

# Información técnica

## Memosens CLS16E

Sensor digital de conductividad con tecnología Memosens



Constante de celda  $k = 0,1 \text{ cm}^{-1}$

### Aplicación

Medidas en agua pura y ultrapura

Algunas de las aplicaciones típicas son:

- Monitorización de intercambiadores iónicos
- Ósmosis inversa
- Destilación
- Electrodesionización
- Agua para inyectables (WFI) en la industria farmacéutica

Se usan sensores con sondas de temperatura en combinación con equipos de medición de la conductividad compatibles con la compensación automática de la temperatura:

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

La resistividad en  $M\Omega \cdot \text{cm}$  también puede ser medida utilizando estos transmisores.

### Ventajas

- Medición de alta precisión, ya que la constante de célula se mide individualmente
- Certificado de inspección del fabricante que indica la constante de célula individual
- Conexiones a proceso higiénicas para instalación en tuberías o depósitos de flujo
- Fácil de limpiar gracias al pulido electrolítico de las superficies
- Se puede esterilizar hasta  $150 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $302 \text{ }^\circ\text{F}$ )
- El acero inoxidable 1.4435 (AISI 316L) satisface los requisitos más exigentes de la industria farmacéutica
- Certificado de conformidad con EHEDG, documento 8
- Certificado conforme a la Farmacopea de Estados Unidos 87 y 88 clase VI (opcional)
- Certificado de inspección EN 10204 3.1 (opcional)

*[Continúa de la página de portada]*

**Otras ventajas que proporciona la tecnología Memosens**

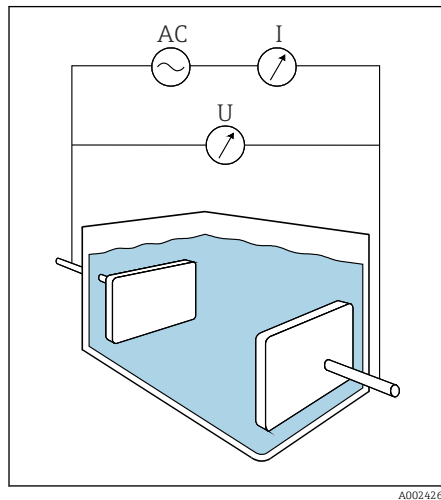
- Seguridad de proceso máxima
- Seguridad de datos gracias a la transmisión de datos digital
- Muy fácil de usar porque los datos del sensor se guardan en el mismo sensor
- El mantenimiento predictivo se puede llevar a cabo registrando datos de carga del sensor en el sensor

## Índice de contenidos

<b>Funcionamiento y diseño del sistema</b> . . . . .	<b>4</b>	Otras normas y directrices . . . . .	11
Principio de medición . . . . .	4	<b>Información para cursar pedidos</b> . . . . .	<b>11</b>
Sistema de medición . . . . .	4	Página de producto . . . . .	11
<b>Comunicación y procesamiento de datos</b> . . . . .	<b>5</b>	Configurador de producto . . . . .	11
<b>Confiabilidad</b> . . . . .	<b>5</b>	Alcance del suministro . . . . .	11
Fiabilidad . . . . .	5	<b>Accesorios</b> . . . . .	<b>11</b>
Mantenibilidad . . . . .	5	Cable de medición . . . . .	11
Integridad . . . . .	5	Regeneración del sensor . . . . .	11
<b>Entrada</b> . . . . .	<b>6</b>	Soluciones de calibración . . . . .	12
Variables medidas . . . . .	6	Set para calibración . . . . .	12
Rangos de medición . . . . .	6		
Constante de célula . . . . .	6		
Compensación de temperatura . . . . .	6		
<b>Alimentación</b> . . . . .	<b>6</b>		
Conexión eléctrica . . . . .	6		
<b>Características de funcionamiento</b> . . . . .	<b>6</b>		
Incertidumbre de la medición . . . . .	6		
Tiempo de respuesta . . . . .	6		
Error medido . . . . .	6		
Repetibilidad . . . . .	6		
<b>Instalación</b> . . . . .	<b>6</b>		
Instrucciones de instalación . . . . .	6		
<b>Entorno</b> . . . . .	<b>7</b>		
Temperatura ambiente . . . . .	7		
Temperatura de almacenamiento . . . . .	7		
Grado de protección . . . . .	7		
<b>Proceso</b> . . . . .	<b>7</b>		
Temperatura de proceso . . . . .	7		
Presión de proceso . . . . .	7		
Rangos de temperatura/presión . . . . .	7		
<b>Estructura mecánica</b> . . . . .	<b>8</b>		
Diseño . . . . .	8		
Medidas en mm (in) . . . . .	9		
Peso . . . . .	9		
Materiales (en contacto con el producto) . . . . .	9		
Conexión a proceso . . . . .	9		
Rugosidad superficial . . . . .	9		
<b>Certificados y homologaciones</b> . . . . .	<b>10</b>		
Marca <b>CE</b> . . . . .	10		
Homologaciones para áreas de peligro . . . . .	10		
Compatibilidad higiénica . . . . .	10		
Compatibilidad farmacéutica . . . . .	10		
Homologación CRN . . . . .	10		
Informes de pruebas . . . . .	10		
Certificación adicional . . . . .	11		

