Español

Electrodos Wet-Tap de pH y ORP DryLoc® de la serie Signet 275X
Electrodos diferenciales de pH y ORP DryLoc de la serie Signet 276X
Electrodos roscados de pH y ORP DryLoc de la serie Signet 277X

3-2764.090 Rev 12 12/19

Instrucciones de operación

- English
- Deutsch
- Français
- Español
- 中文

California Prop. 65
ADVERTENCIA:
Cáncer y daño reproductivo
www.p65warnings.ca.gov

Descriptión

Las series de electrodos de pH y ORP de uso general 275X Wet-Tap y de alto rendimiento 276X and 277X de Signet están diseñadas para reducir al mínimo el tiempo de mantenimiento y aumentar su valor y duración al máximo. Las tres familias de electrodos de pH y ORP disponen de chip de memoria habilitado para almacenar datos de Fabricación, Calibración y Operacionales. Para lograr mayor flexibilidad y características exclusivas, empareje cualquier electrodo de pH u ORP con los componentes electrónicos del sensor inteligente 2751 y el transmisor 9900, el transmisor de canal doble 9950 o el concentrador Profibus 0486.

Los electrodos 275X Wet-Tap son sensores de uso general ideales para aplicaciones en las cuales la sonda se puede extraer para su limpieza y mantenimiento sin necesidad de apagar el sistema. Constan de un conector DryLoc® resistente a la contaminación, con contactos chapados en oro diseñados específicamente para utilizarse con los componentes electrónicos del sensor inteligente 2751 y el preamplificador 2760. Estos electrodos fiables y de gran capacidad de respuesta disponen de una gran cámara de referencia y posición inteligente de los elementos internos que se combinan para prolongar la duración. Los electrodos se ofrecen con un elemento sensor de ampolla que se puede utilizar para aplicaciones de uso general donde se requiere una respuesta rápida incluso a bajas temperaturas. La opción entre un Pt1000 o un sensor de temperatura de 3 KΩ permite la compatibilidad en todos los instrumentos de medición del pH/ORP de Signet. El conjunto 3719 Wet-Tap permite la instalación y la extracción del electrodo incluso bajo presión de proceso sin necesidad de apagar el proceso.

Los electrodos diferenciales de pH y ORP de la serie Signet 2764 constan de un cuerpo de Ryton® y una unión de referencia de PTFE que los hacen resistentes a suciedad, obstrucciones y ataques químicos en condiciones químicas agresivas. Los electrodos diferenciales emplean una técnica de 3 electrodos en la que se miden los electrodos de pH y referencia en comparación con un electrodo de tierra para obtener una señal de salida más estable. La tierra de solución elimina el ruido de las mediciones al permitir la salida de la corriente eléctrica fuera del electrodo de referencia. El electrodo de referencia se aloja en una semicelda de vidrio embutida en la cámara de referencia para protegerlo contra contaminación o impurezas. La cámara electrolítica puede volver a llenarse y el puente salino puede cambiarse en las propias instalaciones.

Los electrodos de pH y ORP de la Serie 277X de Signet son electrodos muy sensibles con un empalme de referencia doble de PTFE, con KNO3 en la cámara delantera (para bloquear varios iones venenosos como cobre (Cu^{2+}), plomo (Pb^{2+}), mercurio (Hg^{2+})) y una cámara de referencia grande. Las dos cámaras se combinan para prolongar la duración del electrodo.

Tanto la serie 276X como la serie 277X disponen de un conector exclusivo DryLoc® a prueba de contaminación con contactos chapados de oro diseñados específicamente para usar con los componentes electrónicos del sensor inteligente 2751 y el preamplificador 2760. Están disponibles con elementos de detección de estilo plano o de bulbo. Las versiones de bulbo pueden utilizarse para aplicaciones de uso general, mientras que las versiones planas permiten el barrido de sedimentos y partículas más allá de la superficie de medición, lo que reduce a un mínimo los riesgos de abrasión, rotura y revestimiento. Todas las versiones pueden instalarse a cualquier ángulo. El dispositivo de temperatura en los electrodos de pH está colocado en la punta de la superficie de medición, lo que da lugar a una respuesta a la temperatura en menos de 1 minuto. Los dispositivos de temperatura disponibles son RTD de 3 KΩ, o PT-1000.

Información sobre la garantía

Consulte en su oficina de ventas local de Georg Fischer la declaración de garantía más actual.

Todas las reparaciones con o sin garantía de los artículos que se devuelvan deben incluir un formulario de servicio completamente relleno y los artículos deben devolverse a su oficina o distribuidor de ventas de GF. Es posible que el producto devuelto sin un formulario de servicio no sea reemplazado o reparado sin garantía.

Los productos Signet con una duración de almacenaje limitada (por ejemplo, pH, potencial redox, electrodos de cloro, soluciones de calibración; por ejemplo, soluciones tampón de pH, normas de turbidez u otras soluciones) están garantizadas una vez fuera de la caja pero no contra daños debidos a fallas de proceso o aplicación (por ejemplo, alta temperatura, contaminación debido a productos químicos, secado) o manipulación indebida (por ejemplo, vidrio roto, membranas dañadas, temperaturas de congelación o extremas).

Registro del producto

Gracias por comprar la gama Signet de productos de medición Georg Fischer.
Si desea registrar sus productos, podrá registrarse ahora en línea de una de las formas siguientes:

- Visite nuestro sitio web **www.gfsignet.com**. En **Service and Support** (**Servicio y apoyo**), haga clic en en **Product Registration Form** (**Formulario de registro de productos**).
- Si esto es un manual en pdf (copia digital), **haga clic aquí.**

Información sobre seguridad

1. Al manipular productos químicos o disolventes, use una protección adecuada para los ojos, las manos, el cuerpo y las vías respiratorias.
2. Antes de la instalación o del desmontaje:
   - Alivie la presión y ventile el sistema
   - Drene por debajo del nivel del sensor
3. Confirme la compatibilidad química antes de utilizar este producto.
4. No exceda los valores máximos especificados de temperatura y presión.
5. No modifique la construcción deAl producto.

Si se va a instalar en una conexión roscada:

6. Inspeccione las roscas que aseguran la integridad. No instale sensores que tengan roscas dañadas.
7. Aplique cinta adhesiva de PTFE a las roscas de conexión del proceso M-NPT de ¾ pulg. o ISO 7/1R de ¾ pulg. según las prácticas de la industria.
8. Apriete el sensor con la mano en la conexión del proceso. **¡NO LO APRIETE CON HERRAMIENTAS!**

