

Información técnica

Memosens CPS97D

Sensor ISFET para la medición de pH con estabilidad a largo plazo en productos con grandes cantidades de suciedad

Digital con tecnología Memosens

Aplicación

- Productos contaminados:
 - Sólidos
 - Emulsiones
 - Reacciones de precipitación
- Aplicaciones de procesos con:
 - Valores de pH rápidamente cambiantes
 - Temperaturas y presiones variables
- Tratamiento de aguas y aguas residuales

Con homologación ATEX e IECEx para uso en áreas de peligro.

Ventajas

- Resistencia antirroturas
 - Cuerpo del sensor hecho totalmente de PEEK
 - Se puede instalar directamente en el proceso, ahorrando así tiempo y costes para el muestreo y el análisis de laboratorio
- Sistema de referencia: apertura abierta y gel duro estabilizado
- Se puede utilizar en productos cargados de partículas con una gran cantidad de suciedad
- Funcionamiento en bajas temperaturas
 - Tiempo de respuesta rápido
 - Precisión constantemente alta
- Intervalos de calibración más largos que los que requieren los electrodos de vidrio
 - Histéresis más corta en caso de cambio de temperatura
 - Error de medición más pequeño tras la exposición a temperaturas elevadas
 - Prácticamente no hay errores ácidos ni alcalinos
- Sensor de temperatura integrado para compensación de la temperatura efectiva



[Continúa de la página de portada]

Ventajas que ofrece la tecnología Memosens

- Seguridad de proceso máxima gracias a una transmisión de señal inductiva y sin contacto
- Seguridad de datos gracias a la transmisión de datos digital
- Muy fácil de usar como datos del sensor almacenados en el mismo
- Posibilidad de mantenimiento preventivo gracias a un registro de los datos del sensor
- Heartbeat

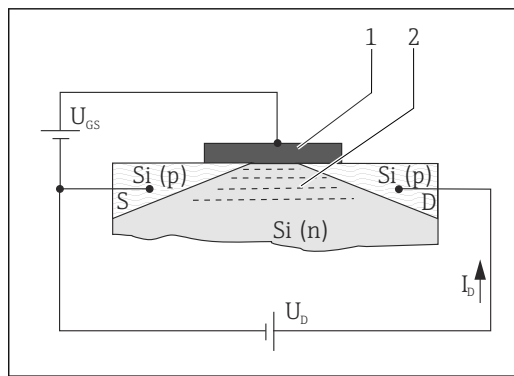
Funcionamiento y diseño del sistema

Principio de medición

En la década de los 70, como alternativa a los electrodos de vidrio para la medición de pH, se desarrollaron transistores de efecto de campo selectivos **de iones** o, en términos más generales, sensibles **a iones**.

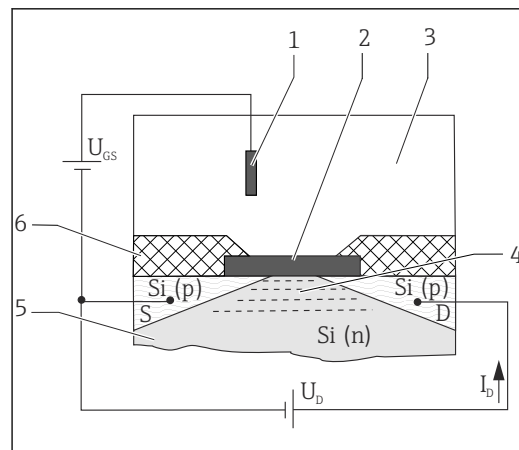
Principios generales

Los transistores de efecto de campo selectivos de iones se basan en una configuración de transistores MOS¹⁾ → 1, 3. De todos modos, a diferencia del MOS, el sensor ISFET no tiene una puerta de metal (elemento 1) como electrodo de control. En cambio, el producto en el sensor ISFET → 2, 3 (elemento 3) está en contacto directo con la capa de aislamiento de puertas (elemento 2). Se difunden dos regiones muy conductoras de p en el material de sustrato conductor de n (elemento 5) del semiconductor (Si). Actúan como un electrodo suministrador de carga ("Source" [fuente], S) y un electrodo receptor de carga ("Drain" [drenaje], D). El electrodo de puerta de metal (en el caso de MOSFET) y el producto (en el caso de ISFET) forma un condensador con el sustrato subyacente. La diferencia en la potencia (tensión) entre la puerta y el sustrato (U_{GS}) aumenta la densidad de electrones en la zona entre el "Source" (fuente) y el "Drain" (drenaje). Un canal conductivo forma → 2, 3 (elemento 4), en el que una corriente I_D fluye al aplicar una tensión U_D .



1 Principio MOSFET

- 1 Puerta de metal
- 2 Canal conductivo (conductor de N)



2 Principio ISFET

- 1 Electrodo de referencia
- 2 Capa aisladora de puerta
- 3 Producto
- 4 Canal conductivo (conductor de N)
- 5 Sustrato de polisilicio de dopaje tipo N
- 6 Caña del sensor

Con el ISFET, los iones del producto y situados en la capa límite entre el producto y el aislador de puerta generan el campo eléctrico (potencia de puerta). El efecto descrito anteriormente hace que se cree un canal conductivo en el sustrato semiconductor de polisilicio entre el "Source" (fuente) y el "Drain" (drenaje), y hace que la corriente fluya entre estos.

