

Información técnica

Memosens CCS55E

Sensor digital con tecnología Memosens para determinar el contenido de bromo libre



Aplicación

El sensor de bromo Memosens CCS55E mide con fiabilidad en:

- Aplicaciones de agua marina (p. ej., plantas desalinizadoras): para asegurar una desinfección fiable y ayudar a conseguir una dosificación eficiente
- Agua de proceso y de refrigeración: en caso de uso de desinfectantes a base de bromo debido a su reducido efecto corrosivo
- Industria alimentaria: para monitorizar con precisión el agua en la piscicultura
- Agua de piscinas y baños terapéuticos: en caso de uso del bromo por la salinidad del agua y como alternativa al cloro

Ventajas

- Desinfección segura en aplicaciones de agua marina: La desinfección del agua marina con cloro libre da lugar a la formación de compuestos de bromo. Dado que la monitorización del cloro puro causa por consiguiente errores de medición y también subestima el rendimiento de la desinfección, se requiere una medición de bromo.
- Alta disponibilidad de la planta: La tecnología Memosens 2.0 permite precalibrar el sensor y, por lo tanto, intercambiar el sensor con rapidez. Esto, junto con el rápido tiempo de polarización del sensor, incrementa la disponibilidad de la planta.
- Eficiencia en el control del proceso: El rápido tiempo de respuesta ($T_{90} < 25$ s) proporciona una visión precisa del proceso y permite así responder rápidamente a los cambios. El sensor no se inactiva en productos sin bromo, por lo que vuelve a efectuar mediciones con rapidez tras añadir bromo.
- Alta fiabilidad del proceso: La precisión y la estabilidad a largo plazo de la medición aseguran una monitorización coherente del proceso y permiten llevar a cabo una dosificación de desinfectante adaptada a la aplicación.
- Amplio rango de medición para distintas aplicaciones: Desde la medición de trazas hasta concentraciones de bromo de 200 mg/l.
- Resulta cómodo de combinar con otros parámetros de análisis de líquidos, como pH, conductividad u oxígeno, mediante la conexión de los sensores al transmisor Liquiline.

Índice de contenidos

Función y diseño del sistema	3	Alcance del suministro	11
Principio de medición	3	Accesorios	11
Principio de funcionamiento	3	Kit de mantenimiento CCV05	11
Sensibilidad cruzada	3	Accesorios específicos del equipo	12
Sistema de medición	3		
Confiabilidad	4		
Entrada	5		
Variables medidas	5		
Rango de medición	5		
Corriente de señal	5		
Alimentación	5		
Conexión eléctrica	5		
Características de funcionamiento	5		
Condiciones de funcionamiento de referencia	5		
Tiempo de respuesta	5		
Tiempo de polarización	6		
Resolución del valor medido del sensor	6		
Error de medición	6		
Repetibilidad	6		
Pendiente nominal	6		
Desviaciones a largo plazo	6		
Tiempo de funcionamiento del electrolito	6		
Consumo intrínseco	6		
Instalación	6		
Orientación	6		
Profundidad de inmersión	7		
Instrucciones de instalación	7		
Entorno	9		
Temperatura ambiente	9		
Temperatura de almacenamiento	9		
Grado de protección	9		
Proceso	9		
Temperatura de proceso	9		
Presión	9		
Rango de pH	9		
Conductividad	9		
Flujo	9		
Flujo	9		
Estructura mecánica	10		
Medidas	10		
Peso	10		
Materiales	10		
Especificación del cable	11		
Certificados y homologaciones	11		
Información para cursar pedidos	11		
Página del producto	11		
Configurador de producto	11		

Función y diseño del sistema

Principio de medición

El bromo libre se determina a través del ácido hipobromoso (HOBr) conforme al principio de medición amperométrico.

El ácido hipobromoso (HOBr) contenido en el producto se difunde a través de la membrana del sensor y se reduce a iones de bromuro (Br^-) en el electrodo de trabajo de oro. En el contraelectrodo de plata, la plata se oxida y da lugar a bromuro de plata. La donación de electrones en el electrodo de trabajo de oro y la aceptación de electrones en el contraelectrodo de plata provoca la circulación de una corriente que es proporcional a la concentración de bromo libre en el producto en condiciones constantes.

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

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

El sensor también puede determinar la presencia de bromación de compuestos orgánicos. Para ello se recomienda efectuar de nuevo una calibración durante la puesta en marcha.