## Funcionamiento y diseño del sistema

### Principio de medición



La conductividad de los líquidos se determina con una disposición de medición en la que se sitúan dos electrodos en el producto. Se aplica a estos electrodos una tensión alterna que provoca que circule una corriente por el producto. La resistencia eléctrica (o su valor recíproco, la conductancia  $G$ ) se calcula a partir de la ley de Ohm. La conductancia específica  $\kappa$  se determina a partir del valor de conductancia usando la constante de célula  $k$ , que depende de la geometría del sensor.

1 Medición conductiva de la conductividad

CA Fuente de tensión alterna

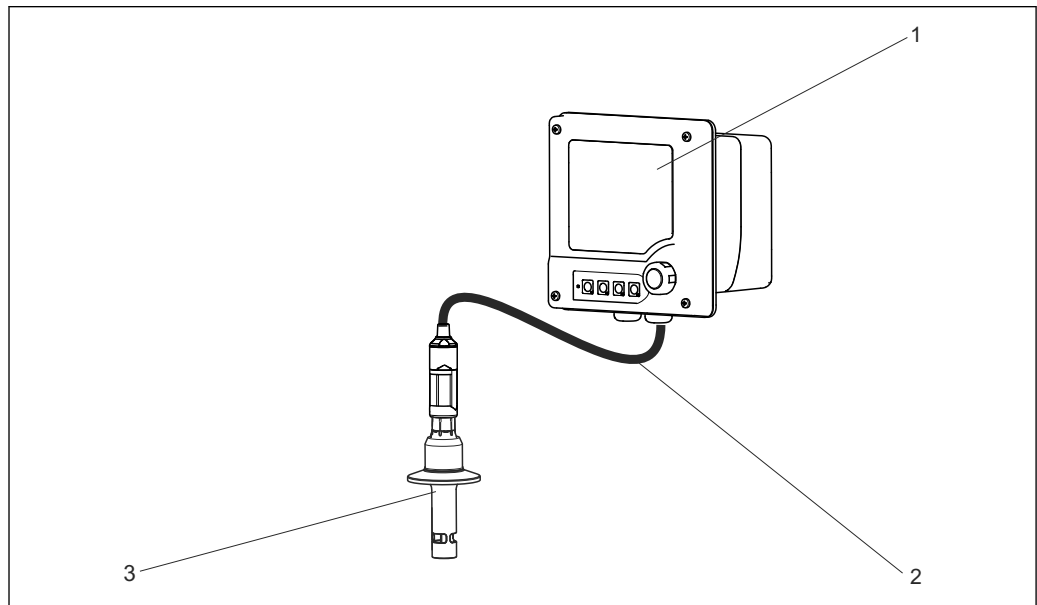
I Medición de la intensidad de corriente

U Medición de tensión

### Sistema de medición

Un sistema de medición completo comprende por lo menos:

- Sensor de conductividad Memosens CLS16E
- Transmisor, p. ej., Liquiline M CM42
- Cable de medición, p. ej., cable de datos Memosens CYK10



2 Ejemplo de un sistema de medición (con un sensor Memosens)


1 Transmisor Liquiline M CM42

2 Cable de datos para Memosens

3 Memosens CLS16E

## Comunicación y procesamiento de datos

### Comunicación con el transmisor

 Los sensores digitales con tecnología Memosens siempre se deben conectar a un transmisor con tecnología Memosens. No resulta posible transmitir datos a un transmisor para sensores analógicos.

