

Electrodos diferenciales de pH y ORP DryLoc de la serie Signet 2764

Electrodos roscados de pH y ORP DryLoc de la serie Signet 2774

Español



3-2764.090

Rev. B 11/09 Español

¡ADVERTENCIA!



INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

- No modifique el montaje del producto.
- Alivie la presión del sistema y ventílelo antes de instalar o desmontar este producto.
- Confirme la compatibilidad química antes de utilizar este producto.
- No exceda los valores máximos especificados de temperatura y presión.
- Utilice gafas de seguridad y careta durante los procedimientos de instalación y servicio.
- Al manipular productos químicos o solventes, tenga puesta protección adecuada para el cuerpo y las vías respiratorias.



Descripción

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.

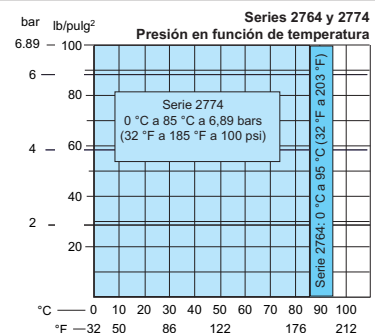
Los electrodos de pH y ORP de la serie Signet 2774, diseñados con características de alta fiabilidad y respuesta, se componen de una unión de referencia doble de PTFE, un puente salino de KNO₃ y una gran cámara de referencia que se combinan para prolongar la vida útil.

Ambas series (2764 y 2774) constan de un conector DryLoc® resistente a la contaminación, con contactos enchapados en oro diseñados específicamente para utilizarse con los preamplificadores, circuitos electrónicos y conectores 2750 y 2760 de Signet. 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.

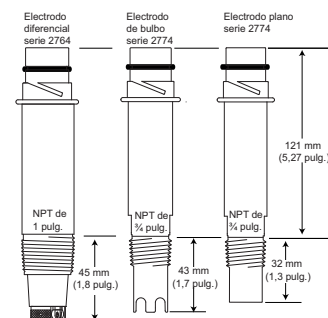
El dispositivo de temperatura está colocado en la punta de la superficie de medición, lo que da lugar a una respuesta a la temperatura en menos de 1 minuto. Los dispositivos de temperatura disponibles son RTD de 3 K Ω , 300 Ω o PT-1000.

Especificaciones	
Generales	
Compatibilidad	Signet 2750 y 2760
Peso de envío	0,25 kg (0,55 lb.)
Gama de funcionamiento	
Serie 2764	pH = 0 a 14, ORP = \pm 1500 mV
Serie 2774	pH = 0 a 14, ORP = \pm 1500 mV
Electrolito de referencia	
Serie 2764	Solución de KNO ₃ tamponada
Serie 2774	Gel de KCl/AgCl con puente salino de KNO ₃
Elemento de referencia	
Serie 2764	Electrodo de vidrio de pH
Serie 2774	Ag/AgCl
Sensor de temperatura	
pH, serie 2764	RTD de 3 K Ω , PT1000 o 300 Ω
pH, serie 2774	RTD de 3 K Ω o PT1000
ORP, serie 2764	Resistencia de identificación de 10 K Ω para instrumentos Signet;
	Opciones de RTD de PT1000 o 300 Ω para uso con otros instrumentos
ORP, serie 2774	Resistencia de identificación de 10 K Ω para instrumentos Signet
Tiempo de respuesta (temp.)	$\tau_{95\%}$ < 1 min.
Materiales mojados	
Cuerpo	Ryton®
Uniones de referencia	PTFE
Superficie de detección	Vidrio (pH), platino (ORP)
Juntas tóricas (sellos "O")	FPM
Tierra de solución	Grafito (serie 2764 únicamente)

Normas y certificados de aprobación	
CE	
Manufacturado según ISO 9001:2000 (Calidad) e ISO 14001:2004 (Gestión ambiental)	
Temperatura de funcionamiento	
Serie 2764	0 °C a 95 °C (32 °F a 203 °F)
Serie 2774	0 °C a 85 °C (32 °F a 85 °F)
Temperatura de almacenamiento	> 0 °C (32 °F)
Máx. presión de funcionamiento	6,89 bars (100 psi)



Dimensiones



2. Cuidado y aplicación de los electrodos

Lubrique los anillos o juntas O del sensor con un lubricante apropiado. No use ningún lubricante a base de petróleo que pueda dañar las juntas O. Los electrodos de pH/ORP son similares a las pilas: envejecen con el uso y al cabo de cierto tiempo. Para maximizar la vida del electrodo, cumpla con las recomendaciones indicadas a continuación.