Principio de funcionamiento

El sensor consta de los elementos siguientes:

- Capuchón de membrana (cámara de medición con membrana)
- Caña del sensor con contraelectrodo con una gran superficie y un electrodo de trabajo incrustado en plástico

Los electrodos están en un electrolito separado del producto por una membrana. La membrana evita las fugas de electrolito y protege contra la entrada de contaminantes.

El sistema de medición se calibra por medio de una medición comparativa colorimétrica de conformidad con el método de la DPD para el bromo libre. El valor de calibración determinado se introduce en el transmisor.

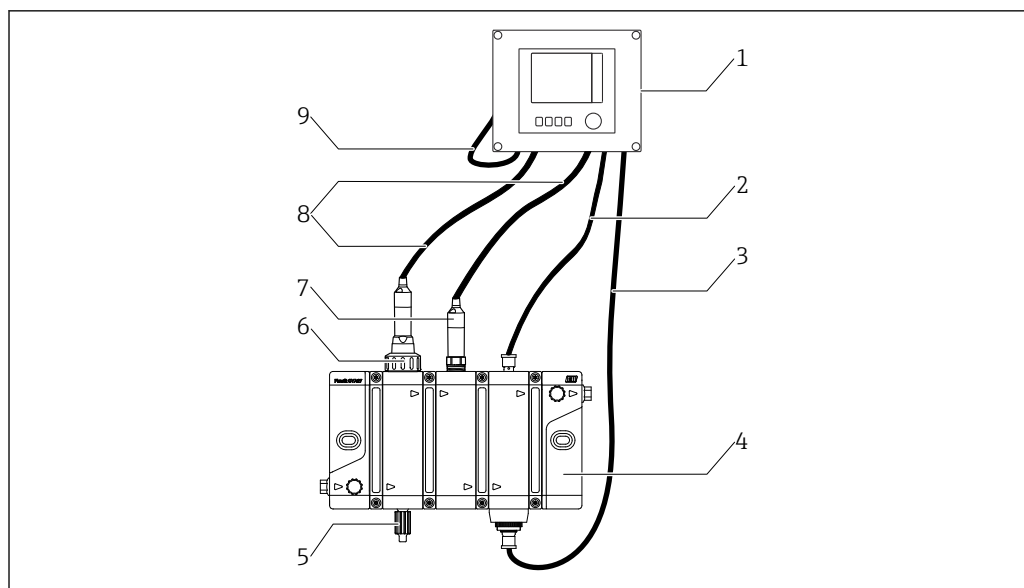
Sensibilidad cruzada

Hay sensibilidades cruzadas para: bromo total, cloro libre, cloro total, dióxido de cloro, ozono, agua oxigenada y ácido peracético.

Sistema de medición

Un sistema de medición completo incluye:

- Sensor para procesos de desinfección CCS55E (con recubrimiento de membrana, $\varnothing 25$ mm) con adaptador de montaje apropiado
- Cámara de flujo Flowfit CYA27
- Cable de medición CYK10, CYK20
- Transmisor, p. ej., Liquiline CM44x con firmware 01.13.00 o superior o CM44xR con firmware 01.13.00 o superior
- Opcional: cable de prolongación CYK11
- Opcional: Interruptor de proximidad
- Opcional: portasondas de inmersión Flexdip CYA112
- Opcional: sensor de pH CPS31E



A0045215

1 Ejemplo de un sistema de medición

- 1 Transmisor Liquiline CM44x o CM44xR
- 2 Cable para interruptor inductivo
- 3 Cable para luz de estado en el portasondas
- 4 Cámara de flujo, p. ej., Flowfit CYA27
- 5 Válvula de muestreo
- 6 Sensor para procesos de desinfección Memosens CCS55E (con recubrimiento de membrana, Ø25 mm)
- 7 Sensor de pH Memosens CPS31E
- 8 Cable de medición CYK10
- 9 Cable de alimentación Liquiline CM44x o CM44xR

Confiabilidad

Fiabilidad

Memosens

Memosens hace que sus puntos de medición sean más seguros y fiables:

- La transmisión de señales digital y no invasiva permite un aislamiento galvánico óptimo
- Antipolvo y resistente al agua (IP 68)
- El sensor se puede calibrar en un laboratorio, y así aumentar la disponibilidad del punto de medición en el proceso
- La electrónica intrínsecamente segura implica que puede funcionar sin problemas en zonas con peligro de explosión.
- Mantenimiento predictivo gracias al registro de datos del sensor, p. ej.:
 - Total de horas en funcionamiento
 - Horas en funcionamiento con valores de medición muy altos o muy bajos
 - Horas de operación a altas temperaturas
 - Historial de calibración

