



Nivel



Presión



Caudal



Temperatura



Análisis



Registro



Componentes



Servicios



Soluciones

Instrucciones de funcionamiento

Oxymax W COS61

Sensor para la medición de oxígeno disuelto



Cuadro de conjunto

Así es como puede utilizar las presentes instrucciones de funcionamiento para poner el sensor en marcha rápidamente y de forma segura :

→  4 →  5	Instrucciones de seguridad Instrucciones generales de seguridad Explicación del significado de los distintos símbolos de advertencia Encontrará instrucciones especiales en el lugar correspondiente del capítulo que esté consultando. Estos lugares se indican mediante los símbolos Peligro  , Atención  y Nota 
→  7 →  10	Instalación Aquí puede encontrar las especificaciones de las condiciones de instalación, como dimensiones del sensor y ángulo de instalación. Podrá encontrar asimismo ejemplos de instalación.
→  14	Conexionado Consulte estas páginas para el conexionado del sensor.
→  16 →  17 →  17	Construcción del sensor y principio de medición Aquí se detalla la construcción del sensor. En esta página se expone el principio de medición. Aquí puede encontrar posibles métodos de calibración.
→  21 →  26	Mantenimiento La realización periódica de tareas de mantenimiento, como, p.ej., la limpieza del sensor, es indispensable a la vez que prolonga la vida de servicio del sensor. Este apartado le proporciona una visión general del sistema y de las distintas piezas de recambio que puede adquirir.
→  25	Reparación de fallos Si se produce algún fallo durante el funcionamiento, utilice la lista de verificaciones para localizar la causa del mismo.
→  29	Índice alfabético Aquí puede encontrar términos importantes y palabras clave relacionados con las distintas secciones. Utilice el índice de palabras clave para encontrar rápida y eficazmente la información requerida.

Índice de contenidos

1	Instrucciones de seguridad.	4	10	Datos técnicos	27
1.1	Uso previsto	4	10.1	Entrada	27
1.2	Instalación, puesta en marcha y configuración	4	10.2	Condiciones ambientales	27
1.3	Seguridad operativa	4	10.3	Proceso	27
1.4	Devolución	5	10.4	Características de funcionamiento	27
1.5	Notas sobre símbolos de seguridad	5	10.5	Construcción mecánica	28
1.6	Símbolos de remisión	5			
2	Identificación	6		Índice alfabético	29
2.1	Estructura de pedido del producto	6			
2.2	Alcance del suministro	6			
3	Instalación	7			
3.1	Recepción, transporte, almacenamiento del equipo	7			
3.2	Condiciones de instalación	7			
3.3	Instrucciones de instalación	8			
3.4	Ejemplos de instalación	10			
3.5	Verificación tras la instalación	13			
4	Conexión	14			
4.1	Conexión directa con el transmisor	14			
4.2	Conexión mediante caja de conexiones	15			
4.3	Verificación tras el conexionado	15			
5	Descripción del instrumento	16			
5.1	Construcción del sensor	16			
5.2	Principio de medición	17			
5.3	Calibración	17			
6	Puesta en marcha	20			
6.1	Verificación funcional	20			
6.2	Calibración	20			
7	Mantenimiento	21			
7.1	Limpieza del sensor	21			
7.2	Regeneración	22			
8	Accesorios	23			
8.1	Accesorios de conexión	23			
8.2	Accesorios de instalación	23			
8.3	Medición, monitorización y limpieza	24			
9	Localización y reparación de fallos	25			
9.1	Instrucciones para la localización y reparación de fallos	25			
9.2	Comprobación del funcionamiento del sensor	25			
9.3	Piezas de recambio	26			
9.4	Devolución	26			
9.5	Desguace	26			

1 Instrucciones de seguridad

1.1 Uso previsto

El sensor de oxígeno sirve para la medición continua de oxígeno disuelto en agua.

Las aplicaciones típicas para este sensor son las siguientes:

- Medición, monitorización y regulación de la cantidad de oxígeno que se encuentra en fangos activos de aguas residuales.
- Monitorización de la cantidad de oxígeno en el efluente de plantas de tratamiento de aguas residuales.
- Monitorización, medición y regulación de la cantidad de oxígeno en aguas de instalaciones públicas y piscifactorías.
- Monitorización del enriquecimiento en oxígeno de aguas para consumo.

No se permite el uso del transmisor en aplicaciones distintas a las mencionadas, ya que ello implicaría poner en riesgo la seguridad de personas y de los componentes de todo el sistema de medición.

El fabricante no asume la responsabilidad de ningún daño que se deba al uso incorrecto del equipo o a un uso distinto al previsto para el mismo.

1.2 Instalación, puesta en marcha y configuración

Por favor, observe las siguientes indicaciones:

- Las tareas de instalación, conexión eléctrica, puesta en marcha, configuración y mantenimiento sólo deben ser efectuadas por personal técnico cualificado.
Para realizar dichas tareas, el personal técnico debe tener además la autorización correspondiente por parte del jefe de planta.
- El personal técnico debe haber leído y entendido perfectamente las presentes instrucciones de funcionamiento, comprometiéndose además a seguirlas rigurosamente.
- Antes de poner los componentes del punto de medida en marcha, compruebe que todas las conexiones estén bien realizadas. Asegúrese de que las conexiones de manguera no presenten daño alguno.
- No manipule ningún componente dañado y tome las medidas oportunas para que ninguno de ellos pueda activarse accidentalmente. Señale los componentes dañados como defectuosos.
- Los fallos del punto de medida sólo deben ser reparados por personal técnico cualificado y autorizado.
- Si no fuese posible reparar algún fallo, se pondrá el equipo fuera de servicio, tomándose las medidas oportunas para que no pueda ponerse en marcha accidentalmente.
- Las reparaciones que no estén descritas en las presentes instrucciones de funcionamiento tienen que realizarse en las instalaciones del fabricante u organización de servicio técnico.

1.3 Seguridad operativa

El transmisor ha sido diseñado y verificado conforme al estado actual de la técnica y ha salido de fábrica en perfecto estado de funcionamiento.

Satisface todos los requisitos que exigen la reglamentación y las normas europeas pertinentes.

Como usuario del sistema, tiene la responsabilidad de cumplir los siguientes requisitos de seguridad:

- Instrucciones de instalación
- Normas de ámbito local vigentes

1.4 Devolución

Si tiene que enviarnos el sensor para su reparación, devuélvalo, por favor, *bien limpio* al centro de ventas que le corresponda.

En la medida de lo posible, utilice el embalaje original.

Rellene, por favor, la "Declaración de contaminación" (copia de la penúltima página de las presentes instrucciones de funcionamiento) y adjúntela al embalaje y a los documentos de transporte. **No se efectuará ninguna reparación sin la "Declaración de contaminación" debidamente rellena.**

1.5 Notas sobre símbolos de seguridad



¡Peligro!

Este símbolo le avisa de posibles riesgos, que si no se tienen en cuenta pueden provocar daños graves en el instrumento o lesiones serias en personas.



¡Atención!

Este símbolo le avisa de fallos que pueden producirse a causa de un manejo incorrecto. El instrumento puede sufrir daños si se ignoran las indicaciones señaladas.



¡Nota!

Este símbolo señala información puntual importante.

1.6 Símbolos de remisión



1

Este símbolo remite el usuario a una página determinada (p.ej., página 1).



2

Este símbolo remite el usuario a un gráfico determinado (p.ej., Fig. 2).

2 Identificación

2.1 Estructura de pedido del producto

Certificado	
A	Versión para zonas sin riesgo
Longitud del cable incl. extensión	
0	Longitud del cable 1,5 m / 4,9 ft
1	Longitud del cable 7 m / 23 ft
2	Longitud del cable 15 m / 49 ft
8	Sin cable (para recambio de la versión TOP 68)
9	Versión especial sobre demanda
Cabeza del sensor	
F	Rosca G1, cable fijo con conector SXP
S	Rosca G1, conector TOP68
Accesorios	
0	Sin accesorios
COS61-	
	Código completo de pedido

2.2 Alcance del suministro

La entrega incluye los siguientes artículos:

- sensor de oxígeno con capuchón de protección para proteger la membrana durante el transporte
- instrucciones de funcionamiento, en español

Para cualquier consulta, no dude en ponerse en contacto con su proveedor o con el centro de ventas que le corresponda.

3 Instalación

3.1 Recepción, transporte, almacenamiento del equipo

- Cerciórese de que el embalaje no presente daño alguno.
Si detecta algún daño, informe al proveedor al respecto.
No tire el embalaje dañado hasta que no se haya aclarado la cuestión.
- Compruebe si el contenido ha sufrido algún daño
Si detecta algún daño, informe al proveedor al respecto.
Guarde el material dañado hasta que no se haya aclarado la cuestión.
- Compruebe que el alcance del suministro esté completo y conforme a su pedido y la documentación de envío.
- El material de embalaje que se utilice para almacenar o transportar el producto debe proporcionar protección contra golpes y humedad. El embalaje original ofrece para ello la mejor protección posible. Observe también las condiciones de ambiente aconsejadas (véase "Datos técnicos").
- Para cualquier consulta, no dude en ponerse en contacto con su proveedor o con el centro de ventas que le corresponda.

