

Technische Information Memosens CPS76E

pH-/Redox-Sensor für Prozesstechnik



Digital mit Memosens 2.0 Technologie

Anwendungsbereich

Prozesstechnik und Überwachung von Prozessen mit:

- Schnell wechselnden pH-Werten
- Hohem Anteil an Elektrodengiften, wie z. B. H₂S

Ihre Vorteile

- Gleichzeitige Messung von pH, Redox und rH-Wert (im rH-Modus)
- Neu entwickeltes, acrylamidfreies Gel als Brückenelektrolyt, sterilisierbar und hochbeständig gegen chemischen Angriff
- CIP-, SIP- und autoklavierfähig
- Hohe Standzeit durch vergiftungsresistente Referenz mit Ionenfalle
- Integrierter NTC 30K Temperatursensor zur effektiven Temperaturkompensation
- Platin-Elektrode: weitere Nutzung zur Referenzimpedanzmessung
- Erkennung von Glasbruch und Verblockung durch Messung von:
 - Widerstand der Glasmembran
 - Referenzimpedanz
- Wahlweise verschiedene Zulassungen für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen

Weitere Vorteile durch Memosens-Technologie

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

Arbeitsweise und Systemaufbau

Messprinzip

pH-Messung

Der pH-Wert ist ein Maß für den sauren beziehungsweise basischen Charakter eines Mediums. Abhängig vom pH-Wert des Mediums liefert das Membranglas des Sensors ein elektrochemisches Potenzial. Dieses entsteht durch das selektive Anlagern von H^+ -Ionen an der Außenschicht der Membran. Dadurch bildet sich an dieser Stelle eine elektrochemische Grenzschicht mit einer elektrischen Potenzialdifferenz. Ein integriertes Ag/AgCl-Referenzsystem bildet die erforderliche Bezugselektrode.

Die gemessene Spannung wird entsprechend der Nernst-Gleichung in den dazugehörigen pH-Wert umgewandelt.

Redox-Messung

Das Redoxpotenzial ist ein Maß für die Lage der Gleichgewichte zwischen oxidierenden und reduzierenden Inhaltsstoffen im Medium. Die Messung des Redoxpotenzials erfolgt mit einer Platin- oder einer Goldelektrode. Als Referenzelektrode wird analog zur pH-Messung ein integriertes Ag/AgCl-Referenzsystem verwendet.

rH-Messung

Mit rH-Wert bezeichnet man den negativen dekadischen Logarithmus des Wasserstoffpartialdrucks in einer Lösung. Zu seiner Berechnung müssen der pH- und der Redox-Wert einer Lösung gleichzeitig gemessen werden.

Die Berechnung erfolgt nach:

$$rH = 2 \cdot (mV/S) + 2 \text{ pH}$$

pH	gemessener pH-Wert
mV	gemessener Redox-Wert in mV + 207 mV (Ag/AgCl-System)
S	Steilheit der pH-Elektrode

Der rH-Wert ist ein Maß für die oxidierende oder reduzierende Wirkung einer Prozesslösung. Der Messbereich geht von 0 bis 42.

rH-Werte	Prozessmedium
0 bis 9	stark reduzierendes Prozessmedium
9 bis 17	schwach reduzierendes Prozessmedium
17 bis 25	unbestimmtes Prozessmedium
25 bis 34	schwach oxidierendes Prozessmedium
34 bis 42	stark oxidierendes Prozessmedium

Referenzimpedanzmessung

Eine Überwachung der Referenzimpedanz ist nur praktikabel bei Sensoren deren Überführung verblocken kann. Aufgrund der geringen Oberfläche ist dies z. B. am ehestens bei Sensoren mit Keramikdiaphragmen möglich.

