

# Technische Information

## Memosens CLS15E

Digitaler Leitfähigkeitssensor mit Memosens 2.0 Technologie

Zellkonstante  $k = 0,01 \text{ cm}^{-1}$  oder  $k = 0,1 \text{ cm}^{-1}$



### Anwendungsbereich

Messungen im Rein- und Reinstwasserbereich

Typische Anwendungen sind:

- Überwachung von Ionenaustauschern
- Umkehrosmose
- Destillation
- Chiplcleaning

Sensoren mit Temperaturfühler werden zusammen mit Leitfähigkeitsmessgeräten eingesetzt, die die automatische Temperaturkompensation unterstützen:

- Liquiline CM442/CM444/CM448
- Liquiline CM42
- Liquiline CM14

Mit diesen Messumformern kann auch der spezifische Widerstand in  $\text{M}\Omega \cdot \text{cm}$  gemessen werden.

### Ihre Vorteile

- Hohe Messgenauigkeit durch individuell ermittelte Zellkonstante
- Herstellerprüfzertifikat mit individueller Zellkonstante
- Einbau im Rohr oder in der Durchflussarmatur
- Kompaktes Design
- Leicht zu reinigen aufgrund polierter Messflächen
- Sterilisierbar bis  $140 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $284 \text{ }^\circ\text{F}$ )
- Abnahmeprüfzeugnis EN 10204 3.1 (optional)

### Weitere Vorteile durch Memosens Technologie

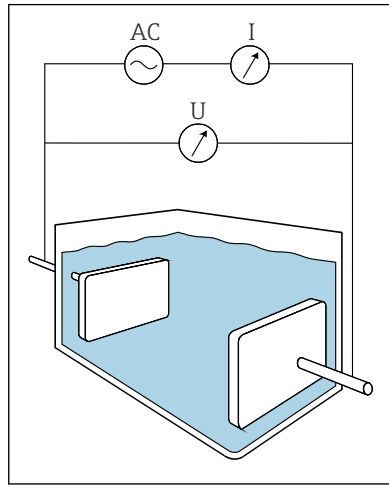
- Maximale Prozesssicherheit
- Datensicherheit durch digitale Datenübertragung
- Einfachste Handhabung durch Speicherung der Sensorkenndaten im Sensor
- Vorausschauende Wartung möglich durch Aufzeichnen von Sensorbelastungsdaten im Sensor