Los circuitos del sensor adecuados utilizan la dependencia de la potencia de puerta selectiva de iones para generar una señal de salida proporcional a la concentración del tipo de ion.

ISFET selectivo de pH

El aislador de puerta actúa como una capa selectiva de iones para iones H^+ . Mientras que el aislador de puerta también es impermeable a estos iones (efecto aislador), permite reacciones de superficie reversibles con iones H^+ . Dependiendo del carácter ácido o alcalino del producto, los grupos funcionales de la superficie del aislador o reciben o dan iones H^+ (comportamiento anfótero de grupos funcionales). Los resultados de la carga positiva en la superficie del aislador (iones H^+ recibidos en el producto ácido) o carga negativa en la superficie del aislador (iones H^+ dados en el producto alcalino). Dependiendo del valor de pH, se puede utilizar una carga de superficie definida para controlar el efecto de campo en el canal entre el "Source" (fuente) y el "Drain" (drenaje). Los

1) Metal Oxide Semiconductor

procesos que llevan a la creación de una potencia de carga y, por lo tanto, a una tensión de control U_{GS} entre la "Gate" (puerta) y el "Source" (fuente) se describen en la ecuación de Nernst:

$$U_{GS} = U_0 + \frac{2,3 \cdot RT}{nF} \lg a_{ion}$$

U_{GS}	Potencia entre la puerta y la fuente	F	Constante de Faraday (26,803 Ah)
U_0	Tensión offset	a_{ion}	Actividad del tipo de ion (H^+)
R	Constante de los gases (8,3143 J/molK)	$\frac{2,3 \cdot RT}{nF}$	Factor Nernst
T	Temperatura [K]		
n	Valencia (1/mol)		

En 25 °C (77 °F) el factor Nernst de la medición de pH tiene el valor -59,16 mV/pH.

Sistema de medición

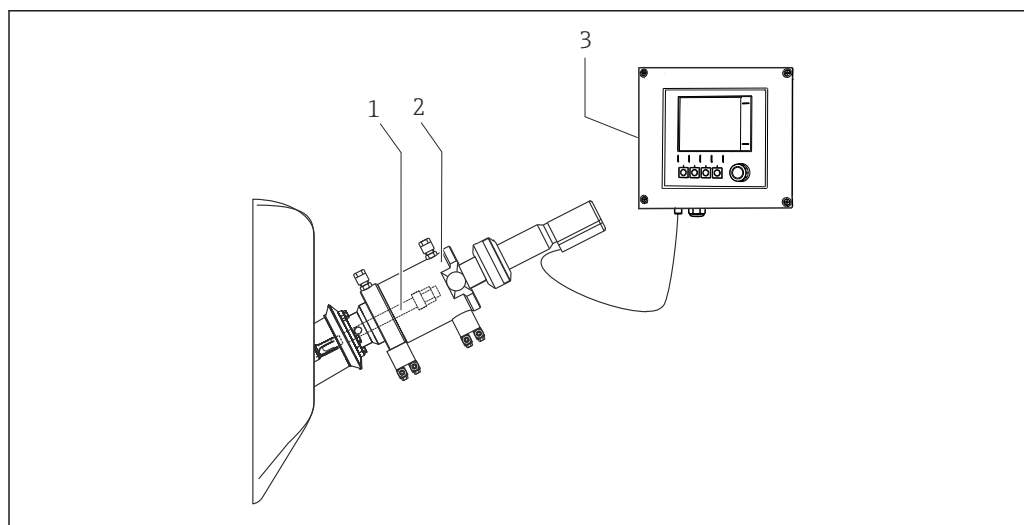
El sistema de medición completo comprende por lo menos:

- Sensores ISFET
- Cable de datos Memosens: CYK10 (Memosens, sensor digital)
- Transmisor, p. ej. Liquiline CM44, Liquiline CM42
- Portasondas
 - Portasondas de inmersión, p. ej., Dipfit CPA111
 - Cámara de flujo, p. ej., Flowfit CPA250
 - Portasondas retráctil, p. ej., Cleanfit CPA871
 - Portasondas de instalación permanente, p. ej., Unifit CPA842

Hay disponibles opciones adicionales según la aplicación:

Sistema de limpieza y calibración automático, p. ej., Liquiline Control CDC90

Ingeniería química y de procesos



A0036024

3 Sistema de medición

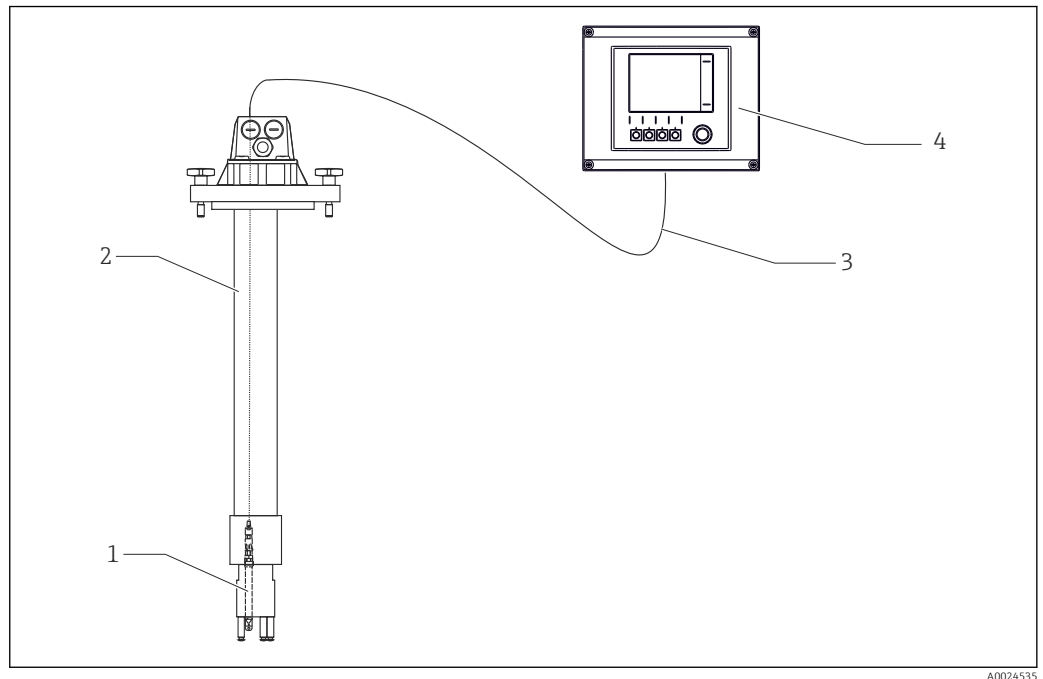
- 1 Sensores ISFET
- 2 Portasondas retráctil CPA871
- 3 Transmisor Liquiline M CM42

Solo un pequeño rango que incluye valores de pH altos junto con temperaturas elevadas en el que se compromete ligeramente la estabilidad del sensor a largo plazo. Los productos con estas propiedades reducen el óxido aislante del chip ISFET. Como este es el rango de temperatura y pH del producto de limpieza CIP, el sensor ISFET solo se utiliza aquí junto con un portasondas retráctil automático.

Ventajas del sistema de calibración y limpieza totalmente automatizado CDC90:

- Limpieza in situ (CIP):
El sensor del portasondas retráctil se retira automáticamente del producto durante la fase alcalina y durante todo el proceso CIP. Entonces, se enjuaga el sensor con un detergente adecuado en la cámara de enjuague.
- Los ciclos de calibración se pueden configurar de forma separada
- Reducción del mantenimiento gracias a una calibración y limpieza totalmente automatizadas
- Reproducibilidad óptima de los resultados de medición
- Tolerancias de valores individuales muy bajas gracias a la calibración automática

Aguas residuales



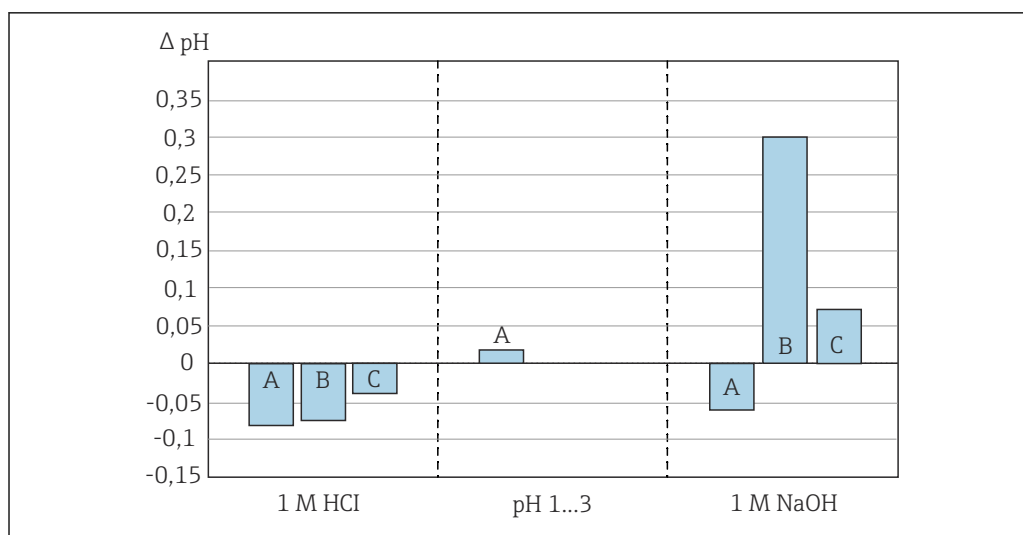
4 Sistema de medición de aguas residuales

- 1 Sensores ISFET
- 2 Dipfit Portasondas de inmersión CPA111
- 3 Cable de datos CYK10 para Memosens
- 4 Transmisor Liquiline CM42

Características

Errores ácidos o alcalinos

Otra ventaja importante respecto a los sensores de vidrio son sus menores errores ácido o alcalino en rangos de pH extremos. A diferencia del sensor de vidrio, en la puerta del ISFET apenas se pueden acumular iones del exterior. Entre pH 1 y pH 13, la media del error medido es $\Delta \text{pH } 0,02$ (a 25°C (77°F)), por lo que se encuentra en el límite de detección. El gráfico siguiente muestra la media del error medido del sensor ISFET en el rango de pH entre 1 y 13 en comparación con dos sensores de vidrio (2 vidrios de pH diferentes) en los valores extremos de pH 0,09 (1 M HCl) y 13,86 (1 M NaOH).