Mantenibilidad

Fácil manejo

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

- La calibración sencilla en el laboratorio de medición bajo condiciones externas óptimas aumenta la calidad de la calibración.
- Los sensores precalibrados pueden ser sustituidos rápida y fácilmente, lo que resulta en un aumento dramático en la disponibilidad del punto de medición.
- La disponibilidad de los datos del sensor permite definir de manera precisa los intervalos de mantenimiento y hace posible el mantenimiento predictivo.
- El historial del sensor se puede documentar con sistemas de almacenamiento y programas de evaluación externos.
- El rango de aplicación del sensor se puede determinar basándose en su historial previo.

Seguridad

Seguridad de datos gracias a la transmisión de datos digital

La tecnología Memosens digitaliza los valores medidos en el sensor y transmite los datos al transmisor mediante una conexión sin contacto que está libre de interferencias potenciales. Como resultado:

- Si el sensor falla o la conexión entre el sensor y el transmisor se interrumpe, se muestra un mensaje de error automático
- La detección inmediata de errores aumenta la disponibilidad del punto de medición

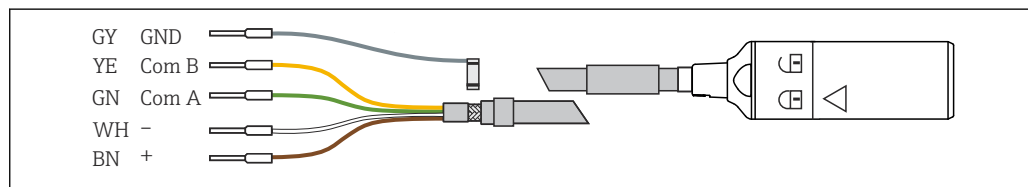
Entrada

VARIABLES MEDIDAS	Bromo libre (HOBr)	Ácido hipobromoso (HOBr) [mg/l, µg/l, ppm, ppb]
	Temperatura	[°C, °F]
RANGO DE MEDICIÓN	CCS55E-**31AD**	0 ... 5 mg/l (ppm) HOBr
	CCS55E-**31BF**	0 ... 20 mg/l (ppm) HOBr
	CCS55E-**31CJ**	0 ... 200 mg/l (ppm) HOBr
CORRIENTE DE SEÑAL	CCS55E-**31AD**	Entre 56 y 104 nA por cada 1 mg/l (ppm) HOBr
	CCS55E-**31BF**	Entre 14 y 26 nA por cada 1 mg/l (ppm) HOBr
	CCS55E-**31CJ**	Entre 14 y 26 nA por cada 1 mg/l (ppm) HOBr

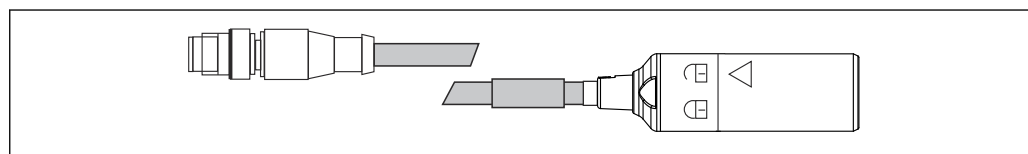
Alimentación

Conexión eléctrica

está conectado eléctricamente al transmisor por medio del cable de datos Memosens CYK10.



2 Cable de medición CYK10



3 Cable de datos CYK10 con conector M12, conexión eléctrica

Características de funcionamiento

CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO DE REFERENCIA	Temperatura	20 °C (68 °F)
	Valor de pH	pH 6,5 ±0,2
	Flujo	Entre 40 y 60 cm/s
	Producto con base de HOBr libre	Agua corriente
TIEMPO DE RESPUESTA	T ₉₀ <20 s (una vez completada la polarización)	

El tiempo T_{90} puede ser más largo en determinadas condiciones. Si el sensor se hace funcionar o se almacena en un producto sin bromo durante un periodo más prolongado, la respuesta del sensor comienza de inmediato en presencia de bromo pero solo alcanza el valor de concentración exacto tras un retardo.