# Inhaltsverzeichnis

|  |          |   |          |
|--|----------|---|----------|
| <b>Arbeitsweise und Systemaufbau</b> . . . . .       | <b>3</b> | <b>Bestellinformationen</b> . . . . .   | <b>9</b> |
| Messprinzip . . . . .                                | 3        | Produktseite . . . . .                  | 9        |
| Messeinrichtung . . . . .                            | 3        | Produktkonfigurator . . . . .           | 9        |
|  |          | Lieferumfang . . . . .                  | 9        |
| <b>Kommunikation und Datenverarbeitung</b> . . . . . | <b>4</b> | <b>Zubehör</b> . . . . .                | <b>9</b> |
|  |          | Gewinde- und Ausgleichsmuffen . . . . . | 9        |
| <b>Verlässlichkeit</b> . . . . .                     | <b>4</b> | Durchflussarmatur . . . . .             | 10       |
| Zuverlässigkeit . . . . .                            | 4        | Messkabel . . . . .                     | 10       |
| Wartbarkeit . . . . .                                | 4        | Kalibrierlösungen . . . . .             | 10       |
| Störunempfindlichkeit . . . . .                      | 4        | Kalibrierset . . . . .                  | 10       |
|  |          |   |          |
| <b>Eingang</b> . . . . .                             | <b>5</b> |   |          |
| Messgrößen . . . . .                                 | 5        |   |          |
| Messbereiche . . . . .                               | 5        |   |          |
| Zellkonstante . . . . .                              | 5        |   |          |
| Temperaturkompensation . . . . .                     | 5        |   |          |
|  |          |   |          |
| <b>Energieversorgung</b> . . . . .                   | <b>5</b> |   |          |
| Elektrischer Anschluss . . . . .                     | 5        |   |          |
|  |          |   |          |
| <b>Leistungsmerkmale</b> . . . . .                   | <b>5</b> |   |          |
| Messunsicherheit . . . . .                           | 5        |   |          |
| Ansprechzeit . . . . .                               | 5        |   |          |
| Messabweichung . . . . .                             | 5        |   |          |
| Wiederholbarkeit . . . . .                           | 5        |   |          |
|  |          |   |          |
| <b>Montage</b> . . . . .                             | <b>6</b> |   |          |
| Einbauhinweise . . . . .                             | 6        |   |          |
|  |          |   |          |
| <b>Umgebung</b> . . . . .                            | <b>6</b> |   |          |
| Umgebungstemperatur . . . . .                        | 6        |   |          |
| Lagerungstemperatur . . . . .                        | 6        |   |          |
| Schutzart . . . . .                                  | 6        |   |          |
|  |          |   |          |
| <b>Prozess</b> . . . . .                             | <b>6</b> |   |          |
| Prozesstemperatur . . . . .                          | 6        |   |          |
| Prozessdruck . . . . .                               | 6        |   |          |
| Temperatur-Druck-Diagramm . . . . .                  | 7        |   |          |
|  |          |   |          |
| <b>Konstruktiver Aufbau</b> . . . . .                | <b>7</b> |   |          |
| Bauform . . . . .                                    | 7        |   |          |
| Maße in mm (in) . . . . .                            | 8        |   |          |
| Gewicht . . . . .                                    | 8        |   |          |
| Werkstoffe (mediumsberührend) . . . . .              | 8        |   |          |
| Werkstoffe (nicht-mediumsberührend) . . . . .        | 8        |   |          |
| Prozessanschluss . . . . .                           | 8        |   |          |
| Oberflächenrauigkeit . . . . .                       | 8        |   |          |
|  |          |   |          |
| <b>Zertifikate und Zulassungen</b> . . . . .         | <b>8</b> |   |          |
| CE-Zeichen . . . . .                                 | 8        |   |          |
| Ex-Zulassungen . . . . .                             | 8        |   |          |
| Werkzeugnisse . . . . .                              | 9        |   |          |
| Weitere Zertifizierungen . . . . .                   | 9        |   |          |
| Externe Normen und Richtlinien . . . . .             | 9        |   |          |

## Arbeitsweise und Systemaufbau

### Messprinzip



Die Bestimmung der Leitfähigkeit in Flüssigkeiten erfolgt mit einer Messanordnung, bei der sich zwei Elektroden im Medium befinden. An diese Elektroden wird eine Wechselspannung angelegt, die einen Stromfluss im Medium erzeugt. Nach dem Ohmschen Gesetz wird der elektrische Widerstand bzw. dessen Kehrwert, der Leitwert  $G$ , berechnet. Mit der durch die Sensorgeometrie bestimmten Zellkonstanten  $k$  wird aus dem Leitwert die spezifische Leitfähigkeit  $\kappa$  ermittelt.