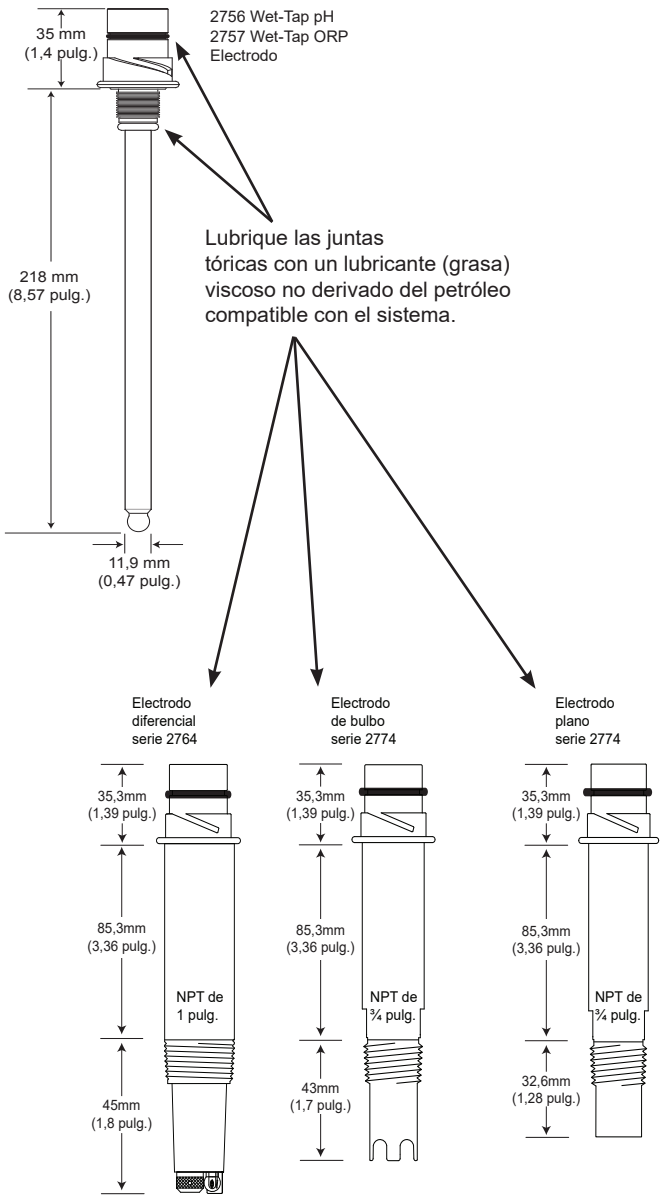
	Precaución / Advertencia / Peligro Indica un peligro potencial. De no seguir todas las advertencias se pueden producir daños en los equipos, lesiones o la muerte.
	Equipos de protección personal Utilice siempre los equipos de protección personal más apropiados durante la instalación y el servicio de los productos Signet.
	Advertencia de sistema a presión El sensor puede estar sometido a presión, tenga cuidado de ventilar el sistema antes de su instalación o retirada. De no hacer esto, se pueden producir daños en los equipos y lesiones graves.
	Apriete solamente con la mano. El apriete excesivo puede dañar permanentemente las roscas de los productos y causar la falla de la tuerca de retención.
	No use ninguna herramienta El uso de herramientas puede dañar el producto más allá de su reparación y potencialmente anular la garantía del producto.
	Nota / Notas técnicas Resalta información adicional o un procedimiento detallado.
	No congelar Los productos son sensibles a la temperatura y pueden contener líquidos congelables. Los daños de congelación en los electrodos de pH, potencial redox y cloro anulan la garantía del producto.

Compatibilidad química

Las tuercas de retención y los sensores de pH y ORP no están diseñados para un contacto prolongado con sustancias agresivas. Los ácidos fuertes, las sustancias cáusticas y los disolventes o sus vapores pueden ocasionar la falla de las tuercas de retención, la expulsión de los sensores y la pérdida del fluido del proceso con posibles consecuencias graves, como daños en los equipos y lesiones personales graves. Se deben reemplazar las tuercas de retención que puedan haber estado en contacto con dichas sustancias debido a fugas o derrames por ejemplo.

- El uso de este producto supone que los operadores han sido instruidos y están familiarizados con este tipo de dispositivo.
- Los operadores deben conocer los riesgos potenciales asociados con los sistemas de tuberías presurizadas.
- Los operadores DEBEN seguir todos los procedimientos de seguridad necesarios.

Dimensiones



Especificationes

276X Series Differential Electrodes
277X Series Threaded Electrodes
Generales
Compatibilidad..... Signet 2751 and 2760
Peso de envío..... 0,25 kg (0,55 lb)
Gama de funcionamiento
Serie 276X..... 0 a 14 pH, ± 1500 mV ORP
Serie 277X..... 0 a 14 pH, ± 1500 mV ORP

Electrolito de referencia
Serie 276X ..... Solución de KNO_3 tamponada
Serie 277X..... Gel de KCl/AgCl con puente salino de KNO_3

Elemento de referencia
Serie 276X..... Electrodo de vidrio de pH
Serie 277X..... Ag/AgCl
Sensor de temperatura
pH, serie 276X..... RTD de 3 KΩ, Pt1000 o 300 Ω
pH, serie 277X..... RTD de 3 KΩ o Pt1000
ORP, serie 276X ..... 1Resistencia de identificación de 10 KΩ para instrumentos Signet; Opciones de RTD de Pt1000 o 300 Ω para uso con otros instrumentos

Materiales mojados
Cuerpo..... Ryton® (PPS)
Uniones de referencia ..... PTFE
Superficie de detección ..... Vidrio (pH), platino (ORP)
Juntas tóricas (sellos “O”)..... FKM
Tierra de solución ..... Carbon graphite
Grafito (serie 276X únicamente)

Temperatura de funcionamiento
Serie 276X..... 0 °C a 95 °C (32 °F a 203 °F)
Serie 277X..... 0 °C a 85 °C (32 °F a 185 °F)
Temperatura de almacenamiento ..... > 0 °C (32 °F)
Temperatura de funcionamiento máxima..... 6,89 bar (100 psi)

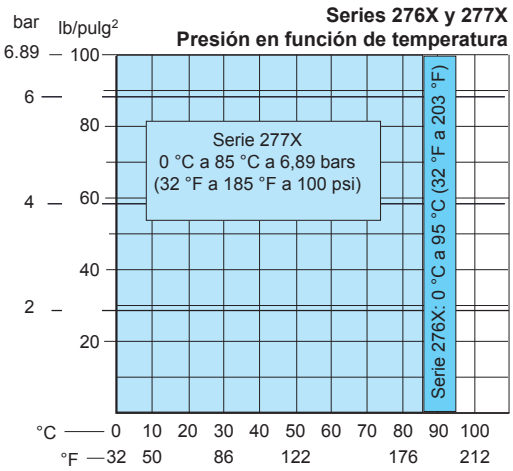
275X Series Wet-Tap Electrodes

Generales
compatibilidad..... Signet 2751 y 2760
Peso de envío..... 0,25 kg (0,55 lb)
Gama de funcionamiento..... 0 to 14 pH, ± 2000 mV ORP
Electrolito de referencia..... Gel de acrilamida polimerizada
Electrolito de Wet-Tap ..... 3,5 M KCl
Elemento de referencia ..... Ag/AgCl
Sensor de temperatura, pH .. PT-1000 RTD o 3 KΩ Balco
Identificación de ORP..... 10 KΩ ID para instrumentos Signet

Materiales mojados
Cuerpo del Wet-Tap..... Vidrio o plástico (PAS - Poly Aryl Sulphone)
Uniones de electrodos..... PTFE poroso
Superficie de detección ..... Vidrio (pH), platino (ORP)
Juntas tóricas (sellos “O”)..... FKM

Temperaturas
Temperatura de funcionamiento ..... 0 °C a 85 °C (32 °F a 185 °F)
temperatura de almacenamiento ..... 0 °C a 85 °C (32 °F a 185 °F)
Max. Temperatura y presión de funcionamiento
6.89 bar @ 0 °C a 65 °C (100 psi @ 32 °F a 149 °F)
4.00 bar @ 65 °C a 85 °C (58 psi @ 150 °F a 185 °F)

Ryton® es una marca registrada de Chevron Phillips Chemical



Normas y certificados de aprobación - Serie 275X
CE
Manufacturado según ISO 9001:2000 (Calidad) e ISO 14001:2004 (Gestión ambiental)

Obligación de información REACH: según el Artículo 33 del Reglamento REACH Europeo (EC) Nº 1907/2006, hay plomo y acrilamida presentes en la matriz de vidrio y en forma de gel polimerizado respectivamente a una concentración >0.1 % (peso/peso). Durante el uso normal, los artículos no presentan ningún riesgo y no se requiere ninguna información adicional para su uso seguro.