3.2 Condiciones de instalación

3.2.1 Dimensiones

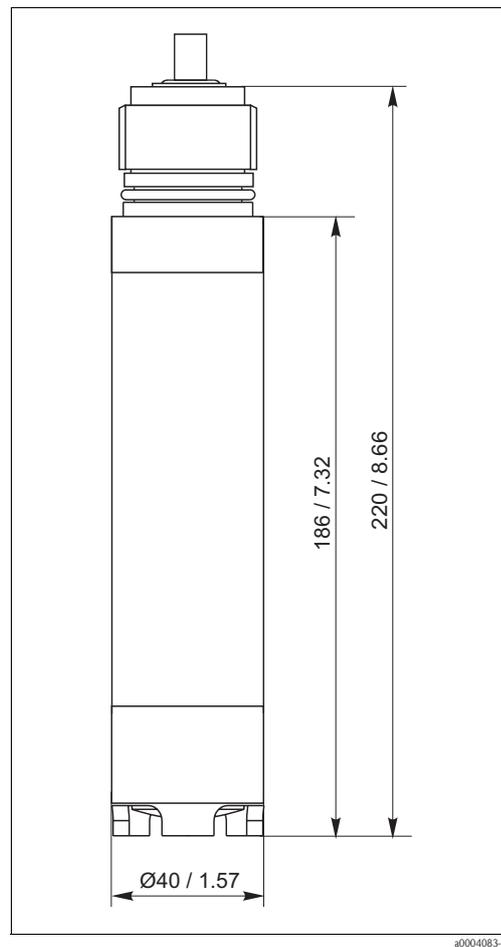


Fig. 1: Versión con cable fijo

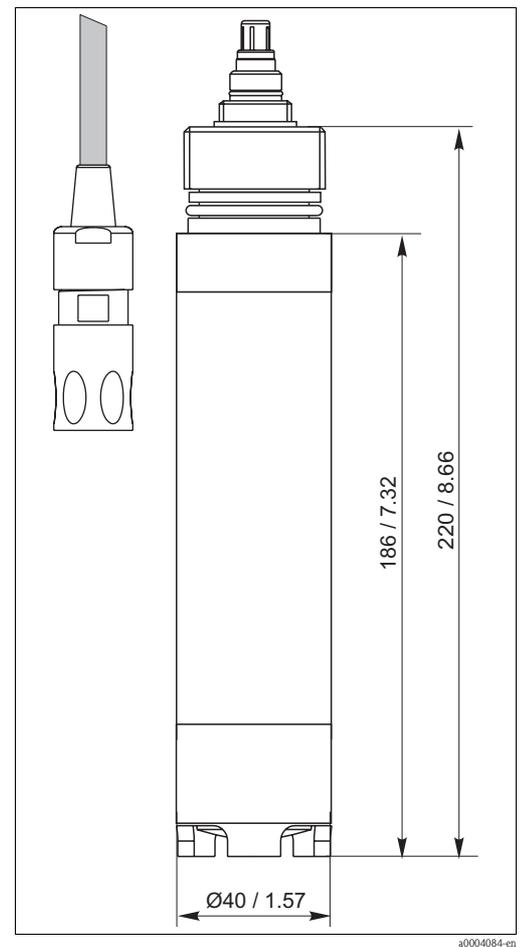


Fig. 2: Versión con cabeza enchufable TOP 68

3.2.2 Orientación

El sensor puede instalarse con cualquier ángulo por encima de la horizontal utilizando un soporte, un portaelectrodos o una conexión a proceso apropiada.

Recomendamos que no lo instale con otros ángulos, ni en posición invertida. Razón: formación de sedimentos y falsificación de los valores medidos.

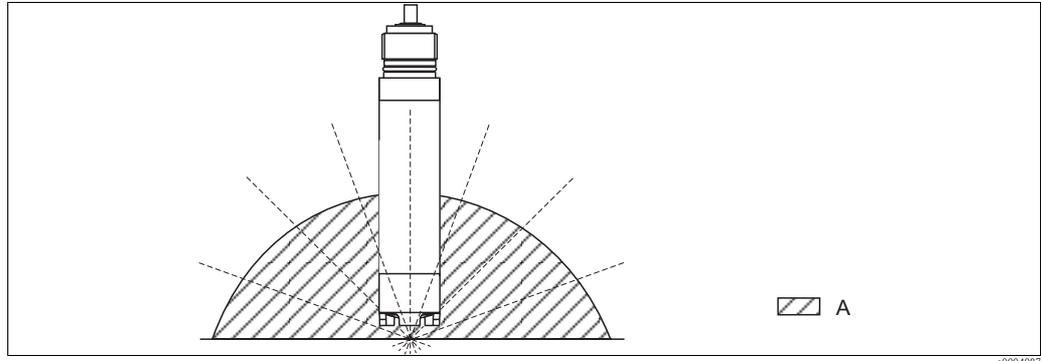


Fig. 3: Ángulo de instalación

A Ángulo de instalación recomendado: 0 ... 180 °



¡Nota!

Asegúrese de cumplir las instrucciones de instalación del sensor, que puede encontrar en el manual de instrucciones de funcionamiento del portaelectrodos utilizado.

3.2.3 Lugar de montaje

- Seleccione un lugar de instalación que le proporcione un acceso fácil para cuando tenga que realizar una calibración.
- Asegúrese de que los montantes y portaelectrodos estén bien fijados y libres de vibraciones.
- En el caso de utilizar el sensor sumergiéndolo en fangos activos, elija un lugar de instalación que presente una concentración de oxígeno representativa.

3.3 Instrucciones de instalación

3.3.1 Sistema de medición

Un sistema completo de medición comprende por lo menos:

- un sensor de oxígeno
- un transmisor, p.ej., el Liquisys M COM223/253
- un cable especial de medición, si es necesaria una extensión
- un portasensor, p.ej., el portaelectrodos COA250, el portaelectrodos de inmersión CYA611, o el portaelectrodos retráctil COA451

Opcional:

- Sujeción suspendida universal de portaelectrodos CYH101 para funcionamiento en inmersión
- caja de conexiones VS (con extensión de cable)
- sistema Chemoclean de limpieza automática mediante spray

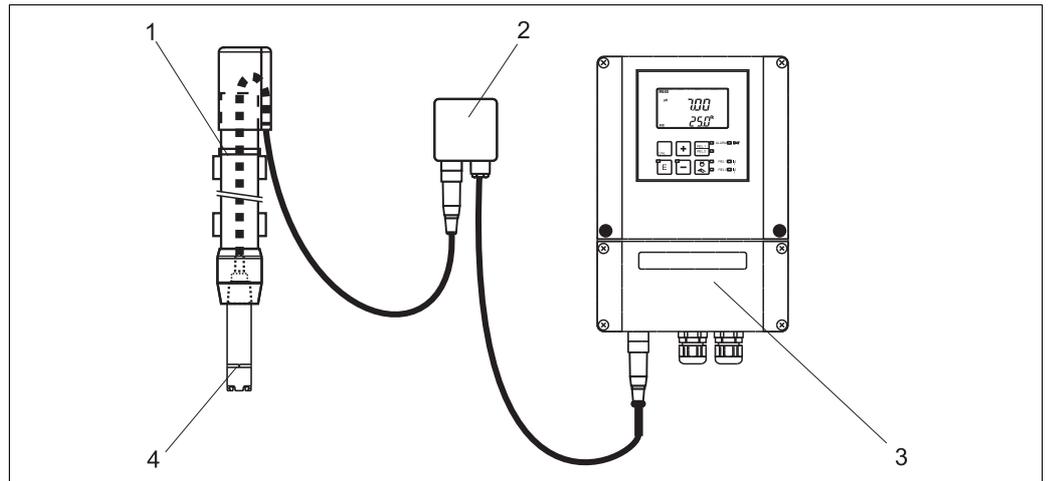


Fig. 4: Sistema de medición (ejemplo)

- 1 Portaelectrodos de inmersión CYA611
 2 Caja de conexiones VS (opcional)
 3 Transmisor Liquisys M COM253
 4 Sensor de oxígeno COS61

3.3.2 Instalación de un punto de medida



¡Nota!

Para un funcionamiento con inmersión, instale los módulos individuales sobre una base sólida lejos del depósito. Realice la instalación final únicamente en el lugar de instalación elegido.

Para realizar la instalación completa de un punto de medida, proceda de la forma siguiente:

1. Instale un portaelectrodos retráctil o de flujo (si procede) en el proceso.
2. Conecte el suministro de agua con las conexiones de enjuague (si utiliza un portaelectrodos con función de limpieza).
3. Instale y conecte el sensor de oxígeno.
4. Instale un portaelectrodos de inmersión o de suspensión (si procede) en el proceso.



¡Atención!

- Para un funcionamiento en inmersión, debe instalar el sensor en un portaelectrodos de inmersión (p.ej., el CYA611). **No instale el sensor suspendido de un cable**
- Atornille el sensor en el portaelectrodos de forma que no se retuerza el cable.
- Procure que el cable no se vea sometido a demasiada tensión (, p.ej., debido a tirones bruscos).
- Seleccione un lugar de instalación que le ofrezca un acceso fácil para cuando tenga que realizar una calibración.