Tiempo de polarización	Puesta en marcha inicial	45 min
	Nueva puesta en marcha	20 min
Resolución del valor medido del sensor	La resolución del valor medido más pequeña posible en condiciones de referencia está a lo sumo un 0,05 % del valor medido por encima del límite de cuantificación (LOQ).	
Error de medición	±2 % y ±5 µg/l (ppb) del valor medido (según cuál sea el valor más alto)	
		LDC (límite de cuantificación) ¹⁾
	CCS55E-**31AD**	LOD (límite de detección) ¹⁾ 0,0008 mg/l (ppm)
	CCS55E-**31BF**	0,0026 mg/l (ppm)
	CCS55E-**31CJ**	0,0061 mg/l (ppm)
	1) Basado en la norma ISO 15839. El error de medición incluye todas las incertidumbres del sensor y el transmisor (cadena de medición). No contiene todas las incertidumbres causadas por el material de referencia ni por los ajustes que puedan haberse efectuado.	
Repetibilidad	CCS55E-**31AD**	0,0017 mg/l (ppm)
	CCS55E-**31BF**	0,0087 mg/l (ppm)
	CCS55E-**31CJ**	0,0476 mg/l (ppm)
Pendiente nominal	CCS55E-**31AD**	80 nA por cada 1 mg/l (ppm) HOBr
	CCS55E-**31BF**	20 nA por cada 1 mg/l (ppm) HOBr
	CCS55E-**31CJ**	20 nA por cada 1 mg/l (ppm) HOBr
Desviaciones a largo plazo	<1 % por mes (valor medio, determinado al operar en concentraciones variables y en condiciones de referencia)	
Tiempo de funcionamiento del electrolito	al 10 % del rango de medición y 20 °C	2 años
	al 50 % del rango de medición y 20 °C	1 año
	con la máxima concentración y 55 °C	60 días
Consumo intrínseco	El consumo intrínseco de bromo en el sensor es inapreciable.	

Instalación

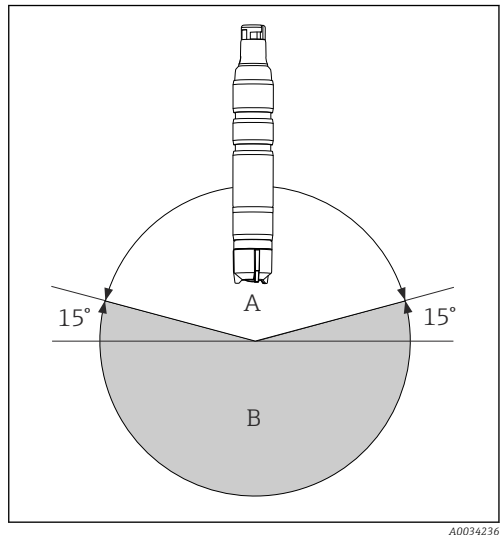
Orientación

AVISO

No instale el sensor en posición invertida.

Funcionalidad incorrecta del sensor porque no se puede garantizar la película de electrolito en el electrodo de trabajo.

- ▶ Instale el sensor en un portasondas, soporte o conexión a proceso apropiada con un ángulo de al menos 15 ° respecto a la horizontal.
- ▶ No se admiten otros ángulos de inclinación.
- ▶ Siga las instrucciones de instalación del sensor en el Manual de Instrucciones del portasondas utilizado.



A Orientación admisible
 B Orientación incorrecta

Profundidad de inmersión Por lo menos 50 mm (1,97 in).
 Corresponde a la marca (▼) en el sensor.

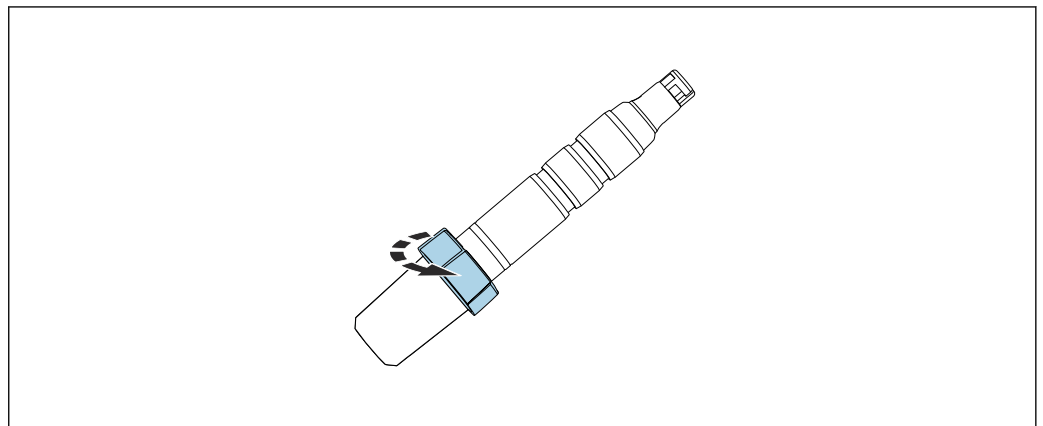
Instrucciones de instalación **Preparación del sensor**