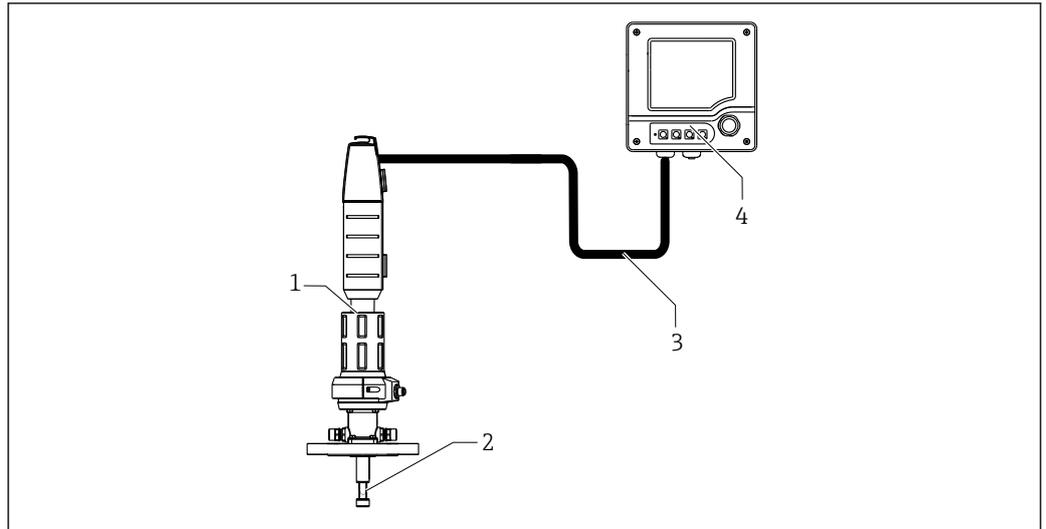
Messeinrichtung

Eine komplette Messeinrichtung besteht aus:

- pH-/Redox-Sensor CPS76E
- Memosens-Datenkabel CYK10 oder CYK20
- Messumformer, z. B. Liquiline CM44, Liquiline CM42
- Armatur
 - Eintaucharmatur, z. B. Dipfit CPA111
 - Durchflussarmatur, z. B. Flowfit CPA25
 - Wechselarmatur, z. B. Cleanfit CPA871
 - Festeinbauarmatur, z. B. Unifit CPA842

Je nach Anwendungsbereich gibt es weitere Optionen:

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



A0025757

1 Beispiel Messeinrichtung zur pH-Messung

1 Wechselarmatur Cleanfit CPA871

2 pH-/Redox-Sensor CPS76E

3 Memosens-Datenkabel CYK10

4 Zweidraht-Messumformer Liquiline M CM42 für den explosionsgefährdeten Bereich

Kommunikation und Datenverarbeitung

Kommunikation mit dem Messumformer



Digitale Sensoren mit Memosens-Technologie immer an einen Messumformer mit Memosens-Technologie anschließen. 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
 - Steilheit bei 25 °C (77 °F)
 - Nullpunkt bei 25 °C (77 °F)
 - Offset des integrierten Temperatursensors
 - Offset der Redox-Messung
 - Anzahl der Kalibrierungen
 - Kalibrierhistorie
 - Seriennummer des Messumformers mit dem die letzte Kalibrierung oder Justierung durchgeführt wurde
- Einsatzdaten
 - Temperatur-Einsatzbereich
 - pH-Einsatzbereich
 - Redox-Einsatzbereich
 - Datum der Erstinbetriebnahme
 - Maximale erreichte Temperatur
 - Betriebsstunden bei extremen Bedingungen
 - Anzahl der Sterilisationen
 - CIP-Zähler

Die oben aufgeführten Daten können mit Liquiline CM42, CM44x, und Memobase Plus CYZ71D angezeigt werden.

Verlässlichkeit

Zuverlässigkeit

Einfache Handhabung

Sensoren mit Memosens-Technologie haben eine integrierte Elektronik, die Kalibrierdaten und weitere Informationen (z. B. gesamte Betriebsstunden oder Betriebsstunden unter extremen Messbedingungen) 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 Auswerteprogrammen, z. B. Memobase Plus CYZ71D, dokumentiert werden.
- Anhand der gespeicherten Einsatzdaten des Sensors lässt sich der weitere Einsatz des Sensors gezielt bestimmen.