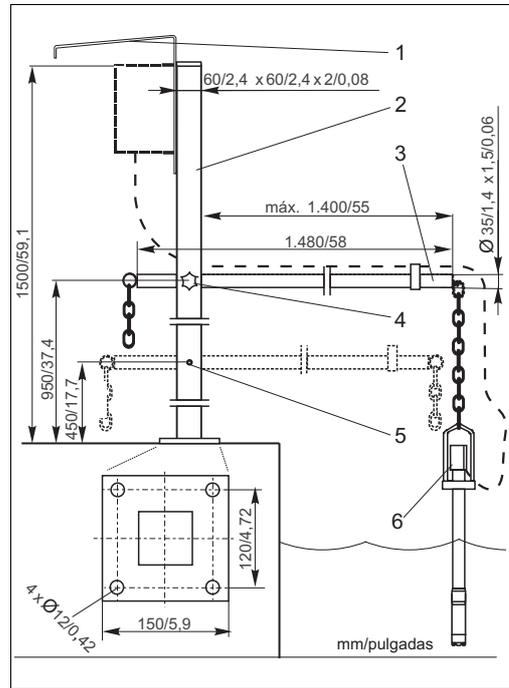
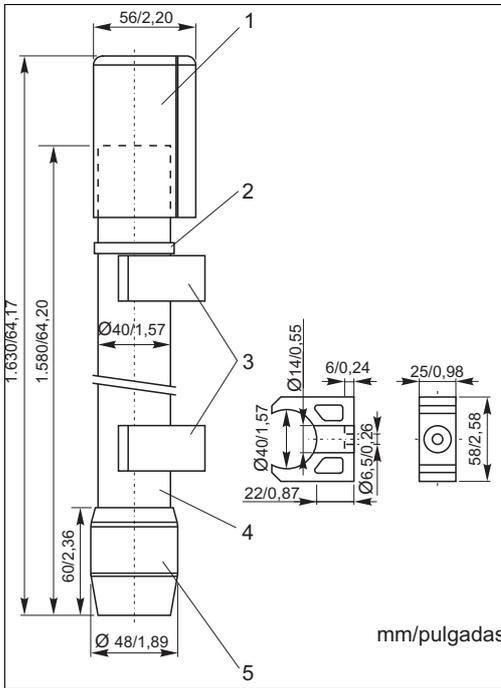
¡Peligro!

Si utiliza portaelectrodos o útiles de montaje metálicos, debe cumplir las normas nacionales relacionadas con la puesta a tierra.

3.4 Ejemplos de instalación

3.4.1 Funcionamiento con inmersión

Soporte universal con cadena

En el caso de depósitos grandes, en los que la distancia de instalación, medida desde el borde del depósito, ha de ser suficientemente grande (sobre todo, en el caso de fangos activados), recomendamos el uso del portaelectrodos de montante y cadena (→  5 →  6). El balanceo libre del portaelectrodos sumergido elimina prácticamente la incidencia de vibraciones del montante.

Se consigue además una buena autolimpieza de los cabezales de fluorescencia gracias al balanceo del portaelectrodos.

Este efecto permite prolongar la vida media del sensor.

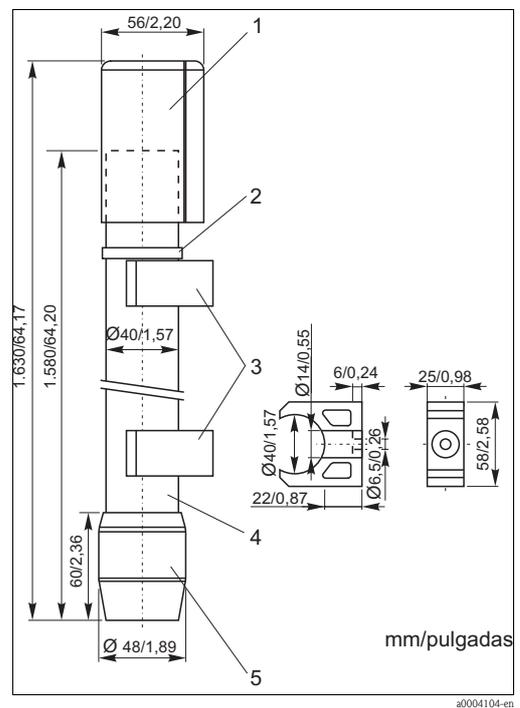
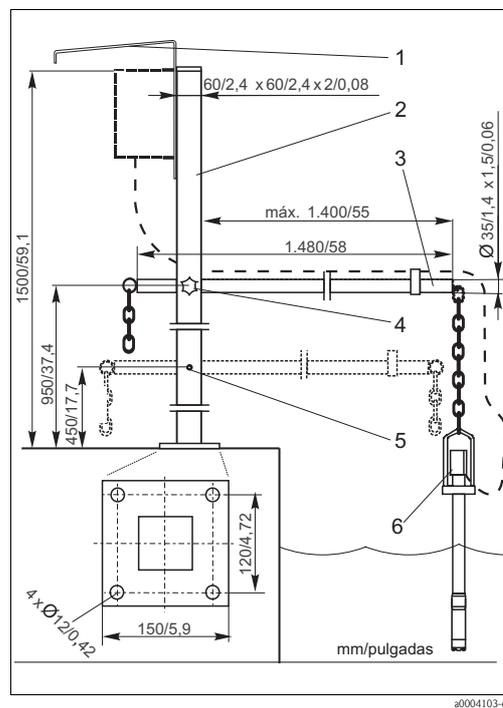


Fig. 5: Soporte universal CYH101 con portaelectrodos de péndulo sumergible CYA611

Fig. 6: Portaelectrodos sumergible de péndulo CYA611

- 1 Cubierta contra intemperie
- 2 Montante, tubo cuadrado SS 1.4301 (AISI 304)
- 3 Tubo transversal SS 1.4301 (AISI 304)
- 4 Empuñadura en estrella
- 5 Segunda posición de fijación posible para el tubo transversal
- 6 Portaelectrodos de inmersión CYA611

- 1 Capuchón de protección
- 2 Grapa de manguera del engranaje sin fin
- 3 Collares para tubo (detallados en el dibujo de la derecha)
- 4 Tubo de PVC
- 5 Acoplador roscado

Soporte universal y portaelectrodos fijo de inmersión

La instalación preferida en canales abiertos o depósitos con corrientes fuertes o turbulentas (> 0,5 m/s) consiste en fijar el sensor a un montante y un tubo de inmersión bien sujeto (→  7). Si la corriente es muy intensa, puede instalar un segundo tubo transversal con soporte propio

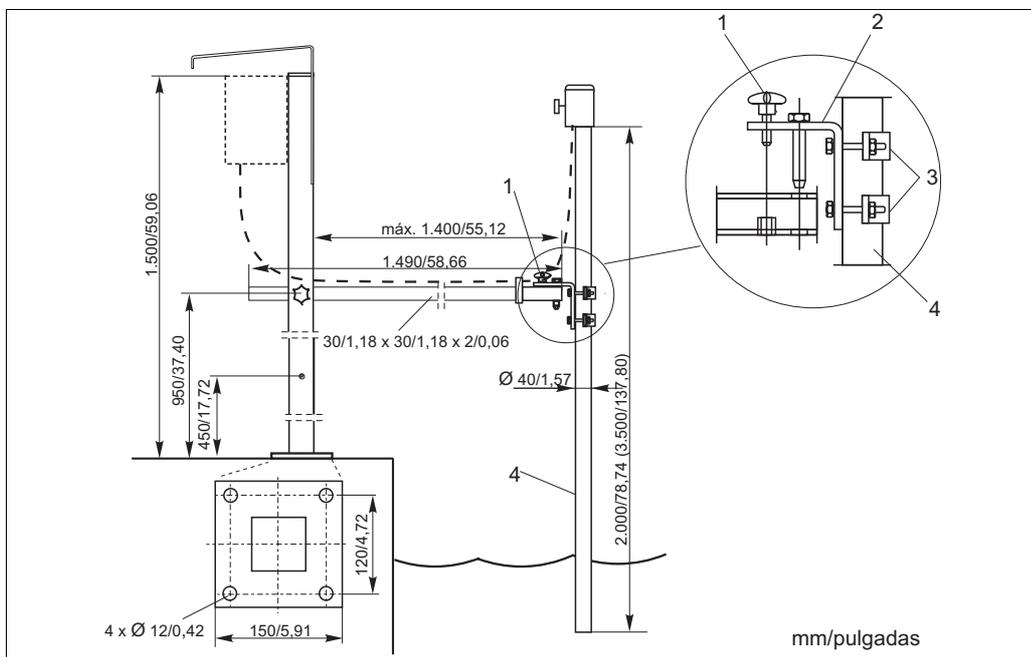


Fig. 7: Soporte universal CYH101 con tubo de inmersión CYY105

- 1 Empuñadura en estrella
- 2 Soporte del tubo
- 3 Abrazaderas de fijación
- 4 Portaelectrodos de inmersión (= tubo de inmersión)

Montura para lados de depósito más tubo de inmersión

Para la sujeción en los lados de un depósito o canal, recomendamos que utilice el portaelectrodos de inmersión con montura para lados de depósito (→  8 →  9).