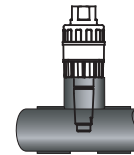
2.1 Condiciones que deben evitarse:

- Las temperaturas elevadas, los compuestos cáusticos y ácidos fuertes acelerarán las reacciones electroquímicas y agilizarán el envejecimiento del electrodo.
- La presencia de recubrimientos (p. ej., proteínas) en las superficies de vidrio o de las uniones alargará el tiempo de respuesta y producirá mediciones inexactas.
- No almacene nunca la punta del electrodo en agua desionizada. Cuando el vidrio esté fuera del líquido de proceso, póngalo en una solución tamponada de pH 4 para mantenerlo húmedo.
- No exponga nunca el electrodo a temperaturas por debajo de 0 °C (32 °F) ni permita que se deshidrate. En estas condiciones se dañará el electrodo.
- No raspe ni lije la superficie de vidrio del electrodo.
- Manipule las superficies de vidrio del electrodo con cuidado para evitar que se rompan accidentalmente.



2.2 Consejos para la instalación sumergida:

- Seleccione un sitio donde el vidrio del electrodo esté sumergido en todo momento.
- Monte los electrodos en un lugar donde haya espacio suficiente para poder sacarlos.
- Durante el mantenimiento o el almacenamiento del sistema, coloque la punta del electrodo en una solución tamponada de pH 4 para evitar la deshidratación.
- Monte el electrodo cerca de los orificios de salida del tanque, lejos de zonas donde se añadan reactivos.



2.3 Consejos para la instalación en línea:

- Los electrodos de pH y ORP obtienen mejores respuestas en líquidos en movimiento.
- Es imprescindible instalar los electrodos diferenciales (serie 2764) en un ángulo descendente (>15° con respecto a la horizontal).
- Los electrodos de las series 2774 y 2775 pueden montarse a cualquier ángulo.

3. Calibración de los electrodos de pH

Todos los electrodos de pH están diseñados para proporcionar una salida lineal durante su vida útil. En las siguientes secciones se explica la operación adecuada del electrodo.

3.1 Desviación

Razones de las desviaciones de los electrodos:

- Obstrucciones en la unión de referencia
- Contaminación o envejecimiento de la célula electroquímica de referencia

Compruebe las desviaciones en una solución tamponada de pH 7 a 25 °C. El valor teórico de salida es 0 mV; cualquier desviación de 0 mV es la desviación del electrodo de pH.

Desviación del electrodo de pH, solución tamponada de pH 7 a 25 °C

Valor teórico:	pH 7,0 (0,0 mV)
Nuevo electrodo:	pH 7 ± pH 0,25 (±15 mV)
Valor fiable:	pH 7 ± pH 0,85 (±50 mV)

Si la desviación es mayor de 0,85 pH (50 mV), el electrodo debe limpiarse o reemplazarse. Consulte el apartado 5: Mantenimiento y limpieza.

Valores de mV teóricos a 25 °C	
pH	mV
2	+296 mV
3	+237 mV
4	+177 mV
5	+118 mV
6	+59 mV
7	0 mV
8	-59 mV
9	-118 mV
10	-177 mV
11	-237 mV
12	-296 mV

3.2 Pendiente

La pendiente del electrodo es el cociente de mV por unidad de pH. A 25 °C, la pendiente teórica es 59,16 mV por pH. La temperatura ejerce un efecto apreciable sobre la pendiente del electrodo. La instrumentación fiable consta de mecanismos para la compensación de la temperatura.

El gráfico de abajo explica el error que puede haber en el pH cuando no se usan mecanismos de compensación de temperatura.

°C	Error de pH											
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	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	

Recomendaciones:

- Calibre la temperatura antes de calibrar el patrón y la pendiente.
 - La desviación en mV afectará todo el intervalo de valores de pH.
- Por lo general, los cambios de desviación no afectan la pendiente.

(P. ej.: pH 7= +10 mV, pH 4= +187 mV); pendiente = 59 mV
 Pendiente = (valor de mV de pH 4 – valor de mV de pH 7) ÷ intervalo entre pH 7 y pH 4

$$\text{Pendiente} = (187 - 10) \div 3 = 59 \text{ mV}$$

- La presencia de recubrimientos en el vidrio puede afectar las pendientes del sensor. Consulte el apartado 5: Mantenimiento y limpieza.
- Una salida constante aproximada a 0 mV en todas las soluciones tamponadas indica que el electrodo tiene un cortocircuito y debe reemplazarse.

3.3 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.

