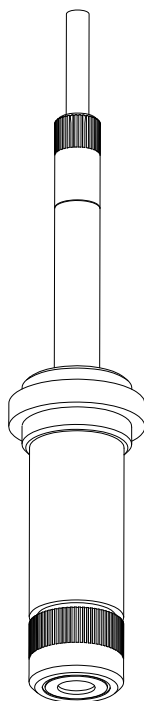


Manual de instrucciones

CCS140/141

Sensores para la medición de cloro libre







Índice de contenidos








1	Sobre este documento	4	10.2	Devolución del equipo	33
1.1	Avisos	4	10.3	Eliminación de residuos	33
1.2	Simbolos utilizados	4	11	Accesorios	34
2	Instrucciones de seguridad básicas	6	11.1	Accesorios específicos según el equipo	34
2.1	Requisitos que debe cumplir el personal	6	12	Datos técnicos	35
2.2	Uso previsto	6	12.1	Entrada	35
2.3	Seguridad en el lugar de trabajo	6	12.2	Características de diseño	37
2.4	Fiabilidad	7	12.3	Entorno	37
2.5	Seguridad del producto	7	12.4	Proceso	37
3	Descripción del producto	7	12.5	Construcción mecánica	38
3.1	Diseño del producto	7	Índice alfabético	39	
4	Recepción de material e identificación del producto ...	12			
4.1	Recepción de material	12			
4.2	Identificación del producto	12			
5	Instalación	14			
5.1	Condiciones de instalación	14			
5.2	Montaje del sensor	15			
5.3	Verificación tras la instalación	18			
6	Conexión eléctrica	18			
6.1	Conexión del sensor	18			
6.2	Aseguramiento del grado de protección	21			
6.3	Verificación tras la conexión	21			
7	Puesta en marcha	22			
7.1	Comprobación de funciones	22			
7.2	Polarización del sensor	22			
7.3	Calibración del sensor	22			
8	Diagnósticos y localización y resolución de fallos	24			
9	Mantenimiento	26			
9.1	Plan de mantenimiento	26			
9.2	Tareas de mantenimiento	26			
10	Reparaciones	33			
10.1	Piezas de repuesto	33			

1 Sobre este documento

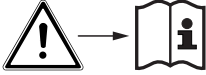
1.1 Avisos

Estructura de la información	Significado
<p> PELIGRO</p> <p>Causas (/consecuencias) Consecuencias del no cumplimiento (si procede)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Medida correctiva 	<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)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Medida correctiva 	<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)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Medida correctiva 	<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)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Acción/nota 	<p>Este símbolo le avisa sobre situaciones que pueden derivar en daños a la propiedad.</p>

1.2 Símbolos utilizados

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

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 en las instalaciones del fabricante o por parte del servicio técnico.

2.2 Uso previsto

Las aguas para consumo, de proceso y de baño deben desinfectarse con los desinfectantes adecuados, tales como gas cloro o compuestos de cloro inorgánicos. Las dosis deben adaptarse a las condiciones de trabajo, que cambian continuamente. Un nivel demasiado bajo de concentraciones en el agua puede comprometer la efectividad de la desinfección. Del mismo modo, un nivel demasiado alto de concentraciones puede provocar signos de corrosión y tener efectos adversos sobre el gusto y el olor, a la vez que genera costes innecesarios.

El sensor ha sido desarrollado específicamente para esta aplicación y diseñado para realizar mediciones continuas de cloro libre en agua. Junto con los equipos de medición y control, permite controlar el proceso de desinfección de forma óptima.

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

Compatibilidad electromagnética

- La compatibilidad electromagnética de este equipo ha sido verificada conforme a las normas europeas 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 Fiabilidad

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.

2.4.1 Instrucciones especiales

- ▶ No utilice los sensores bajo condiciones de proceso en las que se prevea que, debido a las condiciones osmóticas, los compuestos electrolitos traspasen la membrana y entren en el proceso.

2.5 Seguridad del producto

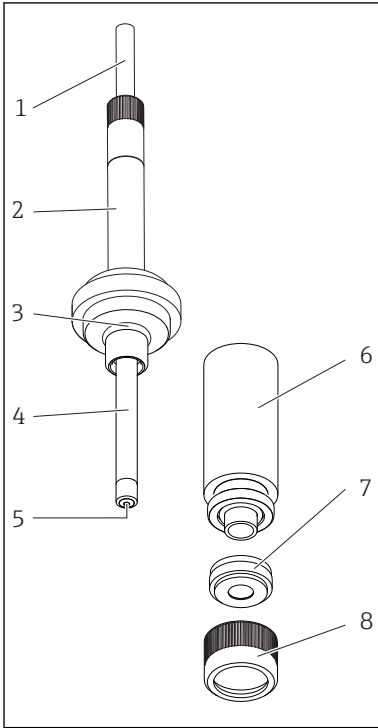
El equipo se ha diseñado conforme a los requisitos de seguridad más exigentes, se ha revisado y ha salido de fábrica en las condiciones óptimas para que funcione de forma segura. Se cumplen todos los reglamentos pertinentes y normas europeas.

3 Descripción del producto

3.1 Diseño del producto

El sensor consiste en las siguientes unidades funcionales:

- Cámara de medición
 - Para proteger el ánodo o cátodo del medio
 - Con un gran volumen de electrolito que garantiza una larga vida útil junto con el ánodo grande y el cátodo pequeño
- Caña del sensor con
 - Ánodo grande
 - Cátodo incrustado en plástico
 - Sensor de temperatura opcional
- Capucha de membrana con
 - Membrana de PTFE robusta
 - Rejilla de soporte especial entre el cátodo y la membrana para una película de electrolito definida y constante y, por lo tanto, una indicación relativamente constante incluso con presiones y caudales cambiantes



- 1 Cable fijo
- 2 Caña del sensor
- 3 Junta tórica
- 4 Ánodo grande, cloruro de plata / plata
- 5 Cátodo de oro
- 6 Cámara de medición
- 7 Capucha de membrana con membrana que repele la suciedad
- 8 Tapa roscada para fijar la capucha de membrana

A0037109

3.1.1 Principio de medición

Los niveles de cloro libre se determinan mediante ácido hipocloroso (HOCl) de acuerdo con el principio de medición amperométrico.

El ácido hipocloroso (HOCl) presente en el medio se difunde a través de la membrana del sensor y se reduce a iones de cloruro (Cl^-) en el cátodo de oro. En el ánodo de plata, se oxida la plata convirtiéndose en cloruro de plata. La donación de electrones en el cátodo de oro y la aceptación de electrones en el ánodo de plata genera una corriente a flujo que es proporcional a la concentración de cloro libre en el medio en condiciones constantes.

La concentración de ácido hipocloroso (HOCl) depende del valor de pH. Se debería realizar una medición de pH adicional para compensar esta dependencia.

El transmisor utiliza la señal de corriente para calcular la variable medida de concentración en mg/l, (ppm).

3.1.2 Efectos sobre la señal medida

valor pH

dependencia del pH

El cloro molecular (Cl_2) está presente en valores de pH inferiores a 4. Como consecuencia, el ácido hipocloroso y el hipoclorito (OCl^-) permanecen en el rango de pH de entre 4 y 11 como

compuestos de cloro libre. Puesto que el ácido hipocloroso se disocia con un valor de pH creciente para formar iones de hipoclorito (OCl^-) e iones de hidrógeno (H^+), las cantidades efectivas de los componentes individuales del cloro libre cambian con el valor del pH. Por ejemplo, si la proporción de ácido hipocloroso es del 97 % con pH 6, decae hasta aproximadamente el 3 % aprox. con pH 9.

Para realizar mediciones amperométricas con el sensor de cloro, solo se mide selectivamente la cantidad de ácido hipocloroso (HOCl). Este actúa como un potente desinfectante en una solución acuosa. Sin embargo, el hipoclorito (OCl^-) es un desinfectante muy débil. Por este motivo, la efectividad del cloro resulta limitada si se usa como desinfectante a valores de pH elevados. El sensor no registra el valor correspondiente a los iones de hipoclorito porque estos no pueden atravesar la membrana del sensor.