Instalaciones en serie

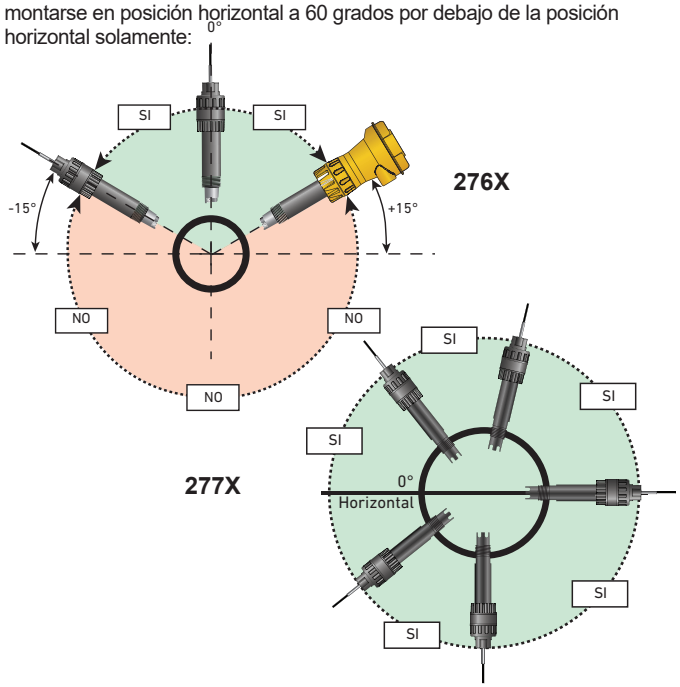
1. Los electrodos de las series 2774 y 2775 pueden montarse a cualquier ángulo.
2. Es imprescindible instalar los electrodos diferenciales (serie 2764) en un ángulo descendente (>15° con respecto a la horizontal).
3. Los electrodos 275X Wet-Tap deben montarse en un ensamblaje 3719 en cualquier ángulo
4. Evite bolsas de aire y sedimentos
5. Selecciones una conexión de instalación de Signet (gama de tamaños de 0,5 pulg. a 4 pulg.) para mayor comodidad. Lubrique ligeramente la junta tórica con un lubricante (grasa) viscoso que no sea derivado del petróleo y que sea compatible con el sistema
6. Use las roscas M-NPT de ¾ pulg. o ISO de 7/1 R de ¾ pulg. en el cuerpo del electrodo para instalar el electrodo en las conexiones en te reductoras.
7. Inspeccione las roscas para asegurar la integridad. No instale un electrodo con roscas dañadas.
8. Aplique cinta adhesiva de PTFE a las roscas de conexión M-NPT de ¾ pulg. o ISO 7/1 R de ¾ pulg. del proceso según las prácticas de la industria.
9. Use hardware de instalación de tuberías con roscas lisas y bien terminadas para facilitar la instalación.
10. Si es necesario, el tubo debe conectarse con una depresión (interceptor) de manera que siempre haya líquido alrededor de la punta del sensor.
11. Apriete el electrodo con la mano en la conexión del proceso. No use ninguna herramienta para instalar el electrodo. El uso de llaves, alicates o herramientas similares puede fatigar excesivamente el cuerpo del sensor, y producir roturas y el derrame subsiguiente del líquido del proceso.

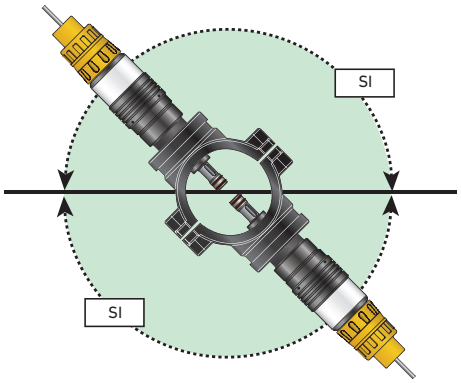
PRECAUCIÓN:

La rotura de uno de los sensores puede hacer que sea expulsado de la conexión, pudiendo causar lesiones graves.

12. Las instrucciones de seguridad tienen una etiqueta adhesiva que debe estar cerca del sensor.

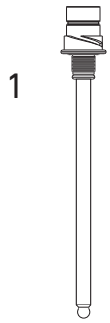
NOTA:
Al montar en una conexión roscada estándar, el electrodo debe montarse en posición horizontal a 60 grados por debajo de la posición horizontal solamente:





275X Wet-Tap

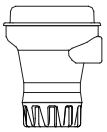
Conjunto de 275X Wet-Tap con 2751 o 2760 y 3719 pH/ORP Wet-Tap
1) Elija el sensor; 2) Elija preamplificador o sistema electrónico del sensor; 3) Elija el conjunto Wet-Tap; 4) Elija la opción de montaje suministrada por el cliente



1 Sensor Wet-Tap
pH u ORP:
3-2756-WTP
3-2756-WTP-1
3-2757-WTP

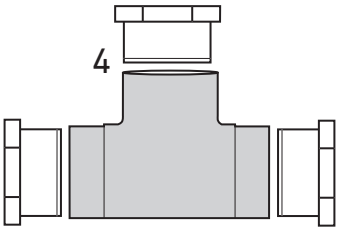
2 Preamplificador 2760:
3-2760-11
3-2760-21

O



Componentes electrónicos del sensor inteligente 2751:
3-2751-1
3-2751-2

3 Conjunto de 3719 Wet-Tap:
3-3719-11
3-3719-12
3-3719-21
3-3719-22



4 Tes y accesorios suministrados por el cliente

Instrucciones de desmontaje en serie

- El uso de este producto supone que los operadores están capacitados y familiarizados con este tipo de dispositivo.
- Deben conocer los riesgos potenciales relacionados con los sistemas de tuberías a presión.
- Los operadores DEBEN seguir todos los procedimientos de seguridad necesarios.

En la línea de instrucciones de eliminación:

1. Drene el sistema por debajo del nivel del sensor.
2. Alivie la presión y descargue el sistema de tuberías.
3. Lleve puestas gafas de seguridad o una careta durante el desmontaje. Al trabajar con productos químicos o disolventes, use una protección adecuada para los ojos, las manos, el cuerpo y las vías respiratorias.
4. Practique procedimientos de bloqueo y etiquetado cuando se haya quitado el sensor para el mantenimiento, a fin de prevenir la apertura y exposición por accidente a productos químicos potencialmente peligrosos.