Störnunempfindlichkeit

Datensicherheit durch digitale Datenübertragung

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

- Ausfall des Sensors oder Unterbrechung der Verbindung zwischen Sensor und Messumformer werden sicher erkannt und angezeigt
- Verfügbarkeit der Messstelle wird sicher erkannt und angezeigt

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:
 - Keine Korrosion an der Steckverbindung
 - Keine Messwertverfälschung durch Feuchtigkeit
- Der Messumformer ist galvanisch vom Medium entkoppelt. Die Frage nach "symmetrisch hochohmig" oder "unsymmetrisch" bzw. nach der Art des Impedanzwandlers stellt sich nicht mehr.
- Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) ist durch Schirmmaßnahmen in der digitalen Messwertübertragung gewährleistet.
- Einsatz im Ex-Bereich ist unproblematisch durch eigensicher ausgeführte Elektronik. Volle Flexibilität durch Ex-Einzelzulassungen für alle Komponenten, wie Sensoren, Kabel und Messumformer.

Eingang

Messgröße

- pH-Wert
- Redoxpotenzial
- rH-Wert
- Temperatur

Messbereich

Redox: -1 500 ... 1 500 mV

Anwendungsbereich B

- pH: 0 ... 14
- Temperatur: 0 ... 140 °C (32 ... 284 °F)

Anwendungsbereich H

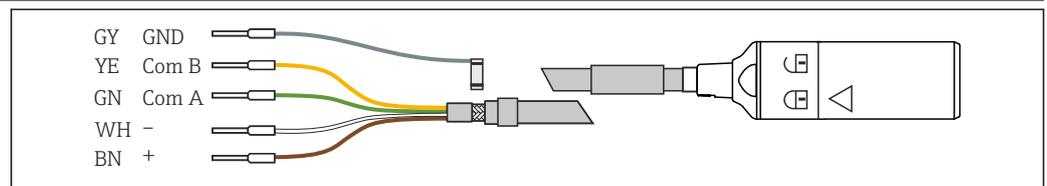
- pH: 0 ... 12
- Temperatur: 0 ... 140 °C (32 ... 284 °F)



Die Einsatzbedingungen im Prozess beachten.

Energieversorgung

Elektrischer Anschluss



A0024019

2 Messkabel CYK10 oder CYK20

- ▶ Memosens-Messkabel, z. B. CYK10 oder CYK20 am Sensor anschließen.



Weitere Angaben zum Kabel CYK10: BA00118C

Leistungsmerkmale

Referenzsystem	Referenzsystem TB und TU:	Ag/AgCl-Ableitung mit Ionenfalle, Brückenelektrolyt: Gel-KCl, 3M, AgCl-frei
	Referenzsystem TP:	Ag/AgCl-Ableitung mit Ionenfalle, Brückenelektrolyt: Gel-KCl, 3M, AgCl-frei, druckbeaufschlagt 7 bar (102 psi) (absolut); Anzeige über Druckindikator

Montage

Einbaulage

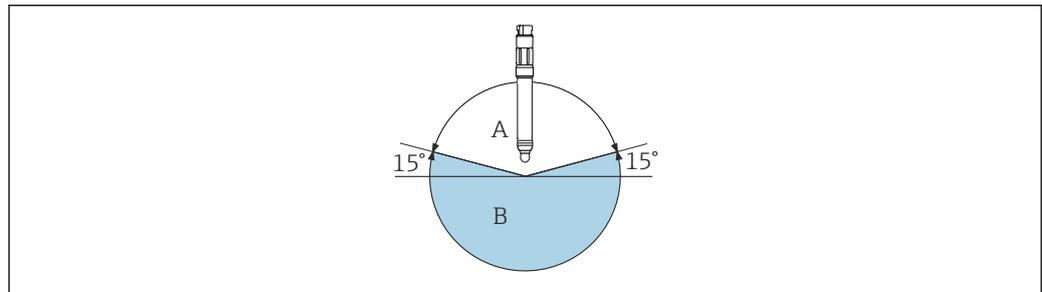
- Die Sensoren nicht über Kopf einbauen.
- Der Neigungswinkel der Horizontalen muss mindestens 15° betragen.