Compensación del pH de la señal del sensor de cloro

Para calibrar y verificar el sistema de medición de cloro, debe llevarse a cabo una medición colorimétrica de referencia utilizando el método DPD. El cloro libre reacciona con dietil-p-fenildiamina y forma un colorante rojo. La intensidad del color rojo aumenta en proporción directa con el contenido en cloro. En el test DPD, la muestra se amortigua a un valor de pH específico. Por este motivo, no se tiene en cuenta el valor de pH de la muestra en la medición DPD. Debido a la función de amortiguación en el método DPD, se detectan todos los componentes del cloro efectivo libre (HOCl y OCl^-) y por lo tanto se mide el cloro libre total.

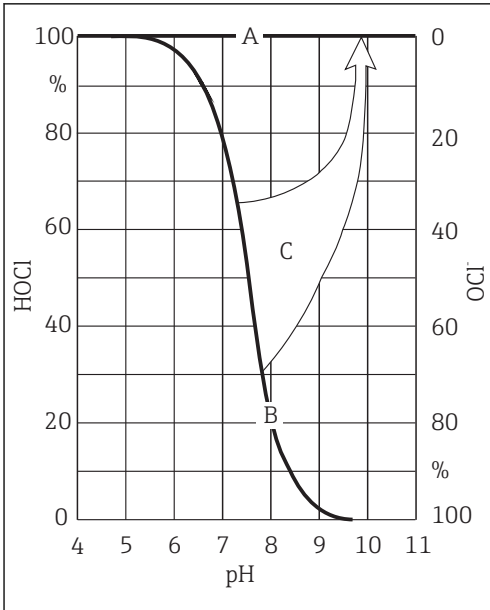
El sensor de cloro solo mide el ácido hipocloroso. Al seleccionar la compensación de pH en el transmisor, la suma de ácido hipocloroso e hipoclorito se calcula a partir de la señal medida y el valor de pH. Este valor corresponde a la medición DPD.



Cuando el cloro libre se mida con la función de compensación de pH conectada, realice siempre la calibración en el modo de funcionamiento con compensación de pH.

Si se utiliza la compensación de pH, el valor de cloro medido que muestra y proporciona el equipo corresponde al valor DPD incluso si el valor de pH cambia. Si no se emplea ninguna compensación de pH, el valor de cloro de la medición de DPD corresponde solo al valor de cloro

del sensor con el mismo valor de pH respecto a la calibración. Sin la compensación de pH, el sistema de medición de cloro debe recalibrarse cuando el valor de pH cambia.



A0002017

1 Principio de compensación de pH

- A Valor medido con compensación de pH
- B Valor medido sin compensación de pH
- C Compensación del pH

Precisión de la compensación de pH

La precisión del valor de cloro medido con compensación de pH depende de la suma de las desviaciones en algunas de las medidas individuales (cloro libre, pH, temperatura, medición DPD, etc.).

Cantidades grandes de ácido hipocloroso (HOCl) durante la calibración del cloro tienen efectos positivos sobre la precisión, mientras que cantidades pequeñas de ácido hipocloroso tienen efectos negativos. La imprecisión del valor de cloro con compensación de pH aumenta tanto más, cuanto mayor sea la diferencia del pH entre los modos de funcionamiento y calibración, o cuanto más imprecisos sean los valores medidos individuales.

Calibración teniendo en cuenta el valor de pH

En el test DPD, la muestra se amortigua a un valor de pH específico. En cambio, las mediciones amperométricas solo determinan los componentes de HClO.

Durante la operación, la compensación de pH es efectiva hasta con un valor de pH de 9. Sin embargo, al no quedar prácticamente ácido hipocloroso (HOCl) con este valor de pH, la

corriente medida es muy baja. En este punto, la compensación del pH tiene el efecto de incrementar el valor de HOCl medido hasta el valor efectivo del cloro libre. Solo se lleva a cabo la calibración de todo el sistema de medición si el producto tiene un valor pH de 8 (CCS140) o valor pH de 8,2 (CCS141).

Sensor	valor pH	Contenido de HOCl	Valor no compensado	Valor compensado
CCS141	8,2	15 %	12 nA	80 nA
CCS140	8,0	20 %	4 nA	20 nA

Por encima de dichos valores de pH, el error medido total del sistema de medición es inaceptable.

Caudal

La velocidad de caudal mínima de la célula de medición con membrana cubierta es 15 cm/s (0,5 ft/s).

Si se utiliza la cámara de flujo CCA250, esto corresponde a un caudal de 30 l/h (7,9 gal/h) (borde superior del flotador en el nivel de la marca roja).

Por encima de este valor de caudal, la señal medida es prácticamente independiente del caudal. Sin embargo, si el caudal desciende por debajo del valor especificado, la señal medida depende del caudal.

La instalación de un detector de proximidad INS en el portasondas permite detectar con fiabilidad este estado de funcionamiento no válido, activando por ello una alarma o desconectando el proceso de dosificación en caso necesario.

Por debajo del caudal mínimo, la corriente del sensor es más sensible a los cambios del caudal. En el caso de los medios abrasivos, se recomienda no superar el caudal mínimo. En caso de haber sólidos en suspensión, que pueden formar incrustaciones, se recomienda el caudal máximo.

Temperatura

Los cambios en la temperatura del medio afectan el valor medido:

- Los aumentos de temperatura generan un valor medido más alto (aprox. 4 % por K)
- Los descensos de temperatura generan un valor medido más bajo.

El uso del sensor junto con el Lquisys CCM223/253 permite realizar la compensación automática de temperatura (ATC). No es necesario volver a calibrar si se dan cambios de temperatura.

1. Si se desactiva la compensación automática de temperatura en el transmisor, la temperatura debe mantenerse en un nivel constante según la calibración.
2. De no ser así, vuelva a calibrar el sensor.

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 Página de producto

www.endress.com/ccs140

www.endress.com/ccs141

4.2.3 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 Viewer** ventana. Toda la información relacionada con su equipo se muestra en esta ventana, así como la documentación del producto.

4.2.4 Dirección del fabricante

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

4.2.5 Alcance del suministro

El alcance del suministro incluye:

- Sensor de cloro con capucha de protección (listo para su uso)
- Botella con electrolito (50 ml (1,69 fl.oz))
- Cartucho de sustitución con membrana pretensada
- Manual de instrucciones
- Certificado del fabricante

4.2.6 Certificados y homologaciones

Marca CE

Declaración de conformidad

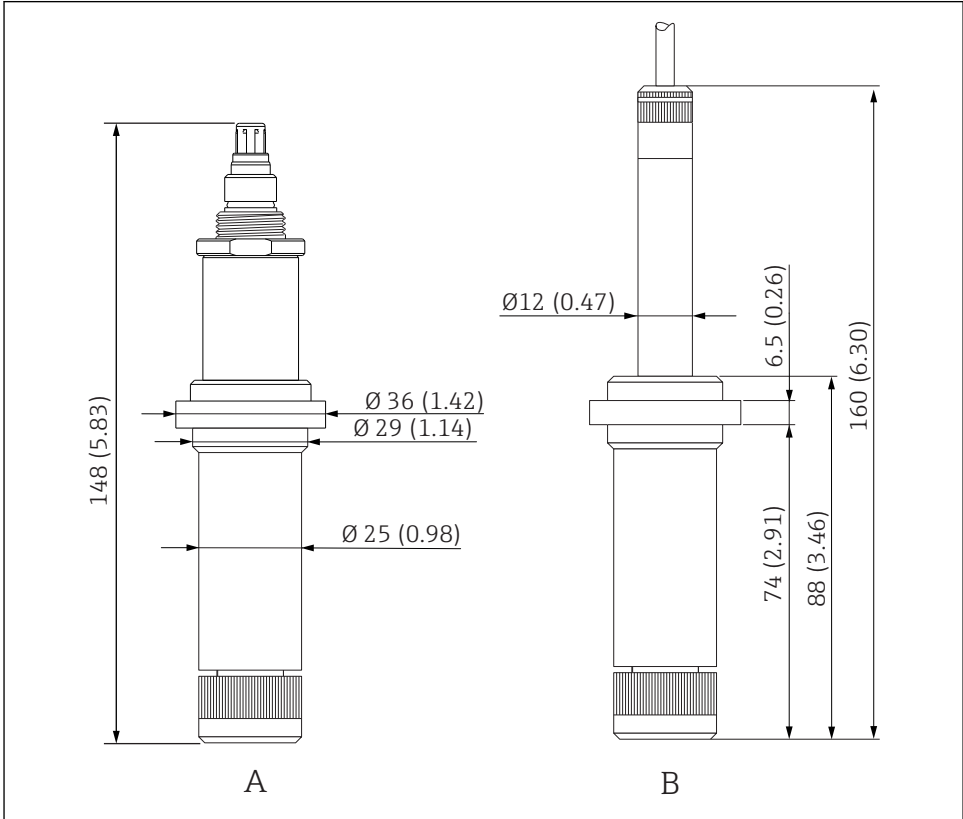
El producto satisface los requisitos especificados en las normas europeas armonizadas. Cumple por lo tanto con las especificaciones legales de las directivas de la EU. El fabricante confirma que el equipo ha superado satisfactoriamente las pruebas correspondientes dotándolo con la marca CE.