Instalación sumergida

El usuario debe suministrar los siguientes herrajes para completar una instalación sumergida:

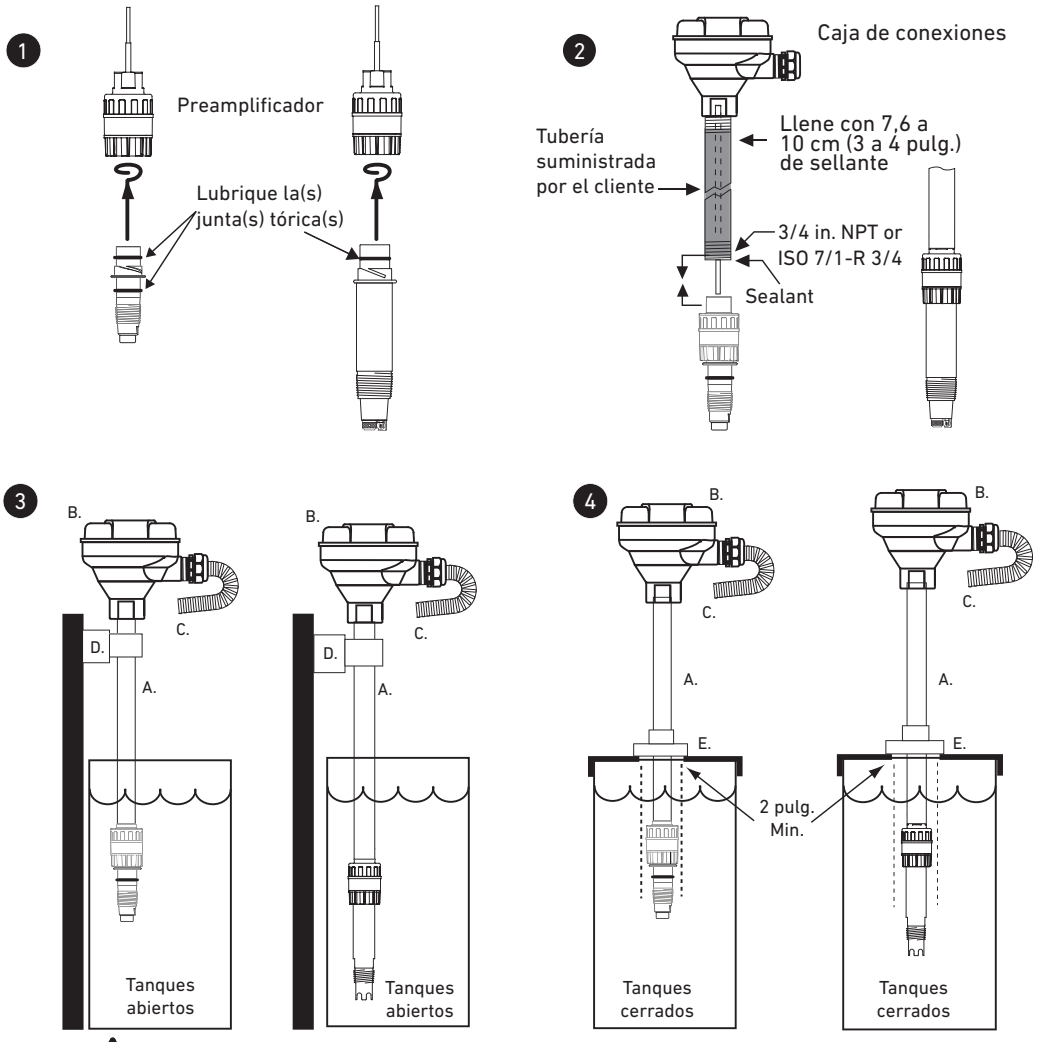
- Tubo de ¾ pulg., adaptador macho de ¾ pulg. (DN 20), conexión estanca para líquidos en la parte superior del conjunto de tubería
- Caja de empalmes
- Abrazaderas de tubo (se recomienda el tipo de apertura rápida)
- Brida para tanques cerrados
- Sellante de calafateo de silicona y cinta adhesiva de PTFE

Nota técnica:

- Monte el electrodo cerca de los orificios de salida del tanque, lejos de zonas donde se añadan reactivos.
- Use roscas de ¾ pulg. (ISO 7/1 R de ¾ pulg.) en la parte superior del preamplificador para tender el cable dentro de la tubería o del conducto.
- Coloque la punta del electrodo en una solución de 3.0M KCl o en el tampón de pH 4 para el almacenamiento temporal durante el mantenimiento del sistema para evitar la deshidratación. Para un almacenamiento a largo plazo coloque la punta del electrodo en una solución de 3.0M KCl.

Los electrodos de pH/ORP de Signet están diseñados para instalar en tanques conectando conductos a las roscas de ¾ pulg. (ISO 7/1 R de ¾ pulg.) de la parte superior del preamplificador auxiliar o componentes electrónicos del sensor:

1. La junta tórica de la parte superior del electrodo encaja de forma muy ajustada en el preamplificador. Use una pequeña cantidad de lubricante no derivado del petróleo para facilitar el montaje.
2. Para impedir que la humedad se introduzca en el preamplificador, rellene el conducto con 7,6 a 10 cm (3 a 4 pulg.) de sellante.
3. Monte los electrodos en un lugar con una holgura amplia para poder quitarlos y limpiarlos y volver a calibrarlos de forma periódica.
4. Escoja un sitio donde el vidrio del electrodo esté completamente sumergido en todo momento.



Atención: Si el nivel del líquido no es constante, siempre asegúrese de que el líquido entre en contacto con la punta del electrodo.

Código de fecha del electrodo

- El código de fecha del electrodo indica la fecha de fabricación del mismo.
- Los electrodos deben ponerse en servicio tan pronto como sea posible y no deben permanecer en la caja durante más de dos años.
- Con el tiempo, la solución de almacenamiento (encontrada en la “funda” que cubre la punta del electrodo) se evaporará o se fugará, dejando secar la punta de detección delicada y la junta de referencia.
- Para rehidratar un electrodo seco, empape la punta en una solución de KCl de 3.0 mol/L durante 24 a 48 horas. El precalentamiento de la solución de KCl a <140 °F puede acelerar el proceso de rehidratación.
- Los electrodos de más de 2 años pueden seguir funcionando, pero tardarán más en rehidratarse.
- El restablecimiento tal vez no sea efectivo en el caso de electrodos muy deshidratados.

Letra = Mes
N = Enero
M = Febrero
L = Marzo
K = Abril
J = Mayo
H = Junio
G = Julio
F = Agosto
E = Septiembre
D = Octubre
C = Noviembre
B = Diciembre

Número = Año
5 = 2010
6 = 2011
7 = 2012
8 = 2013
9 = 2014
0 = 2015
1 = 2016
2 = 2017
3 = 2018
4 = 2019
5 = 2020
6 = 2021

Ejemplo: K2 = fabricado en Abril de 2017

Cuidado de los electrodos

Dependiendo del tipo de aplicación y de la precisión necesarios, los electrodos de pH y ORP requerirán un mantenimiento de rutina. Los electrodos contaminados/sucios deben intercambiarse con electrodos debidamente limpios, acondicionados y calibrados.

La solución usada para limpiar un electrodo varía dependiendo del tipo de recubrimiento:
Atención: Lleve siempre puestos equipos de seguridad apropiados y ejercite prácticas de seguridad apropiadas al trabajar con productos químicos o en sus proximidades.