1 Konduktive Leitfähigkeitsmessung

AC Wechselspannungsquelle

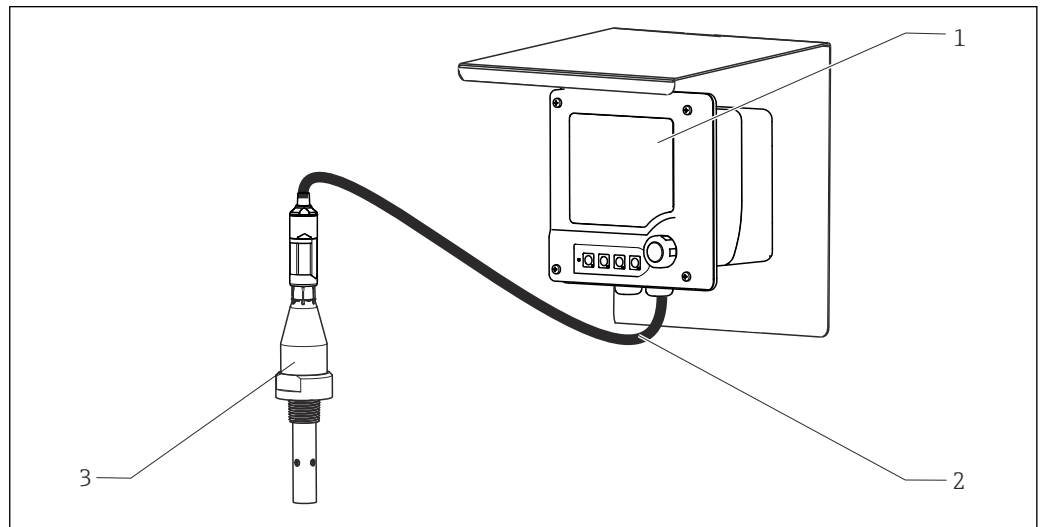
I Stromstärkemessung

U Spannungsmessung

### Messeinrichtung

Eine komplette Messeinrichtung besteht mindestens aus:

- Leitfähigkeitssensor Memosens CLS15E
- Messumformer, z.B. Liquiline M CM42
- Messkabel, z.B. Memosens-Datenkabel CYK10



2 Beispiel einer Messeinrichtung (mit Memosens-Sensor)

1 Messumformer Liquiline M CM42

2 Memosens-Datenkabel

3 Memosens CLS15E

## 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
  - Zellkonstante
  - Delta Zellkonstante
  - Anzahl der Kalibrierungen
  - Seriennummer des Messumformers mit dem die letzte Kalibrierung oder Justierung durchgeführt wurde
- Einsatzdaten
  - Temperatur-Einsatzbereich
  - Leitfähigkeits-Einsatzbereich
  - Datum der Erstinbetriebnahme
  - Maximale erreichte Temperatur
  - Betriebsstunden bei hohen Temperaturen

## Verlässlichkeit

### Zuverlässigkeit

Die Memosens-Technologie digitalisiert die Messwerte im Sensor und überträgt sie 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

### Wartbarkeit

#### 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 dokumentiert werden.
- Der Einsatzbereich des Sensors kann in Abhängigkeit von seiner Vorgeschichte bestimmt werden.

### Störunempfindlichkeit

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

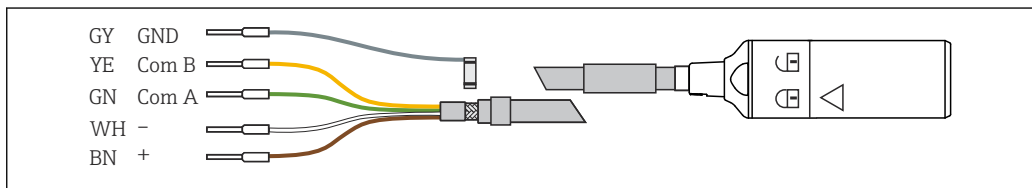
- Sämtliche Feuchtigkeitsprobleme werden eliminiert:
  - Steckverbindung bleibt frei von Korrosion
  - Keine Messwertverfälschung durch Feuchtigkeit
  - Steckverbindung selbst unter Wasser steckbar
- Der Messumformer ist galvanisch vom Medium entkoppelt.
- EMV-Sicherheit ist gewährleistet durch Schirmmaßnahmen in der digitalen Messwertübertragung.

## Eingang

|                               |   |                                |
|-------------------------------|---|--------------------------------|
| <b>Messgrößen</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Leitfähigkeit</li> <li>■ Temperatur</li> </ul>   |                                |
| <b>Messbereiche</b>           | <b>Leitfähigkeit<sup>1)</sup></b><br>CLS15E-*****A                      40 nS/cm ... 20 µS/cm<br>CLS15E-*****B                      100 nS/cm ... 200 µS/cm<br><br>1)    Bezogen auf Wasser bei 25 °C (77 °F) |                                |
|                               | <b>Temperatur</b>   | -20 ... 140 °C (-4 ... 284 °F) |
| <b>Zellkonstante</b>          | CLS15E-*****A   | k = 0,01 cm <sup>-1</sup>      |
|                               | CLS15E-*****B   | k = 0,1 cm <sup>-1</sup>       |
| <b>Temperaturkompensation</b> | Pt1000 (Klasse A nach IEC 60751)  |                                |

## Energieversorgung

**Elektrischer Anschluss**      Der elektrische Anschluss des Sensors an den Messumformer erfolgt über das Messkabel CYK10.