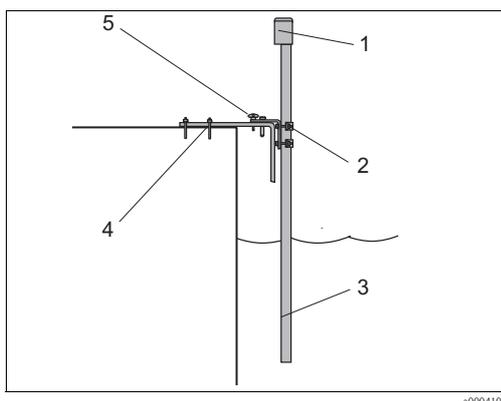


Fig. 8: Disposición horizontal de la montura para lados de depósito

- 1 Cubierta para proteger la entrada de cables
- 2 Soporte del tubo
- 3 Portaelectrodos de inmersión SS 1.4301 (AISI 304)

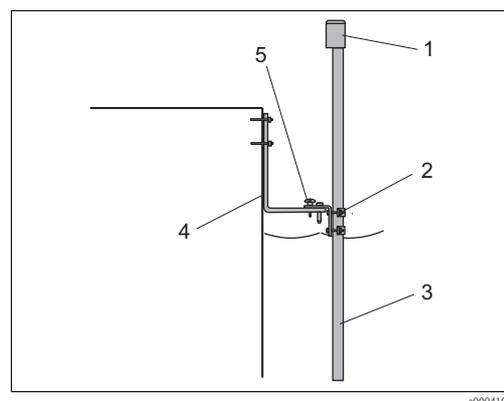


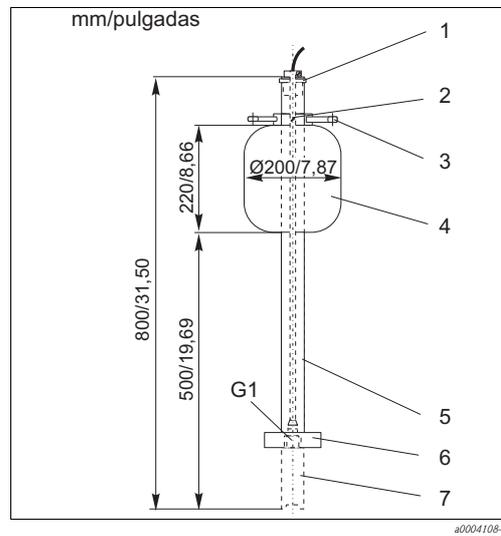
Fig. 9: Disposición vertical de la montura para lados de depósito

- 4 Montura para lados de depósito
- 5 Empuñadura en estrella

Si la corriente es muy intensa o turbulenta, debe montar el portaelectrodos de inmersión incluyendo una segunda montura para lados de depósito.

Cuerpo flotante

Para facilitar la instalación en las situaciones con fluctuaciones importantes del nivel del agua, p.ej., en ríos o lagos, puede disponer de un cuerpo flotante COA110-50 (→  10).



- 1 Recorrido del cable con protección contra tirones y lluvia
- 2 Anillo de montaje para cables y cadenas dotado con un tornillo de fijación
- 3 Patillas Ø15, 3 x 120 °, para fijar
- 4 Flotador de plástico resistente a agua salobre
- 5 Tubo 40x1, acero inoxidable SS 1.4571 (AISI 316Ti)
- 6 Amortiguador y contrapeso
- 7 Sensor de oxígeno

Fig. 10: Cuerpo flotante

3.4.2 Portaelectrodos para corrientes

El portaelectrodos para corrientes COA250-B (→  11), dotado con autoventeo automático, es apropiado para la instalación en tuberías y tomas de manguera. La entrada se encuentra en la parte inferior del portaelectrodos, mientras que la salida está en la parte superior (rosca de conexión G¾). Puede instalarse en una tubería utilizando dos codos de 90° que constituyen la entrada al portaelectrodos (→  12, elemento 6).

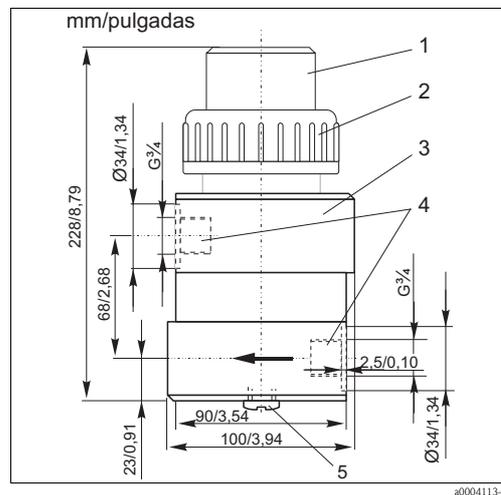


Fig. 11: Portaelectrodos para corrientes COA250-B

- 1 Pieza para atornillar el sensor
- 2 Anillo roscado
- 3 Cuerpo del medidor
- 4 Rosca de conexión G¾
- 5 Tapón obturador provisional (conexión de la boquilla de spray COR3)

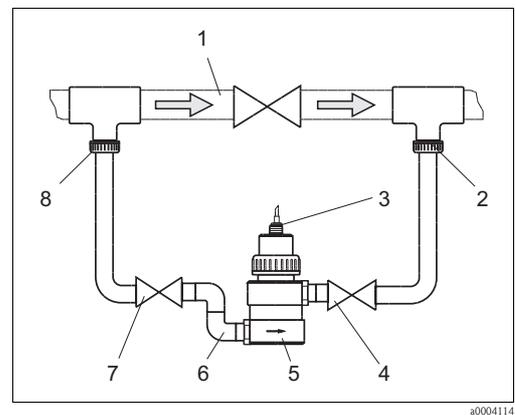


Fig. 12: Instalación en bypass con válvulas accionadas manualmente o válvulas de solenoide

- 1 Línea principal
- 2 Retorno de producto
- 3 Sensor de oxígeno
- 4, 7 Válvulas accionadas manualmente o de solenoide
- 5 Portaelectrodos para corrientes COA250-B
- 6 Codo de 90°
- 8 Extracción del producto

3.4.3 Portaelectrodos retráctil

Este portaelectrodos ha sido diseñado para instalaciones en depósitos y tuberías. Debe disponer de la tubuladura apropiada para ello.

Instale el portaelectrodos en un lugar en el que la corriente sea constante. El diámetro mínimo del tubo es de DN 80 (3").

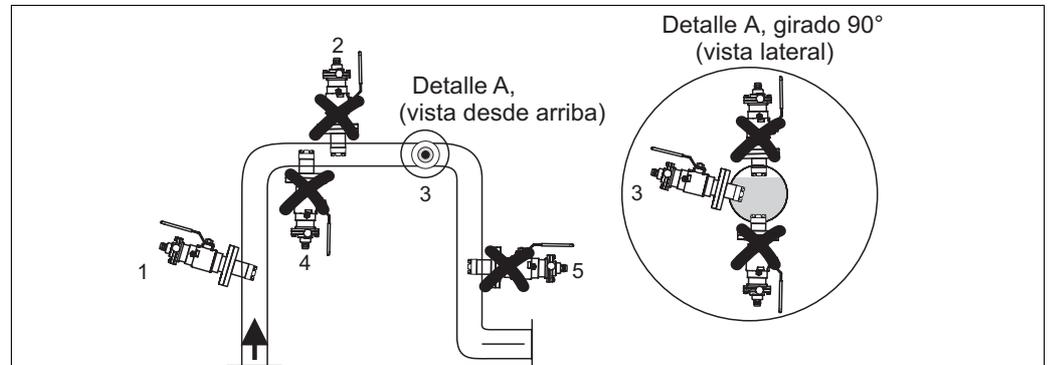


Fig. 13: Posiciones de instalación permitidas y no permitidas del sensor utilizando el portaelectrodos retráctil COA451

- 1 Tubo ascendente; la mejor posición
- 2 Tubo horizontal, sensor orientado de arriba a abajo; posición no permitida debido a la formación de bolsas de aire o burbujas de espuma
- 3 Tubo horizontal; instalación con el ángulo permitido (en función de la versión del sensor)
- 4 Instalación en posición invertida; posición crítica debido a la posible formación de sedimentos en el cabezal de fluorescencia
- 5 Tubo descendente, posición no permitida



¡Nota!

- No instale el portaelectrodos en lugares en los que puedan formarse bolsas de aire o burbujas de espuma o en los que las partículas en suspensión puedan sedimentarse sobre la óptica del sensor (→ Fig. 13).
- Se pueden producir errores de medición siempre que:
 - el sensor no se sumerja en el producto
 - se depositen partículas en suspensión sobre la membrana del sensor
 - el sensor se instala en posición invertida.