- **Limpieza general –** Empape el electrodo durante 5 minutos en una mezcla de agua corriente templada (< 140 °F), y un detergente suave como detergente líquido para vajillas. También se puede usar un cepillo de cerdas blandas, como un cepillo para dientes para limpiar las partículas.

- **Crecimiento de películas biológicas y bacteriano –** empape el electrodo en una solución de lejía casera para ropa (electrodos de pH solamente), 1 parte de lejía por 10 partes de agua durante 10 minutos.

- **Alcalinas o incrustaciones –** Se pueden eliminar depósitos acumulados de cal/calcio y minerales empapando el electrodo en un solución del 2% al 5% de ácido clorhídrico (HCl) o vinagre durante no más de 5 minutos.

- **Contaminantes ácidos –** pueden eliminarse empapando el electrodo en una solución cáustica débil (menos del 2% al 5% de NaOH) durante unos pocos minutos solamente. Use el producto químico menos fuerte que elimine el contaminante en un plazo máximo de 2 a 5 minutos después de empapar sin atacar los materiales de construcción.

- **Recubrimientos untuoso u orgánicos –** Empape la sonda durante 5 a 10 minutos en una solución de agua corriente templada a < 140° F y detergente para vajillas.
  De forma alternativa, use un disolvente apropiado (alcohol isopropílico o similar) que no ataque los materiales de construcción. Si es necesario, limpie suavemente la unión y el vidrio con un cepillo de cerdas muy blandas, y sigue con un empapado breve (2 a 5 minutos) en una solución de NaOH (hidróxido sódico) de 2% a 5%. En el caso de pH (no ORP) un agente de empastamiento orgánico difícil puede tratarse con lejía casera (4% a 6%) como sustituto de detergente para vajillas.

- **Recubrimiento de platino de ORP –** Limpie suavemente la superficie del electrodo con una toalla de papel blando sin pelusa. Si las diversas formas de limpieza química no son suficientes para lograr un tiempo de medición y respuesta precisos, una última instancia sería pulir la superficie de platino con un lodo de pulido de alúmina de 0,3 a 1,0 micras para eliminar recubrimientos difíciles.

Después de la limpieza, enjuague el electrodo de pH/ORP en agua destilada o corriente, y reexamine después el electrodo para ver si tiene daños que puedan estar ocultos a la vista. Es posible que el sensor no se comporte inicialmente de la forma debida; y tenga una desviación temporal debido a la composición química de limpieza. Se recomienda siempre un acondicionamiento apropiado.

Acondicionamiento de los electrodos

Empape la punta del sensor (pH u ORP) en 3.0 mol/L de KCl (cloruro potásico), durante al menos 45 minutos para regenerar / acondicionar.
Cuanto más agresiva sea la limpieza, mayor será el empapado en cloruro potásico.
De no empapar el electrodo se hará que el electrodo se desvíe durante un tiempo después del procedimiento de limpieza, y podría afectar negativamente el proceso/los resultados de calibración.

Si la limpieza y el acondicionamiento producen resultados dentro de la tolerancia de operación, el sensor de pH/ORP es nuevamente adecuado para ser utilizado. Sin embargo, si los resultados no producen las lecturas dentro de la tolerancia del sensor de pH/ORP, es el momento de reemplazar el sensor.

Calibración del sistema de pH

Hay dos funciones en un electrodo de pH que requieren la calibración del sistema:

Temperatura

- La salida de temperatura en el electrodo (de un 3KΩ Balco o RTD Pt1000) debe calibrarse sólo una vez, cuando se instale un nuevo electrodo. No es necesario repetir.
- Como la medición de temperatura tiene una influencia significativa en la medición electroquímica, la salida de temperatura en los nuevos electrodos de pH debe calibrarse siempre antes de la calibración de pH/mV..

  NOTA: Todos los transmisores y controladores de Signet incorporar compensación automática de temperatura.

Tabla 1

Error de pH debido a cambios de temperatura en el fluido											
°C	**pH 2**	**pH 3**	**pH 4**	**pH 5**	**pH 6**	**pH 7**	**pH 8**	**pH 9**	**pH 10**	**pH 11**	**pH 12**
15	0,15	0,12	0,09	****0,06**	0,03	0	0,03	0,06	0,09	0,12	0,15
25	0	0	0	* **0**	0	0	0	0	0	0	0
35	0,15	0,12	0,09	0,06	0,03	0	0,03	0,06	0,09	0,12	0,15
45	0,3	0,24	0,18	0,12	0,06	0	0,06	0,12	0,18	0,24	0,3
55	0,45	0,36	0,27	0,18	0,09	0	0,09	0,18	0,27	0,36	0,45

A medida que el valor de pH se aleja del valor neutral (pH = 7) o la temperatura se aleja de 25ºC, la salida electroquímica se ve afectada.

* Ejemplo: A un pH = 5 la salida en milivoltios del electrodo no se ve afectada si la temperatura es de 25 °C.

** La salida del electrodo se desplazará 0,06 unidades de pH si la temperatura se reduce a 15 °C.

Calibración de Desviación o Pendiente

La calibración del electrodo de pH es una función importante que debe efectuarse de forma rutinaria para normalizar el electrodo debido a sus características constantemente variables. El electrodo contiene un gel que se agota con el tiempo, de modo que el instrumento debe reajustarse periódicamente para mantener la precisión del sistema. Hay muchas influencias, entre otras, envejecimiento, temperatura, recubrimientos y productos químicos usados que afectarán las características de la sonda. Después de la limpieza y el acondicionado, los electrodos de pH de Signet pueden calibrarse en dos soluciones tampón de pH de distintos valores de pH (una calibración de dos puntos).

El electrodo de pH se calibra colocándolo en una solución tampón de pH conocido y midiendo el potencial de la célula. Esta es una función lineal de pH en la gama de pH 2 a 11, por lo que se necesitan dos puntos de calibración. Las soluciones tampón de calibración más comunes son de pH 4,01 y pH 7,00 (a 25 °C). Si las mediciones de pH se hacen en una gama ácida a neutral, recomendamos usar una solución tampón de pH 4,01 y pH 7,00 para la calibración. Si se mide una muestra alcalina, recomendamos usar una solución tampón de 7,00 y 10,01 para la calibración.

La respuesta del electrodo de vidrio se caracteriza por dos parámetros, desviación y pendiente. La salida teórica de un electrodo de pH a pH 7 es de 0 mV. La desviación, o pH cero es la desviación del pH con respecto al valor nominal. En los transmisores de Signet, la calibración de desviación se realiza bajo ESTÁNDAR.

La pendiente del electrodo de vidrio son los mV producidos por cada unidad de pH (mV/pH). A 25 °C la pendiente teórica es de 59,16 mV/pH. Así, para el pH 4,01, se generarán +177 mV, mientras que para un pH 10,01 (con una menor concentración de H+), se generará un potencial de -177 mV, (vea la Tabla 2). No obstante, un nuevo electrodo generará 0 ± 15 mV a un pH 7,00 y tendrá una eficiencia de pendiente entre 93,2% y 103%. En los transmisores de Signet, la calibración de pendiente manual se realiza bajo PENDIENTE.