3 Messkabel CYK10

## Leistungsmerkmale

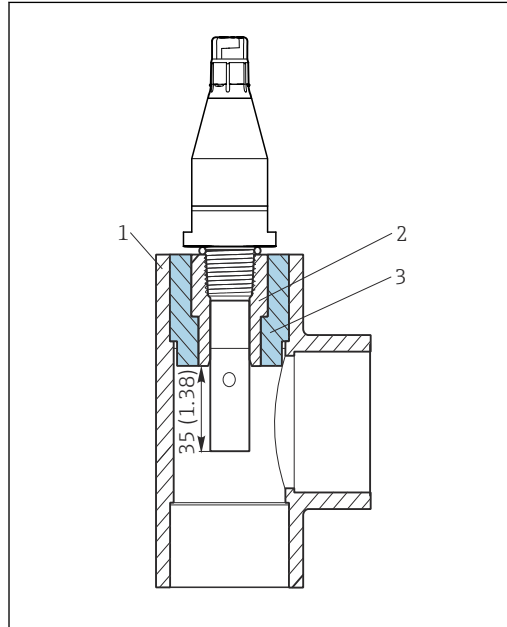
|                         |   |  |
|-------------------------|---|--|
| <b>Messunsicherheit</b> | Jeder Sensor wird im Werk individuell mit einem auf NIST oder PTB rückführbaren Referenz-Messsystem in einer Lösung mit ca. 5 µS/cm für Zellkonstante 0,01 cm <sup>-1</sup> bzw. ca. 50 µS/cm für Zellkonstante 0,1 cm <sup>-1</sup> vermessen. Die genaue Zellkonstante wird in das mitgelieferte Herstellerprüfzertifikat eingetragen. Die Messunsicherheit der Zellkonstantenbestimmung beträgt 1,0 %. |  |
| <b>Ansprechzeit</b>     | <b>Leitfähigkeit</b> t <sub>95</sub> ≤ 2 s<br><b>Temperatur<sup>1)</sup></b><br>CLS15E-*****A:                                      t <sub>90</sub> ≤ 16 s <sup>2)</sup><br>CLS15E-*****B:                                      t <sub>90</sub> ≤ 8 s <sup>2)</sup>   |  |
|                         | 1)    DIN VDI/VDE 3522-2 ( 0,3 m/s laminar)<br>2)    Mit standardmäßig aktivierter Temperaturprädiktion   |  |
| <b>Messabweichung</b>   | <b>Leitfähigkeit</b> ≤ 2 % vom Messwert, im spezifizierten Messbereich<br><b>Temperatur</b> ≤ 0,5 K, im Messbereich -5 ... 100 °C (23 ... 212 °F)<br>≤ 1,0 K, im Messbereich 100 ... 140 °C (212 ... 284 °F)  |  |
| <b>Wiederholbarkeit</b> | <b>Leitfähigkeit</b> ≤ 0,2 % vom Messwert, im spezifizierten Messbereich<br><b>Temperatur</b> ≤ 0,05 K  |  |