5 Instalación

5.1 Condiciones de instalación

5.1.1 Posición de instalación

5.1.2 Dimensiones



A0037111

2 Dimensiones en mm (pulgadas)

A Versión con cabezal de conexión TOP68

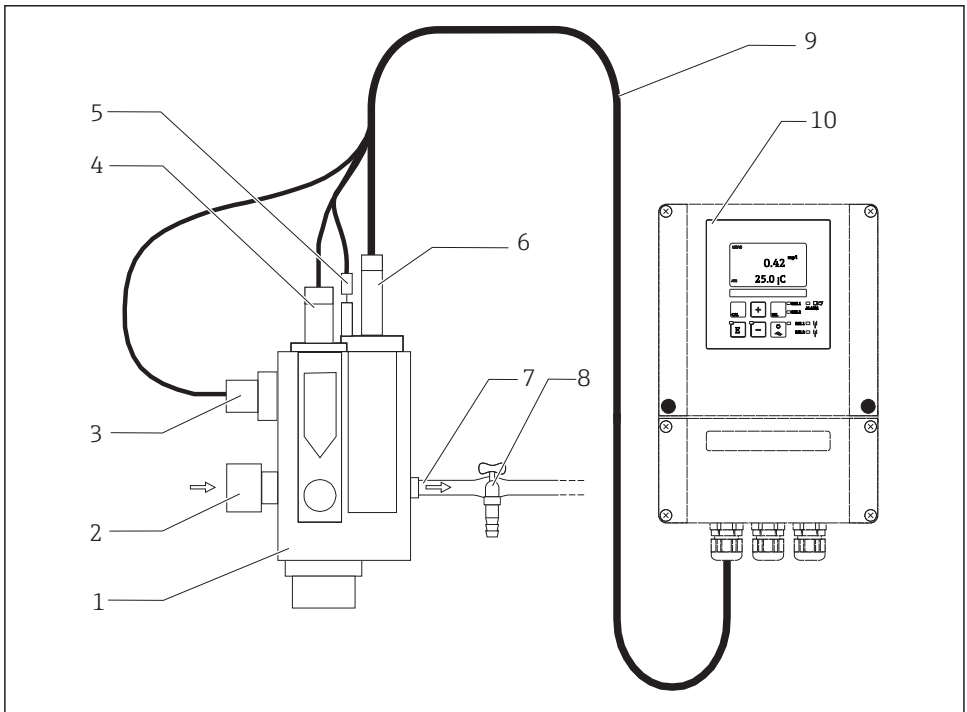
B Versión con conexiones eléctricas fijas

5.2 Montaje del sensor

5.2.1 Dispositivo de medición

Un sistema de medición completo incluye:

- Sensor de cloro
- Liquisys Transmisor CCM223/253
- Cable de medición CPK9
- Cámara de flujo Flowfit CCA250
- Opcional: extensión de cable CYK71



A0037473

3 Ejemplo de un dispositivo de medición

- 1 Cámara de flujo Flowfit CCA250
- 2 Entrada de la cámara de flujo Flowfit CCA250
- 3 Detector de proximidad (opcional)
- 4 Sensor de pH CPS31
- 5 Patilla PML
- 6 Sensor de cloro CCS140
- 7 Procedimiento
- 8 Grifo de muestreo
- 9 Cable de medición CPK9
- 10 Liquisys Transmisor CCM223/253

- ▶ Conecte a tierra el medio del sensor mediante la patilla PML para garantizar una alta estabilidad de lectura.

5.2.2 Preparación del sensor

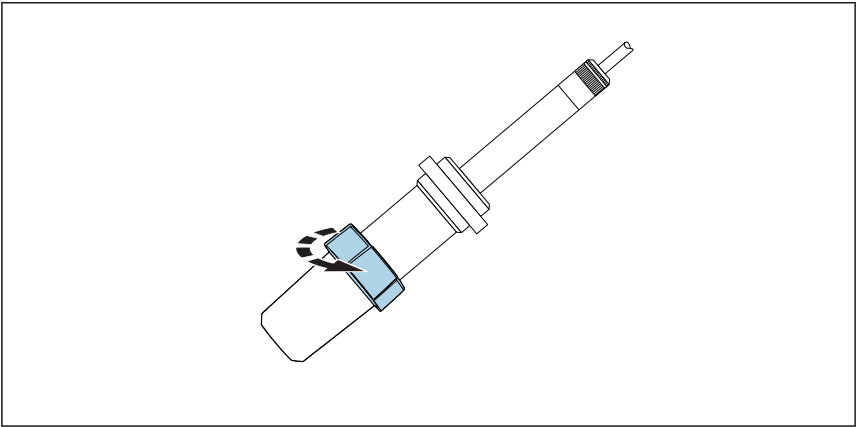
Extracción de la capucha de protección del sensor

AVISO

La presión negativa causa daños en la capucha de membrana del sensor.

- ▶ Si la capucha de protección está puesta, retírela del sensor con cuidado.

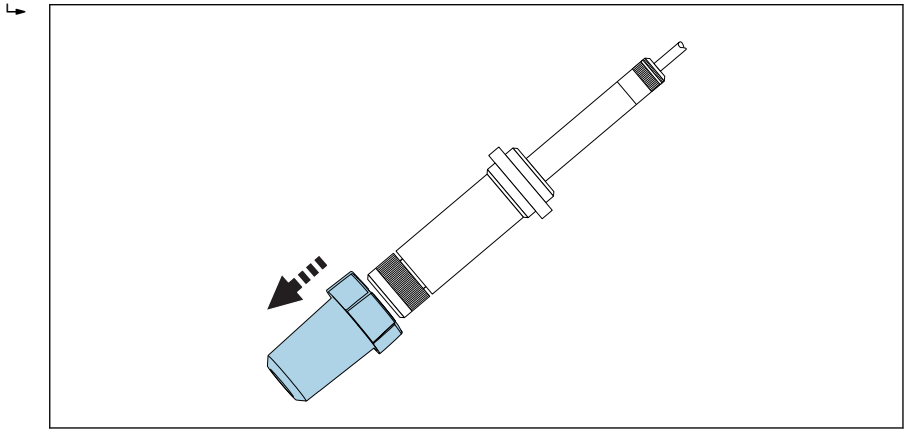
1. En el momento del suministro al cliente y en estado de almacenamiento, el sensor lleva puesta una capucha de protección: primero gire solo la parte superior de la capucha de protección para aflojarla.




A0037529

- 4 Aflojar la parte superior de la capucha de protección girándola

2. Retire con cuidado la capucha de protección del sensor.



A0037504

 5 Retire con cuidado la capucha de protección

5.2.3 Instalación del sensor en el portasondas CCA250

La cámara de flujo Flowfit CCA250 ha sido diseñada para la instalación del sensor. Permite instalar un sensor de pH y redox, además del sensor de cloro o dióxido de cloro. Una válvula de aguja controla el caudal en el rango de 30 ... 120 l/h (7,9 ... 31,7 gal/h).