Valores teóricos de mV a 25 °C	
pH	mV
2	+ 295,8
3	+ 236,64
4	+ 177,48
5	+ 118,32
6	+ 59,16
7	0
8	- 59,16
9	- 118,32
10	- 177,48
11	- 236,64
12	- 295,8

Tabla 2

Calibración del sistema de pH cont.

Cómo calcular la eficiencia de pendiente de electrodo de pH
Se seleccionan dos soluciones tampón de pH para comprobar el rendimiento de la sonda de pH, para pH 4,01 y pH 7,00. La relación de los potenciales medidos (E2-E1) al diferencial de pH (7,00 – 4,01) da la pendiente de la línea recta.

1. Lea el potencial de mV generado por el electrodo en dos soluciones tampón de calibración
2. Determine la pendiente (el potencial de mV generado por unidad de pH)
3. Divida este número por la pendiente teórica, 59,16 mV/pH a 25 °C y multiplique por 100.

Ejemplo 1
El electrodo de pH genera -12 mV a una solución tampón de pH 7,00 y +162 mV en una solución tampón de pH 4,01.
160 mV - (-12 mV) = 172 mV
172 mV/ 3 = 57,33 mV/unidad de pH
57,33/59,16 x 100 = Eficiencia de pendiente del 96,9%

Ejemplo 2
El electrodo de pH genera -45 mV a una solución tampón de pH 7,00 y +115 mV en una solución tampón de pH 4,01.
115 mV - (-45 mV) = 160 mV
160 mV/ 3 = 53,33 mV/unidad de pH
53,33/59,16 x 100 = 90,1%

En el ejemplo 2, la eficiencia de la pendiente de 90,1% es aceptable pero la desviación de -45 mV no lo es.
Un desplazamiento de desviación puede ser consecuencia de la contaminación o del envenenamiento del electrodo de referencia.
Un desplazamiento de la pendiente puede ser la consecuencia del decapado o recubrimiento del vidrio con una acumulación de materiales duros.

A medida que envejece el electrodo, la pendiente disminuye gradualmente, generalmente una pendiente entre el 85% y el 105% es aceptable. Si el valor de desviación (pH 7,00) es > +/- 45 mV, se debe reemplazar el electrodo. Cuando se requiere una gran exactitud del electrodo, los valores de desviación y pendiente necesitan aproximarse a los valores teóricos tanto como sea posible.

Consulte la sección de Procedimiento de calibración del manual del instrumento para una calibración de pH de 2 puntos. Si se usa el sensor en una 'aplicación ciega' de 4 a 20 mA, consulte la sección de Calibración de los componentes electrónicos del sensor inteligente 2751 para una calibración de pH EasyCal de 2 puntos.

Calibración del sistema de ORP

Los electrodos de ORP no disponen de un sensor de temperatura, por lo que la única calibración requerida del sistema es el ajuste electroquímico.

Los electrodos ORP deben necesitar una calibración menos frecuente que un sensor de pH típico, el potencial redox es una característica de la interacción entre el electrodo de medición de platino y la especie de redox en solución.

La medición del ORP es solamente un indicador del potencial de reducción u oxidación de soluciones del proceso. Realice siempre una calibración de un solo punto (normalización). El uso del transmisor 9900 u 9950, esto puede efectuarse bajo ESTÁNDAR. Haga caso omiso de la calibración de PENDIENTE.
Si se calibra el electrodo ORP bajo EasyCal (transmisores 9900, Gen IV o posterior), la calibración de un solo punto será su única opción.

Un nuevo electrodo de ORP mide el valor indicado de +/- 20 mV. Una calibración de dos puntos no aumentará la precisión de la medición dada la capacidad de repetición de +/- 20 mV del sensor mismo. Además de esos, el ORP no está compensado por temperatura, por lo que si la medición no se hace a 25 °C, no se perderá ninguna ventaja obtenida. Es posible una calibración de dos puntos en muy pocas aplicaciones donde solamente se conoce un par redox presente en la solución y su estructura química.

La calibración debe efectuarse con soluciones estándar de ORP preparadas de antemano como solución de Zobell y Light, o soluciones preparadas usando la solución tampón estándar de pH 4,01 y pH 7,00 con polvo de quinhidrona mezclado hasta lograr la saturación (Tabla 3). Si se disuelve toda la quinhidrona, siga añadiendo pequeñas cantidades y agite hasta que quede sin disolver una pequeña cantidad de quinhidrona después de la mezcla. La quinhidrona es el oxidante medido por el electrodo de ORP. Observe que la solución de Zobell no es compatible con la función AutoCal en los instrumentos de ORP de Signet.

Las soluciones preenvasadas o mezcladas de quinhidrona son fuertes y pueden tener un efecto duradero en el electrodo, por lo tanto después de la calibración se recomienda acondicionar debidamente el electrodo antes de volver al proceso. También es posible calibrar los componentes electrónicos de ORP basándose en una muestra tomada conocida confirmada con un medidor de laboratorio.

Escoja una solución con un valor de mV más próximo al valor del proceso y, si es posible, ajuste la temperatura de la solución a la temperatura del proceso para minimizar la desviación.

El electrodo de ORP funciona hasta que el desvío sea mayor que 50 mV.
Cuando la desviación mide más de 50 mV, se debe reemplazar el electrodo.
replaced.

Tabla 3:
Soluciones de prueba de ORP

*Sature 50 ml de solución tampón de pH 4 ó 7 con 1/8 g de quinhidrona

	Solución de Zobell	Solución de Light	Tampón de pH 4 con quinhidrona*	Tampón de pH 7 con quinhidrona*
ORP a 20 °C			268 mV	92 mV
ORP a 25 °C	228 mV	469 mV	263 mV	86 mV
ORP a 30 °C			258 mV	79 mV

Soluciones tampón

La manipulación, el almacenamiento y el uso de soluciones tampón es muy importante en la precisión de la medición de pH y ORP. Si las soluciones tampón están contaminadas o se usan indebidamente, la calibración será inexacta y todas las mediciones subsiguientes estarán equivocadas.

- Al calibrar electrodos de pH, use siempre soluciones tampón de pH en la gama de su muestra.
- Para lograr una calibración exacta asegúrese de que el electrodo y la solución tampón estén a la misma temperatura.
- Las soluciones tampón deben tener una vida de almacenamiento limitada. No use una solución tampón si ha pasado la fecha de expiración.
- No vuelva a poner las soluciones tampón usadas en la botella de soluciones tampón. Deséchela.
- No deje la botella de soluciones tampón abierta (expuesta al aire).
  El dióxido de carbono atmosférico disminuye el pH de las soluciones tampón alcalinas (pH 10,01).
- Para evitar la contaminación, enjuague el electrodo con agua destilada o corriente antes de ponerlo en la solución tampón. Si es necesario, el electrodo podría secarse usando una toalla de papel sin pelusa (por ejemplo, Kimwipes) para eliminar el agua excesiva. Tenga mucho cuidado de no tocar ni frotar la superficie del vidrio. La limpieza del vidrio puede producir una carga estática que interferirá con la lectura de voltaje del electrodo. Además de esto, se interrumpe la capa de gel de hidratación.
- Almacene las soluciones tampón a temperatura ambiente.
- Signet ofrece las siguientes soluciones tampón de pH, pH 4,01, pH 7,00 y pH 10,01.
- Haga soluciones tampón fresca justo antes de usarlas. Las soluciones de ORP hechas con quinhidrona son muy inestables y tal vez no se lean indebidamente después de ser expuestas al aire durante un tiempo prolongado. Estas soluciones deben desecharse a las pocas horas.
- Deseche todas las soluciones de calibración según las normas y reglamentos locales.