A004616

5 Errores medidos del sensor ISFET comparados con distintos sensores de pH

A ISFET CPSx7D

B Vidrio 1

C Vidrio 2

Resistencia a roturas

La resistencia a las roturas del sensor es su característica externa más destacable. Toda la tecnología de sensores está incorporada en el cuerpo de PEEK. Solo el chip ISFET de larga duración y la referencia están en contacto directo con el producto.

Estabilidad de las mediciones y tiempos de respuesta del sensor

Los tiempos de respuesta del ISFET son muy cortos en todo el rango de temperatura. Con el sensor ISFET no hay ajuste de equilibrio (dependiente de la temperatura), como ocurre en la capa de gel del vidrio de pH de un sensor de vidrio. Esto significa que también se puede utilizar a baja temperatura sin que haya una deceleración en el tiempo de respuesta. El efecto de las fluctuaciones amplias y rápidas de la temperatura y el valor de pH en el error medido (histéresis) es menor que con un sensor de vidrio, ya que en este caso no hay tensión sobre el vidrio de pH.

Comunicación y procesamiento de datos

Comunicaciones con el transmisor

Conecte siempre los sensores digitales con tecnología Memosens a transmisores con tecnología Memosens.

i No es posible transmitir datos a un transmisor desde un sensor analógico.

Los sensores digitales pueden almacenar datos del sistema de medición en el sensor. Se incluyen los siguientes:

- Datos del fabricante
 - Número de serie
 - Código de producto
 - Fecha de fabricación
- Datos de calibración
 - Fecha calibración
 - Valores de calibración
 - Número de calibraciones
 - Número de serie del transmisor utilizado para realizar la última calibración
- Datos de funcionamiento
 - Rango de aplicación de temperatura
 - Fecha de puesta en marcha inicial
 - Horas de operación bajo condiciones extremas
 - Número de esterilizaciones
 - Datos de monitorización del sensor

Confiabilidad

Mantenibilidad

Fácil manejo

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

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

Immunidad a interferencias

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

Seguridad

Seguridad máxima en el proceso

Con la transmisión inductiva del valor de medición mediante una conexión no invasiva, el Memosens garantiza una seguridad de proceso máxima y proporciona las ventajas siguientes:

- Se eliminan todos los problemas que provoca la humedad:
 - Conexión a proceso libre de la corrosión
 - La humedad no puede distorsionar los valores medidos
 - Se puede conectar incluso bajo el agua
- El transmisor está galvánicamente desacoplado del producto. Los problemas relacionados con la "impedancia alta simétrica" o "asimetría" o un convertidor de impedancia son cosas del pasado.
- La compatibilidad electromagnética (EMC) está garantizada gracias al apantallamiento de la transmisión digital de los valores de medición.

Entrada

Variable medida

valor pH
Temperatura

Rango de medición

0 ... 14pH
-15 ... 110 °C (5 ... 230 °F)

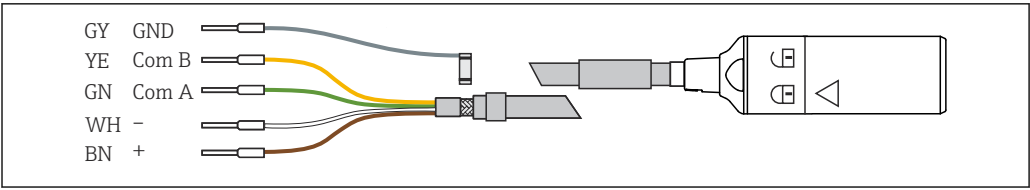


Tenga en cuenta las condiciones de funcionamiento del proceso.

Alimentación

Conexión eléctrica

El sensor se conecta al transmisor a través del cable de datos Memosens CYK10.