## Montage

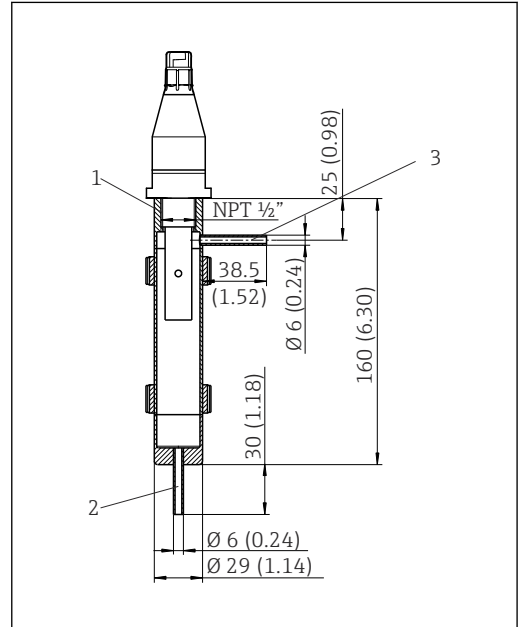
### Einbauhinweise

Der Einbau der Sensoren erfolgt direkt über den Prozessanschluss, z. B. Clamp.

Optional kann der Sensor über ein handelsübliches T- oder Kreuzstück oder eine Durchflussarmatur eingebaut werden.



A0019015



A0019014

4 Mit Gewinde NPT 1/2" in T- oder Kreuzstück

- 1 T- oder Kreuzstück (DN 32, 40 oder 50)
- 2 VC-Gewindemuffe zum Einkleben (NPT 1/2" für DN 20, s. Zubehör)
- 3 Ausgleichsmuffe zum Einkleben (für DN 32, 40, 50, s. Zubehör)

5 Mit Gewinde NPT 1/2" in Durchflussarmatur 71042405, Abmessungen in mm (inch)

- 1 Sensoraufnahme NPT 1/2"
- 2 Einlass
- 3 Auslass

## Umgebung

Umgebungstemperatur -20 ... 60 °C (-4 ... 140 °F)

Lagerungstemperatur -25 ... +80 °C (-10 ... +180 °F)

Schutzart IP 68 / NEMA Typ 6P (1 m Wassersäule, 25 °C, 24 h)

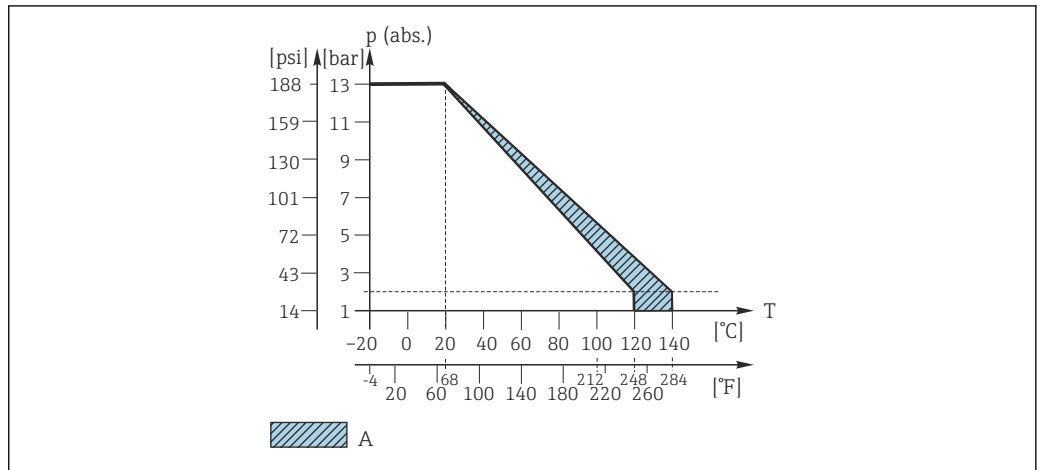
## Prozess

Prozesstemperatur Normalbetrieb -20 ... 120 °C (-4 ... 248 °F)  
 Sterilisation (max. 1 h)<sup>1)</sup> max. 140 °C (284 °F)

1) Gewindeausführungen: max. 30 Minuten

Prozessdruck 13 bar (188 psi) absolut, bei 20 °C (68 °F)  
 2 bar (29 psi) absolut, bei 120 °C (248 °F)