Tenga en cuenta lo siguiente durante la instalación:

- ▶ El caudal debe ser al menos de 30 l/h (7,9 gal/h). Si el caudal desciende por debajo de dicho valor o se interrumpe completamente, esta circunstancia puede detectarse mediante un detector de proximidad inductivo y puede utilizarse para activar una alarma más el bloqueo de las bombas de dosificación.
- ▶ Si se devuelve el medio a una balsa de sobrellenado, una tubería o similar, la contrapresión generada en el sensor no debe ser superior a 1 bar (14,5 psi) y debe ser constante.
- ▶ Debe evitarse que el sensor tenga una presión negativa causada, p. ej., por la retroalimentación del medio al lado de aspiración de una bomba.
- ▶ Para evitar la formación de deposiciones, debe filtrarse el agua altamente contaminada.



Encontrará más instrucciones de instalación en el Manual de instrucciones del portasondas.

5.2.4 Instalación del sensor en otros portasondas

Al usar otros portasondas, compruebe lo siguiente:

- ▶ Debe garantizar siempre una velocidad de caudal de mínimo 15 cm/s (0,49 ft/s) en la membrana.
- ▶ La dirección del caudal es ascendente. Las burbujas de aire transportadas deben retirarse de forma que no se acumulen delante de la membrana.
- ▶ El caudal debe dirigirse a la membrana.

5.3 Verificación tras la instalación

1. Compruebe la membrana para garantizar que esté sellada y no presente daños.
 - ↳ Sustitúyala en caso necesario.
2. ¿El sensor está instalado en un portasondas y no cuelga del cable?
 - ↳ El sensor solo se puede instalar en un portasondas o directamente a través de la conexión a proceso.

6 Conexión eléctrica

⚠ ATENCIÓN

El equipo está activo

Una conexión incorrecta puede causar lesiones.

- ▶ 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 Conexión del sensor

- ▶ Instale la barra de puesta a tierra (número de pedido 51501086) de acuerdo con las instrucciones adjuntas para garantizar una alta estabilidad de lectura.

AVISO

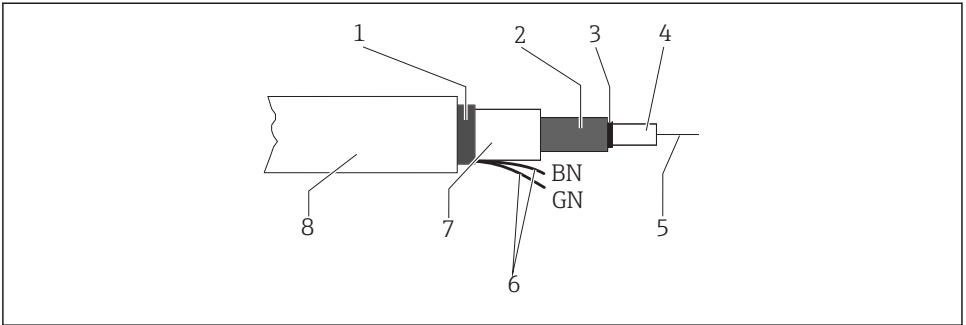
Errores medidos debido a una conexión incorrecta

- ▶ Al conectar el cable del sensor, compruebe que la capa semiconductor de color negro esté retirada hasta el apantallamiento interno.

Los sensores tienen un cable fijo con una longitud máxima de 3 m (9,8 ft).

- ▶ Conecte los sensores con el transmisor tal como se ilustra en el diagrama siguiente:

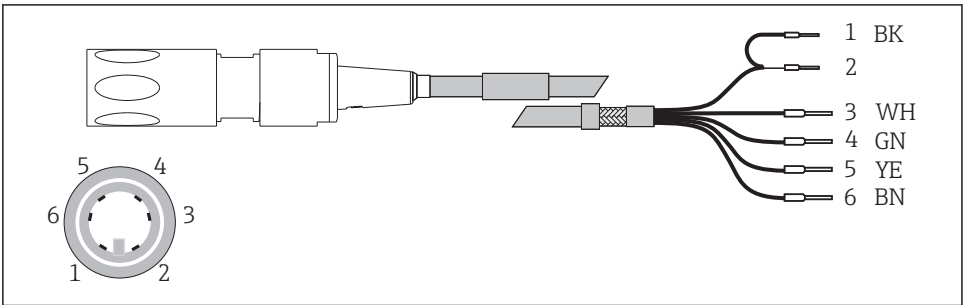
Sensor: asignación	Sensor: conductor	Transmisor: terminal
Apantallamiento externo		S
Ánodo	[A] rojo	91
Cátodo	[K] transparente	90
Sensor de temperatura NTC	Verde	11
Sensor de temperatura NTC	Marrón	12



A0036973

6 Estructura del cable del sensor

- 1 Apantallamiento externo
- 2 Apantallamiento interno, ánodo
- 3 Capa semiconductor
- 4 Aislamiento interno
- 5 Conductor interno, señal medida
- 6 Conexión del sensor de temperatura
- 7 2.º aislamiento
- 8 Aislamiento externo



A0037112

7 Sensor con cabezal de conexión TOP68 y cable de medición CPK9 con PAL interno (CPK9-N*A1B)

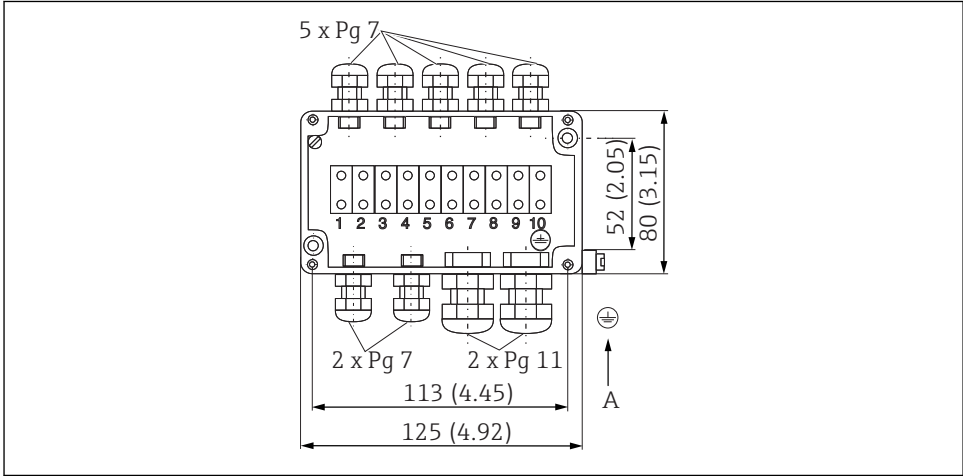
- 1 Señal (cátodo) (cable coaxial negro)
- 2 Referencia (ánodo) (cable coaxial con malla)
- 3 Sin utilizar (blanco)
- 4 Sensor de temperatura (verde)
- 5 Sensor de temperatura (amarillo)
- 6 Sin utilizar (marrón)

6.1.1 Conexión de la extensión de cables

Para extender la conexión del cable, utilice la caja de conexiones VBC.

