

Manual de instrucciones

Oxymax COS22D

Sensor para la medición de oxígeno disuelto con tecnología Memosens



Índice de contenidos

1	Información sobre el documento	4	10	Mantenimiento	30
1.1	Advertencias	4	10.1	Plan de mantenimiento	30
1.2	Símbolos	4	10.2	Tareas de mantenimiento	30
2	Instrucciones de seguridad básicas	5	10.3	Limpieza de la parte del sensor	31
2.1	Requisitos que debe cumplir el personal	5	10.4	Fungibles y consumibles	31
2.2	Uso previsto	5	10.5	Comprobación de la función de medición	34
2.3	Seguridad en el lugar de trabajo	6	11	Accesorios	35
2.4	Funcionamiento seguro	6	11.1	Portasondas (selección)	35
2.5	Seguridad del producto	6	11.2	Cable de medición	35
3	Descripción del equipo y función	9	11.3	Gel para la determinación del punto cero	36
3.1	Principio de medición amperométrico	9	11.4	Kit de mantenimiento	36
3.2	Diseño del sensor	9	12	Reparaciones	37
3.3	Cuerpo de membrana	9	12.1	Piezas de repuesto y consumibles	37
3.4	Memosens tecnología	10	12.2	Devoluciones	37
3.5	Polarización	10	12.3	Eliminación de residuos	37
4	Recepción de material e identificación del producto	11	13	Datos técnicos	38
4.1	Recepción de material	11	13.1	Entrada	38
4.2	Identificación del producto	11	13.2	Características de rendimiento	38
4.3	Alcance del suministro	12	13.3	Entorno	40
4.4	Certificados y homologaciones	12	13.4	Proceso	40
5	Montaje	14	13.5	Construcción mecánica	42
5.1	Requisitos para el montaje	14	14	Anexos	44
5.2	Montaje del sensor	14	Índice alfabético	45	
5.3	Ejemplos de instalación	16			
5.4	Comprobaciones tras el montaje	20			
6	Conexiones eléctricas	21			
6.1	Guía de conexión (sólo paraCOS22D-BA/NA)	21			
6.2	Conexión del sensor	22			
6.3	Aseguramiento del grado de protección	22			
6.4	Comprobaciones tras la conexión	22			
7	Calibración y ajuste	23			
7.1	Tipos de calibración	23			
7.2	Calibración en aire	23			
7.3	Ejemplo de cálculo del valor de calibración	24			
7.4	Calibración de punto cero	25			
8	Puesta en marcha	27			
8.1	Comprobación de funciones	27			
8.2	Polarización del sensor	27			
8.3	Calibración del sensor	28			
9	Localización y resolución de fallos	29			

1 Información sobre el documento

1.1 Advertencias

Estructura de la información	Significado
<p>⚠ PELIGRO</p> <p>Causas (/consecuencias) Consecuencias del no cumplimiento (si procede) ▶ Medida correctiva</p>	<p>Este símbolo le alerta ante una situación peligrosa. No evitar dicha situación peligrosa puede provocar lesiones muy graves o accidentes mortales.</p>
<p>⚠ ADVERTENCIA</p> <p>Causas (/consecuencias) Consecuencias del no cumplimiento (si procede) ▶ Medida correctiva</p>	<p>Este símbolo le alerta ante una situación peligrosa. No evitar dicha situación peligrosa puede provocar lesiones muy graves o accidentes mortales.</p>
<p>⚠ ATENCIÓN</p> <p>Causas (/consecuencias) Consecuencias del no cumplimiento (si procede) ▶ Medida correctiva</p>	<p>Este símbolo le alerta ante una situación peligrosa. No evitar dicha situación puede implicar lesiones leves o de mayor gravedad.</p>
<p>AVISO</p> <p>Causa/situación Consecuencias del no cumplimiento (si procede) ▶ Acción/nota</p>	<p>Este símbolo le avisa sobre situaciones que pueden derivar en daños a la propiedad.</p>

1.2 Símbolos

Símbolo	Significado
	Información complementaria, sugerencias
	Permitido o recomendado
	No admisible o no recomendado
	Referencia a la documentación del equipo
	Referencia a páginas
	Referencia a gráficos
	Resultado de un paso

1.2.1 Símbolos relativos al equipo

Símbolo	Significado
	Referencia a la documentación del equipo
	No tire a la basura los productos que llevan la marca de residuos urbanos no seleccionados. En su lugar, devuélvalos al fabricante para proceder a su eliminación en las condiciones adecuadas.

2 Instrucciones de seguridad básicas

2.1 Requisitos que debe cumplir el personal

- La instalación, la puesta en marcha, las operaciones de configuración y el mantenimiento del sistema de medición solo deben ser realizadas por personal técnico cualificado y formado para ello.
- El personal técnico debe tener la autorización del jefe de planta para la realización de dichas tareas.
- El conexionado eléctrico solo debe ser realizado por un técnico electricista.
- Es imprescindible que el personal técnico lea y comprenda el presente Manual de instrucciones y siga las instrucciones comprendidas en el mismo.
- Los fallos en los puntos de medición únicamente podrán ser subsanados por personal autorizado y especialmente cualificado para la tarea.

 Es posible que las reparaciones que no se describen en el Manual de instrucciones proporcionado deban realizarse directamente por el fabricante o por parte del servicio técnico.

2.2 Uso previsto

El sensor ha sido diseñado para la medición en continuo de oxígeno disuelto en agua.

La idoneidad específica depende de la versión del sensor:

- COS22D-****1******* (estándar, rango de medición 0,01 a 60 mg/l)
 - Medición, monitorización y regulación del contenido de oxígeno en el fermentador
 - Monitorización del contenido de oxígeno en instalaciones biotecnológicas
- COS22D-****3/4******* (medición de trazas, rango de medición 0,001 a 10 mg/l, rango de trabajo preferente 0,001 a 2 mg/l), también apto para presiones parciales de CO₂ elevadas
 - Monitorización del equipo de inertización en la industria alimentaria
 - Monitorización del contenido de oxígeno residual en fluidos carbonatados de la industria de bebidas
 - Medición de trazas en aplicaciones industriales como las inertizaciones
 - Monitorización del contenido de oxígeno residual en agua de alimentación de calderas
 - Monitorización, medición y regulación del contenido de oxígeno en procesos químicos

AVISO

Hidrógeno molecular

El hidrógeno causa sensibilidad en otras sustancias e induce a lecturas de rango inferior erróneas o, en el peor de los casos, fallo total del sensor.

- ▶ Use el sensor COS22D-****1/3******* solo con productos que no contienen hidrógeno.
- ▶ Use el sensor COS22D-****4******* con productos que contienen hidrógeno.

Para la transmisión de datos digital y no invasiva, el sensor COS22D debe estar conectado a la entrada digital del transmisor Liquline mediante el cable de medición CYK10.

Utilizar el equipo para una aplicación distinta a las descritas implica poner en peligro la seguridad de las personas y de todo el sistema de medición y, por consiguiente, está prohibido.

El fabricante no asume ninguna responsabilidad por daños debidos a un uso indebido del equipo.

2.3 Seguridad en el lugar de trabajo

Como usuario, usted es el responsable del cumplimiento de las siguientes condiciones de seguridad:

- Prescripciones de instalación
- Normas y disposiciones locales
- Normativas de protección contra explosiones

Compatibilidad electromagnética

- La compatibilidad electromagnética de este equipo ha sido verificada conforme a las normas internacionales pertinentes de aplicación industrial.
- La compatibilidad electromagnética indicada se mantiene no obstante únicamente si se conecta el equipo conforme al presente manual de instrucciones.

2.4 Funcionamiento seguro

Antes de la puesta en marcha el punto de medición:

1. Verifique que todas las conexiones sean correctas.
2. Asegúrese de que los cables eléctricos y conexiones de mangueras no estén dañadas.
3. No opere con ningún producto que esté dañado y póngalo siempre a resguardo para evitar la operación involuntaria del mismo.
4. Etiquete los productos dañados como defectuosos.

Durante la operación:

- ▶ Si no se pueden subsanar los fallos:
es imprescindible dejar los productos fuera de servicio y a resguardo de una operación involuntaria.

2.5 Seguridad del producto

2.5.1 Tecnología de última generación

El equipo se ha diseñado conforme a los requisitos de seguridad más exigentes, se ha revisado y ha salido de fábrica en las condiciones óptimas para que funcione de forma segura. Se cumplen todos los reglamentos pertinentes y normas internacionales.

2.5.2 Equipos eléctricos en zonas con peligro de explosión

Para el resto de certificados

- Para evitar que se generen chispas inflamables, las versiones de titanio para áreas de peligro COS22D-BA***D*3, COS22D-GC***D*3, COS22D-8A***D*3, COS22D-TA***D*3 y COS22D-NA***D*3 se deben instalar de forma que queden protegidas contra los impactos y la fricción.
- Durante el transporte, la instalación y las tareas de mantenimiento en áreas de peligro, también se debe evitar la formación de chispas como resultado de posibles impactos o fricción en el eje del sensor o en el cuerpo de la membrana.
- Se debe evitar el uso de estas versiones con productos líquidos que contengan partículas sólidas.
- No se debe superar una temperatura ambiente máxima de 90 °C (194 °F) en el cuerpo del sensor.

ATEX II 1G / IECEx Ex ia IIC T3/T4/T6 Ga

El sistema de conexiones eléctricas del sensor inductivo Memosens, que comprende:

- sensor de oxígeno Oxymax COS22D-BA
- cable de medición CYK10 o cable de medición CYK20

es apto para uso en zonas con peligro de explosión en conformidad con el certificado de inspección de tipo BVS 04 ATEX E 121 X y IECEx BVS 11.0052X. La Declaración CE de conformidad correspondiente es parte del presente documento.

- El sensor de oxígeno certificado Oxymax COS22D-BA****3, junto con el cable de medición CYK10-G***, solo debe conectarse a circuitos de sensores digitales certificados e intrínsecamente seguros del transmisor Liquiline M CM42-OE/F/I****. El conexionado eléctrico debe ser conforme al diagrama de conexionado.
- Los sensores de oxígeno para utilizar en zonas Ex con peligro de explosión disponen de una junta tórica conductiva especial. La conexión eléctrica del eje metálico del sensor con el lugar de instalación conductivo (como un portasondas metálico) se lleva a cabo mediante una junta tórica.
- El portasondas o el lugar de montaje han de conectarse a tierra con las medidas adecuadas, en conformidad con las normas Ex.
- Los sensores no deben ser operados en condiciones de proceso críticas debido a la electrostática. Evite que fuertes vapores o corrientes de polvo actúen directamente sobre el sistema de conexión.
- Las versiones para zonas con peligro de explosión de los sensores digitales con tecnología Memosens están indicadas con un anillo rojo-naranja en el cabezal de conexión.
- La longitud del cable admisible máxima entre el sensor y el transmisor es de 100 m (330 pies).

NEPSI Ex ia IIC T3/T4/T6 Ga

El sistema de conexiones eléctricas del sensor inductivo Memosens, que comprende:

- sensor de oxígeno Oxymax COS22D-NA y
- cable de medición CYK10 o cable de medición CYK20

dispone de homologación para el uso en atmósferas con peligro de explosión conforme al centro nacional de supervisión e inspección de China para la protección contra explosiones y la seguridad de los instrumentos (**NEPSI**) en China.

El sensor de oxígeno certificado Oxymax COS22D-NA****3 se debe conectar exclusivamente a los siguientes circuitos de sensores digitales, certificados y de seguridad intrínseca, en combinación con el cable de medición CYK10-G*** o un cable Memosens cuya estructura sea idéntica, tanto en lo que respecta al hardware como a su función:

- Liquiline CM42-OJ****
- Alternativa a una salida del sensor Memosens, certificado y de seguridad intrínseca, que proporciona como máximo los valores siguientes:

Conjunto de parámetros 1	Conjunto de parámetros 2
$U_0 = 5,1 \text{ V}$ $I_0 = 130 \text{ mA}$ $P_0 = 166 \text{ mW}$ (característica de salida lineal) $C_i = 15 \text{ }\mu\text{F}$ $L_i = 95 \text{ }\mu\text{H}$	$U_0 = 5,04 \text{ V}$ $I_0 = 80 \text{ mA}$ $P_0 = 112 \text{ mW}$ (característica de salida trapezoidal) $C_i = 14,1 \text{ }\mu\text{F}$ $L_i = 237,2 \text{ }\mu\text{H}$

- El conexionado eléctrico debe ser conforme al diagrama de conexionado.
- Los sensores de oxígeno para utilizar en zonas Ex con peligro de explosión disponen de una junta tórica conductiva especial. La conexión eléctrica del eje metálico del sensor con el lugar de instalación conductivo (como un portasondas metálico) se lleva a cabo mediante una junta tórica.
- El portasondas o el lugar de instalación se deben conectar a tierra conforme a las directrices Ex.
- Si el cable CYK10-G*** está instalado con el cabezal terminal en una zona Ex 0, se debe proteger el cable contra la carga electrostática.