3.5 Verificación tras la instalación

- ¿El sensor y el cable no presentan daños visibles?
- ¿El cabezal de fluorescencia presenta algún daño?
- ¿La posición de instalación del sensor está permitida?
- ¿El sensor está instalado en un portaelectrodos y no colgado de un cable?
- ¿Se ha impedido la entrada de humedad por lluvias dotando al portaelectrodos de inmersión del capuchón de protección?

4 Conexionado



¡Peligro!

- Las conexiones eléctricas del equipo deben ser realizadas por electricistas cualificados.
- El electricista debe haber leído y entendido perfectamente las instrucciones de funcionamiento del presente manual, comprometiéndose a seguirlas rigurosamente.
- Cerciórese de que el cable de alimentación no esté bajo tensión **antes de empezar** con las tareas de conexionado.

4.1 Conexión directa con el transmisor

4.1.1 Instalación en campo

El sensor se conecta directamente con el transmisor (COM253-WX/WS) mediante un cable de medida especial dotado con un conector SXP (→  14).

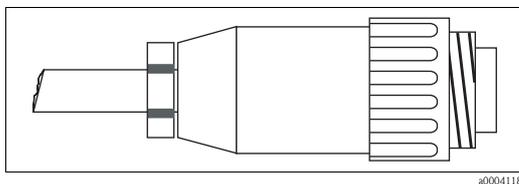


Fig. 14: Conector SXP

4.1.2 Montaje en panel

- Separe el conector SXP (¡lado del transmisor!) del cable.
- En la tabla siguiente puede encontrar la asignación del cable así como los terminales asignados del Liquisys M COM223-WX/WS.
- Observe que la asignación del cable cambia con la versión del sensor (cable fijo o conexión TOP68).

Terminal COM223	Sensor con cable fijo (OMK)		Sensor con conexión TOP68 (CYK71)	
	Conductor	Asignación	Conductor	Asignación
87	amarillo	+ U _B	amarillo	+ U _B
0	verde-amarillo	0 V	blanco	0 V
96	rosa	comunicación (digital)	verde	comunicación (digital)
97	azul	comunicación (digital)	marrón	comunicación (digital)
88	marrón	- U _B	coaxial, interno	- U _B

4.2 Conexión mediante caja de conexiones

Para prolongar el cable fijo del sensor, debe utilizar una caja de conexiones VS (→  15,  16).

Utilice siempre el conector SXP para conectar el cable del sensor con la caja de conexiones. La extensión de cable hasta el transmisor depende de la versión del transmisor, es decir, si es un instrumento de campo o uno que se monta en panel.

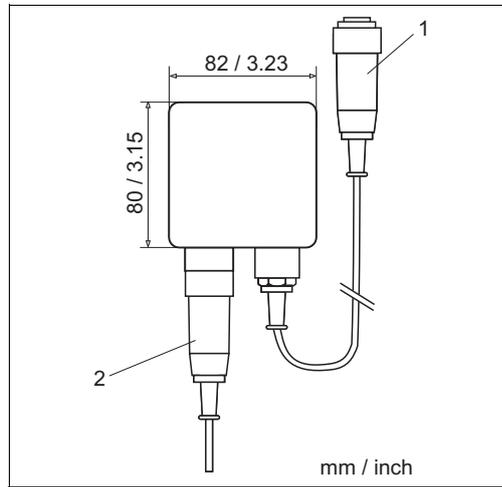


Fig. 15: Caja de conexiones VS a conectar con el instrumento de campo

- 1 Conector SXP que se conecta con el instrumento de campo
- 2 Conector SXP procedente del sensor

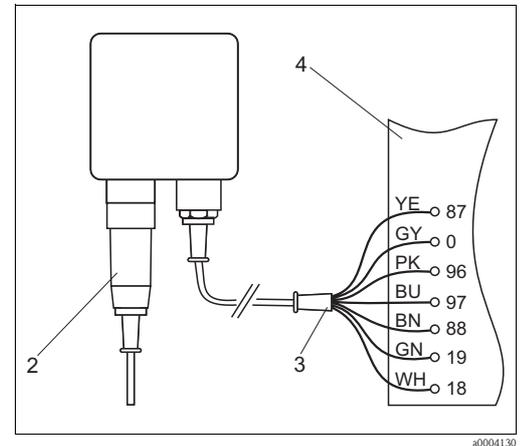


Fig. 16: Caja de conexiones VS a conectar con el instrumento montado en panel

- 2 Conector SXP del sensor
- 3 Cable de medida especial que se conecta con el transmisor (OMK)
- 4 Compartimento de conexiones del transmisor

4.3 Verificación tras el conexionado

Estado y especificaciones del instrumento	Observaciones
¿El sensor, el portaelectrodos, la caja de conexiones o el cable están dañados?	Inspección visual
Conexión eléctrica	Observaciones
¿La tensión de alimentación del transmisor corresponde a la especificada en la placa de características?	110/230 VCA 24 VCA / VCC
¿Los cables están tirantes o enredados?	
¿El trazado de cable está completamente aislado?	Cable de alta potencia / cable de baja intensidad
¿La fuente de alimentación y el cable de señal se han conectado correctamente con el transmisor?	Utilice el diagrama de conexiones COM 2x3.
Los bornes de tornillo están bien apretados?	
¿Las entradas de cable están todas bien puestas, apretadas y selladas?	En el caso de entradas de cable laterales: los cables deben curvarse hacia abajo para que pueda escurrirse el agua.
¿Las entradas de cable se han puesto abajo o a un lado?	

5 Descripción del instrumento

5.1 Construcción del sensor

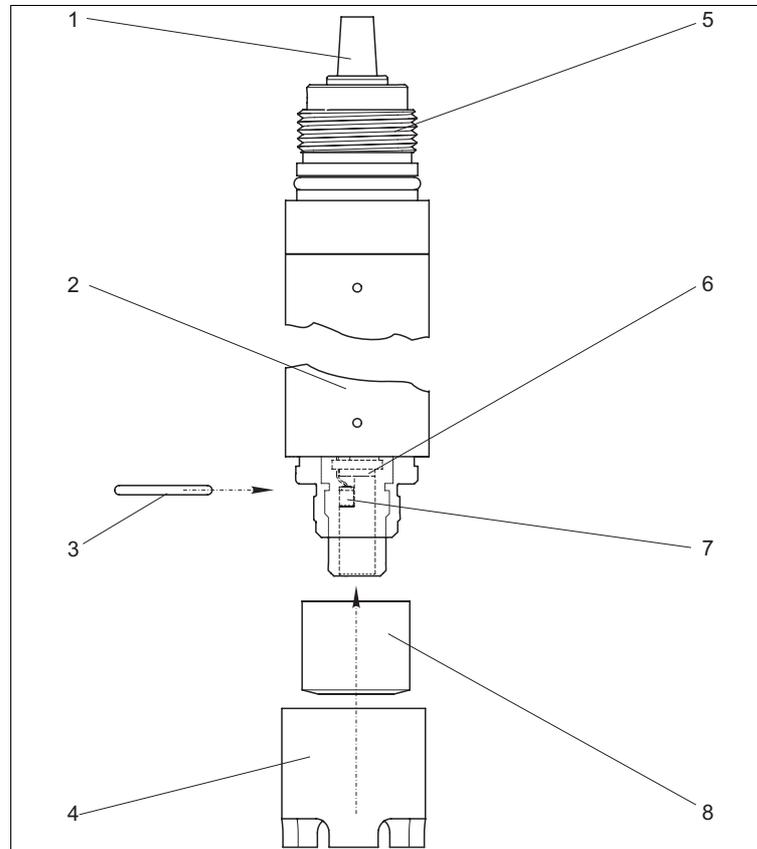


Fig. 17: Construcción del sensor

- 1 Cable del sensor
- 2 Tubo del sensor
- 3 Junta tórica
- 4 Protector
- 5 Conexión roscada
- 6 Detector
- 7 Diodo emisor
- 8 Cabezal de fluorescencia

El sensor comprende las siguientes unidades funcionales:

- Tubo del sensor
- Cabeza del sensor con elementos ópticos (emisor y detector)
- Cabezal de fluorescencia
- Protector



¡Nota!

- En lugar del protector, puede utilizar una boquilla de spray COR3 (opcional, véase "Accesorios") para un funcionamiento con inmersión con funciones de limpieza.

5.2 Principio de medición

5.2.1 Medición de oxígeno basada en el principio de extinción de la fluorescencia

- Esquema de realización del sensor:
 - Una capa ópticamente activa (capa de fluorescencia) comprende moléculas sensibles al oxígeno (marcadores).
 - La superficie de la capa de fluorescencia está en contacto con el producto.
 - La óptica del sensor está dispuesta junto a la cara inferior de la capa de fluorescencia.
- Existe un equilibrio entre la presión parcial de oxígeno en el producto y la que se encuentra en la capa de fluorescencia:
 - Si el sensor se sumerge en el producto, el equilibrio se recupera muy rápidamente.
- Procedimiento de medición:
 - La óptica del sensor emite impulsos de luz verde hacia la capa de fluorescencia.
 - Los marcadores "responden" (fluorescentes) con impulsos de luz roja.
 - La duración e intensidad de las señales de respuesta dependen directamente del contenido en oxígeno y de la presión parcial existentes.
 - Si el producto no contiene oxígeno, las señales de respuesta son de larga duración y muy intensas.
 - Las moléculas de oxígeno "apagan" o "extinguen" las moléculas marcadoras. Por consiguiente, las señales de respuesta son más cortas y menos intensas.
- Resultado en la medición:
 - El sensor devuelve una señal que es proporcional a la concentración de oxígeno en el producto.
 - La temperatura del líquido y la presión del aire se determinan en el propio sensor.