Extracción de la capucha de protección del sensor

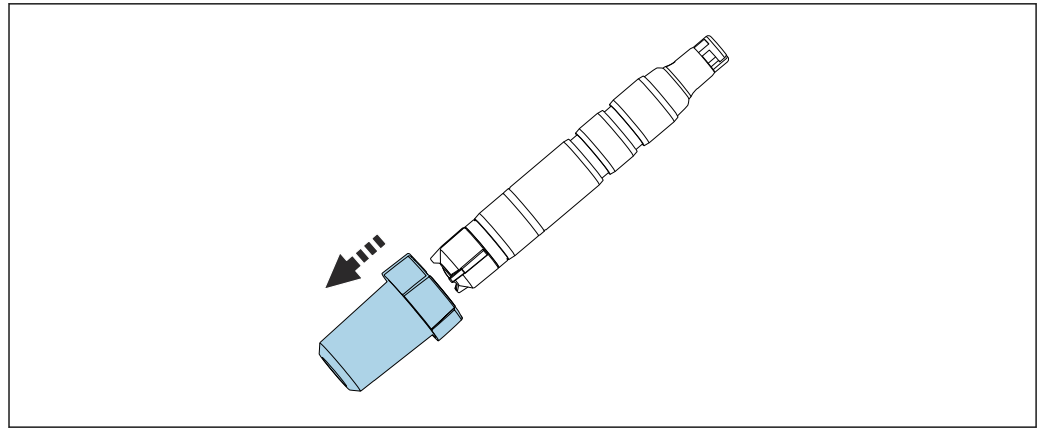
AVISO

Una presión negativa puede provocar daños en la capucha de protección de la membrana del sensor

- ▶ Cuando se entrega al cliente y durante su almacenamiento, el sensor está equipado con un capuchón de protección.
- ▶ Gire la parte superior del capuchón de protección para soltarlo.



- ▶ Retire con cuidado la capucha de protección del sensor.