HINWEIS

Neigungswinkel des Sensors kleiner als 15°

In der Glaskugel bildet sich eine Luftblase und die vollständige Benetzung der pH-Membran mit Innenelektrolyt ist nicht mehr gewährleistet!

- Den Einbauwinkel des Sensors so wählen, dass er 15° nicht unterschreitet.



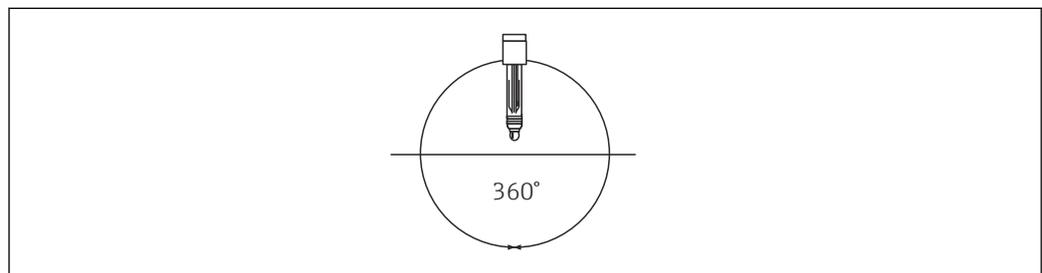
A0028039

- 3 Einbauwinkel mindestens 15° gegen die Horizontale

- A Zulässige Einbaulage
B Unzulässige Einbaulage

Einbaulage von Sensoren für Überkopfeinbau:

- Die Sensoren sind entsprechend des Bestellmerkmals "Referenzsystem" für den Überkopfeinbau geeignet.
- Die Sensoren in jedem beliebigen Winkel einbauen.



A0028040

- 4 Beliebiger Einbauwinkel

Einbauhinweise



Detaillierte Informationen zu Einbauhinweisen der Armatur: Betriebsanleitung der verwendeten Armatur beachten.

- Vor dem Einschrauben auf Unversehrtheit, Sauberkeit und einwandfreie Gängigkeit des Gewindes der Armatur, der O-Ringe und der Dichtfläche achten.

2. 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: BA02142C

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

IP 68 (10 m (33 ft) Wassersäule, 25 °C (77 °F), 45 Tage, 1 M KCl)

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Störaussendung und Störfestigkeit gemäß:

- EN 61326-1:2013
- EN 61326-2-3:2013

Prozess

Prozesstemperaturbereich

Anwendungsbereich B und H: 0 ... 140 °C (32 ... 284 °F)

Ausführung TB:

0 ... 140 °C (32 ... 284 °F)

Ausführung TU, TP (druckbeaufschlagte Referenz):

0 ... 140 °C (32 ... 284 °F) (140 °C (284 °F) nur zur Sterilisation) maximal 100 °C (212 °F) im Dauerbetrieb wegen steigendem Druckverlust bei T > 100 °C (212 °F)

Prozessdruckbereich

⚠ VORSICHT

Druckbeaufschlagung des Sensors durch längeren Einsatz unter erhöhtem Prozessdruck

Plötzliches Bersten möglich und dadurch Verletzungsgefahr durch Glassplitter!

- ▶ Eine schnelle Erwärmung dieser druckbeaufschlagter Sensoren vermeiden, wenn diese unter vermindertem Prozessdruck oder unter Atmosphärendruck eingesetzt werden.
- ▶ Immer eine Schutzbrille und geeignete Schutzhandschuhe beim Umgang mit diesen druckbeaufschlagten Sensoren tragen.