- El usuario no debe cambiar la configuración. Solo así se conservará intacta la protección contra explosiones de la unidad. Todo cambio supone un riesgo para la seguridad.
- Los sensores no deben ser operados en condiciones de proceso críticas debido a la electrostática. Evite que fuertes vapores o corrientes de polvo actúen directamente sobre el sistema de conexión. El eje metálico del sensor se debe instalar en el lugar de instalación de forma que sea conductivo electrostáticamente ($< 1 \text{ M}\Omega$).
- Para montar, usar y efectuar el mantenimiento del producto, se debe tener en cuenta la información recogida en el manual de instrucciones y en las normas siguientes:
 - GB50257 -2014 "Código para la construcción y la aceptación de dispositivos eléctricos para atmósferas explosivas y para la ingeniería de instalaciones de equipos eléctricos con riesgo de incendio"
 - GB 3836.13-2013 "Atmósferas explosivas. Parte 13: Reparación, revisión y reciclaje de equipos"
 - GB/ T 3836.15-2017 "Atmósferas explosivas. Parte 15: Diseño, selección y montaje de instalaciones eléctricas"
 - GB/T 3836.16-2017 "Atmósfera explosivas. Parte 16: Inspección y mantenimiento de instalaciones eléctricas"
 - GB/ T 3836.18-2017 "Atmósferas explosivas. Parte 18: Sistemas eléctricos de seguridad intrínseca"
- Las versiones para zonas con peligro de explosión de los sensores digitales con tecnología Memosens están indicadas con un anillo rojo-naranja en el cabezal de conexión.
- La longitud del cable admisible máxima entre el sensor y el transmisor es de 100 m (330 pies).

CSA C/ US: Ex ia IIC T6...T4 Ga clase I, zona 0 AEx ia IIC T6...T4 Ga IS clase I, división 1, grupos A, B, C y D T6...T4

Préstense atención a las instrucciones de seguridad (XA) y el esquema de control correspondientes al transmisor utilizado. Las XA relevantes, junto con el plano de control, están disponibles en el área de descargas de la página del producto en www.endress.com.

Clases de temperatura ATEX, IECEx, FM/CSA y NEPSI

ATEX, IECEx y NEPSI:

	Clase de temperatura		
	T3	T4	T6
Temperatura ambiente T_a	-5 °C a +135 °C	-5 °C a +120 °C	-5 °C a +70 °C
Temperatura de referencia T_{ref}	+25 °C		

CSA C/ US:

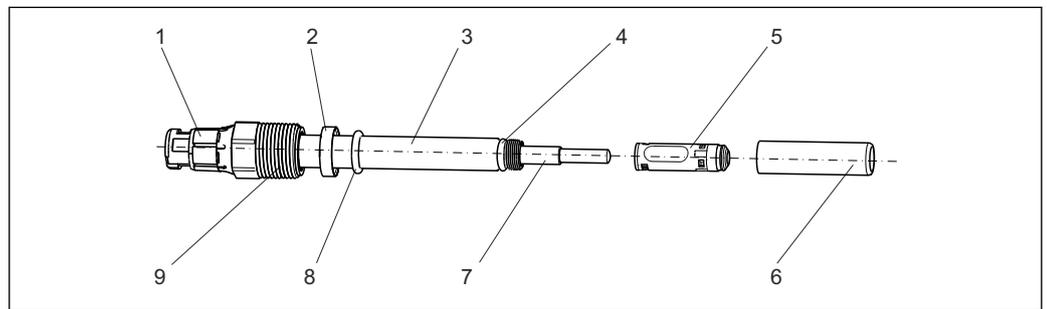
	Clase de temperatura	
	T4	T6
Temperatura ambiente T_a	-5 °C a +115 °C	-5 °C a +65 °C
Temperatura de referencia T_{ref}	+25 °C	

3 Descripción del equipo y función

3.1 Principio de medición amperométrico

Las moléculas de oxígeno que se difunden a través de la membrana se reducen en el cátodo a iones de hidróxido (OH⁻). En el ánodo, la plata se oxidiza a iones de plata (Ag⁺) (esto forma una capa de haluro de plata). Una corriente circula debido a la donación de electrones en el cátodo y la aceptación de electrones en el ánodo. Bajo condiciones constantes, esta corriente es proporcional al contenido de oxígeno del producto. Esta corriente se convierte en el transmisor y se muestra en el indicador como una concentración de oxígeno en mg/l, µg/l, ppm o Vol%, como un índice de saturación en % SAT o como una presión parcial de oxígeno en hPa.

3.2 Diseño del sensor



1 COS22D

1	Cabezal intercambiable	4	Junta tórica de 8,5 x 1,5 mm	7	Pieza de cristal con ánodo y cátodo
2	Anillo de empuje	5	Cuerpo de membrana	8	Junta de proceso de 10,77 x 2,62
3	Eje del sensor	6	Casquillo del eje	9	Conexión a proceso Pg 13,5

3.3 Cuerpo de membrana

El oxígeno disuelto en el producto se lleva hacia la membrana mediante el caudal necesario. La membrana solo es permeable a los gases en disolución. Otras sustancias que puedan estar disueltas en la fase líquida como, por ejemplo, sustancias iónicas, no pueden atravesar la membrana. De este modo, se evita que la conductividad del producto ejerza ningún efecto en la señal de medición.

El sensor se proporciona con una cápsula de membrana estándar, que puede utilizarse para todas las aplicaciones de uso habitual. La membrana viene pretensada de fábrica y está lista para instalarse.

i Los electrolitos son específicos para cada modelo y **no** pueden mezclarse en una misma aplicación.

3.4 Memosens tecnología

Los sensores que disponen del protocolo Memosens tienen integrada una unidad electrónica que guarda los datos de calibración y demás información. Una vez conectado el sensor, los datos del sensor se transfieren automáticamente al transmisor y se utilizan para calcular el valor medido.

- ▶ Acceda a los datos del sensor a través del menú DIAG correspondiente.

Los sensores digitales pueden almacenar datos del sistema de medición en el propio sensor. Entre estos datos figuran los siguientes:

- Datos del fabricante
 - Número de serie
 - Código de producto
 - Fecha de fabricación
- Datos de calibración
 - Fecha de calibración
 - Valores de calibración
 - 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
 - Fecha de la puesta en marcha inicial
 - Horas de funcionamiento en condiciones extremas
 - Número de esterilizaciones

3.5 Polarización

Cuando el sensor está conectado al transmisor, se aplica una tensión fija entre el cátodo y el ánodo. La corriente de polarización que se crea se puede identificar en el transmisor con una lectura inicialmente elevada, pero que va decreciendo con el tiempo. El sensor no se puede calibrar mientras la lectura no sea estable.

Valor de referencia para una polarización casi completa de un sensor previamente almacenado durante mucho tiempo:

- COS22D-*1: 2 horas
- COS22D-*3/4: 12 horas

Transcurrido este tiempo, resultan útiles hasta las mediciones próximas al límite de cuantificación. El tiempo de polarización necesario es menor para los sensores que se han usado recientemente.

4 Recepción de material e identificación del producto

4.1 Recepción de material

1. Verificar que el embalaje no esté dañado.
 - ↳ Notifique al suministrador cualquier daño en el embalaje. Guarde el embalaje dañado hasta que se haya resuelto la cuestión.
2. Verificar que los contenidos no estén dañados.
 - ↳ Notifique al suministrador cualquier daño en el contenido de la entrega. Guarde los productos dañados hasta que se haya resuelto la cuestión.
3. Verifique que el suministro esté completo y que no falte nada.
 - ↳ Compare la documentación de entrega del pedido.
4. Empaquetar el producto para su almacenamiento y transporte de forma que esté protegido contra impactos y la humedad.
 - ↳ El embalaje original ofrece en este sentido la mejor protección. Asegúrese de cumplir con las condiciones ambientales admisibles.

Si tiene preguntas, póngase en contacto con su proveedor o con su centro de ventas local.

4.2 Identificación del producto

4.2.1 Placa de identificación

La placa de identificación le proporciona la siguiente información sobre su equipo:

- Identificación del fabricante
 - Código de producto
 - Código ampliado de producto
 - Número de serie
 - Información y avisos de seguridad
- Compare la información de la placa de identificación con la de su pedido.

4.2.2 Identificación del producto

Página de producto

www.es.endress.com/cos22d

Interpretación del código de producto

Encontrará el código de producto y el número de serie de su producto en los siguientes lugares:

- En la placa de identificación
- En los albaranes

Obtención de información acerca del producto

1. Vaya a www.es.endress.com.
2. Llame a la búsqueda del sitio (lupa).
3. Introduzca un número de serie válido.
4. Realice la búsqueda.
 - ↳ La estructura del producto se muestra en una ventana emergente.

5. Haga clic en la imagen del producto de la ventana emergente.
 - ↳ Se abre una nueva **Device View** ventana. Toda la información relacionada con su equipo se muestra en esta ventana, así como la documentación del producto.

Dirección del fabricante

Endress+Hauser Conducta GmbH+Co.KG
Dieselstraße 24
D-70839 Gerlingen

4.3 Alcance del suministro

El alcance del suministro comprende:

- Sensor de oxígeno con tapón humidificador (lleno de agua de red) para proteger la membrana
- Electrolito, 1 botella, 10 ml (0,34 fl oz)
- Herramienta para extraer la cápsula de membrana
- Manual de instrucciones abreviado

4.4 Certificados y homologaciones

Abajo se proporciona una lista de todos los certificados. Los certificados que son válidos para este producto dependen de la versión de equipo solicitada.

4.4.1 Marca CE

Declaración de conformidad

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 CE.

4.4.2 Certificados Ex

Versión COS22D-BA

ATEX II 1G / IECEx Ex ia IIC T3/T4/T6 Ga

Versión COS22D-8A

FM/CSA IS/NI Cl.1 Div.1 GP: A-D

Versión COS22D-NA

NEPSI Ex ia IIC T3/T4/T6 Ga

Versión COS22D-GC

El producto dispone de certificación conforme con la Directiva TR CU 012/2011 de aplicación en el Espacio Económico Europeo (EEE). La marca de conformidad EAC se encuentra adherida al producto.

- EAC OEx ia IIC T6/T4/T3 Ga X
- Zona 0
- Número de certificado: TC RU C-DE.AA87.B.00088

4.4.3 Entidad certificadora

DEKRA EXAM GmbH

Bochum

4.4.4 Certificados de materiales

Declaración del fabricante de compatibilidad conforme a la FDA

Todas las partes (juntas) en contacto con el producto cumplen con las normativas correspondientes de los EUA. Administración para Alimentos y Bebidas (FDA). Certificado según la declaración de conformidad de la FDA y según el certificado de conformidad Pharma (→ Product Configurator en la página web del producto)

Producto	Certificado de la FDA para
COS22D-****22	Membrana, juntas tóricas, separador de proceso
COS22Z-*2*2	Membrana, juntas tóricas, separador de proceso
COS22D-****23	Membrana, juntas tóricas
COS22Z-*2*3	Membrana, juntas tóricas

Versiones para zonas con peligro de explosión

Para la operación en procesos conformes a la FDA, se debe instalar otra junta aprobada por la FDA antes que el separador de proceso (por ejemplo CPA442). Al hacerlo el proceso quedará suficientemente separado de la conexión Ex.

Certificado de ensayo de materiales

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).

Este certificado certifica la trazabilidad de los materiales utilizados, incluido el material de la tubería.

4.4.5 EHEDG

Cumplimiento de los criterios de el EHEDG para diseños higiénicos

- Universidad Técnica de Munich, Centro de Investigación sobre Calidad Alimentaria y Elaboración de Cerveza, Freising-Weihenstephan
- Tipo de certificado: Type EL Class I

El uso de un portasondas certificado EHEDG es un prerrequisito para una instalación de limpieza fácil de un sensor de 12 mm en conformidad con los requisitos EHEDG. Además, es necesario ceñirse a las instrucciones relativas a la instalación higiénica y las operaciones de configuración del portasondas en el manual de instrucciones correspondiente.

4.4.6 Regulación (CE) Núm. 1935/2004

Cumple los requisitos de la Regulación (CE) Núm. 1935/2004

De este modo, el sensor cumple los requisitos para los materiales que entran en contacto con el alimento.