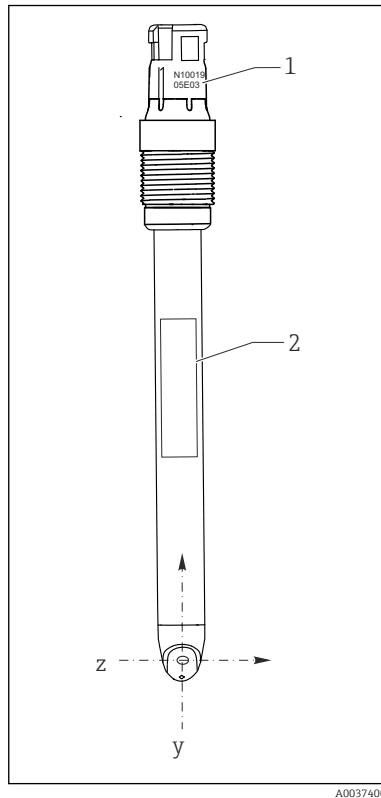
6 Cable de datos Memosens CYK10

Características de diseño

Condiciones de trabajo de referencia	Temperatura referencia:	25 °C (77 °F)
	Presión de referencia:	1.013 hPa (15 psi)
Sistema de referencia	El electrodo de referencia integrado es un sistema de referencia de doble cámara con un electrolito intermedio. Esto tiene la ventaja de un contacto efectivo y estable entre la apertura abierta y el conductor de referencia y una trayectoria de difusión de los contaminantes extremadamente larga. El electrolito intermedio es gel duro estabilizado. Es muy resistente a cambios de temperatura y presión. Conductor de referencia Ag/AgCl (electrolito intermedio) con Gel Avanzado 3M KCl, no citotóxico	
Repetibilidad	± 0,01 pH	
Tiempo de respuesta	Cada vez que se activa el sistema de medición se crea un lazo de control cerrado. El valor medido se ajusta durante este tiempo al valor real. La fase transitoria varía en función de la duración y del tipo de interrupción: ■ Interrupción de tensión, el sensor permanece en el producto: 3 a 5 minutos ■ Interrupción de la película de líquido entre el ISFET y la referencia: 5 a 8 minutos ■ Almacenamiento seco del sensor durante un largo periodo: hasta 30 minutos	
Tiempo de respuesta t_{90}	$t < 5$ segundos, para un cambio de solución amortiguadora de pH 4 a pH 7 y en condiciones de funcionamiento de referencia i La respuesta del sensor de temperatura integrado puede ser más lenta en caso de cambios de temperatura extremos. En este caso, regule la temperatura del sensor antes de la calibración o de la medición.	

Montaje

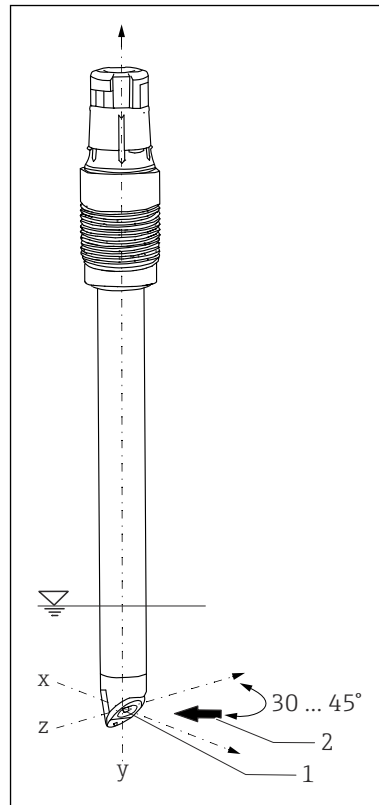
Orientación	i Tenga en cuenta la dirección del caudal del producto al instalar el sensor. ► Posicione el chip del ISFET de forma que presente un ángulo de aprox. 30 ... 45 ° respecto a la dirección de flujo (elemento 2) → 8, 9. ↳ Para ello, utilice el cabezal de conexión giratorio.
-------------	--



A0037400

7 Orientación del sensor, vista frontal

- 1 Número de serie
- 2 Placa de identificación



A0036028

8 Orientación del sensor, vista tridimensional

- 1 Chip ISFET
- 2 Dirección del caudal del producto

AVISO

Paso abierto

El gel se puede escapar del interior del sensor y esto puede causar que las burbujas de aire rompan el contacto eléctrico.

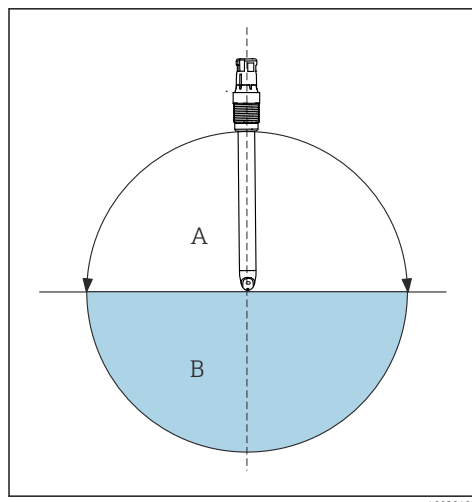
- Tenga el máximo cuidado al manejar el sensor.

Cuando instale el sensor en un portasondas, use el número de serie grabado en el cabezal terminal para asegurar la correcta orientación del sensor → 7, 9. El grabado se encuentra siempre en el mismo plano que el chip ISFET y la placa de identificación (dirección z-y).

- i** Los sensores ISFET no están diseñados para su uso en productos corrosivos. Sin embargo, si se utilizan para este tipo de aplicaciones, compruebe que el chip esté aislado del caudal. Así se alarga la vida útil del sensor y se reducen las desviaciones del sensor. La desventaja es que el valor de pH indicado no es estable.

Instrucciones de instalación

Los sensores ISFET se pueden instalar en cualquier posición porque no existe ningún líquido conductor en el interior. No obstante, en caso de instalación cabeza abajo, una burbuja de aire ¹⁾ podría formarse en el sistema de referencia e interrumpir el contacto eléctrico entre el producto y la referencia.



El sensor instalado debería permanecer seco durante 6 horas como máximo (esto también es válido para instalación en posición invertida).

9 Ángulo de instalación

A Recomendado

B Admisible, preste especial atención a las condiciones básicas.