Almacenamiento de electrodos

El almacenamiento apropiado de electrodos maximiza el rendimiento de los electrodos y prolonga su duración.

Antes de almacenar, añada 3.0 mol/L de KCl a la tapa de almacenamiento del electrodo (aproximadamente medio llena), y sujete con cuidado la tapa sobre la punta del electrodo.

- Guarde los electrodos en cajas mojados, planos o verticales (con la punta del sensor hacia abajo) para aumentar al máximo la hidratación de la superficie del vidrio.
- Almacene los electrodos en un entorno de temperatura estable, evitando condiciones de congelación (por debajo de 0 °C (<33 °F) y de calentamiento por encima de 100 °F).
- No almacene nunca el electrodo en agua desionizada. Use una solución de KCl de 3.0 mol/L para mantener el vidrio mojado cuando no esté en proceso.

Almacenamiento a corto plazo (hasta 24 horas) - empape la punta del electrodo en una solución tampón de pH 4,01 o una solución tampón de KCl de 3.0 mol/L.

- Se debe evitar el secado de un vidrio sensible al pH y a la unión (o se producirán daños en el electrodo).
- Antes de la instalación del electrodo, asegúrese de que haya una película ligera de grasa sintética (como grasa sin silicona) aplicada a la junta tórica del electrodo superior. Si se va a instalar el electrodo en una conexión de instalación de GF Signet, entonces aplique también una película fina de grasa sintética a la junta tórica inferior.

Almacenamiento a largo plazo (más de 24 horas) - añada 3.0 mol/L de solución de KCl a la tapa de almacenamiento del electrodo (aproximadamente medio lleno), y sujete con cuidado la tapa sobre la punta del electrodo. Esto asegurará que las sondas estén siempre listas para usarse.

Tiempo de respuesta y estabilidad

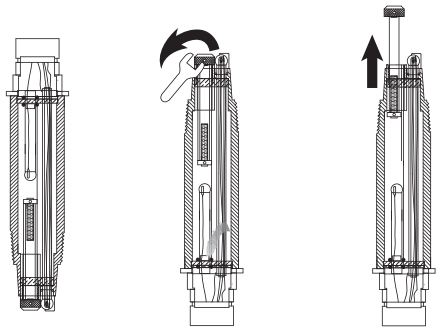
El tiempo de respuesta y la estabilidad varían según el estado de la superficie de detección (vidrio, en el electrodo de pH; platino, en el electrodo de ORP), la unión de referencia y la solución de referencia. A veces es posible restablecer los electrodos a niveles aceptables limpiando la superficie de medición y la unión de referencia.

Los valores de mV del electrodo deben permanecer estables en ±3 mV. Los siguientes problemas pueden causar fluctuaciones:

- Recubrimiento del electrodo
- Obstrucciones en la unión de referencia
- Falla de tierra: si se observa un funcionamiento adecuado en la probeta, pero las lecturas son inestables durante la aplicación, es posible que haya una falla de tierra.
- El uso de instrumentos con entradas y salidas aisladas podría restablecer la estabilidad.
- También se podría restablecer la estabilidad mediante mecanismos de puesta a tierra de la solución.

Mantenimiento y limpieza

Electrodos diferenciales serie 2764
Los electrodos diferenciales tienen un puente salino reemplazable y la cámara electrolítica puede volver a llenarse. La cámara electrolítica debe estar completamente llena. Se debe volver a llenar la cámara si se oye cualquier sonido de líquido al agitarse, o si la desviación del electrodo supera los 50 mV. Cambie el puente salino si observa un funcionamiento lento, o si la salida es irregular o inexacta.

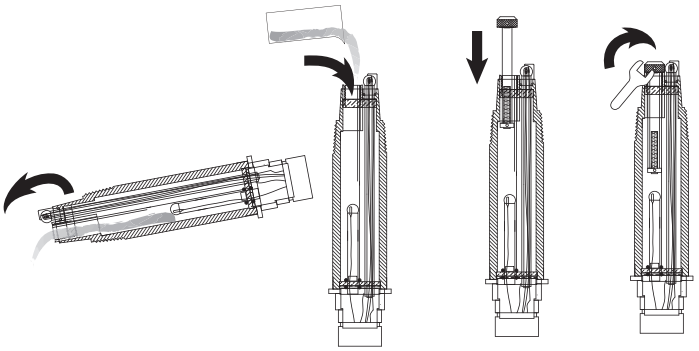


Cambio del puente salino
Piezas requeridas: puente salino (n.º de ref. 3864-0001) y solución de referencia diferencial (n.º de ref. 3864-0002)

Herramientas requeridas: alicates pequeños

Procedimiento:

1. Saque el sensor del montaje.
2. Sosténgalo volteado y desatornille el puente salino con unos alicates pequeños. ¡Tenga cuidado de no dañar el bulbo de vidrio!
3. Vierta y deseche la solución de referencia agotada en un sitio apropiado.
4. Llene la cámara de referencia con solución de referencia nueva (aprox. 30 ml).
5. Cambie el puente salino y apriételo a mano; se derramarán gotas de solución al atornillar el puente salino. Después de apretarlo a mano, apriételo con alicates aproximadamente ¼ de vuelta.
6. Efectúe la calibración (estándar y pendiente) antes de poner el sistema a funcionar nuevamente.



NOTA:
La cámara electrolítica rellenable de los electrodos diferenciales de la serie 2764 podría tener fugas durante el almacenamiento y el envío. Revise el nivel de líquido y, de ser necesario, vuelva a llenar antes de la instalación.

¡ADVERTENCIA!
Al manipular productos químicos o solventes, tenga puesta protección adecuada para los ojos, las manos, el cuerpo y las vías respiratorias.