5.2.2 Cabezal de fluorescencia

El oxígeno, que se encuentra disuelto en el producto, entra por difusión en el cabezal de fluorescencia.

No es indispensable que haya un flujo apropiado, si bien la existencia de una corriente aumenta la velocidad de respuesta del sistema de medición y asegura la obtención de valores de medida más representativos en comparación con los que se obtendrían en un producto estático.

El cabezal sólo es permeable a gases disueltos. Otras sustancias que puedan estar disueltas en la fase líquida, p.ej., sustancias iónicas, no pueden traspasar la membrana. La conductividad del producto no tiene por consiguiente ningún efecto sobre la señal de medida.

5.3 Calibración

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

Normalmente, no hace falta casi nunca calibrar el sensor. Sólo se requiere una calibración:

- después de haber cambiado el cabezal de fluorescencia

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



¡Nota!

Para realizar la calibración, lo ideal es que utilice una vasija de calibración (véanse los accesorios).

5.3.1 Tipos de calibración

Tipos de calibración:

- En aire (preferiblemente en vapor de agua saturado, por ejemplo, cerca de la superficie del agua)
 - Valores medidos comprendidos entre 75 y 140 % SAT cuando la calibración del valor medido se realiza en aire
 - Valor medido inferior a 10 % SAT en la calibración del punto cero
- Agua saturada de aire
 - Como la calibración en aire
- Valor medido de referencia (entrada junto al transmisor, sensor en el producto).
 - Valores medidos comprendidos entre 75 y 140 % SAT al realizar la calibración del valor medido con respecto al valor de referencia mientras se mantiene el punto cero
 - Valores medidos inferiores a 10 % SAT al calibrar el valor medido con respecto al valor de referencia mientras se mantiene el valor medido en aire

En caso necesario, calibre el COS61 utilizando:

- El tipo de calibración en **aire** (vapor de agua saturado) para calibrar el **valor medido en aire**.
- El tipo de calibración en **agua saturada de aire**, utilizando agua **libre de oxígeno** (véase la sección "Comprobación del sensor"), para calibrar el **punto cero**.

5.3.2 Intervalos de calibración

1. Si desea calibrar entretanto el sensor debido a una aplicación especial y/o un tipo especial de instalación, puede determinar los intervalos de calibración mediante el siguiente procedimiento:
2. Verifique el sensor tras un período de funcionamiento de un mes, para lo que lo extraerá del líquido, lo secará, y procederá, tras unos 10 minutos, a medir el índice de saturación de oxígeno en el aire.
Decida según el resultado:
 - a. Si el valor medido no es el de 100 ± 2 %SAT, debe calibrar el sensor.
 - b. En caso contrario, duplique el tiempo hasta la siguiente inspección.
3. Proceda según el punto 1, transcurridos dos, cuatro y/o ocho meses. Esto le permitirá determinar el intervalo de calibración óptimo para su sensor.



¡Nota!

Asegúrese de calibrar el sensor por lo menos una vez al año.

5.3.3 Calibración en aire

1. Extraiga el sensor del producto.
2. Limpie la parte externa del sensor con un paño húmedo. A continuación, seque la membrana del sensor, por ejemplo, con una gasa.
3. Espere luego un momento hasta que el sensor alcance la temperatura ambiente. Esto puede tardar unos 20 minutos. Asegúrese de que el sensor no esté expuesto durante este tiempo a radiación solar directa.
4. Cuando se haya estabilizado el valor de medida visualizado en el indicador del transmisor, podrá efectuar la calibración según el procedimiento descrito en el manual de instrucciones del transmisor.
5. Vuelva a sumergir el sensor en el producto.



¡Nota!

Asegúrese de cumplir las instrucciones de puesta en marcha y calibración especificadas en el manual de instrucciones del transmisor.

5.3.4 Ejemplo de cálculo del valor de calibración

Como comprobación, puede calcular el valor de calibración esperado (en el indicador del transmisor) tal como ilustra el ejemplo siguiente (con salubridad igual a 0).

- Determine:
 - la temperatura del sensor (temperatura del aire si la calibración es del tipo "aire", temperatura del agua si la calibración es del tipo "agua saturada de aire")
 - la altitud sobre el nivel del mar
 - la presión nominal del aire (**presión relativa del aire a nivel del mar**) en el momento de la calibración. (Si no puede determinarse, utilice 1.013 hPa.)
- Halle:
 - el valor de saturación **S** utilizando la primera tabla
 - el factor **K** utilizando la segunda tabla

Temperatura [°C (°F)]	S [mg/l] ¹⁾
0 (32)	14,64
1 (34)	14,23
2 (36)	13,83
3 (38)	13,45
4 (39)	13,09
5 (41)	12,75
6 (43)	12,42
7 (45)	12,11
8 (46)	11,81
9 (48)	11,53
10 (50)	11,25

Temperatura [°C (°F)]	S [mg/l]
11 (52)	10,99
12 (54)	10,75
13 (55)	10,51
14 (57)	10,28
15 (59)	10,06
16 (61)	9,85
17 (63)	9,64
18 (64)	9,45
19 (66)	9,26
20 (68)	9,08

Temperatura [°C (°F)]	S [mg/l]
21 (70)	8,90
22 (72)	8,73
23 (73)	8,57
24 (75)	8,41
25 (77)	8,25
26 (79)	8,11
27 (81)	7,96
28 (82)	7,82
29 (84)	7,69
30 (86)	7,55

Temperatura [°C (°F)]	S [mg/l]
31 (88)	7,42
32 (90)	7,30
33 (91)	7,18
34 (93)	7,06
35 (95)	6,94
36 (97)	6,83
37 (99)	6,72
38 (100)	6,61
39 (102)	6,51
40 (104)	6,41

1) mg/l = ppm

Altitud [m (ft)]	K
0	1,000
50 (160)	0,994
100 (330)	0,988
150 (500)	0,982
200 (660)	0,977
250 (820)	0,971
300 (980)	0,966
350 (1.200)	0,960
400 (1.300)	0,954
450 (1.500)	0,949
500 (1.600)	0,943

Altitud [m (ft)]	K
550 (1.800)	0,938
600 (2.000)	0,932
650 (2.100)	0,927
700 (2.300)	0,922
750 (2.500)	0,916
800 (2.600)	0,911
850 (2.800)	0,905
900 (3.000)	0,900
950 (3.100)	0,895
1000 (3.300)	0,890

Altitud [m (ft)]	K
1.050 (3.400)	0,885
1.100 (3.600)	0,879
1.150 (3.800)	0,874
1.200 (3.900)	0,869
1.250 (4.100)	0,864
1.300 (4.300)	0,859
1.350 (4.400)	0,854
1.400 (4.600)	0,849
1.450 (4.800)	0,844
1.500 (4.900)	0,839

Altitud [m (ft)]	K
1.550 (5.100)	0,834
1.600 (5.300)	0,830
1.650 (5.400)	0,825
1.700 (5.600)	0,820
1.750 (5.700)	0,815
1.800 (5.900)	0,810
1.850 (6.100)	0,805
1.900 (6.200)	0,801
1.950 (6.400)	0,796
2.000 (6.600)	0,792

- Determine:
 - **L** = presión nominal del aire en bar (1.013 hPa=1,013 bar, si no puede determinarse)
- Calcule el valor de calibración **C**.

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

Ejemplo

- Calibración en aire a 18 °C (64 °F), altitud 500 m (984 ft) por encima del nivel del mar, presión nominal del aire 1009 hPa=1,009 bar (15 psi)
- S = 9,45 mg/l, K = 0,943, L = 1,009

Valor de calibración C = 9,17 mg/l.

6 Puesta en marcha

6.1 Verificación funcional

Antes de realizar la primera puesta en marcha, compruebe si:

- el sensor está correctamente instalado
- las conexiones eléctricas son correctas

Si utiliza un portaelectrodos dotado con la función de lavado automático, compruebe si se ha conectado correctamente la acometida de agua con la conexión para el enjuague del portaelectrodos.



¡Peligro!

Peligro de fugas

Antes de utilizar aire comprimido con un portaelectrodos con función de lavado, asegúrese de que las conexiones están todas bien ajustadas. De lo contrario, no debe introducir el portaelectrodos en el proceso.

6.2 Calibración

El sensor ya ha sido calibrado en fábrica. Sólo tiene que realizar una nueva calibración en casos particulares.

7 Mantenimiento

Hay que efectuar periódicamente algunas tareas de mantenimiento. Para asegurar que se lleven a cabo, recomendamos que inscriba por adelantado las fechas previstas para el mantenimiento en un cuaderno de trabajo o en un calendario de operaciones.