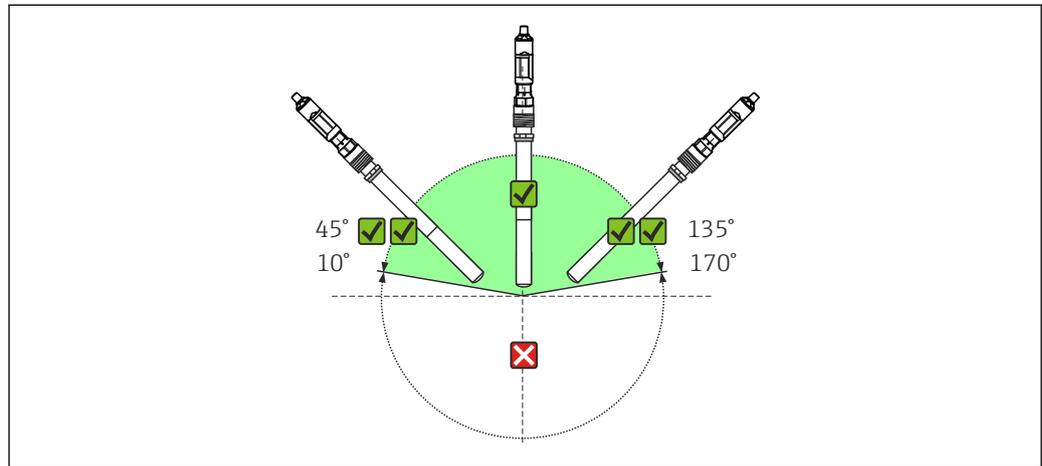
4.4.7 Homologación CRN

Dado que el portasondas puede operar 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 canadienses en conformidad con CSA B51 ("Código para calderas, depósitos o tuberías a presión"; categoría F).

5 Montaje

5.1 Requisitos para el montaje

5.1.1 Orientación



2 Orientaciones admisibles

A0030545

El sensor debe instalarse con un ángulo de inclinación entre 10 y 170° en un portasondas, un soporte o una conexión a proceso apta. Ángulo recomendado: 45°, para evitar la adherencia de burbujas de aire.

No se admiten ángulos de inclinación distintos a los indicados. Para evitar adherencias y condensaciones en la zona, **no** instale el sensor cabeza abajo.

 Siga las instrucciones de instalación de sensores en el Manual de Instrucciones para el portasondas utilizado.

5.1.2 Lugar de instalación

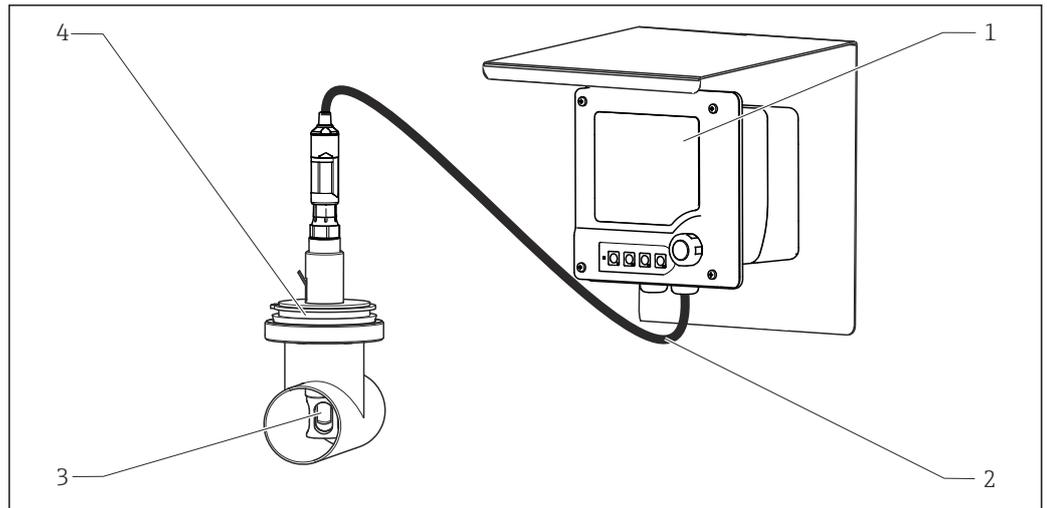
1. Seleccione un lugar de instalación de fácil acceso.
2. Asegúrese de que los postes y los accesorios están perfectamente fijados y protegidos contra las vibraciones.
3. Seleccione un lugar de instalación con una concentración de oxígeno que sea característica de la aplicación.

5.2 Montaje del sensor

5.2.1 Sistema de medición

Un sistema de medición completo incluye:

- un sensor de oxígeno Oxymax COS22D
- Cable de medición CYK10
- Un transmisor, p. ej. Liquiline CM42
- Opcional: un portasondas, p. ej. portasondas de instalación permanente CPA842, cámara de flujo CPA240 o portasondas retráctil CPA875



A0022853

3 Ejemplo de un sistema de medición con COS22D-*1

- 1 Líquiline CM42
- 2 Cable de medición CYK10
- 3 Sensor de oxígeno digital Oxymax COS22D-*1
- 4 Portasondas de instalación permanente CPA442

5.2.2 Instalación en un punto de medición

Se requiere la instalación de un portasondas apto (según la aplicación).

⚠ ADVERTENCIA

Tensión eléctrica

En caso de fallo, los portasondas metálicos sin conectar a tierra pueden presentar tensión, por lo que no se deben tocar.

- ▶ Al utilizar portasondas y equipos de instalación metálicos, se debe respetar las normativas nacionales de puesta a tierra.

Para la instalación completa de un punto de medición, realice los siguientes pasos:

1. Instale el portasondas retráctil o la cámara de flujo (si se usa) en el proceso
2. Conecte el suministro de agua a las conexiones de enjuague (si usa un portasondas con función de limpieza)
3. Instale y conecte el sensor de oxígeno

AVISO

Error de instalación

Rotura de cable, pérdida de sensor debido a la separación del cable, desenroscado del capuchón de la membrana.

- ▶ No instale el sensor suspendido del cable.
- ▶ Atornille el sensor en el portasondas sin retorcer el cable.
- ▶ Sostenga con firmeza el cuerpo del sensor durante su instalación o retirada. Gire **utilizando únicamente la tuerca hexagonal** en el acoplamiento blindado. De lo contrario, el capuchón de la membrana se podría desenroscar. Este permanecerá después en el portasondas o el proceso.
- ▶ Procure que el cable no esté sometido a demasiada tensión (p. ej., debido a tirones por sacudidas).
- ▶ Seleccione un lugar de instalación que sea de fácil acceso para poder realizar futuras calibraciones.
- ▶ Siga las instrucciones de instalación de sensores en el Manual de Instrucciones para el portasondas utilizado.

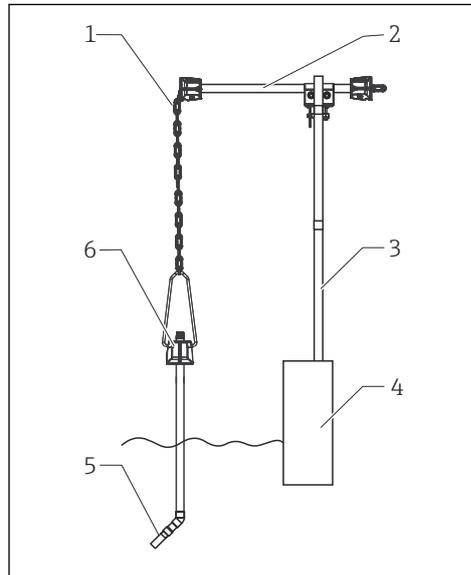
5.3 Ejemplos de instalación

5.3.1 Instalación permanente (CPA842)

El portasondas de instalación permanente CPA842 permite adaptar un sensor fácilmente a casi cualquier conexión a proceso, desde tubuladuras Ingold a conexiones clamp Varivent o triclamp. Esta clase de instalación es muy adecuada para depósitos y tuberías grandes. Es el modo más simple de obtener una profundidad de inmersión definida del sensor en el producto.

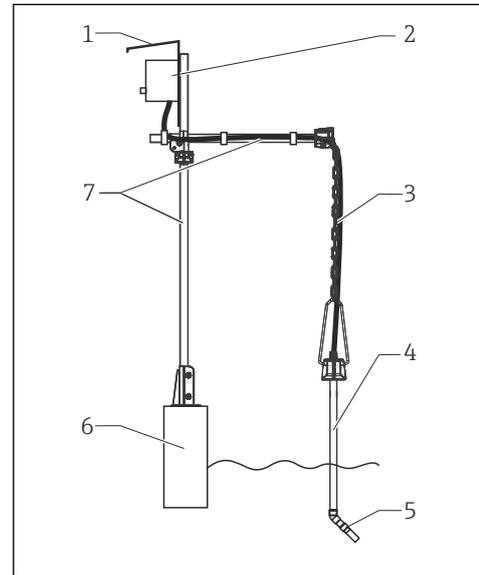
5.3.2 Funcionamiento en inmersión

Soporte universal y conjunto de cadena



4 Soporte de cadena en raíl

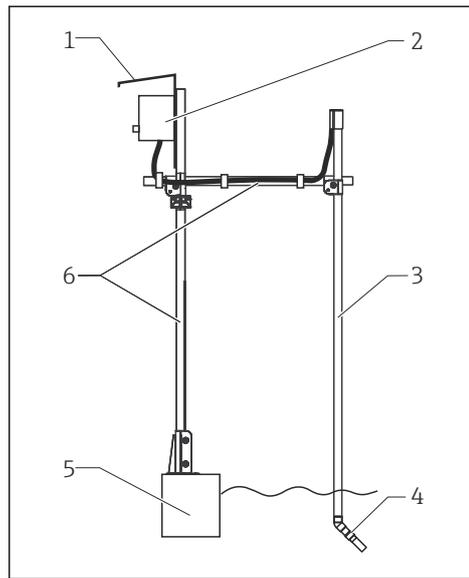
- 1 Cadena
- 2 Soporte Flexdip CYH112
- 3 Raíl
- 4 Borde de la balsa
- 5 Sensor de oxígeno
- 6 Portasondas para aguas residuales Flexdip CYA112



5 Soporte de cadena en poste

- 1 Tapa de protección ambiental CYY101
- 2 Transmisor
- 3 Cadena
- 4 Portasondas para aguas residuales Flexdip CYA112
- 5 Sensor de oxígeno
- 6 Borde de la balsa
- 7 Soporte Flexdip CYH112

Soporte universal y tubo de inmersión fijo

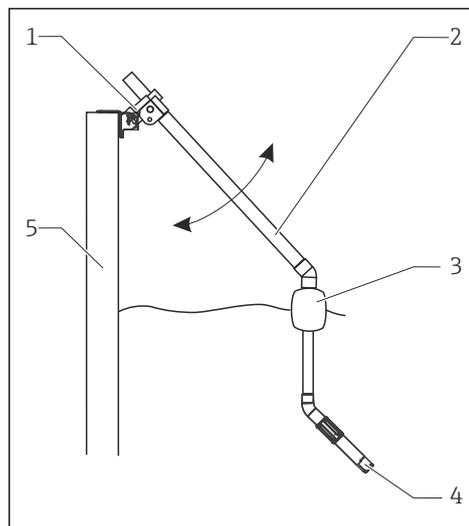


A0042859

6 Sujeción de portasondas con tubo de inmersión

- 1 Cubierta protectora
- 2 Transmisor
- 3 Flexdip Portasondas de inmersión CYA112
- 4 Sensor de oxígeno
- 5 Borde de la balsa
- 6 Sujeción de portasondas Flexdip CYH112

Montaje en el borde de la balsa con tubo de inmersión



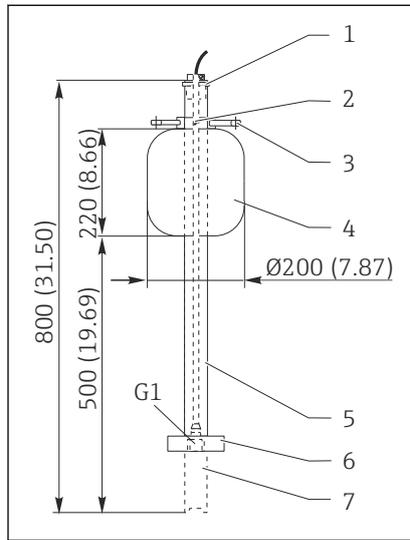
A0042860

7 Montaje en el borde de la balsa

- 1 Soporte de péndulo CYH112
- 2 Portasondas Flexdip CYA112
- 3 Flotador para portasondas
- 4 Sensor de oxígeno
- 5 Borde de la balsa

Flotador

El flotador CYA112 se debe utilizar en caso de grandes fluctuaciones en el nivel del agua, por ejemplo en ríos o lagos.



