbricht.



Insbesondere beim Überkopfeinbau darauf achten, dass das KCI-Vorratsgefäß luftblasenfrei angeschlossen wird.



Der Sensor soll maximal 6 Stunden im eingebauten Zustand trocken stehen (gilt auch für Überkopfeinbau).

9 Einbauneigung

A Empfohlen

B Erlaubt, Randbedingungen beachten!

- 1) Der Sensor wird ab Werk luftblasenfrei ausgeliefert. Luftblasen entstehen aber durch Arbeiten mit Unterdruck, z. B. beim Entleeren eines Tanks.
 - Vor dem Einschrauben auf Unversehrtheit, Sauberkeit und einwandfreie Gängigkeit des Gewindes der Armatur, der O-Ringe und der Dichtfläche achten.
 - Die Einbauhinweise in der Betriebsanleitung der verwendeten Armatur beachten.
- Den Sensor mit einem Drehmoment von 3 Nm (2,21 lbf ft) handfest einschrauben (Angabe nur gültig bei Einbau in Endress+Hauser Armaturen).



Detaillierte Informationen zum Entfernen der Feuchthaltekappe: BA01916C

Hygienische Anforderungen

Für die 3-A- oder EHEDG-konforme und leicht zu reinigende Installation muss folgendes beachtet werden:

- Verwendung einer zertifizierten Prozessarmatur
- Verwendung einer Prozessarmatur mit einem Schutzkorb um den Sensor
- Der Einbau muss selbstentleerend sein
- Toträume sollten vermieden werden



Es wird empfohlen, den Sensor nach 20 CIP-Zyklen zu wechseln.

Umgebung

Umgebungstemperaturbereich

HINWEIS

Gefahr vor Frostschäden!

- Bei Temperaturen unter -15 °C (5 °F) den Sensor nicht mehr einsetzen.

Lagerungstemperatur

0 ... 50 °C (32 ... 122 °F)

Schutzart

Memosens

IP 68 (10 m (33 ft) Wassersäule, 25 °C (77 °F), 45 Tage, bis 135 °C (275 °F)) autoklavierbar

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Störaussendung und Störfestigkeit gem.

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

Lichtempfindlichkeit

Der ISFET-Chip ist wie alle Halbleiterbauelemente lichtempfindlich. Es kann zu Messwertschwankungen kommen. Deshalb direkte Sonneneinstrahlung bei der Kalibrierung und im Betrieb vermeiden. Normales Umgebungslicht hat keinen signifikanten Einfluss auf die Messung.

Prozess

Prozesstemperaturbereich

t_a

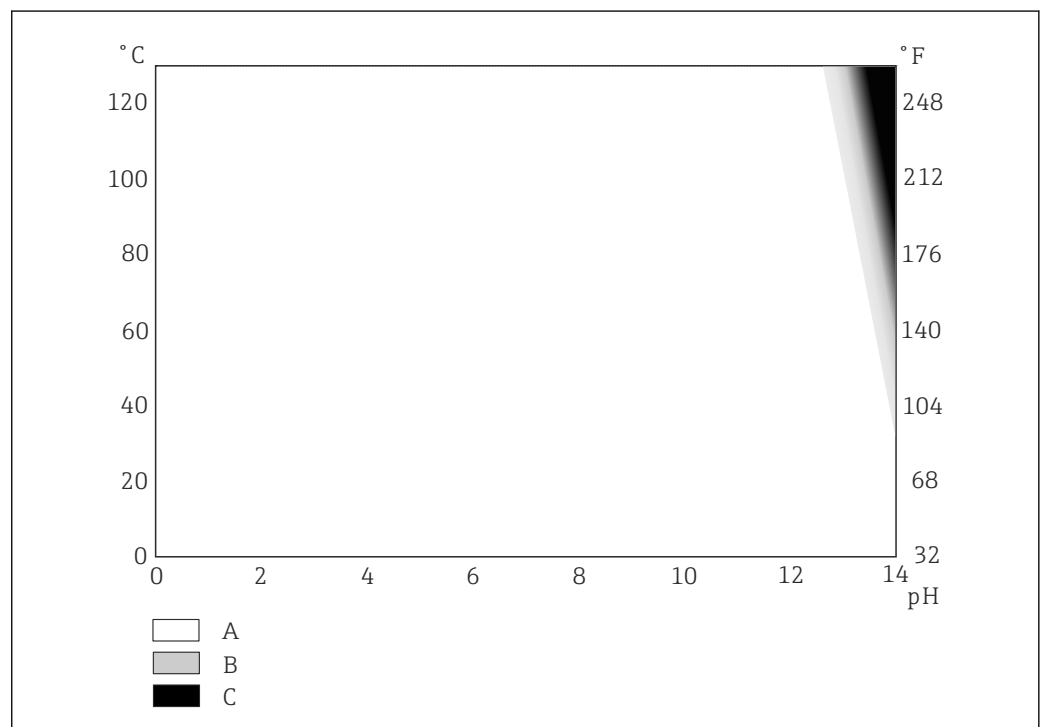
–15 ... 70 °C (5 ... 158 °F)