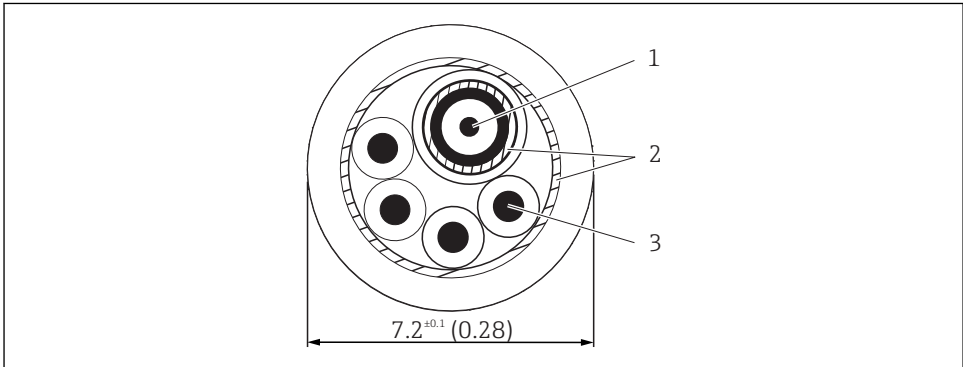
Extienda las conexiones como sigue:

- Sensor de cloro con cable de medición CYK71
- Cable de medición CYK71 para sensores de pH y redox
- Detector de proximidad inductivo con cable de medición MK



A0037107

8 Caja de conexiones VBC con opción de puesta a tierra, especificaciones en mm (pulgadas)



A0037106

9 Estructura del cable de medición CYK71, especificaciones en mm (pulgadas)

- 1 Coaxial, p. ej. pH, redox
- 2 Blindaje
- 3 4 líneas de control YE/GN/WH/BN

6.2 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.

6.3 Verificación tras la conexión

Condiciones del equipo y especificaciones	Observaciones
¿Están en buen estado el exterior del sensor, el portasondas, la caja de conexiones y los cables?	Inspección visual
Conexiones eléctricas	Observaciones
¿Los cables conectados están sin carga de tracción y no torcidos?	
¿Existe una longitud suficiente de los cables de núcleo pelados y están posicionados correctamente en el terminal?	Comprobar el ajuste (tirando levemente)
¿Están correctamente apretados todos los bornes de tornillo?	Apriételes
¿Están todas las entradas de cable bien instaladas, apretadas y selladas?	Compruebe que los cables en las entradas de cable laterales cuelgan hacia abajo para que el agua pueda escurrirse fácilmente
¿Todas las entradas de cable están instaladas hacia abajo o hacia los lados?	

7 Puesta en marcha

7.1 Comprobación de funciones

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

- Se ha instalado correctamente el sensor
- La conexión eléctrica es correcta.
- Hay suficiente electrolito en la capucha de membrana y el transmisor no muestra ningún aviso sobre el vaciado de electrolito.



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

⚠ ADVERTENCIA

Fugas del producto del proceso

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

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

7.2 Polarización del sensor

La tensión aplicada por el transmisor entre el cátodo y el ánodo polariza la superficie del electrodo de trabajo. Por consiguiente, una vez encendido el transmisor con el sensor conectado, debe esperar hasta que el período de polarización haya transcurrido para iniciar la calibración.

Para conseguir un valor medido estable, el sensor necesita los períodos de polarización siguientes:

Primera puesta en marcha

CCS140	60 minutos
CCS141	90 minutos

Nueva puesta en marcha

CCS140	30 minutos
CCS141	45 minutos

7.3 Calibración del sensor

Medición de referencia según el método DPD

Para calibrar el sistema de medición, lleve a cabo una medición de comparación colorimétrica basada en el método DPD. El cloro reacciona con la dietil-p-fenilendiamina (DPD) produciendo un tinte rojo, siendo la intensidad del color rojo proporcional a la concentración de cloro.

Mida la intensidad del color rojo con un fotómetro (p. ej., PF-3 →  34) . El fotómetro indica el contenido de cloro.

Requisitos


La lectura del sensor es estable (no hay oscilaciones ni valores inestables por lo menos durante 5 minutos). Normalmente, esto queda garantizado si se han cumplido las siguientes condiciones previas:

- El período de polarización ha finalizado.
- el caudal es constante y está comprendido en el rango correcto.
- El sensor y el medio están a la misma temperatura.
- El valor de pH está dentro del rango admisible.

Ajuste del punto cero

No es necesario realizar el ajuste del punto cero dada la estabilidad del punto cero del sensor con membrana cubierta.

Sin embargo, si lo desea puede realizar un ajuste del punto cero.

1. Para realizar un ajuste del punto cero, utilice el sensor durante al menos 15 min. en agua sin cloro, con el portasondas o la capucha de protección a modo de depósito.
2. Como alternativa, realice el ajuste del punto cero con gel de punto cero COY8 →  34.

Calibración de la pendiente



Realice siempre una calibración de la pendiente en los siguientes casos:

- Después de cambiar la membrana
- Después de cambiar el electrolito

1. Asegúrese de que el valor de pH y la temperatura del medio sean constantes.
2. Tome una muestra representativa de la medición de DPD. Esto debe hacerse muy cerca del sensor. Utilice el grifo de muestreo, si dispone de uno.
3. Determine el contenido de cloro mediante el método DPD.
4. Introduzca el valor medido en el transmisor (véase el Manual de instrucciones del transmisor).
5. Para garantizar una mayor precisión, compruebe la calibración varias horas o 24 horas después mediante el método DPD.

8 Diagnósticos y localización y resolución de fallos

Al realizar la localización y resolución de fallos debe tener en cuenta el sistema de medición en su globalidad. Esto incluye:

- Transmisor
- Conexiones eléctricas y líneas
- Portasondas
- Sensor

Las posibles causas de error incluidas en la tabla siguiente hacen referencia principalmente al sensor. Antes de iniciar la localización y resolución de fallos, asegúrese de que se cumplen las condiciones de funcionamiento siguientes:

- Valor de pH constante tras la calibración, no es necesario para realizar mediciones en el modo de compensación de pH
- Temperatura constante tras la calibración, no es necesario para realizar mediciones en el modo de compensación de temperatura
- El caudal del medio es de al menos 30 l/h (7,9 gal/h) (marca roja si se usa la cámara de flujo CCA250)
- No utilice agentes organoclorados




Si el valor medido por el sensor difiere significativamente del valor obtenido con el método DPD, tenga en cuenta primero todos los funcionamientos incorrectos posibles del método DPD fotométrico (véase el Manual de instrucciones del fotómetro). Si es necesario, repita varias veces la medición DPD.

Fallo	Causa posible	Solución / Piezas de repuesto
No hay indicación, no hay corriente del sensor	No hay tensión de alimentación en el transmisor	▶ Establezca la conexión a la red
	Interrumpido el cable de conexión entre el sensor y el transmisor	▶ Establezca las conexiones eléctricas
	La cámara de medición no se ha rellenado con electrolito	▶ Rellene la cámara de medición (→ 📄 28)
	No hay circulación de entrada del medio	▶ Establezca la circulación, limpie el filtro
Valor de indicación demasiado alto	Polarización del sensor todavía no completada	▶ Espere hasta que la polarización haya finalizado
	Membrana defectuosa	▶ Sustituir la capucha
	Resistencia a derivaciones (p. ej., humedad en contacto) en el eje del sensor	▶ Abra la cámara de medición, frote el cátodo de oro para secarlo. Si la indicación del transmisor no retorna a cero, significa que hay una derivación.
	Hay agentes oxidantes extraños interfiriendo en el sensor	▶ Examine el medio, compruebe las sustancias químicas

Fallo	Causa posible	Solución / Piezas de repuesto
Valor medido es demasiado bajo	Cámara de medición no apretada completamente	▶ Apriete la cámara de medición o enrosque la capucha hasta el tope
	Membrana sucia	▶ Limpie la membrana
	Burbuja de aire delante de la membrana	▶ Libere la burbuja de aire
	Burbuja de aire entre el cátodo y la membrana	▶ Abra la cámara de medición, rellénela con electrolito, realice las mediciones
	Caudal de entrada del medio, demasiado bajo	▶ Establezca el caudal correcto (→ 8)
	Hay agentes oxidantes extraños que interfieren en la medición de referencia de DPD	▶ Examine el medio, compruebe las sustancias químicas
	Utilización de agentes organoclorados	▶ Utilice agentes conformemente a DIN 19643 (es posible que deba cambiar el agua previamente)
El valor de indicación fluctúa considerablemente	Orificio en la membrana	▶ Sustituir la capucha
	Tensión externa en el medio	▶ Mida la tensión entre la patilla PML y la tierra de protección del equipo de medición (tanto el rango AC como DC). En el caso de los valores superiores a aproximadamente 0,5 V, busque y elimine la causa externa.
La lectura de la temperatura es demasiado baja	Línea de alimentación al sensor de temperatura NTC interrumpida	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lleve a cabo una prueba de línea (cable fijo: verde/marrón, TOP68: verde/amarillo) y una medición de la resistencia (NTC). 2. Si procede, cambie el sensor.
La lectura de la temperatura es demasiado alta	Cortocircuito en la línea de alimentación al sensor de temperatura NTC	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lleve a cabo una prueba de línea (cable fijo: verde/marrón, TOP68: verde/amarillo) y una medición de la resistencia (NTC). 2. Si procede, cambie el sensor.