Los sensores digitales pueden guardar datos del sistema de medición en el sensor mismo. Entre esos datos se incluyen los siguientes:

- Datos del fabricante
  - Número de serie
  - Código de pedido
  - Fecha de fabricación
- Datos de calibración
  - Fecha de calibración
  - Constante de célula
  - Constante de célula delta
  - Número de calibraciones
  - Número de serie del transmisor utilizado para llevar a cabo la última calibración o el último ajuste
- Datos de funcionamiento
  - Rango de aplicación de temperatura
  - Rango de aplicación de conductividad
  - Fecha de la puesta en marcha inicial
  - Valor máximo de temperatura
  - Horas de funcionamiento a altas temperaturas

## Confiabilidad

### Fiabilidad

La tecnología Memosens digitaliza los valores medidos en el sensor y envía los datos al transmisor mediante una . Como resultado:

- Si el sensor falla o se interrumpe la conexión entre el sensor y el transmisor, esto se detecta de manera fiable y se informa.
- La disponibilidad del punto de medición se detecta de manera fiable y se informa.

### Mantenibilidad

#### Fácil manejo

Los sensores con tecnología Memosens disponen de una electrónica integrada que almacena datos de calibración y otro tipo de información (p. ej., el total de horas en funcionamiento o las horas en funcionamiento en condiciones de medición extremas). Una vez instalado el sensor, los datos del sensor se transfieren automáticamente al transmisor y se utilizan para calcular el valor de corriente actual. Todos los datos de calibración se almacenan en el sensor, el sensor puede ser calibrado y ajustado independientemente del punto de medición. Como resultado:

- La calibración sencilla en el laboratorio de medición bajo condiciones externas óptimas aumenta la calidad de la calibración.
- Los sensores precalibrados pueden ser sustituidos rápida y fácilmente, lo que resulta en un aumento dramático en la disponibilidad del punto de medición.
- Gracias a la disponibilidad de los datos del sensor, se pueden definir de manera precisa los intervalos de mantenimiento y es posible un mantenimiento predictivo.
- El historial del sensor se puede documentar con el apoyo de datos externos y programas de evaluación
- De este modo, es posible tener en cuenta la historia previa del sensor para determinar sus aplicaciones futuras.

### Integridad

Gracias a la transmisión inductiva del valor medido por medio de una conexión sin contacto, Memosens garantiza la máxima seguridad del proceso y proporciona las ventajas siguientes:

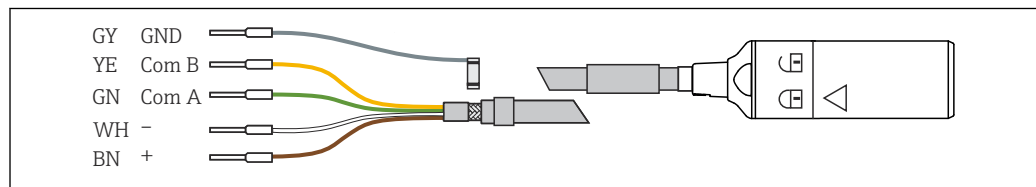
- Se eliminan todos los problemas que provoca la humedad.
  - La conexión enchufable no sufre corrosión
  - Resulta imposible la distorsión del valor medido por efecto de la humedad.
  - El sistema enchufable se puede conectar hasta sumergido en agua.
- El transmisor está desacoplado galvánicamente del producto.
- La seguridad de la compatibilidad electromagnética (EMC) está garantizada gracias al apantallamiento de la transmisión digital de los valores medidos.