Anwendungsbereich B:

0,8 ... 14 bar (11,6 ... 203 psi) absolut

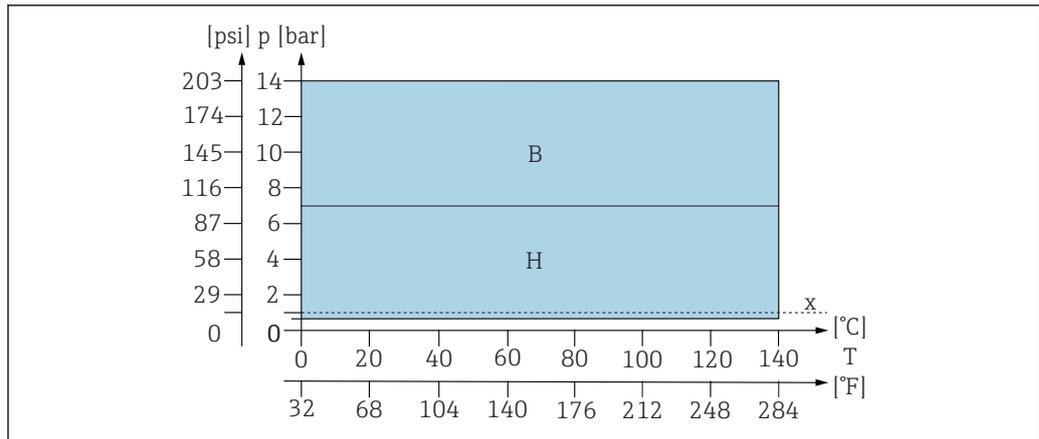
Anwendungsbereich H

0,8 ... 7 bar (11,6 ... 101,5 psi) absolut

Leitfähigkeit

10 µS/cm (bei Atmosphärendruck, ohne Durchfluss) (minimierte Anströmung; Druck und Temperatur müssen konstant sein)

Druck-Temperatur-Kurven



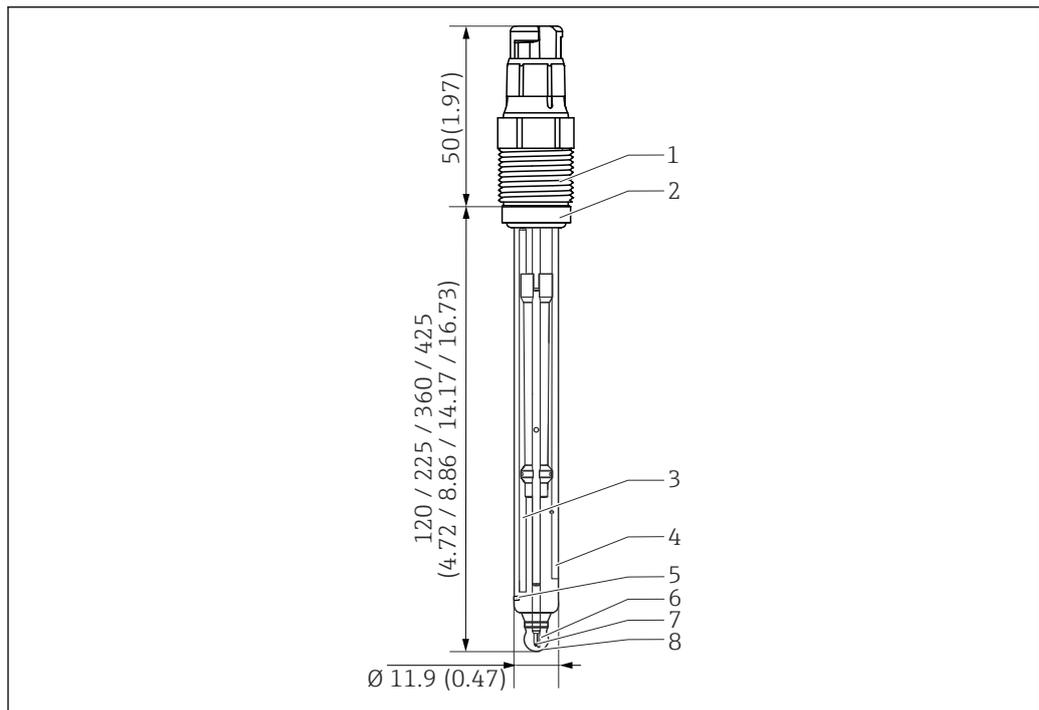
A0058261

5 Druck-Temperatur-Diagramm

- B Anwendungsbereich B
- H Anwendungsbereich H
- x Atmosphärischer Druck

Konstruktiver Aufbau

Bauform, Maße



A0045817

6 CPS76E. Maßeinheit: mm (in)

- 1 Memosens-Steckkopf mit Prozessanschluss
- 2 O-Ring mit Druckring
- 3 Referenz mit Ionenfalle
- 4 Redox-Messelement
- 5 Keramikdiaphragma
- 6 Temperatursensor
- 7 Ag/AgCl-Ableitung
- 8 pH-Glasmembran