9 Mantenimiento

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



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.

9.1 Plan de mantenimiento

1. Compruebe la medición periódicamente; en función de las condiciones en que se produzca, **como mínimo una vez al mes**.
2. Limpie el sensor si la membrana se encuentra visiblemente sucia ((→  26)).
3. Cambie el electrolito **una vez cada 3 meses o cada 12 meses** o bien en función del contenido de cloro que haya.
4. Calibre el sensor si lo desea o en caso necesario ((→  22)).

9.2 Tareas de mantenimiento

9.2.1 Limpieza del sensor

ATENCIÓN

Ácido clorhídrico diluido

El ácido clorhídrico provoca irritación si entra en contacto con la piel o los ojos.

- ▶ Si utiliza ácido clorhídrico diluido, lleve prendas de protección, como guantes y gafas.
- ▶ Evite las salpicaduras.

AVISO

Productos químicos que reducen la tensión superficial

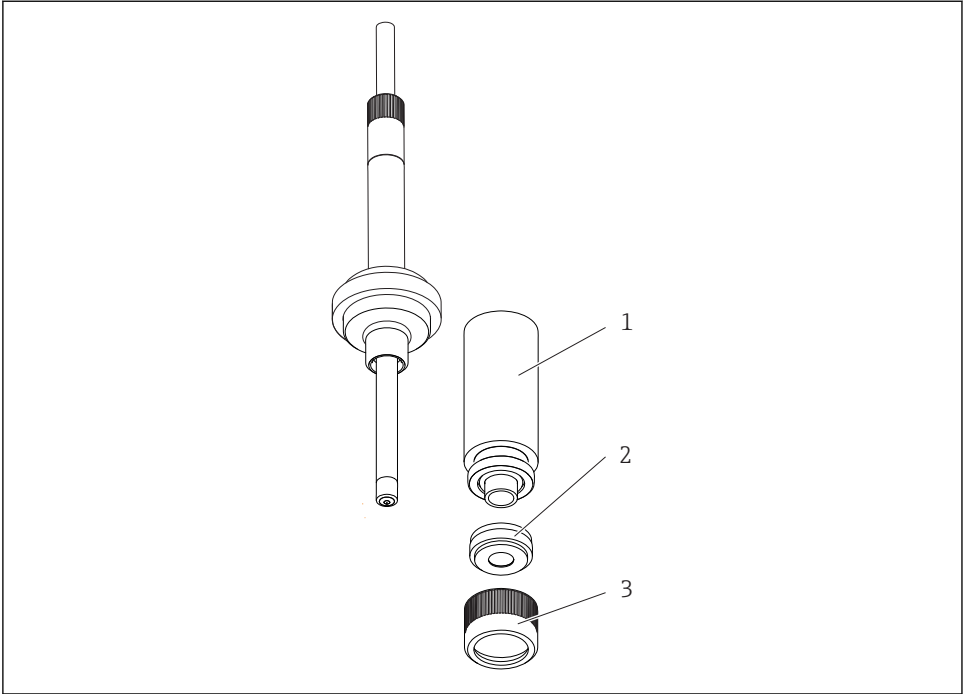
Los productos químicos que reducen la tensión superficial pueden penetrar la membrana y provocar errores de medición debidos a las obstrucciones.

- ▶ No utilice ningún producto químico que reduzca la tensión superficial.

Si la membrana se encuentra visiblemente sucia, proceda como sigue:

1. Retire el sensor de la cámara de flujo.
2. Limpie la membrana solo con medios mecánicos, con un chorro de agua suave. Como alternativa, póngala durante varios minutos en ácido clorhídrico (entre el 1 y el 5 %) sin otros aditivos químicos.
3. Si realiza la limpieza con ácido clorhídrico, aclare la membrana con agua abundante.

9.2.2 Sustitución de la membrana



A0037110

10 Sustitución de la membrana

- 1 Cámara de medición
- 2 Capucha de membrana
- 3 Tapa roscada

1. Desenrosque la cámara de medición (1).
2. Desenrosque la capucha roscada frontal (3).
3. Retire la capucha de membrana (2) y cámbiela con un cartucho de sustitución CCY14-WP.
4. Rellene la cámara de medición con electrolito CCY14-F(→ 📄 28).

9.2.3 Rellenado del electrolito

AVISO

Daños en la membrana y los electrodos, burbujas de aire


Posibles errores de medición o fallo completo del punto de medición

- ▶ No toque la membrana ni los electrodos. Evite que sufran daños.
- ▶ El electrolito es químicamente neutro y no es peligroso para la salud. No obstante, evite que entre en contacto con los ojos. Tampoco debe ingerirse.
- ▶ Mantenga cerrada la botella de electrolito después de usarla. No traspase electrolito a otros depósitos.
- ▶ No almacene electrolito durante más de 2 años. El electrolito no debe de ser de color amarillo. Tenga en cuenta la fecha de caducidad de la etiqueta.
- ▶ Evite la formación de burbujas de aire al verter electrolito en la capucha de membrana.

1. Desenrosque la cámara de medición del eje.
2. Mantenga la cámara de medición inclinada y vierta en ella aproximadamente 7 ... 8 ml (0,24 ... 0,27 fl.oz) de electrolito hasta que llegue al nivel de la rosca interna.
3. Dé varios golpecitos a la cámara rellena sobre una superficie plana, de modo que las burbujas de aire adheridas se desprendan y suban.
4. Introduzca el eje del sensor de forma vertical en la cámara de medición.
5. Lentamente apriete la cámara de medición hasta el tope. Al apretarla, el electrolito sobrante sale por la parte inferior del sensor.
6. En caso necesario, utilice un trapo para secar la cámara de medición y la capucha roscada.




9.2.4 Almacenamiento del sensor

Si se suspende la medición durante un período corto y se puede garantizar que el sensor esté húmedo mientras esté almacenado:

1. Si no hay posibilidad de que el portasondas quede vacío, puede dejar el sensor en la cámara de flujo.
2. Si existe la posibilidad de que el portasondas quede vacío, Retire el sensor del portasondas.
3. Para mantener húmeda la membrana después de retirar el sensor, rellene la capucha de protección con electrolito o agua limpia.
4. Coloque la capucha de protección sobre el sensor →  29.

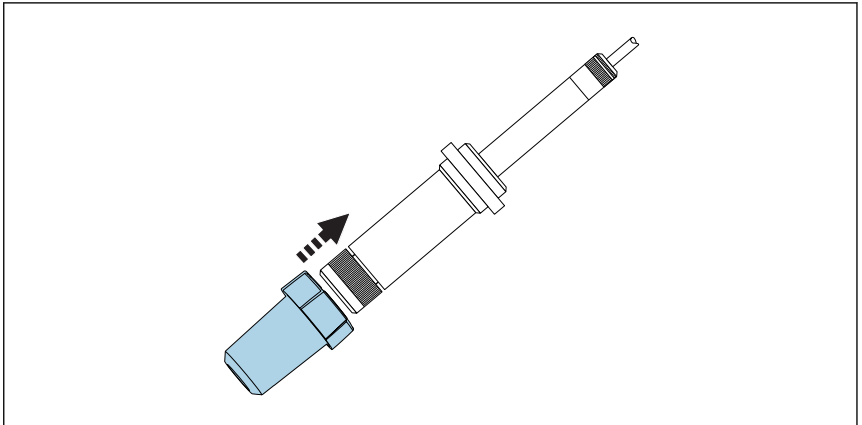
Durante las interrupciones de larga duración de la medición, especialmente si es posible la deshidratación:

1. Retire el sensor del portasondas.
2. Limpie el eje del sensor y la capucha de membrana con agua fría y déjelos secar.
3. Apriete la capucha de la membrana hasta el tope de modo que no quede apretada. Así asegurará que la membrana permanezca holgada.