**Temperatur-Druck-Diagramm**



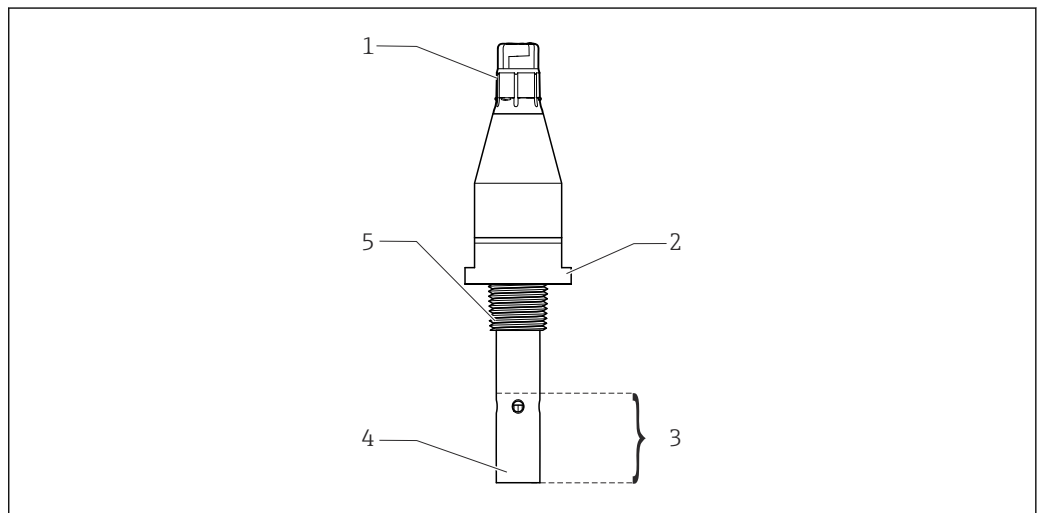
A0044755

6 Mechanische Druck-Temperatur-Beständigkeit

A Kurzzeitig sterilisierbar (1 h)

**Konstruktiver Aufbau**

**Bauform**

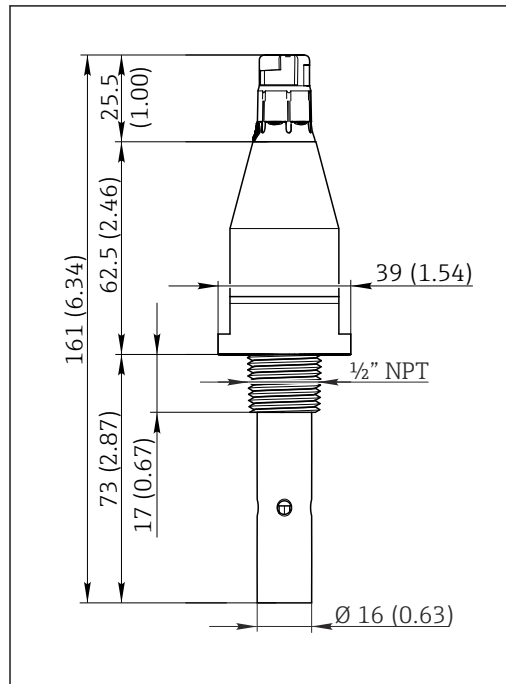


A0024268

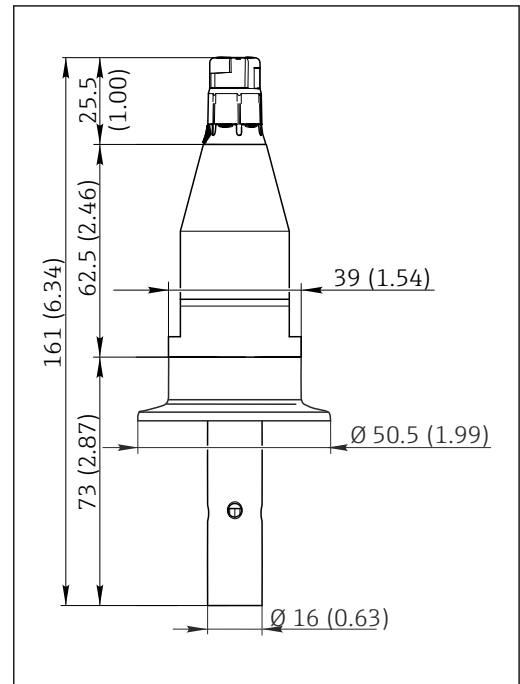
7 Sensor

- 1 Memosens-Steckkopf
- 2 Schlüsselfläche zur Montage
- 3 Minimale Eintauchtiefe
- 4 Koaxial-Messelektroden
- 5 Prozessanschluss (Gewinde, Clamp)