Gewicht	Einbaulänge	120 mm (4,72 in)	225 mm (8,86 in)	360 mm (14,17 in)	425 mm (16,73 in)
	Gewicht	40 g (1,4 oz)	60 g (2,1 oz)	90 g (3,2 oz)	100 g (3,5 oz)

Werkstoffe	Sensorschaft pH-Membranglas Ableitsystem Überführung Redox-Messelement O-Ring Prozessverschraubung Typenschild	prozessgeeignetes Glas Typ B Ag/AgCl Keramikdiaphragma, Zirkondioxid Platin FKM PPS glasfaserverstärkt keramisches Metalloxid
Temperatursensor	NTC 30K	
Steckkopf	Memosens-Steckkopf für digitale, kontaktlose Datenübertragung, Druckfestigkeit 16 bar (232 psi) (relativ)	
Prozessanschlüsse	Pg 13,5	

Zertifikate und Zulassungen

Aktuelle Zertifikate und Zulassungen zum Produkt stehen unter www.endress.com auf der jeweiligen Produktseite zur Verfügung:

1. Produkt mit Hilfe der Filter und Suchmaske auswählen.
2. Produktseite öffnen.
3. **Downloads** auswählen.

Ex-Zulassung	<p>ATEX II 1G Ex ia IIC T3/T4/T6 Ga</p> <p>IECEX Ex ia IIC T3/T4/T6 Ga</p> <p>NEPSI Ex ia IIC T3/T4/T6 Ga</p> <p>CSA C/US <ul style="list-style-type: none"> ■ IS CL I DIV 1, GP A, B, C, D Ex ia IIC T3/T4/T6 ■ CL 1 Zone 0, AEx ia IIC T3/T4/T6 Ga </p> <p>Japan Ex Ex ia IIC T3/T4/T6 Ga</p> <p>INMETRO Ex ia IIC T3/T4/T6 Ga</p> <p>Korea Ex Ex ia IIC T3/T4/T6 Ga</p> <p>EAC Ex EAC Ex 0Ex ia IIC T3/T4/T6 Ga X</p> <p>UKCA Ex II 1G Ex ia IIC T3/T4/T6 Ga</p> <p> Ex-Ausführungen der digitalen Sensoren mit Memosens-Technologie sind durch einen orangefarbenen Ring am Steckkopf gekennzeichnet.</p> <p> Die Hinweise zum Memosens-Datenkabel CYK10 und den Messumformern CM82, CM42 und CM42B beachten.</p>
---------------------	---

Weitere Zertifizierungen	<p>TÜV-Zertifikat Memosens-Steckkopf</p> <p>Druckfestigkeit 16 bar (232 psi) relativ, Sicherheitsüberdruck mindestens 3-fach</p> <p>EAC</p> <p>Das Produkt wurde nach der im Eurasischen Wirtschaftsraum (EAEU) geltenden Richtlinie TP TC 020/2011 bescheinigt. Das EAC-Konformitätskennzeichen ist am Produkt angebracht.</p>
---------------------------------	---

CRN

Da der Sensor mit einem Nenndruck > 1 bar (15 psi) betrieben werden kann, wurde er gemäß CSA B51 („Boiler, pressure vessel, and pressure piping code“; category F) mit einer CRN (Canadian Registration Number) in allen kanadischen Provinzen registriert.