## Entrada

<b>VARIABLES MEDIDAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Conductividad</li> <li>■ Temperatura</li> </ul>						
<b>RANGOS DE MEDICIÓN</b>	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;"><b>Conductividad</b><sup>1)</sup></td> <td>40 nS/cm a 500 µS/cm</td> </tr> <tr> <td colspan="2">1) Respecto al agua a 25 °C (77 °F)</td> </tr> <tr> <td><b>Temperatura</b></td> <td>-5 a 150 °C (23 a 302 °F)</td> </tr> </table>	<b>Conductividad</b> <sup>1)</sup>	40 nS/cm a 500 µS/cm	1) Respecto al agua a 25 °C (77 °F)		<b>Temperatura</b>	-5 a 150 °C (23 a 302 °F)
<b>Conductividad</b> <sup>1)</sup>	40 nS/cm a 500 µS/cm						
1) Respecto al agua a 25 °C (77 °F)							
<b>Temperatura</b>	-5 a 150 °C (23 a 302 °F)						
<b>CONSTANTE DE CÉLULA</b>	k = 0,1 cm <sup>-1</sup>						
<b>COMPENSACIÓN DE TEMPERATURA</b>	Pt1000 (Clase A de acuerdo con IEC 60751)						

## Alimentación

**Conexión eléctrica** La conexión eléctrica del sensor con el transmisor se establece a través del cable de medición CYK10.



A0024019

3 Cable de medición CYK10

## Características de funcionamiento

<b>INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN</b>	Todos los sensores individuales se miden en fábrica en una solución de aprox. 5 µS/cm usando un sistema de medición de referencia con trazabilidad a NIST o PTB. En el certificado de inspección del fabricante que se suministra se introduce la constante de célula exacta. La incertidumbre de medición para la determinación de la constante de célula es del 1,0 %.							
<b>TIEMPO DE RESPUESTA</b>	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td><b>Conductividad</b></td> <td><math>t_{95} \leq 2 \text{ s}</math></td> </tr> <tr> <td><b>Temperatura</b><sup>1)</sup></td> <td><math>t_{90} \leq 9 \text{ s}</math></td> </tr> </table>	<b>Conductividad</b>	$t_{95} \leq 2 \text{ s}$	<b>Temperatura</b> <sup>1)</sup>	$t_{90} \leq 9 \text{ s}$	1) DIN VDI/VDE 3522-2 (0,3 m/s laminar)		
<b>Conductividad</b>	$t_{95} \leq 2 \text{ s}$							
<b>Temperatura</b> <sup>1)</sup>	$t_{90} \leq 9 \text{ s}$							
<b>ERROR MEDIDO</b>	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td><b>Conductividad</b></td> <td><math>\leq 2 \%</math> de la lectura, en el rango de medición especificado</td> </tr> <tr> <td><b>Temperatura</b></td> <td><math>\leq 0,5 \text{ K}</math>, en el rango de medición de -5 a 120 °C (23 a 248 °F)</td> </tr> <tr> <td></td> <td><math>\leq 1,0 \text{ K}</math>, en el rango de medición de 120 a 150 °C (248 a 302 °F)</td> </tr> </table>	<b>Conductividad</b>	$\leq 2 \%$ de la lectura, en el rango de medición especificado	<b>Temperatura</b>	$\leq 0,5 \text{ K}$ , en el rango de medición de -5 a 120 °C (23 a 248 °F)		$\leq 1,0 \text{ K}$ , en el rango de medición de 120 a 150 °C (248 a 302 °F)	
<b>Conductividad</b>	$\leq 2 \%$ de la lectura, en el rango de medición especificado							
<b>Temperatura</b>	$\leq 0,5 \text{ K}$ , en el rango de medición de -5 a 120 °C (23 a 248 °F)							
	$\leq 1,0 \text{ K}$ , en el rango de medición de 120 a 150 °C (248 a 302 °F)							
<b>REPETIBILIDAD</b>	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td><b>Conductividad</b></td> <td><math>\leq 0,2 \%</math> de la lectura, en el rango de medición especificado</td> </tr> <tr> <td><b>Temperatura</b></td> <td><math>\leq 0,05 \text{ K}</math></td> </tr> </table>	<b>Conductividad</b>	$\leq 0,2 \%$ de la lectura, en el rango de medición especificado	<b>Temperatura</b>	$\leq 0,05 \text{ K}$			
<b>Conductividad</b>	$\leq 0,2 \%$ de la lectura, en el rango de medición especificado							
<b>Temperatura</b>	$\leq 0,05 \text{ K}$							