Maße in mm (in)



8 Ausführung mit Gewinde



9 Ausführung mit Clamp

**Gewicht** Je nach Ausführung, ca. 0,3 kg (0,66 lbs)

**Werkstoffe (mediumsberührend)**

|   |  |
|---|--|
| Elektroden                                      | polierter, nichtrostender Stahl 1.4435 (AISI 316L) |
| Sensorschaft                                    | Polyethersulfon (PES-GF20)                         |
| O-Ring, mediumsberührend (nur Clamp-Ausführung) | EPDM   |

**Werkstoffe (nicht-mediumsberührend)** **Information gemäß REACH-Verordnung (EG) 1907/2006 Art. 33/1)**  
 Ein innenliegender Gerätestecker enthält den SVHC Stoff Blei (CAS-Nummer 7439-92-1) mit mehr als 0,1 % (w/w).  
 Bei bestimmungsgemäßer Verwendung geht von dem Erzeugnis keine Gefahr aus.

**Prozessanschluss** Gewinde NPT 1/2" und 3/4"  
 Clamp 1 1/2" nach ISO 2852

**Oberflächenrauigkeit**  $R_a \leq 0,8 \mu\text{m}$

## Zertifikate und Zulassungen

**i** Zertifikate und Zulassungen sind optional, das heißt abhängig von der Produktausführung.

**CE-Zeichen** **EU-Konformitätserklärung**

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-Zulassungen**

**CLS15E-BA**  
 II 1 G Ex ia IIC T3/T4/T6 Ga

**CLS15E-CI**  
 CSA C/US IS Cl. I Div. 1 GP A-D  
 T3/T4/T6 + CSA C/US IS Cl. I Zone 0  
 AEx ia IIC T3/T4/T6



**CLS15E-GA**  
EAC Ex, 0Ex ia IIC T3/T4/T6 Ga X  
**CLS15E-IA**  
Ex ia IIC T3/T4/T6 Ga  
**CLS15E-NA**  
NEPSI Ex ia IIC T3/T4/T6 Ga


---

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| <b>Werkzeugnisse</b>                  | <b>Herstellerprüfzertifikat</b><br>mit Angabe der individuellen Zellkonstante  |
| <b>Weitere Zertifizierungen</b>       | <b>Abnahmeprüfzeugnis nach EN 10204 3.1</b><br>Je nach Ausführung wird ein Prüfzeugnis 3.1 gemäß EN 10204 geliefert (→ Produktkonfigurator auf der Produktseite).  |
| <b>Externe Normen und Richtlinien</b> | <b>EAC</b><br>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

---

|                            |  |
|----------------------------|--|
| <b>Produktseite</b>        | <a href="http://www.endress.com/cls15e">www.endress.com/cls15e</a>   |
| <b>Produktkonfigurator</b> | Auf der Produktseite finden Sie rechts neben dem Produktbild den Button <b>Konfiguration</b> . <ol style="list-style-type: none"><li>Diesen Button anklicken.<ul style="list-style-type: none"><li>In einem neuen Fenster öffnet sich der Konfigurator.</li></ul></li><li>Das Gerät nach Ihren Anforderungen konfigurieren, indem Sie alle Optionen auswählen.<ul style="list-style-type: none"><li>Auf diese Weise erhalten Sie einen gültigen und vollständigen Bestellcode.</li></ul></li><li>Den Bestellcode als PDF- oder Excel-Datei exportieren. Dazu auf die entsprechende Schaltfläche rechts oberhalb des Auswahlfensters klicken.</li></ol> <p> Für viele Produkte haben Sie zusätzlich die Möglichkeit, CAD oder 2D-Zeichnungen der gewählten Produktausführung herunterzuladen. Dazu den Reiter <b>CAD</b> anklicken und den gewünschten Dateityp über Auswahllisten wählen.</p> |
| <b>Lieferumfang</b>        | Im Lieferumfang sind: <ul style="list-style-type: none"><li>■ Sensor in der bestellten Ausführung</li><li>■ Betriebsanleitung</li></ul>  |