Bestellinformationen

Lieferumfang

Der Lieferumfang besteht aus:

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

Produktseite

www.endress.com/cps76e

Produktkonfigurator

1. **Konfiguration:** Diesen Button auf der Produktseite anklicken.
 2. **Erweiterte Auswahl** wählen.
 - ↳ In einem neuen Fenster öffnet sich der Konfigurator.
 3. Das Gerät nach Ihren Anforderungen konfigurieren, indem Sie für jedes Merkmal die gewünschte Option wählen.
 - ↳ Auf diese Weise erhalten Sie einen gültigen und vollständigen Bestellcode.
 4. **Übernehmen:** Das konfigurierte Produkt dem Warenkorb hinzufügen.
-  Für viele Produkte haben Sie zusätzlich die Möglichkeit, CAD oder 2D-Zeichnungen der gewählten Produktausführung herunterzuladen.
5. **CAD:** Diesen Reiter aufklappen.
 - ↳ Zeichnungsfenster wird sichtbar. Sie haben die Wahl zwischen verschiedenen Ansichten. Diese können Sie in auswählbaren Formaten herunterladen.

Zubehör

Nachfolgend finden Sie das wichtigste Zubehör zum Ausgabezeitpunkt dieser Dokumentation.

Gelistetes Zubehör ist technisch zum Produkt der Anleitung kompatibel.

1. Anwendungsspezifische Einschränkungen der Produktkombination sind möglich. Konformität der Messstelle zur Applikation sicherstellen. Dafür ist der Betreiber der Messstelle verantwortlich.
2. Informationen, insbesondere technische Daten, in den Anleitungen aller Produkte beachten.
3. Für Zubehör, das nicht hier aufgeführt ist, an Ihren Service oder Ihre Vertriebszentrale wenden.

Gerätespezifisches Zubehör**Armaturen****Unifit CPA842**

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



Technische Information TI01367C

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

Dipfit CPA140

- pH-/Redox-Eintaucharmatur mit Flanschanschluss für Prozesse mit hohen Anforderungen
- Produktkonfigurator auf der Produktseite: www.endress.com/cpa140

 Technische Information TI00178C

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 CPA450

- Handwechselarmatur zum Einbau von Sensoren mit 12 mm Durchmesser und 120 mm Länge in Tanks und Rohrleitungen
- Produktkonfigurator auf der Produktseite: www.endress.com/cpa450

 Technische Information TI00183C

Cleanfit CPA473

- Prozess-Wechselarmatur aus Edelstahl mit Kugelhahnabsperrung für eine besonders sichere Abtrennung des Prozessmediums von der Umgebung
- Produktkonfigurator auf der Produktseite: www.endress.com/cpa473

 Technische Information TI00344C

Cleanfit CPA474

- Prozess-Wechselarmatur aus Kunststoff mit Kugelhahnabsperrung für eine besonders sichere Abtrennung des Prozessmediums von der Umgebung
- Produktkonfigurator auf der Produktseite: www.endress.com/cpa474

 Technische Information TI00345C

Dipfit CPA111

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

 Technische Information TI00112C

Flowfit CPA240

- pH-/Redox-Durchflussarmatur für Prozesse mit hohen Anforderungen
- Produktkonfigurator auf der Produktseite: www.endress.com/cpa240

 Technische Information TI00179C

Flowfit CPA25

- Durchflussarmatur für pH-/Redox-Messung
- Produktkonfigurator auf der Produktseite: www.endress.com/cpa25

 Technische Information TI01710C

Ecofit CPA640

- Set aus Adapter für 120 mm pH-/Redox-Sensoren und Sensorkabel mit TOP68-Kupplung
- Produktkonfigurator auf der Produktseite: www.endress.com/cpa640

 Technische Information TI00246C

Pufferlösungen

Qualitätspuffer von Endress+Hauser - CPY20

Qualitativ hochwertige CPY20 pH Puffer garantieren pH-Kalibrierungen für äußerste Präzision. Erhältlich in pH 2,0, pH 4,0, pH 7,0, pH 9,0, pH 9,2, pH 10,0 und pH 12,0. Sie enthalten nur FDA-gelistete Konservierungsstoffe.

Weitere Details und Produktkonfigurator auf der Produktseite: www.endress.com/cpy20

Redox-Pufferlösung CPY3

- 220 mV, pH 7
- 468 mV, pH 0,1

Produktkonfigurator auf der Produktseite: www.endress.com/cpy3

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



71700162

www.addresses.endress.com