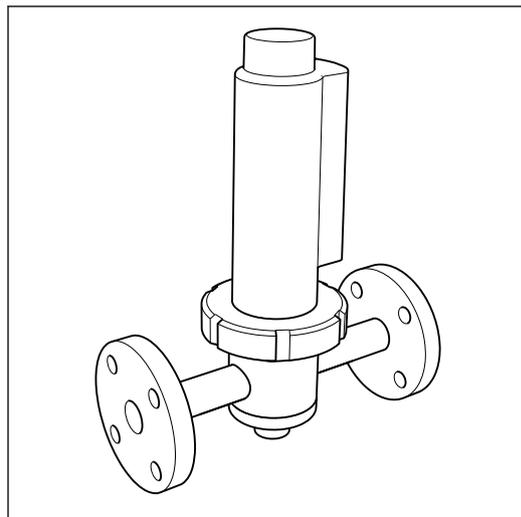
- 1 Tendido de cables con protección contra tirones y lluvia
- 2 Anillo de fijación para cuerda y cadenas con tornillo de terminal
- 3 Terminales Ø15, 3 x 120 ° para anclaje
- 4 Flotador de plástico, resistente a aguas saladas
- 5 Tubería 40 x 1, acero inoxidable 1.4571
- 6 Parachosques y lastre
- 7 Sensor de oxígeno

8 Dimensiones en mm (pulgadas)

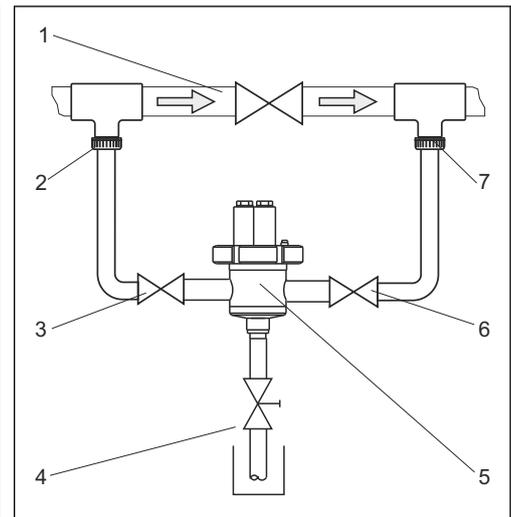
5.3.3 Cámara de flujo

CPA240

La cámara de flujo CPA240 ofrece hasta tres espacios de instalación para sensores con un diámetro axial de 12 mm (0,47"), una longitud axial de 120 mm (4,7") y una conexión a proceso de Pg 13,5. Es muy adecuada para uso en tuberías o conexiones por manguera. Para evitar errores de medición en mediciones de trazas, préstese una atención especial a todo el sistema de aireación del portasondas.



9 Cámara de flujo CPA240 con cubierta protectora

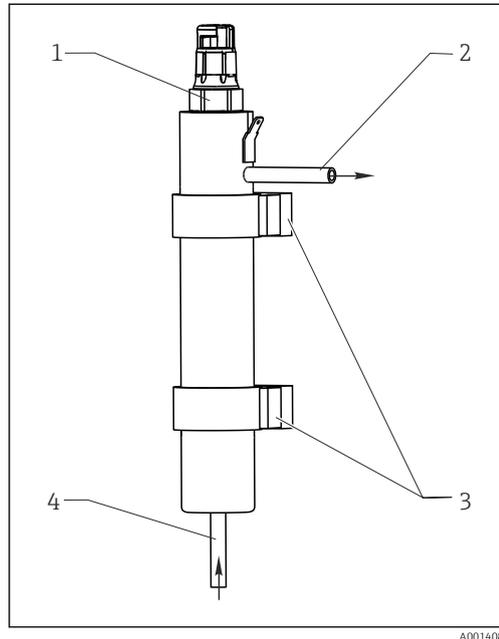


10 Instalación en bypass

- 1 Tubería principal
- 2 Eliminación de producto
- 3, 6 Válvulas accionadas manualmente o de solenoide
- 4 Tomamuestras
- 5 Cámara de flujo con sensor instalado
- 7 Retorno de producto

Cámara de flujo CYA21 para tratamiento de agua y procesos

El portasondas compacto de acero inoxidable ofrece espacio para un sensor de 12 mm con una longitud de 120 mm. El portasondas presenta un volumen de muestreo bajo, y con las conexiones de 6 mm, es el más apto para la medición de oxígeno residual en tratamientos de agua y en agua de alimentación de calderas. El caudal viene desde abajo.



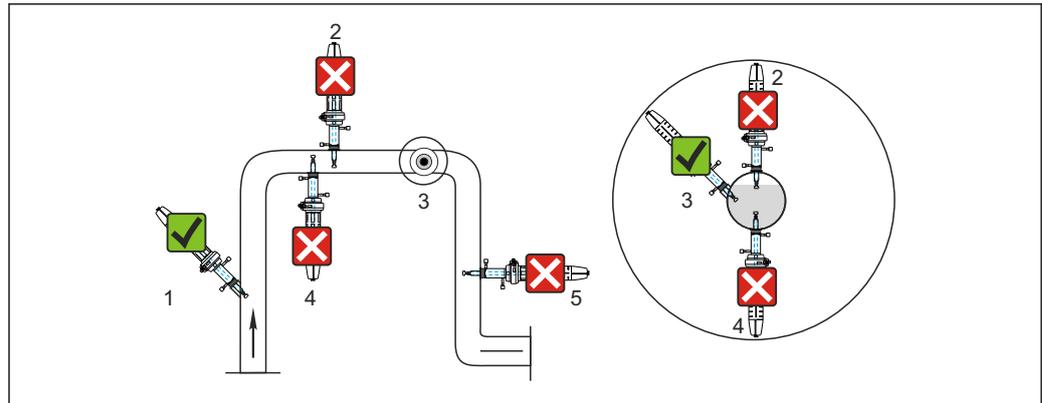
11 Cámara de flujo

- 1 Sensor instalado
- 2 Drain (drenaje)
- 3 Montaje en pared (Clamp D29)
- 4 Caudal de entrada

5.3.4 Portasondas de inserción (CPA875 o CPA450)

El portasondas está diseñado para instalarse en depósitos y tuberías. Para ello se debe disponer de las conexión a proceso adecuadas.

Instale el portasondas en lugares en los que las condiciones de flujo sean uniformes. El diámetro mínimo de tubería es de DN 80.



A0005722-ES

12 Posiciones de instalación del sensor admisibles y no admisibles con el portasondas retráctil

- 1 Tubería ascendente, mejor posición
 - 2 Tubería horizontal, sensor boca abajo, no admisible debido a la formación de bolsas de aire o burbujas de espuma
 - 3 Tubería horizontal, instalación lateral con ángulo de instalación admisible (acc. a versión de sensor)
 - 4 Instalación en posición invertida, no adecuada
 - 5 Tubería descendente, no admisible
- ✔ Ángulo de instalación posible
✘ Ángulo de instalación inadmisibles

AVISO

El sensor no está totalmente sumergido en el producto, adherencias, instalación en posición invertida

Todos estos factores pueden ocasionar mediciones incorrectas.

- ▶ No instale el portasondas en zonas en las que puedan formarse bolsas de aire o burbujas.
- ▶ Evite o retire con regularidad las incrustaciones que se formen en el cabezal de membrana cabezal de fluorescencia cabezal detector.
- ▶ No instale el sensor COS81D-***U (con forma de U) en posición invertida.

5.4 Comprobaciones tras el montaje

1. ¿Están el sensor y el cable intactos?
2. ¿La orientación es correcta?
3. ¿Está instalado el sensor en un portasondas y no está suspendido del cable?
4. Evite que la humedad penetre ajustando la tapa de protección al portasondas de inmersión.

6 Conexiones eléctricas

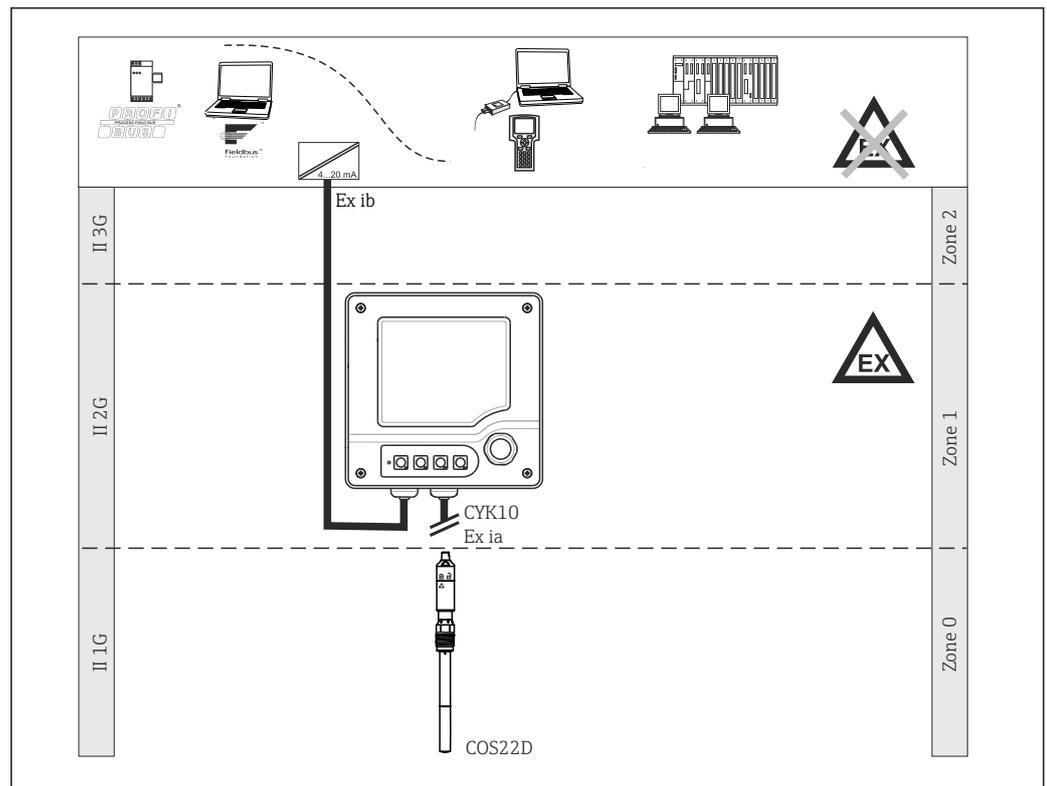
⚠ ADVERTENCIA

El equipo está activo.

Una conexión incorrecta puede ocasionar lesiones o incluso la muerte.

- ▶ El conexionado eléctrico solo debe ser realizado por un técnico electricista.
- ▶ El electricista debe haber leído y entendido este manual de instrucciones, y debe seguir las instrucciones de este manual.
- ▶ **Con anterioridad** al inicio del trabajo de conexión, garantice que el cable no presenta tensión alguna.

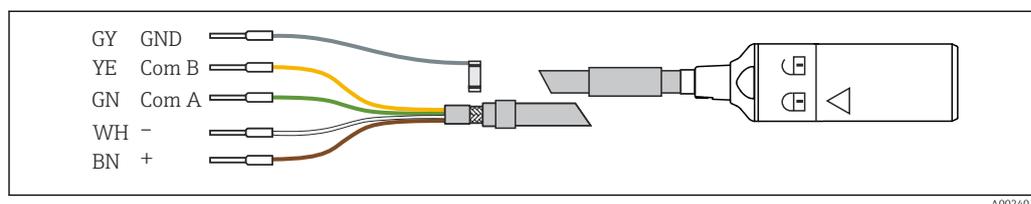
6.1 Guía de conexión (sólo para COS22D-BA/NA)



A0024123

6.2 Conexión del sensor

La conexión eléctrica del sensor al transmisor se establece por medio del cable de medición CYK10.



14 Cable de medición CYK10

6.3 Aseguramiento del grado de protección

Solo se deben realizar las conexiones mecánicas y eléctricas que se describen en este manual y que sean necesarias para el uso previsto y requerido en el equipo entregado.

- Tenga el máximo cuidado cuando realice los trabajos.