---

## 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.

---

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| <b>Gewinde- und Ausgleichsmuffen</b> | Für Sensoren mit Prozessanschluss NPT ½" /<br><b>PVC-Gewindemuffe</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Zum Einkleben in handelsübliche PVC-Kreuz- oder T-Stücke mit DN 20</li><li>■ Mit Innengewinde G½, selbstdichtend mit Sensor-Gewinde NPT ½"</li><li>■ Best.-Nr. 50066536</li></ul> |
|--------------------------------------|---|

---

**PVDF-Gewindemuffe**

- Mit Innengewinde G½ und Außengewinde G1
- Druckfest bis 12 bar bei 20 °C (174 psi bei 68 °F), max. 120 °C bei 1 bar (248 °F bei 14,5 psi), inkl. O-Ring
- Innengewinde selbstdichtend mit Sensor-Gewinde NPT ½"
- Best.-Nr. 50004381

**PVC-Ausgleichsmuffen AM**

- Zum Anpassen der PVC-Gewindemuffe an größere Nennweiten
- Durchmesser, Bestellnummern:
  - AM 32: für Kreuz- oder T-Stücke DN 32, Best.-Nr. 50004738
  - AM 40: für Kreuz- oder T-Stücke DN 40, Best.-Nr. 50004739
  - AM 50: für Kreuz- oder T-Stücke DN 50, Best.-Nr. 50004740

**Durchflussarmatur**

Zum Einbau von Leitfähigkeitssensoren mit Gewinde NPT ½"

- Werkstoff: Edelstahl 1.4404 (AISI 316 L)
- Anschlüsse: 90°, Ø 6 mm (0,24")
- Volumen: 0,69 l (0,18 US gal)
- Max. Temperatur: 100 °C (212 °F)
- Max. Druck: 16 bar (232 psi)
- Best.-Nr.: 71042405

**Messkabel****Memosens-Datenkabel CYK10**

- Für digitale Sensoren mit Memosens-Technologie
- Produktkonfigurator auf der Produktseite: [www.endress.com/cyk10](http://www.endress.com/cyk10)



Technische Information TI00118C

**Memosens-Datenkabel CYK11**

- Verlängerungskabel für digitale Sensoren mit Memosens-Protokoll
- Produktkonfigurator auf der Produktseite: [www.endress.com/cyk11](http://www.endress.com/cyk11)



Technische Information TI00118C

**Kalibrierlösungen****Leitfähigkeitskalibrierlösungen CLY11**

Präzisionslösungen bezogen auf SRM (Standard Reference Material) von NIST zur qualifizierten Kalibrierung von Leitfähigkeitsmesssystemen nach ISO 9000

- CLY11-A, 74 µS/cm (Bezugstemperatur 25 °C (77 °F)), 500 ml (16,9 fl.oz)  
Best.-Nr. 50081902
- CLY11-B, 149,6 µS/cm (Bezugstemperatur 25 °C (77 °F)), 500 ml (16,9 fl.oz)  
Best.-Nr. 50081903



Technische Information TI00162C

**Kalibrierset****Conducual CLY421**

- Leitfähigkeitskalibrierset (Koffer) für Reinstwasseranwendungen
- Vollständige, werkskalibrierte Messeinrichtung mit Zertifikat, rückführbar auf SRM von NIST und PTB, zur Vergleichsmessung in Reinstwasser bis max. 20 µS/cm
- Produktkonfigurator auf der Produktseite: [www.endress.com/cly421](http://www.endress.com/cly421)



Technische Information TI00496C/07/DE

---



71472641

[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---