## Instalación

**Instrucciones de instalación** Los sensores se instalan directamente a través de la conexión a proceso.

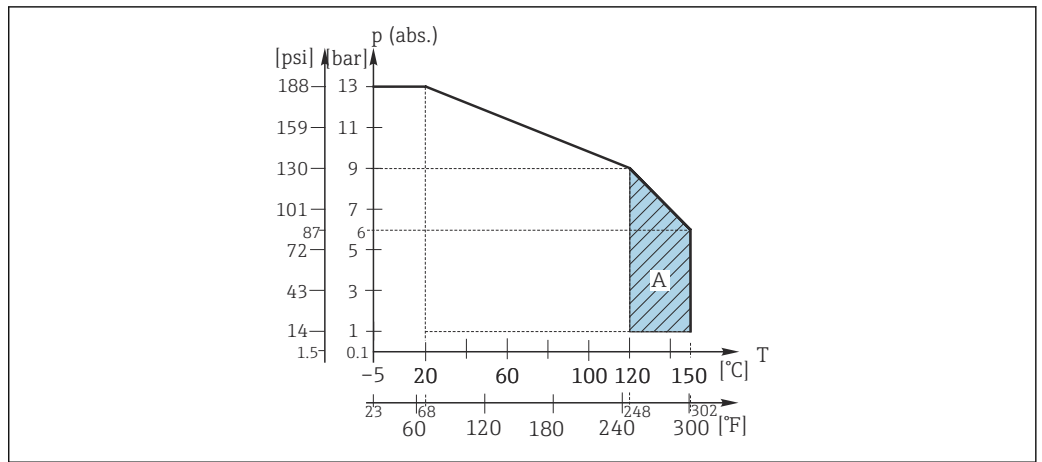
## Entorno

Temperatura ambiente	-20 ... 60 °C (-4 ... 140 °F)
Temperatura de almacenamiento	-25 a +80°C (-10 a +180°F)
Grado de protección	IP 68 / NEMA tipo 6P (columna de agua de 1 m, 25 °C, 24 h)

## Proceso

Temperatura de proceso	Funcionamiento normal	-5 a 120 °C (23 a 248 °F)
	Esterilización (máx. 45 min)	Máx. 150 °C (302 °F) a 6 bar (87 psi) de presión absoluta
Presión de proceso	13 bar (188 psi) de presión absoluta, a 20 °C (68 °F)	
	9 bar (130 psi) de presión absoluta, a 120 °C (248 °F)	
	0,1 bar (1,5 psi) de presión absoluta (presión negativa), a 20 °C (68 °F)	

### Rangos de temperatura/ presión

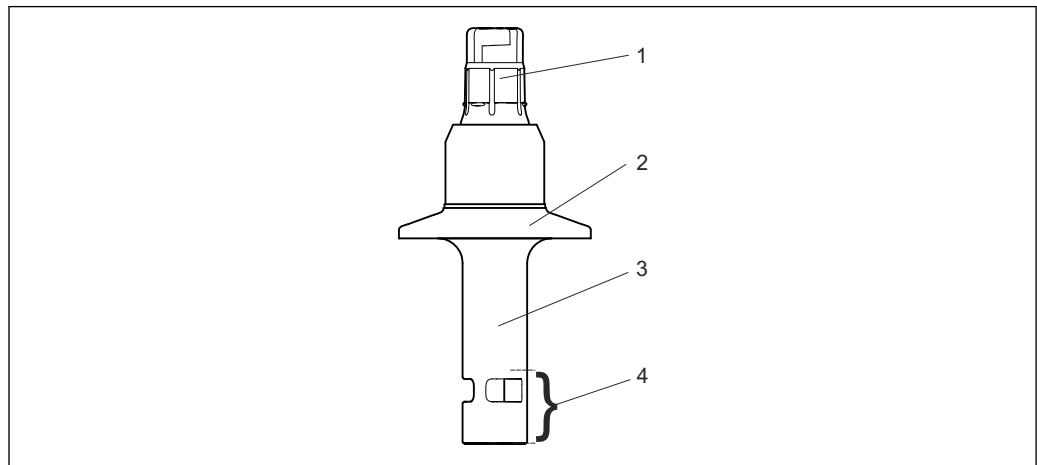


4 Resistencia mecánica a la presión/temperatura

A Se puede esterilizar durante poco tiempo (45 min)