t_p

–15 ... 135 °C (5 ... 275 °F)

Mediumtemperatur in Abhängigkeit vom pH-Wert

Alkalien zerstören bei hohen Temperaturen auf Dauer das Gate-Isolatoroxid irreversibel. Der Sensor ist im gekennzeichneten Bereich (→  10,  11) nur auf Kosten der Lebensdauer einsetzbar. Die Lebensdauer des Sensors verkürzt sich unter Dauereinwirkung einer 1 molaren NaOH bei Temperaturen über 65 °C (149 °F) so stark, dass der dauerhafte Einsatz in diesem Bereich nicht empfohlen wird.



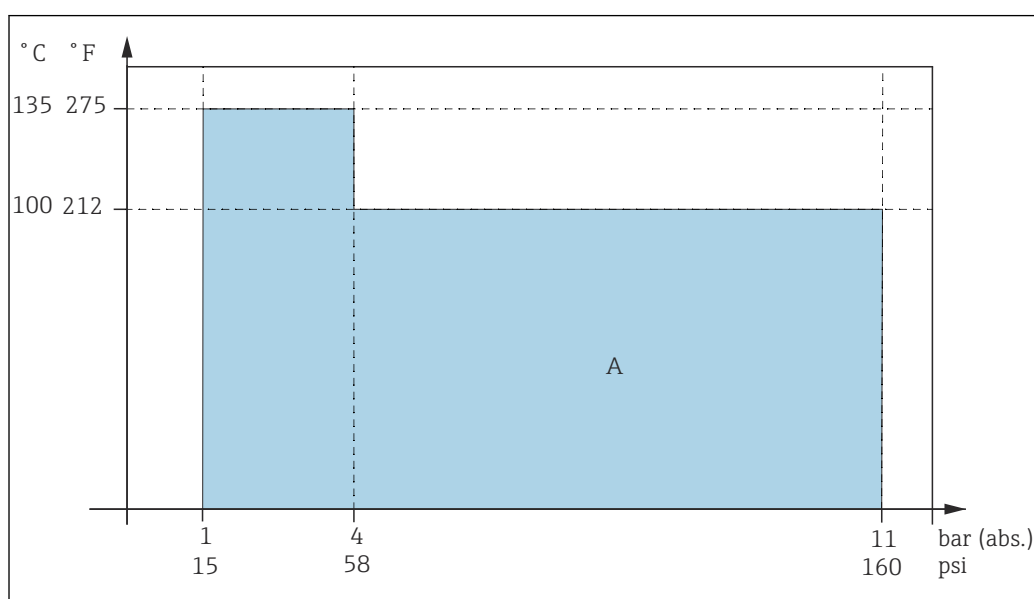
 10 Einsatzbereich in Abhängigkeit von Temperatur und pH-Wert

- A Problemlos einsetzbar
- B Eingeschränkte Lebensdauer
- C Einsatz nicht empfohlen

Einsatz bei tiefen Temperaturen

Einsatzbereich des Sensors entsprechend dem Bestellcode. Bestellinformationen →  14