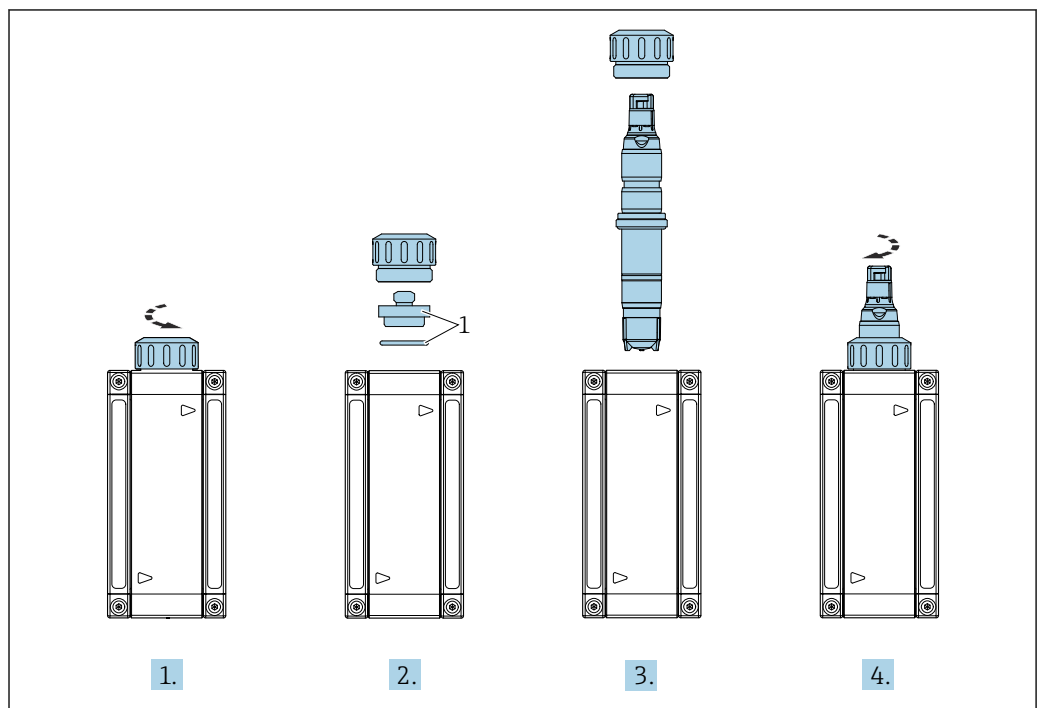
A0034350

Instalación del sensor en el portasondas Flowfit CYA27

El sensor se puede instalar en la cámara de flujo Flowfit CYA27. Además de la instalación del sensor de bromo libre, este portasondas también permite el funcionamiento simultáneo de otros sensores diversos, así como la monitorización del flujo.

Tenga en cuenta lo siguiente durante la instalación:

- ▶ Garantice el flujo mínimo hacia el sensor 16 cm/s (0,52 ft/s) y el flujo volumétrico mínimo del portasondas (5 l/h o 30 l/h).
- ▶ Si el producto se devuelve a la balsa de desbordamiento, tubería o similar, la contrapresión resultante del sensor no puede sobrepasar 1 bar relativ (14,5 psi relativ) (2 bar abs. (29 psi abs.)) y debe mantenerse constante.
- ▶ Evite que el sensor tenga una presión negativa causada, p. ej., por el hecho de que el producto sea devuelto al lado de aspiración de una bomba.
- ▶ Para evitar la formación de deposiciones, debe filtrarse el agua altamente contaminada.



A0043536

1 Tapón ciego y junta tórica

Instalación del sensor en cámaras de flujo

Si usa otra cámara de flujo, asegúrese de lo siguiente:

- ▶ Se debe garantizar una velocidad de flujo mínima de 16 cm/s (0,52 ft/s) en la membrana.

- ▶ La dirección del flujo es ascendente. Las burbujas de aire transportadas se deben eliminar para que no se acumulen delante de la membrana.
- ▶ La membrana debe estar expuesta al flujo directo.

Instalación del sensor en el portasondas de inmersión CYA112

De manera alternativa, el sensor se puede instalar en un portasondas de inmersión con una conexión roscada G1".



Puede encontrar más instrucciones de instalación en el manual de instrucciones del portasondas: www.endress.com/cya112



Cuando use el portasondas de inmersión, asegúrese de que el flujo hacia el sensor sea suficiente.

Entorno

Temperatura ambiente -20 ... 60 °C (-4 ... 140 °F)

Temperatura de almacenamiento

	Almacenamiento prolongado de hasta 2 años (como máximo)	Almacenamiento de hasta 48 h (como máximo)
Con electrolito	0 ... 35 °C (32 ... 95 °F) (sin congelación)	35 ... 55 °C (95 ... 131 °F)
Sin electrolito	-20 ... 60 °C (-4 ... 140 °F)	

Grado de protección IP68 (1,8 m (5,91 ft) de columna de agua durante 7 días a 20 °C (68 °F)

Proceso

Temperatura de proceso 0 a 55°C (32 a 130°F), sin congelación

Presión

La presión de entrada depende de cada conexión e instalación.

La medición puede llevarse a cabo con una salida libre.

La presión del producto inmediatamente aguas arriba de la membrana del sensor no debe ser superior a 1 bar (14,5 psi) (2 bar abs. [29 psi abs.]).

Rango de pH

Rango de efectividad de bromo libre pH 5 a 10¹⁾

Calibración pH 5 a 9

Medición pH 5 a 10

- 1) A un pH < 5, el bromo elemental se forma a partir del ácido hipobromoso y se comporta de manera diferente al ácido hipobromoso cuando pasa a través de la membrana. Además, en presencia de iones cloruro (Cl⁻), se puede formar cloruro de bromo, lo que también puede conducir a resultados incorrectos.

Conductividad

El sensor también se puede usar en productos que tengan una conductividad muy baja, como el agua desmineralizada. En este caso, se debe prestar atención a la reducida capacidad de solución amortiguadora de pH del producto. Esta se expresa en forma de un valor de pH difícil de ajustar y puede afectar a la compensación de pH.