## Estructura mecánica

Diseño



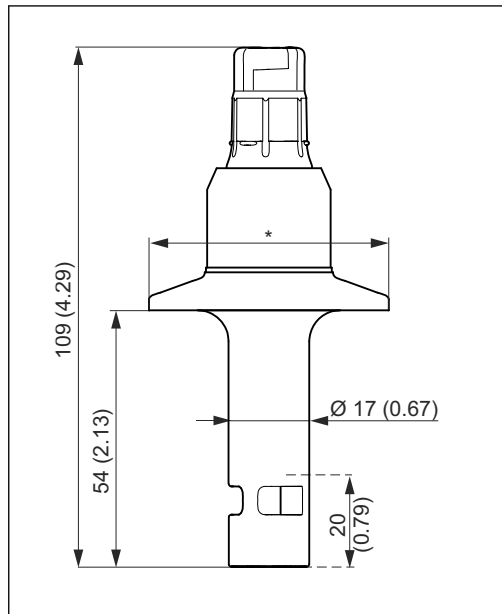
A0024294

5 Sensor

- 1 Cabezal de conexión Memosens
- 2 Conexión a proceso de acero inoxidable 1.4435 (AISI 316 L) con pulido electrolítico (abrazadera, Varivent, BioControl)
- 3 Electrodo coaxial de medición de acero inoxidable 1.4435 (AISI 316 L) con pulido electrolítico
- 4 Profundidad mínima de inmersión



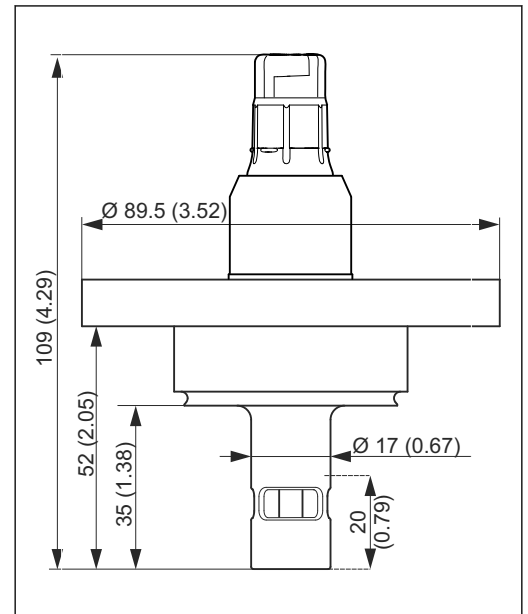
Medidas en mm (in)



A0024297

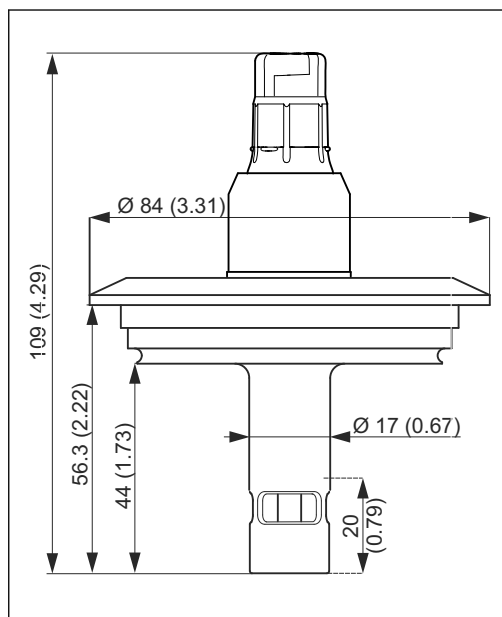
6 Versión con abrazadera

\* CLS16D, abrazadera de 1" = 50,5 mm  
 CLS16D, abrazadera de 1.5" = 50,5 mm  
 CLS16D, abrazadera de 2" = 64 mm