Prozessdruckbereich	Max. 11 bar (abs.)/100 °C (160 psi (abs.)/212 °F)  0,8 bar (12 psi)(abs.) als Minimum möglich.
Leitfähigkeit	Mindestleitfähigkeit ²⁾ : 10 µS/cm
Druck-Temperatur-Kurven	Der Prozessdruck auf den Sensor darf nie höher sein als der Gegendruck auf das Vorratsgefäß. Andernfalls bewirkt der Prozessdruck, dass Medium in das KCl-Vorratsgefäß gedrückt wird. Der maximal zulässige Druck beträgt bei Verwenden des KCl-Vorratsgefäß CPY7 11 bar (160 psi) bei 30 °C (86 °F).  Entsprechende Hinweise in der Betriebsanleitung des Vorratsgefäßes beachten. Maximal 11 bar (absolut)/100 °C (160 psi (absolut)/212 °F) Sterilisierbar: 4 bar (absolut)/135 °C (58 psi (absolut)/275 °F), 1 h



 11 Druck-Temperatur-Kurve

A Einsatzbereich ISFET

HINWEIS

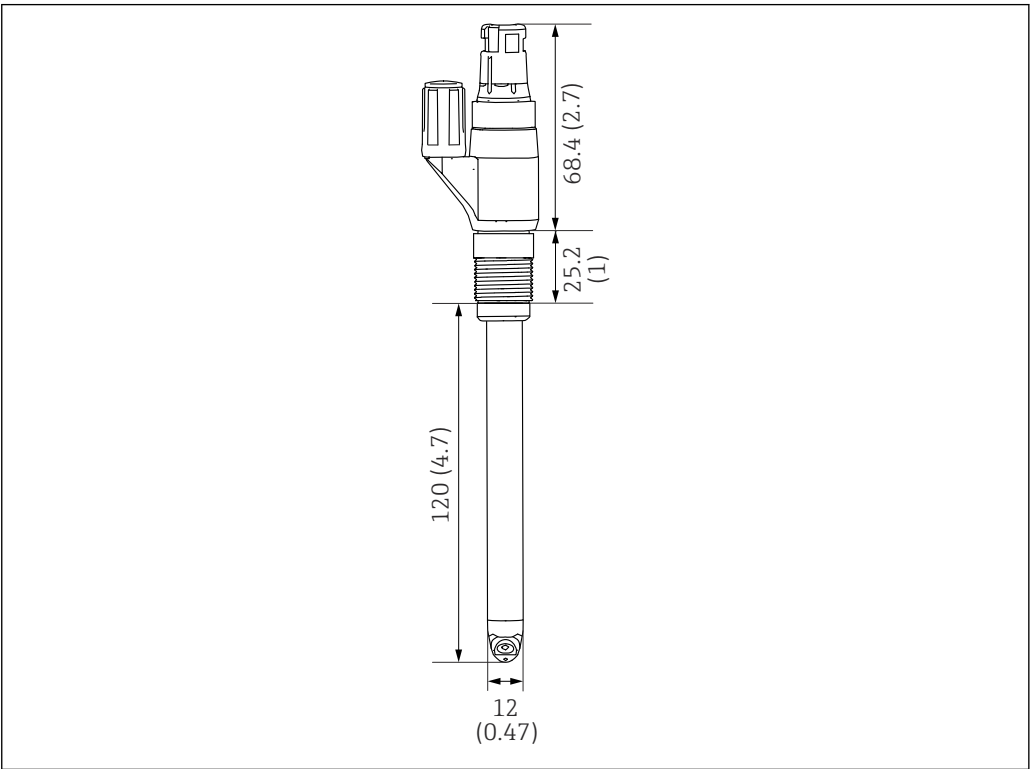
Gefahr vor Beschädigung des Sensors!

- Den Sensor nie außerhalb der angegebenen Spezifikationen einsetzen.

2) Referenzbedingungen: Messmedium VE-Wasser, welches mit NaOH, KCl oder HCl in der Leitfähigkeit eingestellt wurde; Raumtemperatur; druckloser Betrieb des Sensors; Wechsel zwischen ruhendem Messmedium und Anströmung des Sensors mit 2 m/s (6,6 ft/s) Mediumsgeschwindigkeit mit Anströmung des Mediums seitlich in Richtung des ISFET-Chips; Angegeben ist der ermittelte Leitfähigkeitswert, bei dem der Messwert sich in allen Messmedien zwischen ruhendem und angeströmtem Messmedium um weniger als 0,2 pH verändert.