De lo contrario, los distintos tipos de protección (Protección contra humedad (IP), seguridad eléctrica, inmunidad a interferencias EMC) acordados para este producto ya no estarán garantizados debido a, por ejemplo, cubiertas sin colocar o cables (extremos) sueltos o mal fijados.

6.4 Comprobaciones tras la conexión

Condiciones del equipo y especificaciones	Acción
¿El sensor, el portasondas y los cables están en buen estado?	► Realizar una inspección visual.
Conexión eléctrica	Acción
¿Los cables conectados están sin carga de tracción y no torcidos?	► Realizar una inspección visual. ► Desenredar los cables.
¿Existe una longitud suficiente de los cables de núcleo pelados y están posicionados correctamente en el terminal?	► Realizar una inspección visual. ► Estire suavemente para comprobar que estén fijados correctamente.
¿Están correctamente apretados todos los bornes de tornillo?	► Apriete los bornes roscados.
¿Están bien colocadas, fijadas y obturadas todas las entradas de cable?	► Realizar una inspección visual.
¿Todas las entradas de cable están instaladas hacia abajo o hacia los lados?	En el caso de entradas de cable laterales: ► Coloque los lazos de cable hacia abajo para que el agua pueda escurrir-se.

7 Calibración y ajuste

La calibración es un modo de adaptar el transmisor a los valores característicos del sensor.

La calibración del sensor es esencial conforme a:

- Primera puesta en marcha
- Cambio de la membrana o el electrolito
- Pausas prolongadas de funcionamiento sin suministro eléctrico

En el marco de monitorización de sistemas, por ejemplo, también se tiene la posibilidad de monitorizar o renovar cíclicamente la calibración (intervalos de tiempo típicos, definidos según experiencia).

7.1 Tipos de calibración

Es posible hallar una curva de calibración de punto cero para el sensor.

En la mayoría de aplicaciones basta con una calibración a un punto en presencia de oxígeno (= calibración de la característica del sensor). Al cambiar de condiciones de proceso a condiciones de calibración, es necesario permitir un tiempo de estabilización mayor para el sensor.

La calibración de punto cero adicional mejora la precisión de los resultados de medición de las concentraciones de trazas. Es posible calibrar el punto cero utilizando nitrógeno (mín. 99,995%) o agua exenta de oxígeno. Compruebe que el sensor está polarizado y el valor de medición está establecido en el punto cero (por lo menos durante 20-30 minutos) para prevenir mediciones de concentración de trazas incorrectas posteriores.

El método que se describe a continuación para la calibración en aire (saturado con vapor de agua) de la característica del sensor es el método de calibración más sencillo y recomendado. Sin embargo, este tipo de calibración solo es posible si la temperatura del aire es $\geq 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ (32 $^{\circ}\text{F}$).

7.2 Calibración en aire

1. Active el estado "hold" en el transmisor.
 2. Saque el sensor del producto.
 3. Limpie cuidadosamente el exterior del sensor con un trapo húmedo.
 4. Deje el sensor en el aire ambiente durante un tiempo de compensación de temperatura de aprox. 20 minutos. Compruebe que el sensor no esté expuesto a efectos ambientales directos (luz solar directa, corrientes de aire) durante este tiempo.
 5. Si el indicador del valor medido situado en el transmisor está estable:
Lleve a cabo la calibración conforme al manual de instrucciones del transmisor.
Preste una atención especial a los ajustes de software para los criterios de estabilidad de la calibración y de la presión ambiental.
 6. En caso necesario:
Acepte los datos de calibración y ajuste así el sensor.
 7. A continuación, vuelva a colocar el sensor en el producto.
 8. Desactive el estado "hold" en el transmisor.
- Siga las instrucciones de calibración que figuran en el manual de instrucciones del transmisor utilizado.

7.3 Ejemplo de cálculo del valor de calibración

A modo de comprobación, se puede calcular el valor de calibración esperado (indicador del transmisor) tal como ilustra el ejemplo siguiente (la salinidad es 0).

1. Determine lo siguiente:
 - Temperatura ambiente del sensor (temperatura del aire en el caso del método de calibración **Aire 100% rh** o **Aire variable**; temperatura del agua en el caso del método de calibración **H2O saturada aire**)
 - Altitud sobre el nivel del mar
 - Presión atmosférica (= presión relativa del aire basada en el nivel del mar) reinante en el momento de la calibración. (Si no es posible determinarla, use un valor 1013 hPa).
2. Determine lo siguiente:
 - Valor de saturación S conforme a la tabla 1
 - Factor de altitud K conforme a la tabla 2

Tabla 1

T [°C (°F)]	S [mg/l=ppm]						
0 (32)	14,64	11 (52)	10,99	21 (70)	8,90	31 (88)	7,42
1 (34)	14,23	12 (54)	10,75	22 (72)	8,73	32 (90)	7,30
2 (36)	13,83	13 (55)	10,51	23 (73)	8,57	33 (91)	7,18
3 (37)	13,45	14 (57)	10,28	24 (75)	8,41	34 (93)	7,06
4 (39)	13,09	15 (59)	10,06	25 (77)	8,25	35 (95)	6,94
5 (41)	12,75	16 (61)	9,85	26 (79)	8,11	36 (97)	6,83
6 (43)	12,42	17 (63)	9,64	27 (81)	7,96	37 (99)	6,72
7 (45)	12,11	18 (64)	9,45	28 (82)	7,82	38 (100)	6,61
8 (46)	11,81	19 (66)	9,26	29 (84)	7,69	39 (102)	6,51
9 (48)	11,53	20 (68)	9,08	30 (86)	7,55	40 (104)	6,41
10 (50)	11,25						

Tabla 2

Altitud [m (ft)]	K						
0 (0)	1,000	550 (1800)	0,938	1050 (3450)	0,885	1550 (5090)	0,834
50 (160)	0,994	600 (1980)	0,932	1100 (3610)	0,879	1600 (5250)	0,830
100 (330)	0,988	650 (2130)	0,927	1150 (3770)	0,874	1650 (5410)	0,825
150 (490)	0,982	700 (2300)	0,922	1200 (3940)	0,869	1700 (5580)	0,820
200 (660)	0,977	750 (2460)	0,916	1250 (4100)	0,864	1750 (5740)	0,815
250 (820)	0,971	800 (2620)	0,911	1300 (4270)	0,859	1800 (5910)	0,810
300 (980)	0,966	850 (2790)	0,905	1350 (4430)	0,854	1850 (6070)	0,805
350 (1150)	0,960	900 (2950)	0,900	1400 (4600)	0,849	1900 (6230)	0,801
400 (1320)	0,954	950 (3120)	0,895	1450 (4760)	0,844	1950 (6400)	0,796
450 (1480)	0,949	1000 (3300)	0,890	1500 (4920)	0,839	2000 (6560)	0,792
500 (1650)	0,943						

3. Calcule el factor L:

**Presión relativa del aire en el momento de
la calibración**

$$L = \frac{\text{-----}}{1013 \text{ hPa}}$$

4. Determine el factor **M**:

- **M** = 1,02 (para el método de calibración **Aire 100% rh**)
- **M** = 1,00 (para el método de calibración **H2O saturada aire**)

5. Calcule el valor de calibración **C**:

$$C = S \cdot K \cdot L \cdot M$$

Ejemplo

- Calibración en aire a 18 °C (64 °F), a una altitud de 500 m (1650 ft) sobre el nivel del mar, con una presión del aire de 1009 hPa en ese momento
- $S = 9,45 \text{ mg/l}$; $K = 0,943$; $L = 0,996$; $M = 1,00$
- Valor de calibración $C = 8,88 \text{ mg/l}$.

 El factor K de la tabla no es necesario si el equipo de medición determina como valor medido la presión absoluta del aire L_{abs} (presión del aire en función de la altitud). En ese caso, la fórmula para el cálculo es: $C = S \cdot L_{\text{abs}}$.

7.4 Calibración de punto cero

Cuando se trabaja con concentraciones de oxígeno relativamente elevadas, el punto cero no es tan importante.

No obstante, también es necesario efectuar una calibración de punto cero cuando se han usado sensores de oxígeno a bajas concentraciones y en el rango de traza.

Las calibraciones de punto cero son exigentes porque el producto ambiental, normalmente el aire, ya tiene un alto contenido de oxígeno. Dicho oxígeno se debe excluir de la calibración del punto cero del sensor.

Para este propósito se puede recurrir a una calibración con gel de punto cero COY8: El gel COY8 (→  36) disminuye el oxígeno y crea un producto sin oxígeno para la calibración del punto cero.

Antes de calibrar el punto cero del sensor, compruebe los aspectos siguientes:

- ¿La señal del sensor es estable?
- ¿El valor indicado es plausible?

1. Si la señal del sensor es estable:

Calibre el punto cero.

2. Si es necesario:

Acepte los datos de calibración y ajuste así el sensor.

Si se dispone de depósitos colectores apropiados o de una medición de referencia, en este caso también se puede usar el método de referencia (calibración con muestra en el punto cero).



Si la calibración del sensor de oxígeno se lleva a cabo demasiado pronto, el punto cero resultante puede ser incorrecto.

Regla general: Haga funcionar el sensor durante al menos 30 min en el gel de punto cero .

Si el sensor ya había funcionado en el rango de traza antes de la calibración de punto cero, el tiempo especificado anteriormente suele ser suficiente. Si el sensor había funcionado en aire, se debe contar con un tiempo notablemente superior a fin de eliminar el oxígeno residual de los posibles volúmenes muertos inherentes a su diseño. En tal caso, se aplica por lo común un valor de 2 horas.



Siga las instrucciones que figuran en la documentación del kit incluida con el gel de punto cero .

8 Puesta en marcha

8.1 Comprobación de funciones

Antes de la puesta en marcha inicial, asegúrese de que:

- Se ha instalado correctamente el sensor
- La conexión eléctrica es correcta
- Existe suficiente electrolito en la tapa de la membrana
El transmisor no muestra un aviso de vaciado de electrolito

 Tenga en cuenta la información en la hoja de datos de seguridad para garantizar el uso seguro del electrolito.

Si se emplea un portasondas con función de lavado automático:

- ▶ Compruebe que el producto de limpieza (p. ej. agua o aire) está conectado correctamente.

ADVERTENCIA

Fugas del producto del proceso

Riesgo de lesiones por alta presión, altas temperaturas o peligros químicos.

- ▶ Antes de ejercer presión sobre una portasondas con sistema de limpieza, asegúrese de que el sistema está conectado correctamente.
- ▶ Si no puede realizar la conexión correcta de forma fiable, no instale el portasondas en el proceso.

 Después de la puesta en marcha, se debe realizar el mantenimiento del sensor regularmente, puesto que es la única forma de garantizar la fiabilidad de las mediciones.

 Manual de instrucciones del transmisor utilizado, como el BA01245C si se utiliza el Liquiline CM44x o CM44xR.

8.2 Polarización del sensor

AVISO

Mediciones incorrectas debido a influencias ambientales.

- ▶ Evite siempre la radiación solar directa sobre el sensor.
- ▶ Cumpla con las instrucciones de puesta en marcha del Manual de instrucciones del transmisor utilizado.

Se ha probado el correcto funcionamiento del sensor en fábrica y se ha enviado en el estado adecuado para ser operado.

Preparar el sensor para la calibración:

1. Retire la tapa de protección del sensor.
2. Exponga el sensor, que está seco por fuera, a la atmósfera de aire.
 - ↳ El aire debe estar saturado de vapor de agua. Por consiguiente, instale el sensor lo más próximo posible a una superficie de agua. Sin embargo, la membrana del sensor debe permanecer seca durante la calibración. Evite el contacto directo con la superficie del agua.
3. Conecte el sensor al transmisor.
4. Active el transmisor.
 - ↳ Cuando el sensor está conectado al transmisor, la polarización se produce automáticamente después de la activación del transmisor.
5. Espere a que transcurra el tiempo de polarización.

8.3 Calibración del sensor

Calibre el sensor (p. ej., calibración al aire) inmediatamente después de que transcurra el tiempo de polarización.

Los intervalos de calibración dependen principalmente de:

- La aplicación
- La posición de instalación del sensor

El siguiente método le ayuda a determinar los intervalos de calibración necesarios:

1. Revise el sensor tras un mes de la puesta en marcha. Para ello, saque el sensor del producto y séquelo.
 2. Después de 10 minutos, mida el índice de saturación del oxígeno en el aire.
 - ↳ Tome decisiones basándose en los resultados:
 - a) ¿El valor medido no es 100 ± 2 %SAT? → Calibre el sensor.
 - b) ¿El valor medido es igual a 100 ± 2 %SAT? → Duplique el tiempo hasta la siguiente inspección.
 3. Proceda según el punto 1, transcurridos dos, cuatro y ocho meses.
 - ↳ Esto le permitirá determinar el intervalo de calibración óptimo para su sensor.
-  En todo caso, calibre el sensor por lo menos una vez al año.