A0024295

7 Versión con BioControl



A0024296

8 Versión con Varivent

<b>Peso</b>	Aprox. 0,13 a 0,75 kg (0,29 a 1,65 lbs) según la versión	
<b>Materiales (en contacto con el producto)</b>	Electrodos	Acero inoxidable 1.4435 (AISI 316L), pulido electrolítico
	Junta	Junta obturadora ISOLAST (FFKM)
<b>Conexión a proceso</b>	1½" y 2" según ISO 2852 (también adecuado para TRICLAMP, DIN 32676) Tuchenhagen VARIVENT N DN 50 a 125, DN40 a 125 NEUMO BioControl D50	
<b>Rugosidad superficial</b>	R <sub>a</sub> ≤ 0,38 µm, pulido electrolítico	

## Certificados y homologaciones

 Los certificados y homologaciones son opcionales, es decir, dependen de la versión del producto.


<b>Marca C€</b>	<p><b>Declaración UE de conformidad</b></p> <p>El producto satisface los requisitos especificados en las normas europeas armonizadas. Cumple por lo tanto con las especificaciones legales de las directivas de la EU. El fabricante confirma que el equipo ha superado satisfactoriamente las pruebas correspondientes dotándolo con la marca C€.</p>
<b>Homologaciones para áreas de peligro</b>	<p><b>CLS16E-BA</b> II 1 G Ex ia IIC T3/T4/T6 Ga</p> <p><b>CLS16E-CI</b> CSA C/US IS Cl. I Div. 1 GP A-D T3/T4/T6 + CSA C/US IS Cl. I Zona 0 AEx ia IIC T3/T4/T6</p> <p><b>CLS16E-GA</b> EAC Ex, 0Ex ia IIC T3/T4/T6 Ga X</p> <p><b>CLS16E-IA</b> Ex ia IIC T3/T4/T6 Ga</p> <p><b>CLS16E-NA</b> NEPSI Ex ia IIC T3/T4/T6 Ga</p>
<b>Compatibilidad higiénica</b>	<p><b>EHEDG</b></p> <p>Las conexiones a proceso de tipo higiénico están certificadas según EHEDG tipo EL clase I.</p> <p><b>Reglamento (CE) n.º 1935/2004</b></p> <p>Cumple los requisitos del Reglamento (CE) n.º 1935/2004 Por lo tanto, el producto cumple los requisitos exigidos para los materiales que entran en contacto con alimentos.</p> <p><b>FDA</b></p> <p>Todos los materiales en contacto con el producto satisfacen los requisitos de la FDA.</p> <p><b>Norma china sobre materiales en contacto con los alimentos</b></p> <p>Satisface los requisitos de la norma GB4806.1-2016.</p>
<b>Compatibilidad farmacéutica</b>	<p><b>Cumplimiento de los requisitos derivados de cGMP</b></p> <p>Certificado de conformidad de los requisitos farmacéuticos; confirma que se cumple el ensayo de reactividad biológica USP 87, USP 88 clase VI y las exigencias de la FDA relativas a los materiales, así como la ausencia de TSE/BSE y la rugosidad superficial</p> <p><b>ASME BPE</b></p> <p>Producido de conformidad con los criterios de ASME BPE que son válidos actualmente.</p>
<b>Homologación CRN</b>	<p>Dado que el sensor se puede hacer funcionar con una presión nominal superior a 15 psi (aprox. 1 bar), se ha registrado con un número de registro canadiense (CRN) en todas las provincias de Canadá de conformidad con la norma CSA B51 ("Código para calderas, depósitos o tuberías a presión"; categoría F). El CNR puede encontrarse en la placas de identificación.</p>
<b>Informes de pruebas</b>	<p><b>Certificado de inspección del fabricante</b></p> <p>Indicar la constante de célula individual</p> <p><b>Ensayo de rugosidad superficial</b></p> <p>Superficies de acero inoxidable en contacto con el producto probadas hasta <math>\leq R_a</math> 0,38 <math>\mu\text{m}</math>.</p>