Konstruktiver Aufbau

Bauform, Maße



A0037079

12 Abmessungen CPS47D. Maßeinheit: mm (in)

Gewicht	CPS47D, Länge 120 mm (4,7 in): 70,6 g (2,5 oz) CPS47D, Länge 225 mm (8,7 in): 84,2 g (2,96 oz) CPS47D, Länge 360 mm (14,2 in): 102 g (3,6 oz)
Werkstoffe	Mediumsberührende Werkstoffe Sensorschaft PEEK (FDA, 3-A) Dichtungen Perfluorelastomer (FDA, 3-A) Diaphragma Keramik, sterilisierbar Nicht-mediumsberührende Werkstoffe Temperaturfühler Pt1000 (Klasse A nach DIN IEC 60751) Steckkopf CPS47D: Memosens, drehbar Prozessanschlüsse Pg 13,5
Oberflächenrauigkeit	$R_a < 0,76 \mu m$ (30 μin)

Zertifikate und Zulassungen

CE-Zeichen	Das Produkt erfüllt die Anforderungen der harmonisierten europäischen Normen. Damit erfüllt es die gesetzlichen Vorgaben der EU-Richtlinien. Der Hersteller bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Produkts durch die Anbringung des CE-Zeichens.
Ex-Zulassung	ATEX II 1G Ex ia IIC T4/T6 Ga IECEX Ex ia IIC T4/T6 Ga  Ex-Ausführungen der digitalen Sensoren mit Memosens Technologie sind durch einen orange-roten Ring am Steckkopf gekennzeichnet.
Lebensmitteltauglichkeit	3-A Zertifiziert gemäß 3-A-Standard 74-06 ("3-A Sanitary Standard for Sensors and Sensor Fittings and Connections, Number 74-06"). Nur zertifiziert bei Montage im Prozess mit Schutzkorb gemäß 74-06. FDA-Kompatibilität Der Hersteller erklärt die Verwendung FDA-gelisteter Materialien. EHEDG Übereinstimmung mit den Kriterien für Hygienisches Design der EHEDG ■ Technische Universität München, Forschungszentrum für Brau- und Lebensmittelqualität, Freising-Weihenstephan ■ Zertifikatstyp: Type EL Class I aseptic ASME BPE-2018 Konstruiert nach Kriterien der ASME (American Society of Mechanical Engineers) BPE (Bioprocessing Equipment) Verordnung (EG) Nr. 1935/2004 Erfüllt die Anforderungen nach Verordnung (EG) Nr. 1935/2004 Das Produkt entspricht damit den Anforderungen an Materialien, die mit Lebensmittel in Kontakt kommen. Biokompatibilität Biokompatibilität erfolgreich getestet bezüglich ■ Biologischer Reaktivität in vitro (Zytotoxizität) gemäß USP <87> ■ Biologischer Reaktivität in vivo gemäß USP <88> Class VI, 121 °C (250 °F)
Weitere Zertifizierungen	TÜV-Zertifikat Memosens-Steckkopf Druckfestigkeit 16 bar (232 psi) relativ, Sicherheitsüberdruck mindestens 3-fach EAC Das Produkt wurde nach den im Eurasischen Wirtschaftsraum (EAEU) geltenden Richtlinien TP TC 004/2011 und TP TC 020/2011 bescheinigt. Das EAC-Konformitätskennzeichen ist am Produkt angebracht.

Bestellinformationen

Produktseite	www.endress.com/CPS47D
---------------------	--

Produktkonfigurator

Auf der Produktseite finden Sie rechts neben dem Produktbild den Button **Konfiguration**.

1. Diesen Button anklicken.
↳ In einem neuen Fenster öffnet sich der Konfigurator.
2. Das Gerät nach Ihren Anforderungen konfigurieren, indem Sie alle Optionen auswählen.
↳ Auf diese Weise erhalten Sie einen gültigen und vollständigen Bestellcode.
3. Den Bestellcode als PDF- oder Excel-Datei exportieren. Dazu auf die entsprechende Schaltfläche rechts oberhalb des Auswahlfensters klicken.