Los ciclos de mantenimiento dependen principalmente del sistema, de las condiciones de instalación y del producto en el que se realizan las mediciones.

Las tareas de mantenimiento consisten en:

- Limpieza del sensor
- Verificación de las funciones de medida:
 1. Extraiga 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).
 4. El valor medido debe ser igual a 100 ± 4 % SAT
(Indicación de la saturación de O₂ con COM 2x3: pulse cuatro veces la tecla más).
- Si fuera necesario, sustituya la membrana defectuosa o la que ya no pueda limpiarse más.
- Recalibración
(si fuera necesaria o deseada)



¡Nota!

Para una limpieza regular y automática del sensor, recomendamos que dote el punto de medida con un sistema de lavado totalmente automático, p.ej., el Chemoclean (véase "Accesorios").

7.1 Limpieza del sensor

Las mediciones pueden verse gravemente alteradas a consecuencia de un funcionamiento incorrecto o deficiente del sensor debido, p. ej., a:

- sedimentaciones en el cabezal de fluorescencia
‡ ocasionan tiempos de respuesta más largos y, en determinados casos, disminuyen la pendiente.

Para asegurar la fiabilidad en la medición, debe limpiar el sensor con regularidad. La frecuencia y amplitud de la limpieza dependen del producto en el que se efectúe la medición.

Limpie el sensor:

- antes de cada calibración
- a intervalos regulares según necesidad
- antes de devolverlo para su reparación.

Según el tipo de suciedad, procédase tal como indica la tabla:

Tipo de suciedad	Limpieza
Sedimentos salinos	Sumerja el sensor en agua de consumo o en ácido clorhídrico 1-5% (durante unos minutos). A continuación, enjuáguelo con agua abundante.
Partículas de suciedad adheridas al cuerpo del sensor (¡pero no al cabezal!)	Limpie el cuerpo del sensor con agua y un cepillo apropiado.
Partículas de suciedad adheridas al cabezal de fluorescencia	Lave la membrana con agua y una esponja suave.



¡Atención!

Después de limpiar, enjuague el sensor con agua abundante.

7.1.1 Limpieza de la óptica

Los elementos ópticos sólo tienen que limpiarse si el producto ha llegado a penetrar el cabezal de fluorescencia por ser éste defectuoso.

Para limpiar la óptica, proceda de la forma siguiente:

1. Desenrosque el protector y el cabezal de fluorescencia para separarlos de la cabeza del sensor.
2. Limpie cuidadosamente la superficie óptica con un paño suave hasta eliminar todas las adherencias.
3. Limpie la óptica con agua de consumo o agua desmineralizada.
4. Limpie la óptica y enrosque un nuevo cabezal de fluorescencia.



¡Atención!

¡Tenga cuidado de no rayar ni dañar la superficie óptica!

7.2 Regeneración

7.2.1 Sustitución del anillo obturador

El anillo obturador sólo tiene que sustituirse cuando está visiblemente dañado. Como recambio, utilice únicamente anillos obturadores originales de Endress+Hauser.

7.2.2 Sustitución del cabezal de fluorescencia

Extracción del cabezal de fluorescencia gastado

1. Extraiga el sensor del producto.
2. Desenrosque el protector.
3. Limpie la superficie externa del sensor.
4. Desenrosque el cabezal de fluorescencia.
5. Limpie y seque la superficie óptica en caso necesario.

Instalación del nuevo cabezal de fluorescencia

6. Asegúrese de que no queden motas de suciedad sobre la superficie de estanqueidad.
7. Enrosque con cuidado el cabezal de fluorescencia sobre la cabeza del sensor **hasta llegar al tope**.
8. Vuelva a enroscar el protector.



¡Nota!

Una vez sustituido el cabezal de fluorescencia, debe recalibrar el sensor. A continuación, introduzca el sensor en el producto y compruebe que el transmisor no señalice ninguna alarma.

8 Accesorios

8.1 Accesorios de conexión

- Caja de conexiones VS
con zócalo y conector de 7 polos,
para la extensión de cable desde sensor (COS71, COS61, COS31, COS3 con conector SXP) hasta el transmisor, grado de protección IP 65;
Núm. de pedido: 50001054
- Cable de medida OMK
para extensión de cable entre caja de conexiones VS y transmisor, sin terminación, elemento de taller;
Núm. de pedido 50004124

8.2 Accesorios de instalación

- Portaelectrodos de inmersión COA110
para sumergir el sensor en depósitos, tubo de PVC o cuerpo flotante de PUR con tubo de inmersión de SS 1.4571 (AISI 316Ti);
Pedido conforme a la estructura de pedido del producto (Información Técnica TI035C/07/en)
- Portaelectrodos para corrientes COA250
para instalar el sensor en tuberías, PVC;
(Información técnica TI111C/07/en)
- Portaelectrodos retráctil Cleanfit COA451
Portaelectrodos retráctil de acero inoxidable con cierre de válvula esférica para sensores de oxígeno;
Pedido conforme a la estructura de pedido del producto (Información Técnica TI368C/07/en)
- Soporte universal de suspensión CYH101
para medidores de pH, redox, oxígeno, conductividad y sensores de oxígeno y turbiedad;
Pedido conforme a la estructura de pedido del producto (Información Técnica TI092C/07/en)
- Portaelectrodos de péndulo Dipfit W CYA611
para sumergir el sensor en depósitos, canales abiertos y depósitos, PVC;
Pedido conforme a la estructura de pedido del producto; véase la Información Técnica TI166C/07/en.
- Montura para lados de depósito CYY106
para sumergir el sensor en depósitos, SS 1.4301 (AISI 304);
Núm. de pedido: CYY106-A
- Portaelectrodos de inmersión CYY105
para sumergir el sensor en depósitos, tubo de SS 1.4404 (AISI 316L), conector de SS 1.4571 (AISI 316Ti);
Pedido conforme a la estructura de pedido del producto (Información Técnica TI092C/07/en)

8.3 Medición, monitorización y limpieza

- Liquisys M COM223/253
Transmisor con función integrada de monitorización del sensor, monitorización del valor medido, configuración libre del contacto de alarma, montaje en panel o en campo, admite HART® o PROFIBUS;
Pedido conforme a la estructura de pedido del producto; véase la Información Técnica TI199C/07/en.
- Chemoclean
Inyector CYR10 y secuenciador de programas CYR20
Información Técnica TI046C/07/en
- Boquilla de spray COR3
para limpiar el sensor funcionando en inmersión; Núm. de pedido: COR3-0
- Vasija de calibración
para COS61; Núm. de pedido: 51518599

9 Localización y reparación de fallos

9.1 Instrucciones para la localización y reparación de fallos

Problema	Comprobación	Remedio
No hay indicación, el sensor no reacciona	¿El transmisor recibe tensión de alimentación?	Conecte la fuente de alimentación.
	¿El sensor está conectado correctamente?	Conecte correctamente.
	¿El producto fluye?	Haga que fluya.
	¿Hay adherencias sobre el cabezal de fluorescencia?	Limpie el sensor.
	Con conexión TOP68: ¿Hay humedad o suciedad en el conector?	Limpie la conexión (con alcohol) y séquela.
Valor indicado demasiado alto	¿La temperatura indicada es claramente demasiado baja?	Verifique el sensor; en caso necesario, envíelo para su reparación
Valor indicado demasiado bajo	Con conexión TOP 68: ¿Hay humedad o suciedad en el conector?	Limpie la conexión (con alcohol) y séquela.
	¿El sensor está calibrado?	Vuelva a calibrarlo
	¿El producto fluye?	Haga que fluya.
	¿La temperatura indicada es claramente demasiado alta?	Verifique el sensor; en caso necesario, envíelo para su reparación
	¿Hay adherencias sobre el cabezal de fluorescencia?	Limpie el sensor.
	¿El cabezal de fluorescencia está desgastado?	Cámbielo
Desviaciones importantes en el valor indicado	¿El cabezal de fluorescencia está dañado?	Sustituya el cabezal de fluorescencia
	¿Hay interferencias electromagnéticas actuando sobre el sistema de medición?	Extraiga la cubierta de protección externa del sensor y la extensión de cable conectado con el terminal S. Separe las líneas de medida y señal de las líneas de alta tensión.



¡Nota!

Asegúrese de cumplir las instrucciones que se indican para la resolución de fallos en el manual de instrucciones del transmisor. En caso necesario, someta el transmisor a una prueba de funcionamiento.

9.2 Comprobación del funcionamiento del sensor



¡Atención!

La comprobación del funcionamiento del sensor debe realizarse únicamente por personal preparado y autorizado.

La comprobación requiere un multímetro (medidor de tensión, resistencia).

Verificación	Actuación	Punto de consigna
Verificación de la tensión	Con el sensor conectado, compruebe la tensión de trabajo que actúa sobre el transmisor COM 2x3-WX/WS	entre terminales 87 y 0: +8 V entre terminales 88 y 0: - 8 V
Verificación de la pendiente	Extraiga el sensor del producto, déjelo expuesto al aire, y seque la membrana con una toalla de papel	Después de 10 minutos: aprox. 100 % SAT (4 veces tecla \square)
Verificación del punto cero	Sumerja el sensor en la disolución para cero ¹⁾ .	Indicación próxima a 0 mg/l (0% SAT)
	Abra la cámara de medida y seque los electrodos	

¹ Cómo utilizar la disolución para cero:

1. Llene un vaso grande de precipitación (1,5 - 2 l) con aprox. 1 l de agua.
2. Vierta un tapón lleno de disolución para cero en el agua.
3. Sumerja el sensor en el agua y espere durante un tiempo suficientemente largo (15 minutos para agotar el oxígeno).
La indicación disminuye hasta aprox. 0 mg/l (0 %SAT).