9 Localización y resolución de fallos

- ▶ Si aparece alguno de los problemas siguientes:
Compruebe el sistema de medición en el orden mostrado.

Problema	Prueba	Remedio
No aparece ninguna indicación; el sensor no reacciona	¿El transmisor recibe alimentación?	▶ Conecte la alimentación.
	¿El cable del sensor está conectado correctamente?	▶ Establezca la conexión correctamente.
	¿Hay flujo de producto?	▶ Establezca el flujo de producto.
	¿Se han depositado adherencias en la membrana?	▶ Limpie el sensor.
	¿No hay electrolito en la cámara de medición?	▶ Rellene o cambie el electrolito.
El valor que muestra el indicador es demasiado alto	¿La polarización ha finalizado?	▶ Espere hasta que pase el tiempo de polarización.
	¿El sensor está calibrado/ajustado?	▶ Vuélvalo a calibrar/ajustar.
	¿La temperatura indicada es claramente demasiado baja?	▶ Compruebe el sensor y, si es necesario, envíelo a reparar.
	¿La membrana está visiblemente estirada?	▶ Cambie el capuchón de membrana.
	¿El electrolito está sucio?	▶ Cambie el electrolito.
	Abra el sensor y seque los electrodos. ¿La lectura del transmisor está ahora a 0?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Compruebe las conexiones de los cables. 2. Si el problema persiste: Envíe el sensor a reparar.
El valor que muestra el indicador es demasiado bajo	¿El sensor está calibrado/ajustado?	▶ Vuélvalo a calibrar/ajustar.
	¿Hay flujo de producto?	▶ Establezca el flujo de producto.
	¿La temperatura que muestra el indicador es claramente demasiado alta?	▶ Compruebe el sensor y, si es necesario, envíelo a reparar.
	¿Se han depositado adherencias en la membrana?	▶ Limpie el sensor.
	¿El electrolito está sucio?	▶ Cambie el electrolito.
El valor medido fluctúa mucho	¿La membrana está visiblemente estirada?	▶ Cambie el capuchón de membrana.
	Abra el sensor y seque los electrodos. ¿La lectura del transmisor está ahora a 0?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Compruebe las conexiones de los cables. 2. Si el problema persiste: Envíe el sensor a reparar.

1. Preste atención a la información sobre localización y resolución de fallos que figura en el manual de instrucciones del transmisor.
2. Compruebe el transmisor en caso necesario.

10 Mantenimiento

Prevea con antelación todas las medidas necesarias para garantizar el funcionamiento seguro y la fiabilidad de todo el sistema de medición.

AVISO

Efectos sobre el proceso y el control de proceso.

- ▶ Cuando tenga que realizar cualquier tarea de mantenimiento en el sistema, no olvide tener en cuenta su repercusión sobre el sistema de control de procesos o sobre el propio proceso.
- ▶ Para su propia seguridad, utilice únicamente accesorios originales. Con las piezas de recambio originales se garantiza además el buen funcionamiento, precisión y fiabilidad del sistema tras el mantenimiento.

10.1 Plan de mantenimiento

Los ciclos de mantenimiento dependen en gran medida de las condiciones de funcionamiento.

Se puede aplicar la siguiente regla empírica:

- Condiciones constantes, p. ej., central eléctrica = ciclos largos (1 año/2 años)
- Condiciones muy variables, p.ej., limpieza CIP o SIP a diario, presión de proceso fluctuante = ciclos cortos (1 mes o menos)

El método siguiente le ayuda a determinar los intervalos necesarios:

1. Revise el sensor un mes después de la puesta en marcha. Para ello, saque el sensor del producto y séquelo con cuidado.
 2. Después de 10 minutos, mida el índice de saturación de oxígeno en el aire.
 - ↳ Use los resultados como base para decidir:
 - a) ¿El valor medido no es 100 ± 2 %SAT? → El sensor necesita atención técnica.
 - b) ¿El valor medido es $= 100 \pm 2$ % SAT? → Duplique el tiempo hasta la siguiente inspección.
 3. Actúe según se indica en el punto 1 cuando transcurran dos, cuatro y ocho meses.
 - ↳ Esto le permitirá determinar el intervalo de mantenimiento óptimo para su sensor.
- i** Particularmente en caso de que las condiciones de proceso sean cambiantes, se pueden producir daños en la membrana incluso durante un ciclo de mantenimiento. Se puede detectar esta situación porque el sensor presenta un comportamiento poco coherente. (→  29)

10.2 Tareas de mantenimiento

Es obligatorio llevar a cabo las tareas siguientes:

1. Limpie el sensor el cuerpo vítreo con el ánodo y el cátodo (sobre todo, si la membrana está sucia). →  31
2. Sustituya los fungibles o los consumibles. →  31
3. Compruebe la función de medición. →  34
4. Vuelva a calibrar (si lo desea o si es necesario).
 - ↳ Siga las indicaciones del manual de instrucciones del transmisor.

10.3 Limpieza de la parte del sensor

La medición puede estar distorsionada por suciedad en el sensor o por mal funcionamiento debido a las situaciones siguientes, por ejemplo:

Hay acumulación de suciedad en la membrana del sensor

↳ Esto provoca un tiempo de respuesta más largo y, en determinadas circunstancias, una característica de pendiente menor.

Para garantizar una medición fiable, hay que limpiar regularmente el sensor. La frecuencia y la intensidad de las tareas de limpieza dependen del producto que se utilice.

Hay que limpiar el sensor:

- Antes de cada calibración
- A intervalos regulares durante su funcionamiento cuando sea necesario
- Antes de devolverlo para una reparación

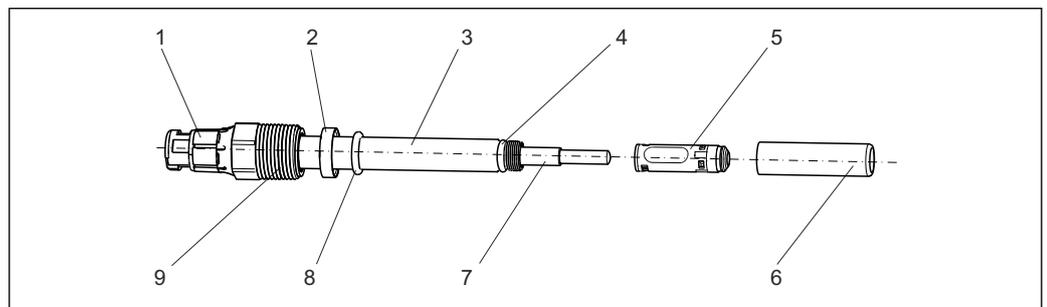
Tipo de suciedad	Limpieza
Incrustaciones de sal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sumerja el sensor en agua potable o en una disolución de ácido clorhídrico al 1-5% (durante unos pocos minutos). 2. A continuación, enjuáguelo con agua abundante.
Las partículas de suciedad que hay en el eje del sensor y el casquillo axial (sin membrana)	▶ Limpie el eje del sensor y el casquillo con agua y una esponja adecuada.
Partículas de suciedad en la membrana o la cápsula de membrana	▶ Limpie la membrana con agua y un paño suave.

- ▶ Tras la limpieza:
Enjuague con agua abundante.

10.4 Fungibles y consumibles

Las piezas del sensor están sometidas a desgaste durante el funcionamiento. Se puede restablecer el funcionamiento normal del equipo si se toman las medidas adecuadas.

Medida correctiva	Motivo
Sustituya los anillos obturadores	Daños visibles en un anillo obturador
Sustitución del electrolito	Señal de medición inestable o incoherente, o bien presencia de suciedad en el electrolito
Sustitución del cuerpo de la membrana	La membrana está dañada o ya no se puede limpiar (agujero o estiramiento excesivo)



15 COS22D

- | | | |
|--------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|
| 1 Cabezal intercambiable | 4 Junta tórica de 8,5 x 1,5 mm | 7 Pieza de cristal con ánodo y cátodo |
| 2 Anillo de empuje | 5 Cuerpo de membrana | 8 Junta de proceso de 10,77 x 2,62 |
| 3 Eje del sensor | 6 Casquillo del eje | 9 Conexión a proceso Pg 13,5 |

10.4.1 Sustitución de los anillos obturadores

La sustitución del anillo obturador es obligatoria si presenta daños visibles. Use exclusivamente anillos obturadores originales.

Se pueden sustituir las juntas tóricas siguientes:

- Anillo obturador para el casquillo del eje: elemento 4 →  31
- Anillo obturador hacia el proceso (conductivo para Ex): elemento 8

Si el anillo obturador situado en el cuerpo de la membrana (elemento 5) está dañado, se debe sustituir el cuerpo de la membrana entero.

10.4.2 Sustitución del electrolito

El electrolito se gasta gradualmente durante la operación. Esto se debe a reacciones entre las sustancias electroquímicas. En el estado no conductivo, no se generan reacciones en las sustancias, de modo que el electrolito no se desgasta. El tiempo de operación del electrolito se acorta con la difusión de gases disueltos como H₂S, NH₃ o elevadas concentraciones de CO₂.

Tiempo de operación teórico a p_{O2} = 210 mbar y T=25 °C (77 °F)

COS22D-*1 (sensor estándar): > 1,5 años

COS22D-*3/4 (sensor de trazas): > 3 meses

ATENCIÓN

El electrolito estándar es un irritante potente

¡Peligro de una fuerte irritación de piel y de ojos!

- ▶ Esté totalmente seguro de que respeta los correspondientes reglamentos de seguridad laboral.
- ▶ Utilice guantes y gafas de protección al manipular el electrolito.
- ▶ En caso de contacto con los ojos: Quítese las lentes de contacto, lávese los ojos con agua durante unos minutos y contacte con un médico.
- ▶ Si entra en contacto con la piel: Sáquese la ropa mojada de inmediato, lávese la piel o dúchese.

En general, se cumple lo siguiente:

- Si el cuerpo de la membrana se desprende debe cambiarse el electrolito.
- Los sensores que operan cerca del punto cero casi no consumen electrolito químico. No es necesario sustituir el electrolito durante un largo periodo.
- Los sensores operados en presiones parciales de oxígeno altas (> 100 hPa) consumen una cantidad de electrolito considerable. El electrolito debe sustituirse a menudo.
- 25 ml de electrolito son suficientes para llenar el cuerpo de la membrana aprox. 15 veces.

Drenado del electrolito

1. Desconecte el sensor del transmisor y sáquelo fuera del caudal de producto.
2. Limpie el exterior del sensor.
3. Mantenga el sensor en posición vertical y desenrosque el casquillo del eje.
 - ↳ La cápsula de membrana está en el casquillo del eje o bien todavía en la pieza de cuerpo vítreo con el ánodo y el cátodo.
4. Retire la cápsula de membrana. Utilice para ello la herramienta que viene con el alcance del suministro para retirar la cápsula de membrana.
5. Drene la cápsula de membrana y enjuáguela con agua potable.

Rellenado del electrolito e instalación de la cápsula de membrana

1. Rellene la cápsula membrana con electrolito nuevo de la botella de aprovisionamiento.

2. Elimine todas las burbujas de aire del electrolito con golpecitos suaves (con un lápiz o un bolígrafo, por ejemplo) en el lateral de la cápsula de membrana.
3. Mantenga el sensor en posición vertical y encaje con cuidado la cápsula de membrana, rellena de electrolito, en la pieza de cuerpo vítreo.
4. Enrosque con cuidado el casquillo del eje y apriete hasta el tope.

Volver a poner el sensor en funcionamiento

1. Conecte el sensor al transmisor.
2. Polarice el sensor y recalíbrelo.
3. A continuación:
Vuelva a sumergir el sensor en el producto.
4. Compruebe que el transmisor no da ninguna señal de alarma.

10.4.3 Sustitución del cuerpo de la membrana

Sustitución de la cápsula de membrana

1. Desconecte el sensor del transmisor y sáquelo fuera del caudal de producto.
2. Limpie el exterior del sensor.
3. Mantenga el sensor en posición vertical y desenrosque el casquillo del eje.
↳ La cápsula de membrana está en el casquillo del eje o bien todavía en la pieza de cuerpo vítreo con el ánodo y el cátodo.
4. Retire la cápsula de membrana. Utilice para ello la herramienta que viene con el alcance del suministro para retirar la cápsula de membrana.
5. Deseche la cápsula de membrana y el electrolito viejos.
6. Saque de su embalaje una cápsula de membrana **nueva**.