- 1) En el estado de suministro de fábrica, el sensor no tiene ninguna burbuja de aire. Sin embargo, aparecen burbujas de aire cuando se trabaja con presión negativa, p. ej., al vaciar un depósito.
 - Antes de enroscar el sensor, compruebe que la rosca del portasondas, las juntas tóricas y la superficie de estanqueidad estén limpias y sin daños y que la rosca gire con facilidad.
 - Preste atención a las instrucciones de instalación que figuran en el manual de instrucciones del portasondas utilizado.
- Enrosque el sensor y apriételo a mano con un par de 3 Nm (2,21 lbf ft) (especificaciones aplicables únicamente en caso de instalación en portasondas Endress+Hauser).



Para consultar más detalles sobre la retirada del capuchón de humectación, véase BA01916C

Entorno

Rango de temperatura ambiente

AVISO

¡Riesgo de daños por congelación!

- No use el sensor a temperaturas por debajo de -15 °C (5 °F) .

Temperatura de almacenamiento

0 ... 50 °C (32 ... 122 °F)

Grado de protección

Memosens

IP 68 (columna de agua 10 m (33 ft), 25 °C (77 °F), 45 días, hasta 135 °C (275 °F)) en autoclave

Compatibilidad electromagnética (EMC)

Emisión de interferencias e inmunidad ante interferencias según

- EN 61326-1:2013
- EN 61326-2-3:2013
- NAMUR NE21: 2012

Sensibilidad a la luz

Como cualquier otro elemento semiconductor, el chip ISFET es un elemento sensible a la luz. El valor medido podría fluctuar. Por esta razón, el sensor debe encontrarse protegido de la radiación solar

directa, tanto durante la calibración como durante la operación. La luz de ambiente normal no afecta a la medición de manera significativa.

Proceso

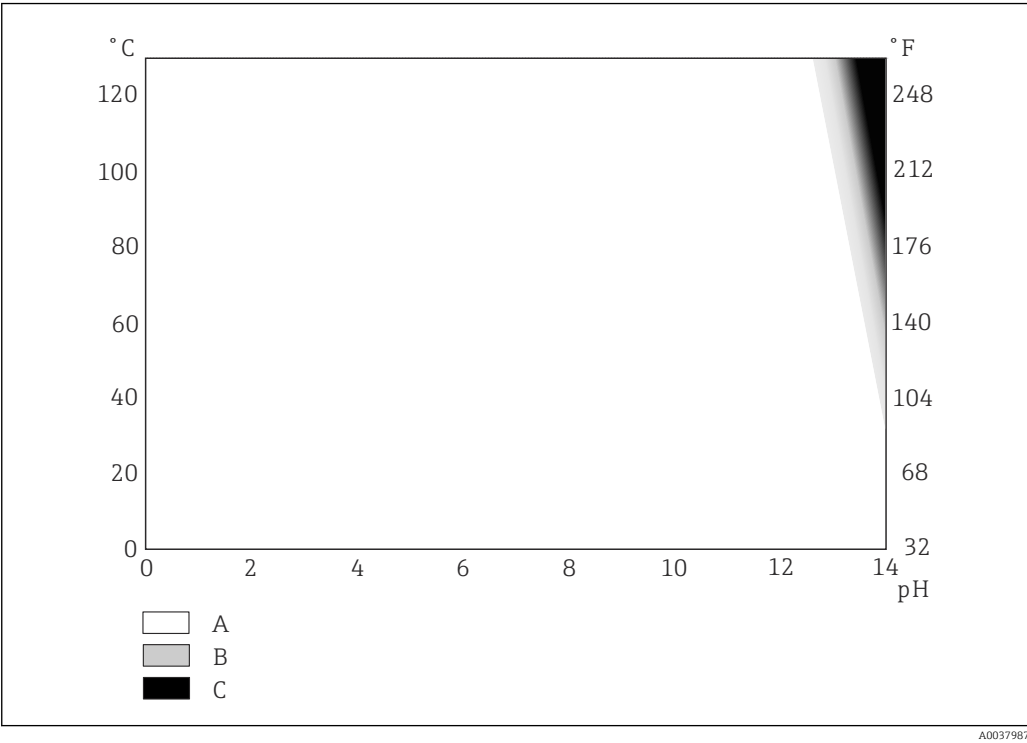
Rango de temperaturas de proceso

t_a
-15 ... 70 °C (5 ... 158 °F)

 t_p
-15 ... 110 °C (5 ... 230 °F)

La temperatura del producto depende del valor de pH

A temperaturas altas, los álcalis pueden dañar de forma irreversible el óxido aislador de la puerta con el tiempo. El sensor solo se puede utilizar en el rango marcado (→  10,  11) en detrimento de la vida útil del sensor. Si se expone permanentemente a 1 NaOH molar a temperaturas por encima de 65 °C (149 °F), la vida útil del sensor se reduce hasta el punto en que no se recomienda la operación permanente en este rango.