<b>Certificación adicional</b>	<p><b>Certificado de inspección según EN 10204 3.1</b></p> <p>Se proporciona un certificado de ensayo 3.1 conforme con la norma EN 10204 que depende de la versión (→ Product Configurator en la página de producto).</p>
--------------------------------	---

<b>Otras normas y directrices</b>	<p><b>EAC</b></p> <p>El producto está certificado de acuerdo con las normativas TP TC 004/2011 y TP TC 020/2011 de aplicación en el Espacio Económico Europeo (EEE). La marca de conformidad EAC se adhiere al producto.</p>
-----------------------------------	--

## Información para cursar pedidos

<b>Página de producto</b>	<a href="http://www.endress.com/cls16e">www.endress.com/cls16e</a>
---------------------------	--

<b>Configurador de producto</b>	<p>En la página del producto hay un <b>Configurar</b> botón a la derecha de la imagen del producto.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Haga clic en este botón. <ul style="list-style-type: none"> <li>↳ Se abre una nueva ventana para el Configurator.</li> </ul> </li> <li>2. Seleccione todas las opciones para configurar el equipo según sus requisitos. <ul style="list-style-type: none"> <li>↳ De esta forma, recibirá un código de producto válido y completo para el equipo.</li> </ul> </li> <li>3. Exporte el código de producto en un archivo Excel o PDF. Para ello, pulse el botón correcto en la parte superior derecha de la ventana de selección.</li> </ol> <p> Para muchos productos también tiene la opción de descargar dibujos 2D o CAD de la versión del producto seleccionada. Haga clic en <b>CAD</b> la pestaña para esto y seleccione el tipo de archivo deseado utilizando las listas de selección.</p>
---------------------------------	---

<b>Alcance del suministro</b>	<p>El alcance del suministro comprende:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sensor en la versión de su pedido</li> <li>▪ Manual de instrucciones</li> </ul>
-------------------------------	--

## Accesorios

Se enumeran a continuación los accesorios más importantes disponibles a la fecha de impresión del presente documento.

- ▶ Póngase en contacto con la Oficina de ventas o servicios de su zona para que le proporcionen información sobre accesorios no estén incluidos en esta lista.

<b>Cable de medición</b>	<p><b>Cable de datos CYK10 para Memosens</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Para sensores digitales con tecnología Memosens</li> <li>▪ Product Configurator en la página de productos: <a href="http://www.endress.com/cyk10">www.endress.com/cyk10</a></li> </ul> <p> Información técnica TI00118C</p> <p><b>Cable de datos CYK11 para Memosens</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cable de extensión para sensores digitales con protocolo Memosens</li> <li>▪ Product Configurator de la página de productos: <a href="http://www.es.endress.com/cyk11">www.es.endress.com/cyk11</a></li> </ul> <p> Información técnica TI00118C</p>
--------------------------	---

<b>Regeneración del sensor</b>	<p>Sustitución de juntas y recalibración en fábrica</p> <p>N.º de pedido 51505585</p>
--------------------------------	---

---

**Soluciones de calibración****Soluciones de calibración de conductividad CLY11**

Soluciones de precisión referenciadas al SRM (material de referencia estándar) por el NIST para la calibración cualificada de sistemas de medición de conductividad según la norma ISO 9000

- CLY11-A, 74  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (temperatura de referencia 25 °C [77 °F]), 500 ml (16.9 fl.oz)  
N.º de pedido 50081902
- CLY11-B, 149,6  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (temperatura de referencia 25 °C [77 °F]), 500 ml (16.9 fl.oz)  
N.º de pedido 50081903



Información técnica TI00162C

---

**Set para calibración****Conducual CLY421**

- Set para calibración de la conductividad (maletín) para aplicaciones de agua ultrapura
- Sistema de medición completo calibrado en fábrica con certificado, trazable para SRM por NIST y PTB, para la medición comparada en agua ultrapura hasta máx. 20  $\mu\text{S}/\text{cm}$
- Product Configurator de la página de productos: [www.es.endress.com/cly421](http://www.es.endress.com/cly421)



Información técnica TI00496C/07/EN



71523491

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

---