Rellenado del electrolito e instalación de la cápsula de membrana

1. Rellene la cápsula de membrana con electrolito nuevo de la botella de aprovisionamiento.
2. Elimine todas las burbujas de aire del electrolito con golpecitos suaves (con un lápiz o un bolígrafo, por ejemplo) en el lateral de la cápsula de membrana.
3. Mantenga el sensor en posición vertical y encaje con cuidado la cápsula de membrana, rellena de electrolito, en la pieza de cuerpo vítreo.
4. Enrosque con cuidado el casquillo del eje y apriete hasta el tope.

Volver a poner el sensor en funcionamiento

1. Conecte el sensor al transmisor.
2. Polarice el sensor y recalíbrelo.
3. A continuación:
Vuelva a sumergir el sensor en el producto.
4. Compruebe que el transmisor no da ninguna señal de alarma.

10.4.4 Sustitución del cuerpo vítreo con el cátodo

AVISO

Pulir el cátodo puede causar un mal funcionamiento o un fallo total del sensor.

- ▶ No utilice procesos mecánicos para limpiar el cátodo.

Si el cátodo está recubierto de adherencias, sustituya el cuerpo vítreo:

1. Mantenga el sensor en posición vertical y desenrosque el casquillo del eje: núm. 6
→  31.
2. Si la cápsula de membrana (núm. 5) permanece en el cuerpo vítreo (núm. 7) y no en el casquillo del eje:
Sáquelo del cuerpo vítreo.
3. Enjuague con agua desmineralizada la pieza de cuerpo vítreo junto con el ánodo y el cátodo.
4. Empuje la cápsula hacia afuera del soporte.
5. Seque el interior del soporte del electrodo.
6. Acople una pieza de cuerpo vítreo (del kit de membranas) nueva que encaje. Al hacerlo, asegúrese de no dañar los pines de contacto eléctrico.
7. Llene la cápsula de membrana con electrolito y vuelva a enroscar el casquillo del eje.

10.5 Comprobación de la función de medición

1. Saque el sensor del producto.
2. Limpie y seque la membrana.
3. A continuación, transcurridos unos 10 minutos, mida el índice de saturación de oxígeno en aire (sin recalibración).
↳ El valor medido debería tener un valor de 100 ± 2 % SAT.

11 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.

11.1 Portasondas (selección)

Cleanfit CPA875

- Portasondas retráctil para procesos para aplicaciones higiénicas y de esterilidad
- Para la medición en línea con sensores estándares con un diámetro de 12 mm, p. ej. de pH, redox u oxígeno
- Product Configurator de la página de productos: www.es.endress.com/cpa875

 Información técnica TIO1168C

Flowfit CPA240

- Cámara de flujo para la medición de pH/redox para procesos con requisitos rigurosos
- Product Configurator de la página de productos: www.es.endress.com/cpa240

 Información técnica TIO0179C

Unifit CPA442

- Portasondas de instalación para la industria de alimentación, biotecnología y farmacéutica
- Con certificado EHEDG y 3A
- Product Configurator de la página de productos: www.es.endress.com/cpa442

 Información técnica TIO0306C

Cleanfit CPA450

- Portasondas retráctil manual para la instalación de sensores con un diámetro de 120 mm en depósitos y tuberías
- Product Configurator de la página de productos: www.es.endress.com/cpa450

 Información técnica TIO0183C

Cámara de flujo

- Para sensores con un diámetro de $\varnothing = 12$ mm y una longitud de 120 mm
- Portasondas de acero inoxidable con un volumen de muestreo bajo
- Código de producto: 71042404

11.2 Cable de medición

11.2.1 Cable para COS22D

Cable de datos CYK10 para Memosens

- Para sensores digitales con tecnología Memosens
- Product Configurator de la página de productos: www.endress.com/cyk10

 Información técnica TIO0118C

Cable de datos CYK11 para Memosens

- Cable de extensión para sensores digitales con protocolo Memosens
- Product Configurator de la página de productos: www.es.endress.com/cyk11

 Información técnica TIO0118C

11.3 Gel para la determinación del punto cero

COY8

Gel de punto cero para sensores de oxígeno y desinfección

- Gel sin oxígeno y sin cloro para la verificación, la calibración de punto cero y el ajuste de los puntos de medición de oxígeno y desinfección
- Product Configurator en la página de productos: www.endress.com/coy8



Información técnica TI01244C

11.4 Kit de mantenimiento

COS22Z

- Kit de servicio, COS22 y COS22D
- Información para cursar pedidos: www.es.endress.com/cos22d en "Accesorios/piezas de recambio"

12 Reparaciones

12.1 Piezas de repuesto y consumibles

COS22Z

- Kit de servicio, COS22 y COS22D
- Información para cursar pedidos: www.es.endress.com/cos22d en "Accesorios/piezas de recambio"

12.2 Devoluciones

La devolución del producto es necesaria si requiere una reparación o una calibración de fábrica o si se pidió o entregó el producto equivocado. Conforme a la normativa legal y en calidad de empresa certificada ISO, Endress+Hauser debe cumplir con determinados procedimientos para el manejo de los equipos devueltos que hayan estado en contacto con el producto.

Para asegurar un proceso rápido, profesional y seguro en la devolución del equipo:

- ▶ Consulte el sitio web www.endress.com/support/return-material para información sobre el procedimiento y las condiciones de devolución de equipos.

12.3 Eliminación de residuos



En los casos necesarios según la Directiva 2012/19/UE, sobre residuos de equipos eléctricos y electrónicos (RAEE), nuestro producto está marcado con el símbolo representativo a fin de minimizar los desechos de RAEE como residuos urbanos no seleccionados. No tire a la basura los productos que llevan la marca de residuos urbanos no seleccionados. En lugar de ello, devuélvalos a Endress+Hauser para su eliminación en las condiciones pertinentes.

13 Datos técnicos

13.1 Entrada

VARIABLES MEDIDAS Oxígeno disuelto [mg/l, µg/l, ppm, ppb o %SAT o hPa]
 Temperatura [°C, °F]

RANGOS DE MEDICIÓN Los rangos de medición son válidos para 25 °C (77 °F) y 1013 hPa (15 psi)

	Rango de medición	Rango operativo óptimo ¹⁾
COS22D-*1	0,01 a 60 mg/l 0 a 600% SAT 0 a 1200 hPa 0 a 100% Vol.	0,01 a 20 mg/l 0 a 200% SAT 0 a 400 hPa 0 a 40% Vol.
COS22D-*3/4	0,001 a 10 mg/l 0 a 120% SAT 0 a 250 hPa 0 a 25% Vol.	0,001 a 2 mg/l 0 a 20% SAT 0 a 40 hPa 0 a 4% Vol.

1) Las aplicaciones que operan en este rango garantizan una vida útil prolongada y un mantenimiento mínimo

13.2 Características de rendimiento

TIEMPO DE RESPUESTA De aire a nitrógeno en condiciones de trabajo de referencia:
 ■ t₉₀: < 30 s
 ■ t₉₈: < 60 s

CONDICIONES DE TRABAJO DE REFERENCIA
 Temperatura referencia: 25 °C (77 °F)
 Presión de referencia: 1.013 hPa (15 psi)
 Aplicación de referencia: Agua saturada de aire

CORRIENTE DE SEÑAL EN AIRE
 COS22D-*1 (sensor estándar): 40 a 100 nA
 COS22D-*3/4 (sensor de trazas): 210 a 451 nA

CORRIENTE DE CERO
 COS22D-*1 (sensor estándar): <0,1 % de la corriente de señal en aire
 COS22D-*3/4 (sensor de trazas): <0,03 % de la corriente de señal en aire

RESOLUCIÓN DEL VALOR DE MEDICIÓN
 COS22D-*1 (sensor estándar): 10 ppb en productos acuosos, 0,2 hPa o 0,02 Vol% en productos gaseosos
 COS22D-*3/4 (sensor de trazas): 1 ppb en productos acuosos, 0,02 hPa o 0,002 Vol% en productos gaseosos
 Corresponde a la resolución del valor medido recomendado en el transmisor

Error medido máximo ¹⁾	COS22D-*1 (sensor estándar): COS22D-*3/4 (sensor de trazas): * en condiciones de operación de referencia	$\leq \pm 1$ % del rango de medición + 10 ppb * $\leq \pm 1$ % del rango de medición + 1 ppb *
Desviaciones a largo plazo	< 4 % por mes en referencia a las condiciones de operación ≤ 1 % por mes en operación con una concentración de oxígeno reducida (< 4 Vol% O ₂)	
Influencia de la presión del producto	Compensación de presión no necesaria	
Tiempo de polarización	COS22D-*1 (sensor estándar): COS22D-*3/4 (sensor de trazas):	<30 min para valor de salida de 98 %, 2 h para 100 % <3 h para valor de señal 98 %, 12 h para 100 %
Consumo de oxígeno intrínseco	COS22D-*1 (sensor estándar): COS22D-*3/4 (sensor de trazas):	Aprox. 20 ng/h en aire a 25 °C (77 °F) Aprox. 100 ng/h en aire a 25 °C (77 °F)
Tiempo de funcionamiento del electrolito	El electrolito se gasta gradualmente durante la operación. Esto se debe a reacciones entre las sustancias electroquímicas. En el estado no conductivo, no se generan reacciones en las sustancias, de modo que el electrolito no se desgasta. El tiempo de operación del electrolito se acorta con la difusión de gases disueltos como H ₂ S, NH ₃ o elevadas concentraciones de CO ₂ . Tiempo de operación teórico a p _{O2} = 210 mbar y T=25 °C (77 °F) COS22D-*1 (sensor estándar): > 1,5 años COS22D-*3/4 (sensor de trazas): > 3 meses	

⚠ ATENCIÓN

El electrolito estándar es un irritante potente

¡Peligro de una fuerte irritación de piel y de ojos!

- ▶ Esté totalmente seguro de que respeta los correspondientes reglamentos de seguridad laboral.
- ▶ Utilice guantes y gafas de protección al manipular el electrolito.
- ▶ En caso de contacto con los ojos: Quítese las lentes de contacto, lávese los ojos con agua durante unos minutos y contacte con un médico.
- ▶ Si entra en contacto con la piel: Sáquese la ropa mojada de inmediato, lávese la piel o dúchese.

En general, se cumple lo siguiente:

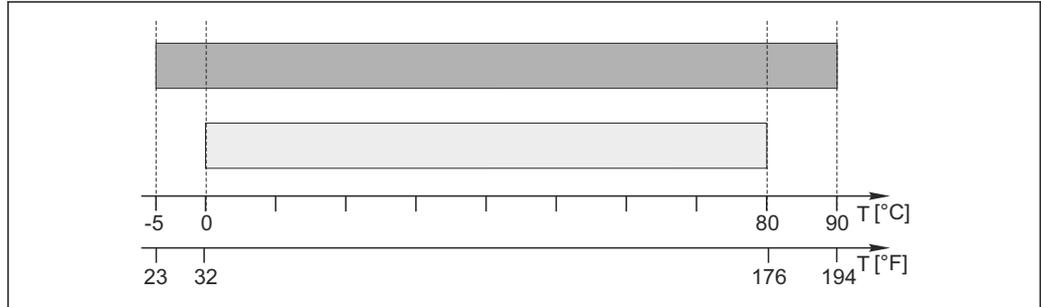
- Si el cuerpo de la membrana se desprende debe cambiarse el electrolito.
- Los sensores que operan cerca del punto cero casi no consumen electrolito químico. No es necesario sustituir el electrolito durante un largo periodo.
- Los sensores operados en presiones parciales de oxígeno altas (> 100 hPa) consumen una cantidad de electrolito considerable. El electrolito debe sustituirse a menudo.
- 25 ml de electrolito son suficientes para llenar el cuerpo de la membrana aprox. 15 veces.

1) Según la norma IEC 60746-1, en condiciones nominales de funcionamiento

Compensación de temperatura

La compensación de las propiedades de la membrana se da en el transmisor entre -5 y 90 °C (23 a 194 °F); por encima de 90 °C (194 °F), se produce la extrapolación

- Variable medida como presión parcial [hPa] o en Vol%: -5 a 90 °C (23 a 194 °F)
- Variable medida como concentración [mg/l]: 0 a 80 °C (32 a 176 °F)
- Variable medida como saturación [%SAT]: -5 a 90 °C (23 a 194 °F)



A0011887

13.3 Entorno

Temperatura ambiente	COS22D-*1 /3: COS22D-*4:	-5 a +135 °C (23 a 275 °F), sin congelación -5 a +50 °C (23 a 120 °F), sin congelación
----------------------	-----------------------------	---

Temperatura de almacenamiento: -5 a +50 °C (20 a 120 °F) a 95 % de humedad relativa sin condensación

AVISO

¡Riesgo de secado del sensor!