-  10 La zona de aplicación depende de la temperatura y el valor de pH
- A Se puede utilizar sin problemas
 - B Vida útil limitada
 - C Uso no recomendado

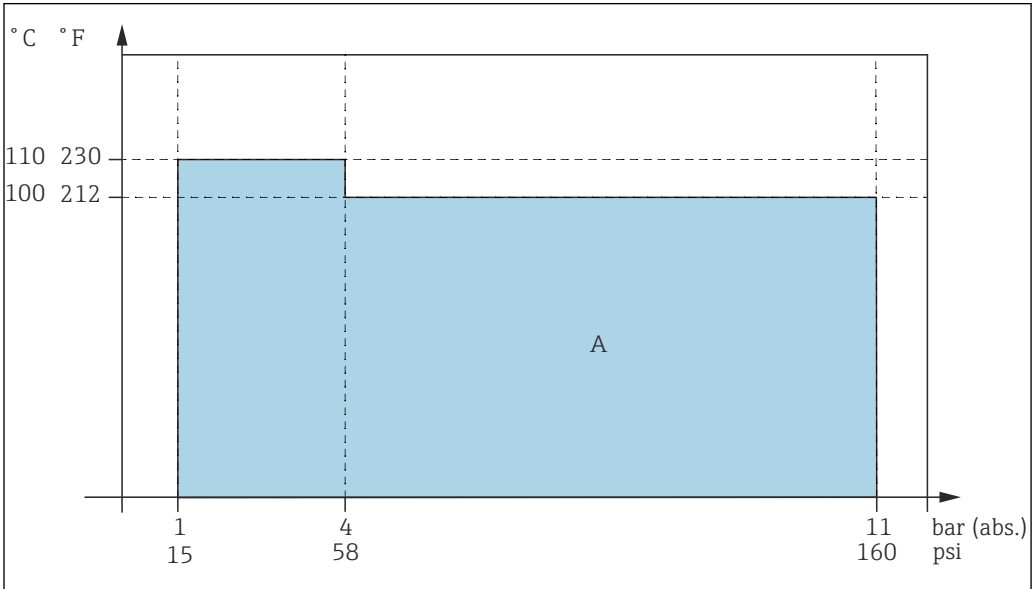
Funcionamiento en bajas temperaturas

Rango de aplicación del sensor según el código de producto. Información para cursar pedidos
→  15

Rango de presiones de proceso

Máx. 11 bar (abs.)/100 °C (160 psi (abs.)/212 °F)
 0,8 bar (12 psi)(abs.) es posible como mínimo.

Conductividad	Conductividad mínima ²⁾ : 10 µS/cm
Valores nominales de presión/temperatura	Máximo 11 bar (absoluta)/100 °C (160 psi (absoluta)/212 °F) Esterilizable: 4 bar (absoluta)/110 °C (58 psi (absoluta)/230 °F), 1 h



11 Clasificación de la presión y temperatura
A Rango de aplicación del ISFET

AVISO

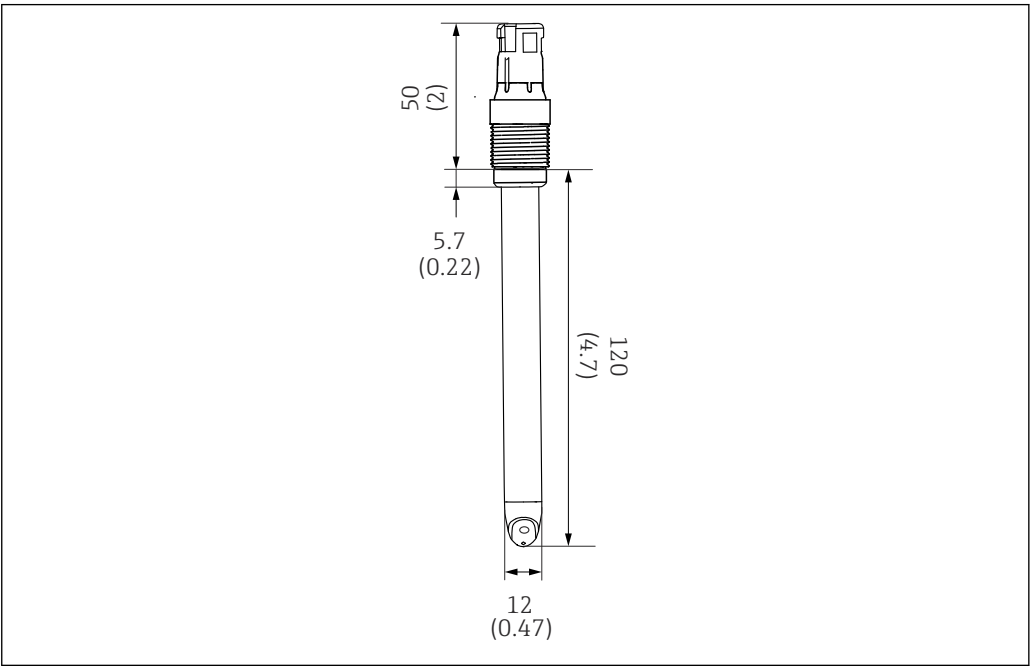
Riesgo de daños en el sensor.

- No use el sensor en ningún caso fuera de las especificaciones indicadas.

2) Condiciones de referencia: Agua desmineralizada como producto de medición cuya conductividad se ha ajustado con NaOH, KCl o HCl; temperatura ambiente; funcionamiento del sensor despresurizado; cambio entre el producto estático y el caudal del sensor con velocidad de fluido 2 m/s (6,6 ft/s) con caudal de producto lateral en dirección al chip ISFET; el valor de conductividad indicado es el valor determinado cuando el valor medido cambia en menos de 0,2 pH en todos los productos entre el producto estático y el producto que fluye.