4. Vierta electrolito o agua limpia en la capucha de protección y ajuste →  28.
 5. Para la nueva puesta en marcha, siga el mismo procedimiento que para la puesta en marcha →  22.
-  Compruebe que no se produzca suciedad de origen biológico durante interrupciones más largas de la medición. Retire las incrustaciones orgánicas que se acumulan, como las películas de bacterias.

Coloque la capucha de protección sobre el sensor.

1. Para mantener húmeda la membrana después de retirar el sensor, rellene la capucha de protección con electrolito o agua limpia.

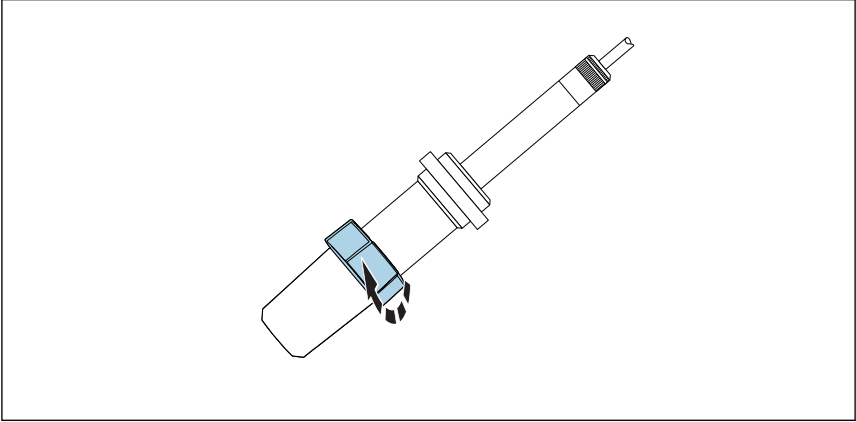


A0037528

 11 *Deslice con cuidado la capucha de protección hacia la capucha de membrana.*

2. La parte superior de la capucha de protección está en posición abierta.
Deslice con cuidado la capucha de protección hacia la capucha de membrana.

3. Fije la capucha de protección girando su parte superior.



A0037530

12 Fijación de la capucha de protección girando su parte superior

9.2.5 Regeneración del sensor

El electrolito del sensor se consume gradualmente debido a las reacciones químicas durante las mediciones. La capa de cloruro de plata de color gris/marrón que se aplica al ánodo en fábrica continua creciendo durante el funcionamiento del sensor. Sin embargo, esto no tiene efectos sobre la reacción que se produce en el cátodo.

Si hay un cambio en el color de la capa de cloruro de plata, significa que la reacción en curso se ve afectada. Realice una inspección visual para garantizar que el color gris/marrón del ánodo no haya cambiado. Si el color ha cambiado, p. ej., porque hay manchas blancas o plateadas, entonces esto indica que hay que regenerar el sensor.

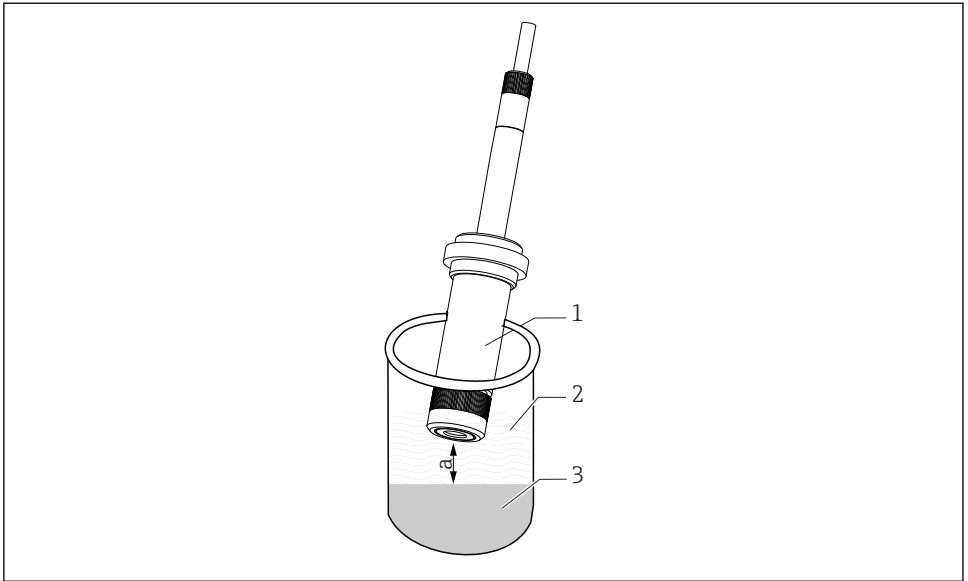
- ▶ Envíe el sensor al fabricante para que lo regenere.

9.2.6 Reacondicionamiento del sensor

El funcionamiento del sensor durante un período prolongado (> 3 meses) en un medio sin cloro, es decir, con corrientes muy débiles para el sensor, puede implicar la desactivación del sensor. Esta desactivación es un proceso paulatino que se manifiesta con pendientes cada vez más pequeñas y tiempos de respuesta cada vez mayores. Tras un período largo de funcionamiento en un medio sin cloro, se puede reacondicionar el sensor.

Para reacondicionarlo, se necesitan los materiales siguientes:

- Agua desmineralizada
- Hoja de lija (→ 35)
- Vaso de precipitados
- Vierta aproximadamente 100 ml (3,38 fl.oz) de lejía de cloro (NaOCl), de aprox. 13 %, calidad farmacéutica (disponible en droguerías o farmacias)



A0037414

- 1 Sensor
- 2 Fase gaseosa de la lejía de cloro
- 3 Lejía de cloro
- a Distancia entre el sensor y el líquido, 5 ... 10 mm (0,2 ... 0,4 in)

1. Cierre la entrada y la salida del medio y asegúrese de que no pueda salir medio del portasondas.
2. Retire el sensor del portasondas.
3. Desenrosque la cámara de medición y déjela a un lado.
4. Pula el cátodo de oro del sensor con la hoja de lija: Ponga una tira de papel de lija humedecido sobre su mano, pula el cátodo de oro sobre la tira haciendo movimientos circulares y enjuague el sensor con agua desionizada.
5. En caso necesario:
Rellene completamente la cámara de medición con electrolito y vuelva a enroscarla en el eje del sensor.
6. Llene el vaso de precipitados hasta aprox. 10 mm (0,4 in) con lejía de cloro y guárdelo en un lugar seguro.
7. El sensor no debe tocar al líquido.
Coloque el sensor en la fase gaseosa aprox. 5 ... 10 mm (0,2 ... 0,4 in) por encima de la lejía de cloro.
 - ↳ La corriente del sensor no aumentará. El valor absoluto y la velocidad del incremento dependen de la temperatura de la lejía con cloro.

8. Si la corriente del sensor alcanza un valor de varios centenares de nA:
Deje el sensor en esta posición durante aprox. 20 minutos.
9. Si no se alcanza un valor de varios centenares de nA:
Cubra el vaso de precipitados para evitar que se produzca un intercambio de aire rápido.
10. Una vez transcurridos los 20 minutos, vuelva a instalar el sensor en el portasondas.
11. Vuelva a abrir la entrada y la salida del medio.
 - ↳ Ahora, la corriente del sensor se normalizará.

Tras un tiempo de estabilización suficiente (ya no se observan oscilaciones), calibre la cadena de medición.

10 Reparaciones

10.1 Piezas de repuesto

Para encontrar información detallada sobre los juegos disponibles de piezas de repuesto, consulte la herramienta "Spare Part Finding Tool" en Internet:

www.es.endress.com/spareparts_consumables

10.1.1

10.2 Devolución del equipo

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.

10.3 Eliminación de residuos

El equipo contiene componentes electrónicos. El producto debe desecharse como residuo electrónico.