Información para pedidos

No. pieza fabricante	Código	Descripción
Electrodos de pH y ORP DryLoc de conexión en mojado de la Serie 275X de Signet		
Electrodo de pH		
3-2756-WTP	159 001 390	Electrodo de pH de ampolla, cuerpo de plástico, conector DryLoc, use con el conjunto de conexión en mojado 3719, RTD Pt1000 para conectar con los instrumentos 8900, 9900 y 9950 cuando se usa con Componentes electrónicos del sensor inteligente 2751
3-2756-WTP-1	159 001 384	Electrodo de pH de ampolla, cuerpo de plástico, conector DryLoc, use con el conjunto de conexión en mojado 3719 solamente, 3 KΩ Balco RTD
Electrodo de ORP		
3-2757-WTP	159 001 391	Electrodo de ORP, cuerpo de plástico, conector DryLoc, use con el conjunto de conexión en mojado 3719, para usar con los componentes Componentes electrónicos del sensor inteligente 2751 o con el Preamplificador 2760
Electrodos diferenciales de pH y ORP DryLoc de la serie Signet 276X		
Electrodo de pH		
3-2764-1	159 000 943	Electrodo diferencial de pH de superficie plana, conector DryLoc, 3 KΩ Balco RTD
3-2764-2	159 000 944	Electrodo diferencial de pH de superficie plana, conector DryLoc, RTD Pt1000 para la conexión con los instrumentos 8900, 9900 y 9950 cuando se usa con los componentes electrónicos del sensor inteligente 2751
3-2766-1	159 000 949	Electrodo diferencial de pH de ampolla con protector, conector DryLoc, 3 KΩ Balco RTD
3-2766-2	159 000 950	Electrodo diferencial de pH de ampolla con protector, conector DryLoc, RTD Pt1000 para la conexión con los instrumentos 8900, 9900 y 9950 cuando se usa con los componentes electrónicos del sensor inteligente 2751
Electrodo de ORP		
3-2765-1	159 000 946	Electrodo diferencial de OR de superficie plana, conector DryLoc, resistor ID de 10 KΩ para la conexión con el 8900, 9900 o 9950 cuando se usa con los componentes electrónicos del sensor inteligente 2751
3-2767-1	159 000 952	Electrodo diferencial de ORP de ampolla con protector, conector DryLoc, resistor ID de 10 KΩ para la conexión con el 8900, 9900 o 9950 cuando se usa con los componentes electrónicos del sensor inteligente 2751
Electrodos roscados de pH y ORP DryLoc de la serie Signet 277X		
Electrodo de pH		
3-2774	159 000 955	Electrodo de pH de superficie plana, conector DryLoc, 3 KΩ Balco RTD
3-2774-1	159 000 956	Electrodo de pH de superficie plana, conector DryLoc, RTD Pt1000 para la conexión con los instrumentos 8900, 9900 y 9950 cuando se usa con los componentes electrónicos del sensor inteligente 2751
3-2774-HT	159 001 796	Electrodo diferencial de pH de superficie plana, connector DryLoc, 3KΩ Balco RTD, alta temperatura (110 °C, 230 °F), NPT de 3/4 de pulg., solo instalación en línea.
3-2774-HT-C	159 001 795	Electrodo diferencial de pH de superficie plana, connector DryLoc, connector BNC, 3KΩ Balco RTD, NPT, alta temperatura (110 °C, 230 °F), NPT, cable de 15 pies, sin chip de memoria, para instalaciones sumergibles, HT-C solo se puede conectar a los componentes electrónicos del sensor 2751 o 2760 si se usa con el adaptador 3-2722 BNC.
3-2774-HT-ISO	159 001 794	Electrodo diferencial de pH de superficie plana, connector DryLoc, 3KΩ Balco RTD, alta temperatura (110 °C, 230 °F), 3/4" ISO, solo instalación en línea.
3-2776	159 000 959	Electrodo de pH de ampolla con protector, conector DryLoc, 3KΩ Balco RTD
3-2776-1	159 000 960	Electrodo de pH de de ampolla con protector, conector DryLoc, RTD Pt1000 para la conexión con los instrumentos 8900, 9900 y 9950 cuando se usa con los componentes electrónicos del sensor inteligente 2751
Electrodos roscados de pH y ORP DryLoc de la serie Signet 277X		
Electrodo de ORP		
3-2775	159 000 957	Electrodo de ORP de superficie plana, conector DryLoc, resistor ID de 10 KΩ para la conexión con el 8900, 9900 o 9950 cuando se usa con los componentes electrónicos del sensor inteligente 2751
3-2777	159 000 961	Electrodo de ORP de ampolla con protector, conector DryLoc, resistor ID de 10 KΩ para la conexión con el 8900 cuando se usa con los componentes electrónicos del sensor inteligente 2751

Ordering Information

Opciones de pedidos especiales - Consulte por favor con la fábrica

No. pieza fabricante	Código	Descripción
Electrodo		
3-2774-HF	Pedido especial	Electrodo de pH de vidrio plano para aplicaciones de ácido fluorhídrico <2%, conector DryLoc, sensor en línea, NPT
3-2775-HT	Pedido especial	Electrodo de ORP de superficie plana, alta temperatura (110 °C, 230 °F), conector DryLoc, NPT de ¾", 3KΩ RTD, instalación en línea solamente
3-2775-AU	Pedido especial	Electrodo de ORP de superficie plana, electrodo de medición dorado, conector DryLoc, sensor en línea, NPT
3-2776-HT	Pedido especial	Electrodo de pH de vidrio de ampolla, alta temperatura (110 °C, 230 °F), conector DryLoc, NPT de ¾", 3KΩ RTD, instalación en línea solamente
3-2776-HF	Pedido especial	Electrodo de pH de vidrio de ampolla con protector para aplicaciones de ácido fluorhídrico <2%, conector DryLoc, sensor en línea, NPT
3-2777-HT	Pedido especial	Electrodo de pH de vidrio de ampolla con protector, alta temperatura (110 °C, 230 °F), conector DryLoc, NPT de ¾", 3KΩ RTD, instalación en línea solamente
3-2777-AU	Pedido especial	Electrodo de ORP de ampolla con protector, electrodo de medición dorado, conector DryLoc, sensor en línea, NPT

Opciones de pedidos especiales - Consulte con la fábrica

Accesorios y piezas de repuesto para todos los pH

No. pieza fabricante	Código	Descripción
Calibración		
3-2759	159 000 762	Probador de sistema de pH/ORP
3-2759.391	159 000 764	Cable de adaptador para usar con 2751, 2760
3-0700.390	198 864 403	Juego de tampones de pH (incluye polvo de tampón de 4,0, 7,0 y 10,0)
3-2700.395	159 001 605	Juego de calibración: incluye 3 vasos de polipropileno, un soporte para vasos, 473 ml de pH = 4,01; 473 ml de pH = 7,00
3822-7115	157 001 606	Botella de quinhidrona de 20 g para calibración de ORP (debe usar soluciones tampón de pH = 4,01 o pH = 7,00)
3822-7004	159 001 581	Solución tampón de pH = 4, botella de 473 ml
3822-7007	159 001 582	Solución tampón de pH = 7, botella de 473 ml
3822-7010	159 001 583	Solución tampón de pH = 10, botella de 473 ml
3800-5000	159 838 107	Solución de almacenamiento de KCl 3.0M para pH y ORP, botella de 473 ml
3-2700.398	159 001 886	Kit de lubricante para juntas tóricas (5 paquetes de Super Lube, 1 cc cada uno)
Accesorios y piezas de repuesto para 275X		
1224-0205	159 000 836	Junta tórica de EPR (EPDM)
Accesorios y piezas de repuesto para 276X		
3864-0001	159 001 007	Puente salino de repuesto (2764-2767)
3864-0002	159 001 008	Reemplazo de solución electrolítica, 500 ml
2120-0015	159 001 009	Adaptador de CPVC: 1½ a 1 pulg
2122-0015	159 001 010	Adaptador de PVDF: 1½ a 1 pulg

+GF+

Georg Fischer Signet LLC, 3401 Aero Jet Avenue, El Monte, CA 91731-2882 U.S.A. • Tel. (626) 571-2770 • Fax (626) 573-2057
Para ventas y servicio en todo el mundo, visite nuestro sitio web: www.gfsignet.com • O llame al (en EE. UU.): (800) 854-4090
Para obtener la información más reciente, consulte nuestro sitio web en www.gfsignet.com

3-2764.090 Rev 12 12/19 Español
© Georg Fischer Signet LLC 2019