Según las condiciones (superficie de contacto agua/aire), la disolución para cero puede permanecer estable hasta unas 12 horas.



¡Nota!

Si se producen desviaciones con respecto a los valores de referencia, siga las instrucciones indicadas para la resolución de fallos o póngase en contacto con la oficina de E+H que le corresponda.

9.3 Piezas de recambio

	Elemento	Juego de piezas de recambio	Nº de ref. del pedido
<p>Fig. 18:</p> <p>a0004166</p>	1	Sensor	véase la estructura de pedido del producto
	2	Anillo obturador	51518597
		- 2 unidades	
	3	Cabezal del sensor (de fluorescencia)	51518598
	4	Protector	bajo demanda
	no ilustrado	Disolución para cero - 3 unidades para obtener 3 x 1 litros de solución libre de oxígeno	50001041

9.4 Devolución

Si tiene que enviarnos el transmisor para su reparación, devuélvalo, por favor, *bien limpio* al centro de ventas que le corresponda.

En la medida de lo posible, utilice el embalaje original.

Por favor, rellene la "Declaración de contaminación" (copia de la penúltima página de las presentes instrucciones de funcionamiento), y adjúntela al embalaje y los documentos de transporte.

¡No se realizará ninguna reparación sin la "Declaración de contaminación" debidamente rellena!

9.5 Desguace

Dado que el instrumento incluye componentes electrónicos, su desguace deberá efectuarse conforme a la reglamentación relativa a desechos electrónicos.

Por favor, respete la reglamentación local vigente.

10 Datos técnicos

10.1 Entrada

10.1.1 Valor medido

Oxígeno disuelto [mg/l, % SAT, hPa]
Temperatura [° C, ° F]

10.1.2 Rango de medida

Con el Liquisys M COM 223/253:
0 ... 20 mg/l (0 ... 20 ppm)
0 ... 200 % SAT
0 ... 400 hPa (0 ... 6 psi)

10.2 Condiciones ambientales

10.2.1 Temperatura de almacenamiento

-20 ... +70 °C (0 ... 160 °F) a una humedad relativa del aire del 95%, sin condensación

10.2.2 Rango de temperaturas ambiente

-20 ... 60 °C (0 ... 140 °F)

10.2.3 Grado de protección

IP 68

10.3 Proceso

10.3.1 Presión del proceso

Sobrepresión máx. permitida: 10 bar (150 psi)

10.3.2 Temperatura del proceso

-5 ... +50 °C (20 ... 120 °F)

10.4 Características de funcionamiento

10.4.1 Tiempo de respuesta

t_{90} : 60 s

10.4.2 Error máximo en la medición

±2 % del valor final del rango de medida

10.4.3 Repetibilidad

±0,5 % del valor final del rango de medida

10.4.4 Vida de útil del cabezal del sensor

1 año (protegido contra la irradiación solar directa)

10.5 Construcción mecánica

10.5.1 Pesos

Cable de 7 m (23 ft) de longitud: 0,7 kg (1,5 lbs)

Cable de 15 m (49 ft) de longitud: 1,1 kg (2,4 lbs)

Con conexión TOP68: 0,3 kg (0,66 lbs)

10.5.2 Materiales

Tubo del sensor: Acero inoxidable 1.4571 (AISI 316Ti) o

Cabezal con capa de fluorescencia: POM

Capa de fluorescencia: Silicona

10.5.3 Conexión a proceso

G1

10.5.4 Cable del sensor

Cable fijo blindado de 7 hilos o cable coaxial con blindaje doble y 4 hilos piloto (para conexión TOP68)

10.5.5 Conexión del cable con el transmisor

- Conector SXP (instrumento de campo)
- Conector terminal (instrumento montado en panel)

10.5.6 Longitud máxima del cable

Máx. 100 m / 330 ft (con extensión de cable)

10.5.7 Compensación de temperatura

Interna

10.5.8 Interfaz

RS 485

Índice alfabético

A

Accesorios	
Accesorios de conexión	23
Limpieza	24
Medición	24
Almacenamiento	7

C

Cabezal de fluorescencia	17, 22, 28
Cabezal del sensor	28
Cable del sensor	28
Cálculo del valor de calibración	18
Calibración	17, 20
Compensación de temperatura	28
Comprobación del funcionamiento del sensor	25
Conector del cable	28
Conexión	
Conexión directa	14
Extensión de cable	15
Conexión a proceso	28
Conexión del cable	28
Conexión eléctrica	14
Conexionado	14
Configuración	4
Cuerpo flotante	12

D

Datos técnicos	27
Descripción del instrumento	16
Desguace	26
Devolución	5, 26
Dimensiones	7

E

Electricista	14
Error	
Comprobación del funcionamiento del sensor	25
Error máximo en la medición	27
Errores	
Instrucciones para la localización y reparación de fallos	25
Espesor de la membrana	28
Estructura de pedido del producto	6

F

Fallos	25
--------	----

G

Grado de protección	27
---------------------	----

I

Identificación	6
Instalación	4, 7
Instrucciones de instalación	7-8
Portaelectrodos retráctil	13
Ejemplos	10
Funcionamiento con corrientes	12
Funcionamiento con inmersión	10

Instalación de un punto de medida	9
Montaje preliminar	9
Orientación	8
Interfaz	28
Instrucciones de instalación	
Lugar de montaje	8

L

Limpieza	
Sensor	21
Longitud del cable	28
Longitud del cable incl. extensión	28

M

Mantenimiento	21
Materiales	28
Montaje preliminar	9
Montura para lados de depósito	11

N

Notas sobre símbolos de seguridad	5
-----------------------------------	---

P

Pedido	6
Peso	28
Pesos	28
Piezas de recambio	26
Portaelectrodos de cadena	10
Portaelectrodos de inmersión	10, 23
Portaelectrodos para corrientes	12, 23
Portaelectrodos retráctil	13, 23
Presión del proceso	27
Principio de medida	17
Proceso	27
Puesta en marcha	4, 20
Punto cero	18
Punto de medida	9

R

Rango de medida	27
Rango de temperaturas ambiente	27
Recepción del equipo	7
Regeneración	22
Repetibilidad	28

S

Seguridad operativa	4
Sensor	
Calibración	17
Construcción	16
Limpieza	21
Principio de medida	17
Símbolos	5
Remisión	5
Símbolos de remisión	5
Sistema de medida	8
Soporte universal	10-11

Sustitución	
Anillo obturador	22
Sustitución del anillo obturador	22
T	
Temperatura de almacenamiento	27
Temperatura del proceso	27
Tiempo de respuesta	27
Tipos de calibración	18
Transmisor	24
Transporte	7
Tras el conexionado	
Verificación	15
Tras la instalación	
Verificación	13
Tubo de inmersión	11
U	
Uso	4
Uso previsto	4
V	
Valor medido	27
Valor medido en aire	18
Variable de proceso	27
Verificación	
Conexión eléctrica	15
Funcional	20
Tras la instalación	13
Vida útil	28
Volumen de suministro	6

Declaración de contaminación

Por disposición legal y para la seguridad de nuestros empleados y equipo operativo, necesitamos que nos firmen esta "Declaración de contaminación" antes de poder tramitar su pedido. Rogamos que la adjunten siempre a los documentos de envío correspondientes, o bien, lo que sería el caso ideal, que la peguen en la parte exterior del embalaje.

Tipo de instrumento / sensor _____ **Número de serie** _____

Datos del proceso Temperatura _____ [°C] Presión _____ [Pa]
 Conductividad _____ [S] Viscosidad _____ [mm²/s]

Símbolos de advertencia relativos al fluido usado



	Fluido/concentración	Código Id.	Inflamable	Tóxico	Cáustico	Perjudicial para la salud	Otros *	Inocuo
Fluido del proceso								
Fluido usado para limpieza del proceso								
La parte devuelta ha sido limpiada con								

* explosivo; oxidante; peligroso para el medio ambiente; biológicamente peligroso; radiactivo.

Marque los símbolos que correspondan. Para cada símbolo marcado, adjunte la hoja de seguridad y, en caso necesario, las instrucciones de funcionamiento específicas.

Motivo de devolución _____

Datos de la empresa

Empresa _____	Persona de contacto _____
_____	Departamento _____
Dirección _____	Nº de teléfono _____
_____	Nº de fax / correo electrónico _____
_____	Número de pedido _____

Mediante la presente, certificamos que las piezas del equipo que devolvemos han sido cuidadosamente limpiadas. A nuestro entender, dichas piezas no contienen residuos en cantidades peligrosas.

www.endress.com/worldwide

Endress+Hauser 
People for Process Automation