El electrolito se debe sustituir con más frecuencia en estas aplicaciones.

Flujo

Por lo menos 5 l/h (1,3 gal/h), en la cámara de flujo Flowfit CYA27 (versión de 5 l)

Por lo menos 30 l/h (7,9 gal/h), en la cámara de flujo Flowfit CYA27 (versión de 30 l)

Flujo

Por lo menos 16 cm/s (0,5 ft/s) , p. ej., con portasondas de inmersión Flexdip CYA112

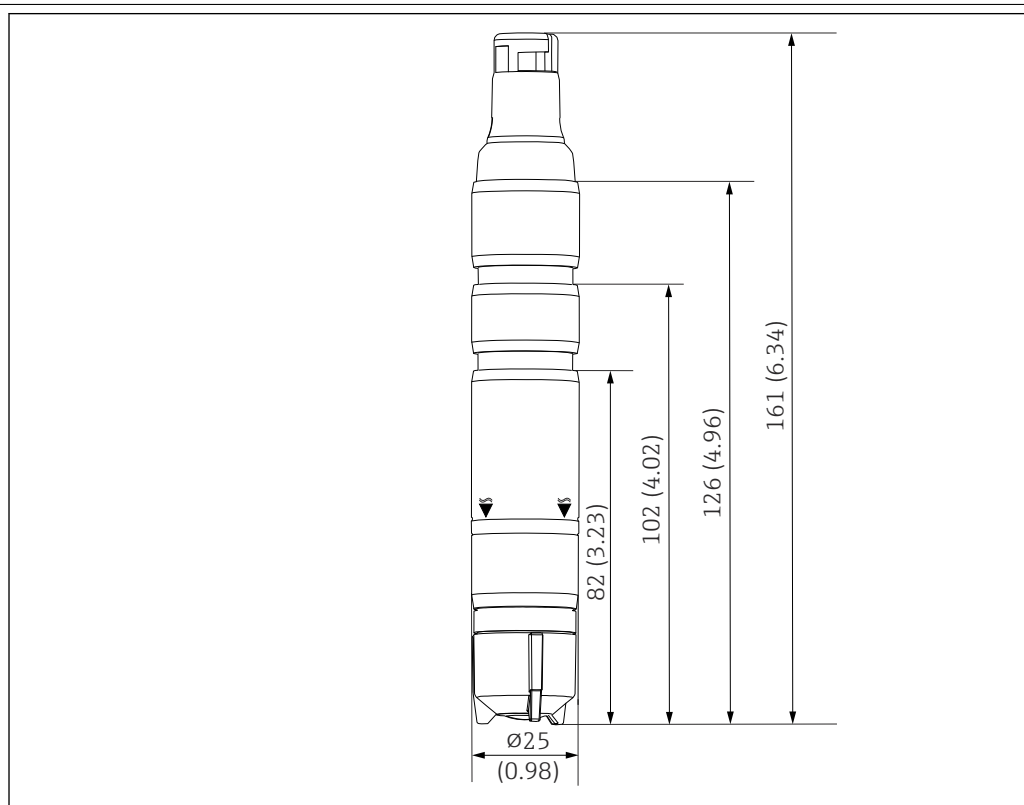
- En lo referente al estado y el rendimiento del sensor, es muy importante respetar los límites de velocidad del caudal especificados en la siguiente tabla.

	Velocidad del caudal [cm/s]	Caudal volumétrico [l/h]		
		Flowfit CYA27 (versión de 5 l)	Flowfit CYA27 (versión de 30 l)	Flexdip CYA112
Mínimo	16	5	30	El sensor está suspendido libremente en el producto; preste atención a la velocidad de flujo mínima de 16 cm/s durante la instalación.
Máximo	80	30	60	

- i** Como el sensor de bromo es más sensible a los cambios en la velocidad de flujo, idealmente se debe instalar en la última posición posible del portasondas Flowfit CYA27.

Estructura mecánica

Medidas



4 Medidas en mm (in)

Peso Sensor con capucha de membrana y electrolito (sin capucha de protección y sin adaptador)
Aprox. 95 g (3,35 oz)

Materiales		
Eje del sensor		POM
Membrana		PET
Capuchón de membrana		PVDF
Capuchón de protección		<ul style="list-style-type: none"> ■ Depósito: PC Makrolon (policarbonato) ■ Junta: Kraiburg TPE TM5MED ■ Cubierta: PC Makrolon (policarbonato)
Anillo obturador		FKM
Acoplamiento del eje del sensor		PPS

Especificación del cable máx. 100 m (330 pies), con extensión de cable

Certificados y homologaciones

Los certificados y homologaciones actuales del producto están disponibles mediante el Product Configurator en www.endress.com.