Für viele Produkte haben Sie zusätzlich die Möglichkeit, CAD oder 2D-Zeichnungen der gewählten Produktausführung herunterzuladen. Dazu den Reiter **CAD** anklicken und den gewünschten Dateityp über Auswahllisten wählen.

Lieferumfang

Der Lieferumfang besteht aus:

- Sensor in der bestellten Ausführung
- Betriebsanleitung
- Sicherheitshinweise für den explosionsgeschützten Bereich (bei Sensoren mit Ex-Zulassung)

Zubehör

Nachfolgend finden Sie das wichtigste Zubehör zum Ausgabezeitpunkt dieser Dokumentation.

- ▶ Für Zubehör, das nicht hier aufgeführt ist, an Ihren Service oder Ihre Vertriebszentrale wenden.

Gerätespezifisches Zubehör

Armaturen (Auswahl)

Dipfit CPA111

- Tauch- und Einbauarmatur aus Kunststoff für offene und geschlossene Behälter
- Produktkonfigurator auf der Produktseite: www.endress.com/cpa111



Technische Information TI00112C

Cleanfit CPA871

- Flexible Prozess-Wechselarmatur für Wasser, Abwasser und chemische Industrie
- Für Anwendungen mit Standardsensoren mit 12 mm Durchmesser
- Produktkonfigurator auf der Produktseite: www.endress.com/cpa871



Technische Information TI01191C

Cleanfit CPA875

- Prozess-Wechselarmatur für sterile und hygienische Anwendungen
- Für Inline-Messungen mit Standardsensoren mit 12 mm Durchmesser, z. B. für pH, Redox, Sauerstoff
- Produktkonfigurator auf der Produktseite: www.endress.com/cpa875



Technische Information TI01168C

Flowfit CPA250

- Durchflussarmatur für pH-/Redox-Messung
- Produktkonfigurator auf der Produktseite: www.endress.com/cpa250



Technische Information TI00041C

Unifit CPA842

- Einbauarmatur für Lebensmittel, Biotechnologie und Pharma
- Mit EHEDG- und 3A-Zertifikat
- Produktkonfigurator auf der Produktseite: www.endress.com/cpa842



Technische Information TI00306C

Reinigungs- und Kalibriersystem

Liquiline Control CDC90

- Vollautomatisches Reinigungs- und Kalibriersystem für pH- und Redox-Messstellen aller Industrien
- Reinigt, validiert, kalibriert und justiert
- Produktkonfigurator auf der Produktseite: www.endress.com/cdc90



Technische Information TI01340C

Pufferlösungen

Qualitätspuffer von Endress+Hauser - CPY20

Als sekundäre Referenzpufferlösungen werden Lösungen verwendet, die gemäß DIN 19266 von einem durch die DAkkS (Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH) nach DIN 17025 akkreditierten Labor auf primäres Referenzmaterial der PTB (Physikalisch-Technische Bundesanstalt) oder auf Standard-Referenzmaterial von NIST (National Institute of Standards and Technology) zurückgeführt werden.

Produktkonfigurator auf der Produktseite: www.endress.com/cpy20

Messkabel

Memosens-Datenkabel CYK10

- Für digitale Sensoren mit Memosens-Technologie
- Produktkonfigurator auf der Produktseite: www.endress.com/cyk10



Technische Information TI00118C

Memosens-Laborkabel CYK20

- Für digitale Sensoren mit Memosens-Technologie
- Produktkonfigurator auf der Produktseite: www.endress.com/cyk20

Handmessgerät

Liquiline To Go CYM290, CYM291

- Portables Multiparameter-Messgerät für Memosens pH-, Leitfähigkeit- und Sauerstoffsensoren
- Produktkonfigurator auf der Produktseite: www.endress.com/cym290, www.endress.com/cym291



Technische Information TI01198C



Die jeweils anschließbaren Sensoren sind entsprechend der Betriebsanleitung für CYM290 oder CYM291 zu entnehmen.



71513353

www.addresses.endress.com