Construcción mecánica

Diseño, dimensiones



12 Medidas del CPS97D. Unidad física: mm (in)

Peso	CPS97D, longitud 120 mm (4,7 in):	35,4 g (1,25 oz)
	CPS97D, longitud 225 mm (8,7 in):	50 g (1,76 oz)
	CPS97D, longitud 360 mm (14,2 in):	66 g (2,3 oz)

Materiales

Materiales en contacto con el producto

Caña del sensor	PEEK (FDA)
Juntas	Perfluoelastómero
Unión	Paso abierto

Materiales sin contacto con el producto

Sensor de temperatura

Pt1000 (Clase A de acuerdo con DIN IEC 60751)

Cabezal intercambiable

CPS97D:
Memosens, giratorio

Conexiones a proceso

Pg 13.5

Rugosidad superficial

$R_a < 0,76 \mu\text{m}$ (30 μin)

Certificados y homologaciones

Marca C€

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

Homologación Ex

ATEX

II 1G Ex ia IIC T4/T6 Ga

IECEX

Ex ia IIC T4/T6 Ga



Las versiones clasificadas Ex de los sensores digitales dotados con tecnología Memosens presentan un aro de color rojo-naranja en el cabezal de conexión.

Certificados adicionales

Certificado TÜV para cabezal de conexión Memosens

Resistencia la presión 16 bar (232 psi) relativa, como mínimo el triple de la presión de seguridad

EAC

El producto está certificado de acuerdo con la normativas TP TC 004/2011 y TP TC 020/2011 de aplicación en el Espacio Económico Europeo (EEE). La marca de conformidad EAC se adhiere al producto.

Información para cursar pedidos

Página de producto www.es.endress.com/CPS97D

Configurador de productos En la página del producto hay un **Configurar** botón a la derecha de la imagen del producto.

1. Haga clic en este botón.
↳ Se abre una nueva ventana para el Configurator.
2. Seleccione todas las opciones para configurar el equipo según sus requisitos.
↳ De esta forma, recibirá un código de producto válido y completo para el equipo.
3. Exporte el código de producto en un archivo Excel o PDF. Para ello, pulse el botón correcto en la parte superior derecha de la ventana de selección.

 Para muchos productos también tiene la opción de descargar dibujos 2D o CAD de la versión del producto seleccionada. Haga clic en **CAD** la pestaña para esto y seleccione el tipo de archivo deseado utilizando las listas de selección.

Alcance del suministro El alcance del suministro incluye:

- Sensor en la versión de su pedido
- Manual de instrucciones
- Instrucciones de seguridad para zonas con peligro de explosión (para sensores con homologación Ex)

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.

Accesorios específicos para el equipo

Portasondas

Dipfit CPA111

- Portasondas de inmersión e instalación hecho de plástico para depósitos abiertos y cerrados
- Product Configurator de la página de productos: www.es.endress.com/cpa111

 Información técnica TI00112C

Cleanfit CPA871

- Portasondas de inserción de procesos flexible para las industrias de agua, de aguas residuales y química
- Para aplicaciones con sensores estándares con un diámetro de 12 mm
- Product Configurator de la página de productos: www.es.endress.com/cpa871

 Información técnica TI01191C

Cleanfit CPA875

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

 Información técnica TI01168C

Cleanfit CPA450

- Portasondas retráctil manual para instalar sensores de 12 mm de diámetro y 120 mm de longitud en depósitos y tuberías
- Configurator de producto en la página de producto: www.endress.com/cpa450

 Información técnica TI00183C

Flowfit CPA250

- Cámara de flujo para la medición de pH/redox
- Product Configurator de la página de productos: www.es.endress.com/cpa250



Información técnica TI00041C

Unifit CPA842

- Portasondas de instalación para la industria de alimentación, biotecnología y farmacéutica
- Con certificado EHEDG y 3A
- Product Configurator de la página de productos: www.es.endress.com/cpa842



Información técnica TI00306C

Sistema de limpieza y calibración

Liquiline Control CDC90

- Sistema de limpieza y calibración totalmente automático para puntos de medición de pH y redox en todas las industrias
- Limpio, validado, calibrado y ajustado
- Product Configurator de la página de productos: www.es.endress.com/cdc90



Información técnica TI01340C

Soluciones amortiguadoras

Soluciones amortiguadoras de alta calidad de Endress+Hauser - CPY20

Las soluciones amortiguadoras secundarias han sido calibradas utilizando material de referencia primario del PTB (Instituto físico técnico alemán) o a material de referencia estándar del NIST (National Institute of Standards and Technology) en conformidad con DIN 19266 por un laboratorio acreditado por el DAkkS (Agencia de acreditación alemana) según DIN 17025.
Product Configurator de la página de productos: www.endress.com/cpy20

Cable de medida

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 laboratorio CYK20 Memosens

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

Equipo portátil

Liquiline To Go CYM290, CYM291

- Equipo multiparamétrico portátil para sensores de pH, conductividad y oxígeno Memosens
- Product Configurator en la página de productos: www.es.endress.com/cym290,
www.es.endress.com/cym291



Información técnica TI01198C



Consulte el Manual de instrucciones del CYM290 o CYM291 para información sobre los sensores que se pueden conectar.



www.addresses.endress.com