1. Seleccione el producto con los filtros y el campo de búsqueda.
2. Abra la página de producto.

Con el botón **Configuración** se abre el Product Configurator.

Información para cursar pedidos

Página del producto www.endress.com/ccs55e

Configurador de producto Su centro de ventas más próximo tiene disponible información detallada para cursar pedidos en www.addresses.endress.com o en la configuración del producto, en www.endress.com:

1. Seleccione el producto mediante los filtros y el campo de búsqueda.
2. Abra la página de producto.
3. Seleccione **Configuración**.



Configurador de producto: Herramienta de configuración individual de los productos

- Datos de configuración actualizados
- Según el equipo: Entrada directa de información específica del punto de medición, como el rango de medición o el idioma de trabajo
- Comprobación automática de criterios de exclusión
- Creación automática del código de pedido y su desglose en formato de salida PDF o Excel
- Posibilidad de cursar un pedido directamente en la tienda en línea de Endress+Hauser

Alcance del suministro

El alcance del suministro incluye:

- Sensor para procesos de desinfección (con recubrimiento de membrana, Ø25 mm) con capuchón de protección (listo para usar)
- Botella con electrolito (50 ml (1,69 fl oz))
- Capuchón de membrana de sustitución en capuchón de protección
- Manual de instrucciones
- Certificado del fabricante

Accesorios

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

Los accesorios que figuran en la lista son compatibles desde el punto de vista técnico con el producto de las instrucciones.

1. La combinación de productos puede estar sujeta a restricciones específicas para la aplicación. Asegúrese de la conformidad del punto de medición con la aplicación. La responsabilidad de esta comprobación recae en el explotador del punto de medición.
2. Preste atención a la información recogida en el manual de instrucciones para todos los productos, en particular los datos técnicos.
3. Para obtener accesorios no recogidos aquí, póngase en contacto con su centro de servicio o de ventas.

Kit de mantenimiento CCV05 Pedido conforme a la estructura de pedido del producto

- 2 capuchones de membrana y 1 electrolito 50 ml (1,69 fl oz)
- 1 electrolito 50 ml (1,69 fl oz)
- 2 juegos de juntas

Accesorios específicos del equipo

Cable de datos CYK10 para Memosens

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



Información técnica TI00118C

Cable de datos CYK11 para Memosens

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



Información técnica TI00118C

Cable de laboratorio CYK20 Memosens

- Para sensores digitales con tecnología Memosens
- Product Configurator en la página de productos: www.endress.com/cyk20

Flowfit CYA27

- Cámara de flujo modular para mediciones multiparámetro
- Configurador de producto en la página de producto: www.endress.com/cya27



Información técnica TI01559C

Flexdip CYA112

- Portasondas de inmersión para aguas y aguas residuales
- Sistema modular de portasondas para sensores en balsas abiertas, canales y depósitos
- Material: PVC o acero inoxidable
- Product Configurator de la página de productos: www.es.endress.com/cya112



Información técnica TI00432C

Fotómetro PF-3

- Fotómetro portátil compacto para la determinación del valor de medición de referencia
- Botellas de reactivo de código de color con instrucciones claras de dosificación
- Código de producto: 71257946

Kit de adaptador CCS5x(D/E) para CYA27

- Anillo de sujeción
- Arandela de empuje
- Junta tórica
- N.º de pedido 71372027

Kit de adaptador CCS5x(D/E) para CYA112

- Adaptador con juntas tóricas incluidas
- 2 tornillos para su fijación
- N.º de pedido 71372026

Kit completo de fijador rápido para CYA112

- Adaptador, piezas internas y externas incl. juntas tóricas
- Herramienta de montaje y desmontaje
- N.º de pedido 71093377 o accesorio montado de CYA112

COY8

- Gel de punto cero para sensores de oxígeno y sensores para procesos de desinfección
- Gel sin desinfectante para la verificación, la calibración de punto cero y el ajuste de puntos de medición de oxígeno y para procesos de desinfección
- Configurador de producto en la página de producto: www.endress.com/coy8



Información técnica TI01244C



www.addresses.endress.com