► Guarde el sensor solo con el tapón humidificador (lleno de agua de red).

Grado de protección: IP 68 (10 m (33 ft) cabezal en agua a 25 °C (77 °F) durante 45 días, 1 mol/l KCl)

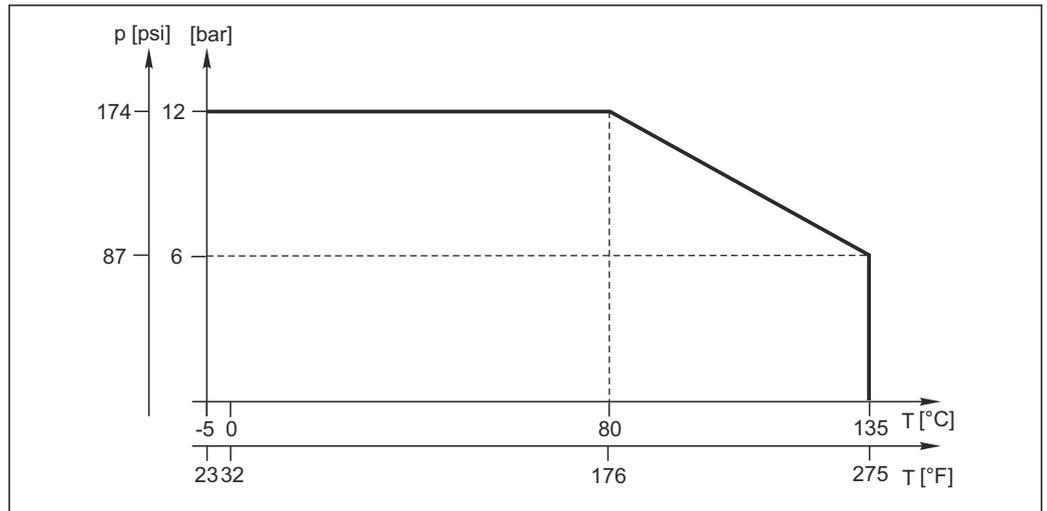
Humedad: de 0 a 100 %, con condensación

13.4 Proceso

Temperatura de proceso	COS22D-*1 /3 (sensor normal / de trazas): COS22D-*4 (sensor de trazas, oro):	-5 a +135 °C (23 a 275 °F), sin congelación -5 a +80 °C (23 a 180 °F), sin congelación
------------------------	---	---

Presión de proceso: Presión atmosférica ... 12 bar (... 174 psi) absoluta

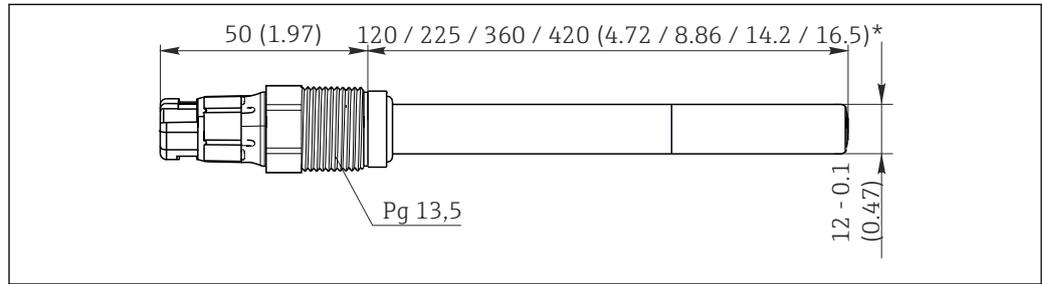
Temperatura/presión nominal



Caudal mínimo	COS22D-*1 (sensor estándar): COS22D-*3/4 (sensor de trazas):	0,02 m/s (0,07 ft/s) 0,1 m/s (0,33 ft/s)
Resistencia química	Las partes en contacto con el producto son químicamente resistentes a: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Disoluciones de ácidos y bases ▪ Agua caliente y vapor recalentado hasta un máximo de 135 °C (275 °F) ▪ CO₂ hasta 100 %, solo con sensor de trazas COS22D-*3 <p>AVISO</p> <p>El ácido sulfhídrico y el amoníaco acortan la vida útil del sensor.</p> <p>▶ No utilice el sensor en aplicaciones donde quede expuesto a vapores de ácido sulfhídrico o amoníaco.</p>	
Sensibilidad cruzada	COS22D-*1/3 El hidrógeno molecular causa lecturas bajas falsas y, en el peor de los escenarios, puede llegar a ocasionar el fallo total del sensor. Con la versión COS22D-*4 no se producen interferencias cruzadas debidas al hidrógeno.	
Compatibilidad CIP	Sí (COS22D-*1/3)	
Compatibilidad SIP	Sí, máx. 140 °C (284 °F) (COS22D-*1/3)	
Posibilidad de autoclave	Sí, máx. 140 °C (284 °F), máx. 30 min. (COS22D-*1/3)	

13.5 Construcción mecánica

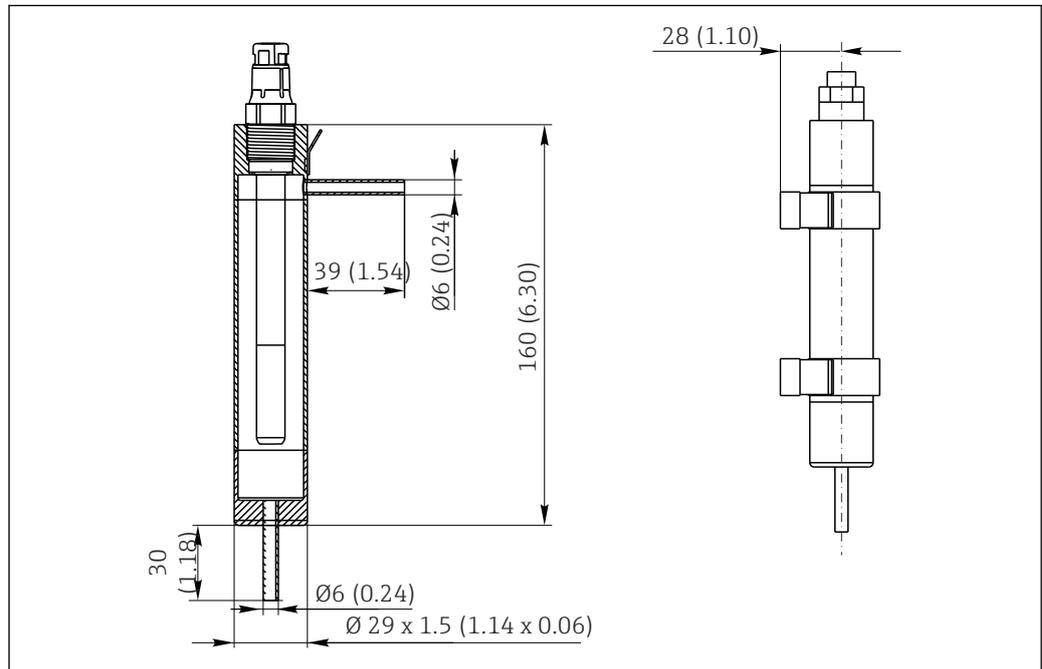
Dimensiones



A0011881

16 Dimensiones en mm (pulgadas)

Cámara de flujo para sensores con un diámetro de Ø 12 mm (accesorios)



A0043025

17 Dimensiones en mm (pulgadas)

Peso En función del diseño (longitud)
0,2 kg (0,44 lbs) a 0,7 kg (1,54 lbs)

Materiales

Partes en contacto con el producto

Eje del sensor (dependiendo de la versión)	Acero inoxidable 1.4435 (AISI 316L) Titanio Aleación C22
Combinación de electrodos	COS22D-*1/3: plata / platino COS22D-*4: plata / oro
Junta en contacto con el proceso	VITON (conforme a FDA)
Junta de proceso para versiones Ex	VITON (no conforme a FDA)
Juntas / juntas tóricas	VITON (conforme a FDA)
Cuerpo de la membrana, anillo obturador para casquillo del eje	Perfluoroelastómero con USP<88> Clase VI
Membrana	Polisilicio (conforme a FDA, en cumplimiento con USP87/88 clase VI), PTFE, malla de acero

Conexión a proceso	Pg 13,5 Par de apriete máx. 3 Nm	
Rugosidad superficial	$R_a < 0,38 \mu\text{m}$	
Sensor de temperatura	NTC 22 k Ω	
Electrolito	COS22D-*1 (sensor estándar): COS22D-*3 (sensor de trazas): COS22D-*4 (sensor de trazas, oro):	Electrolito un poco alcalino Electrolito neutro Electrolito un poco alcalino

Índice alfabético

A

Accesorios	35
Advertencias	4
Ajuste	23
Alcance del suministro	12

C

Cable de medición	35
calibración	
Calibración de punto cero	25
Ejemplo de cálculo	24
En aire	23
tipos de calibración	23
Características de rendimiento	38
Cátodo	33
Caudal mínimo	41
Certificado de ensayo de materiales	13
Certificados Ex	12
Compatibilidad CIP	41
Compatibilidad conforme a la FDA	13
Compatibilidad SIP	41
Compensación de temperatura	40
Comprobación de funciones	27
Comprobaciones	
conexión	22
Función	27
montaje	20
Condiciones de trabajo de referencia	38
conexión	
Aseguramiento del grado de protección	22
Comprobaciones	22
Conexión a proceso	43
Conexiones eléctricas	21
Consumo de oxígeno intrínseco	39
Corriente de cero	38
Corriente de señal en aire	38
Cuerpo de membrana	
Descripción	9
recambios	33
Cuerpo vítreo	33

D

Datos técnicos	
Características de rendimiento	38
Construcción mecánica	42
Entorno	40
Entrada	38
Proceso	40
Declaración de conformidad	12
Descripción del equipo	9
Desviaciones a largo plazo	39
Devoluciones	37
Dimensiones	42
Dirección del fabricante	12
Diseño del sensor	9

E

EHEDG	13
Electrolito	39
Propiedades	43
recambios	32
Tiempo de operación	32
Eliminación de residuos	37
Entidad certificadora	12
Entorno	40
Error de medición	39

F

Función de medición	34
Funcionamiento seguro	6
Fungibles y consumibles	31

G

Gel para la determinación del punto cero	36
grado de protección	
Aseguramiento	22
Grado de protección	
Grado de protección	40

H

Humedad	40
-------------------	----

I

Identificación del producto	11
Influencia de la presión del producto	39
Instrucciones de instalación	14
Instrucciones de seguridad	5

L

Limpieza	
sensor	31
Localización y resolución de fallos	29

M

Marca CE	12
Materiales	42
montaje	
Comprobaciones	20
Ejemplos	16
orientación	14
sensor	14

O

orientación	14
-----------------------	----

P

Peso	42
Piezas de recambio	37
Placa de identificación	11
Plan de mantenimiento	30
Polarización	10
Portasondas	35
Posibilidad de autoclave	41

Presión de proceso	40
Presión del producto	39
Presión nominal/temperatura	41
Principio de funcionamiento	9
Principio de medición	9
Principio de medición amperométrico	9
Proceso	40
punto de medición	15

R

Rangos de medición	38
Recepción de material	11
Regulación 1935/2004	13
Reparaciones	37
Resistencia química	41
Resolución del valor de medición	38
Rugosidad superficial	43

S

seguridad	
configuración	6
Equipos eléctricos en zonas con peligro de explosión	6
Producto	6
Seguridad en el lugar de trabajo	6
Seguridad del producto	6
Seguridad en el lugar de trabajo	6
Sensibilidad cruzada	41
sensor	
calibración	28
conexión	22
Limpieza	31
montaje	14
Polarización	27
Sensor	
Diseño	9
Polarización	10
Sensor de temperatura	43
Símbolos	4
Sistema de medición	14
Solución de cero	
Aplicación	25
Sustitución de los anillos obturadores	32

T

Tareas de mantenimiento	30
Tecnología de última generación	6
Temperatura ambiente	40
Temperatura de almacenamiento	40
Temperatura de proceso	40
Temperatura/presión nominal	41
Tiempo de polarización	39
Tiempo de respuesta	38

U

Uso	5
Uso previsto	5

V

Variables medidas	38
-----------------------------	----

Z

Zonas con peligro de explosión	6
--	---



www.addresses.endress.com