- ▶ Tenga en cuenta las normativas locales.

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 Accesorios específicos según el equipo

Caja de conexiones VBC

- Para la extensión del cable (para sistemas de medición de cloro)
- Dimensiones (ancho x profundo x alto): 125 x 80 x 54 mm / 4,92 x 3,15 x 2,13 pulgadas
- 10 regletas de terminales
- Entradas de cable: 7 x Pg 7, 2 x Pg 11
- Material: aluminio
- Grado de protección: IP65 (i NEMA 4x)
- N.º de pedido 50005181

Cable de medición CYK71

- Cable sin terminación para conexión de sensores analógicos y extensión de cables de sensor
- Vendido por metros, números de pedido:
 - Versión zonas clasificadas no-Ex, negro: 50085333
 - Versión para zonas clasificadas Ex, azul: 50085673

Cable de medición CPK9

- Cable de medición terminado para la conexión de sensores analógicos con cabezal de conexión TOP68
- Selección conforme a la estructura de producto
- Información para cursar pedidos: oficina de ventas de Endress+Hauser o www.es.endress.com.

Extensión de cable MK

- Cable a dos hilos con blindaje adicional y aislante de PVC
- En particular, para la transmisión de señales de salida de transmisores o señales de entrada de controladores y para la medición de temperatura.
- Número de pedido: 50000662

Flowfit CCA250

- Cámara de flujo para sensores de cloro y pH/redox
- Product Configurator en la página de productos: www.endress.com/cca250



Información técnica TI00062C

Fotómetro PF-3

- Fotómetro portátil compacto para la determinación del cloro libre
- Botellas de reactivo de código de color con instrucciones claras de dosificación
- Código de pedido: 71257946

Estación de medición compacta CCE10/CCE11

- Armario completamente montado y cableado para uno o tres transmisores, con portaelectrodos CCA250-A1
- Product Configurator de la página de productos: www.es.endress.com/cce10 o www.es.endress.com/cce11



Información técnica TI00440C

COY8

Gel de punto cero para sensores de oxígeno y cloro

- Gel sin oxígeno para la validación, calibración y ajuste de células de medición de oxígeno
- Product Configurator en la página de productos: www.endress.com/coy8



Información técnica TI01244C

Kit de servicio CCS14x

- Para sensores de cloro CCS140 / CCS141 / CCS142D
- 2 cartuchos de sustitución, electrolito 50 ml (1,69 fl.oz), hojas de lija
- N.º de pedido 71076921

Hoja de lija COY31-PF

- Para sensores de cloro y oxígeno
- 10 hojas para la limpieza del cátodo de oro
- N.º de pedido 51506973

12 Datos técnicos

12.1 Entrada

12.1.1 Valores medidos

Cloro libre (HOCl)

Ácido hipocloroso (HOCl)
[mg/l, µg/l, ppm, ppb]

12.1.2 Rangos de medición

CCS140-* (para agua de uso industrial y de baño)	0,05 ... 20 mg/l (ppm) Cl ₂
	(con 25 °C (77 °F), pH 7,2)
CCS141-* (para aplicaciones de agua para consumo)	0,01 ... 5 mg/l (ppm) Cl ₂
	(con 25 °C (77 °F), pH 7,2)

12.1.3 Corriente de señal

CCS140-*	Aprox. 25 mA por mg/l Cl ₂ (a 25 °C (77 °F), pH 7,2)
CCS141-*	Aprox. 80 mA por mg/l Cl ₂ (a 25 °C (77 °F), pH 7,2)

12.2 Características de diseño

12.2.1 Condiciones de trabajo de referencia

25 °C (77 °F)

pH 7,2

12.2.2 Tiempo de respuesta

$T_{90} < 2$ minutos

en aplicaciones que implican principalmente la cloración activa

12.2.3 Deriva a largo plazo

< 1,5 % por mes

12.2.4 Tiempo de polarización

	Primera puesta en marcha	Nueva puesta en marcha
CCS140-*	60 min	30 min
CCS141-*	90 min	45 min

12.3 Entorno

12.3.1 Rango de temperaturas ambiente

-5 ... 55 °C (20 ... 130 °F)

12.3.2 Temperatura de almacenamiento

Con electrolito 5 ... 50 °C (40 ... 120 °F)

Sin electrolito -20 ... 60 °C (-4 ... 140 °F)

12.3.3 Grado de protección

IP68 IP (hasta el cuello de montaje de Ø 36 mm [1,42"])

12.4 Proceso

12.4.1 Temperatura de proceso

CCS140

10 a 45°C (50 a 113°F)

CCS141

2 ... 45 °C (36 ... 113 °F)

12.4.2 Presión de proceso

máx. 1 bar (14,5 psi) absoluta, si se instala en el portasondas Flowfit CcA250

12.4.3 Rango de pH

En concentraciones medias del medio de 1 mg/l (ppm) Cl₂ y en condiciones de referencia

Calibración

CCS140-* pH 4 a 8

CCS141-* pH 4 a 8,2

Medición de control pH 4 a 9



Medición de cloro posible hasta el pH 9 con precisión limitada

12.4.4 Caudal

Como mínimo 30 l/h (7,9 gal/h), en el portasondas CCA250

12.4.5 Caudal mínimo

Como mínimo 15 cm/s (0,5 ft/s)

12.5 Construcción mecánica

12.5.1 Dimensiones

→  14

12.5.2 Peso

Aprox. 500 g (1,1 lb)

12.5.3 Materiales

Caña del sensor	PVC
Membrana	PTFE
Capucha de membrana	PBT (GF 30), PVDF
Cátodo	Dorado
Ánodo	Plata / Cloruro de plata

12.5.4 Especificación de los cables

máx. 3 m (9,84 ft)

Índice alfabético

A

Accesorios	34
Alcance del suministro	13
Almacenamiento	28
Avisos	4

C

Cámara de flujo	17
Características de diseño	37
Caudal	11, 38
Caudal mínimo	38
Comprobación de funciones	22
Comprobaciones	
Conexión	21
Función	22
Instalación	18
Condiciones de trabajo de referencia	37
Conexión	
Aseguramiento del grado de protección	21
Comprobaciones	21
Conexión eléctrica	18

D

Datos técnicos	
Características de diseño	37
Construcción mecánica	38
Entorno	37
Entrada	35
Proceso	37
Declaración de conformidad	13
Deriva a largo plazo	37
Descripción del aparato	7
Devolución del equipo	33
Diagnósticos	24
Dispositivo de medición	15

E

Efecto sobre la señal medida	
Caudal	11
Temperatura	11
valor pH	8
Electrolito	28
Eliminación de residuos	33
Entorno	37
Especificación de los cables	38

G

Grado de protección	
Aseguramiento	21
Datos técnicos	37

I

Instalación	
Cámara de flujo	17
Comprobaciones	18
Posición de instalación	14
Sensor	15
Instrucciones de seguridad	6
Instrucciones para el montaje	14

L

Limpieza	26
Localización y resolución de fallos	24

M

Materiales	38
----------------------	----

P

Peso	38
Piezas de repuesto	33
Placa de identificación	12
Plan de mantenimiento	26
Posición de instalación	14
Presión de proceso	37
Principio de medición	7, 8
Proceso	37

R

Rango de pH	38
Rango de temperaturas ambiente	37
Rangos de medición	35
Reacondicionamiento	30
Recepción de material	12
Regeneración	30
Reparaciones	33

S

Sensor	
almacenamiento	28
Calibración	22
Conexión	18
Limpieza	26

Montaje	15
Polarización	22
Reacondicionamiento	30
Regeneración	30
Rellenado del electrolito	28
Sustitución de la membrana	27
Señal medida	8
Símbolos	4
Sustitución de la membrana	27

T

Tareas de mantenimiento	26
Temperatura	11
Temperatura de almacenamiento	37
Temperatura de proceso	37
Tiempo de polarización	37
Tiempo de respuesta	37

U

Uso correcto del equipo	6
Uso previsto	6

V

valor pH	8
Valores medidos	35
Verificación tras la instalación	22



71423133

www.addresses.endress.com