4. Calibración del electrodo de ORP

Los electrodos de ORP están diseñados para garantizar un comportamiento lineal durante su vida útil. En las siguientes secciones se explica la operación adecuada del electrodo.

4.1 Desviación (STD)

- Las desviaciones de los electrodos se producen debido a obstrucciones en las uniones de referencia o por envejecimiento o contaminación de las soluciones de referencia o de los alambres.
- Las desviaciones deben comprobarse en una solución tamponada de pH 7 saturada con quinhidrona a 25 °C; la salida teórica es +86 mV. Cualquier diferencia con respecto al valor +86 mV equivale a la desviación del electrodo de ORP (p. ej., +90 mV).
- La quinhidrona es el oxidante medido por el electrodo de ORP y se requiere para la calibración. Para medir la desviación del electrodo de ORP, sature 50 ml de soluciones tamponadas de pH 4 y pH 7 con 1/8 g de quinhidrona:

	pH 4 con/quinhidrona			pH 7 con/quinhidrona		
Temp:	20 °C	25 °C	30 °C	20 °C	25 °C	30 °C
ORP (potencial redox):	268 mV	263 mV	258 mV	92 mV	86 mV	79 mV

Un electrodo de ORP nuevo mide estos valores ± 15 mV. El electrodo continúa funcionando hasta que la desviación de estos valores sea superior a 50 mV. Los electrodos con desviaciones mayores de 50 mV deben limpiarse, o cambiarse de ser necesario.

4.2 Pendiente

La contaminación de la superficie del electrodo de platino suele ocasionar errores de pendiente del ORP. Al limpiarse el electrodo, usualmente se restablecerán el tiempo de respuesta, los valores correctos y la estabilidad del electrodo. Consulte el apartado 5: Mantenimiento y limpieza.

Muchos sistemas requieren calibración tanto del pH como del ORP. Para conservar las soluciones de referencia de calibración, deben utilizarse primero las soluciones tamponadas de pH 7 y 4 para la calibración del pH. La calibración del ORP puede efectuarse con las mismas soluciones tamponadas añadiendo quinhidrona.

5. Mantenimiento y limpieza

5.1 Mantenimiento

Hay varios factores que pueden afectar la vida del electrodo de pH u ORP a largo plazo. Por tal motivo, se recomienda llevar un registro de mantenimiento para analizar las tendencias. Al almacenar sensores en cajas, coloque el sensor en posición plana para procurar una hidratación máxima de la superficie de vidrio. Mantenga humedecida la superficie de vidrio en todo momento. Remoje la punta del sensor en una solución tamponada de pH 4,0 durante los periodos de mantenimiento del sistema. Las aplicaciones en línea deben conectarse con una depresión (purgador) de manera que siempre haya líquido alrededor de la punta del sensor. Si el sensor se deshidrata, remoje la punta del sensor en una solución tamponada de pH 4 durante 24 a 48 horas; seguidamente haga una inspección visual del electrodo para ver si tiene grietas, bultos o decoloración. No se podrá restablecer el funcionamiento normal de un electrodo que esté en avanzado grado de deshidratación.

5.2 Limpieza

Las técnicas de limpieza varían según el tipo de recubrimiento presente en la superficie de vidrio del electrodo o la unión de referencia.

- Ponga a remojar los electrodos en solución tamponada de pH 4 o KCl después de limpiarlo.
- Los recubrimientos blandos pueden quitarse agitando vigorosamente o rociando directamente la superficie de vidrio con un detergente o disolvente.
- También se pueden quitar los recubrimientos blandos con lejía de cloro o un detergente suave. Enjuague siempre la punta del electrodo en agua limpia después de limpiarla.
- Los recubrimientos duros se pueden eliminar con productos químicos. Utilice el producto químico menos agresivo, que pueda quitar el contaminante en un tiempo de dos (2) minutos sin atacar los materiales de fabricación del electrodo. Por ejemplo, el carbonato cálcico puede eliminarse con una solución de HCl al 5 % (ácido muriático).
- Los recubrimientos aceitosos u orgánicos pueden quitarse con detergentes o con un solvente apropiado que no ataque los materiales de fabricación del electrodo. Por ejemplo, se puede aplicar alcohol isopropílico pero no acetona (ésta puede dañar el cuerpo de CPVC del sensor).
- Las superficies de electrodos de platino de ORP pueden limpiarse suavemente con una toallita de papel humedecida. Los recubrimientos más difíciles de quitar pueden eliminarse lijando suavemente con papel de lija de carburo o silicona mojada y seca de número 600, óxido férrico, arpillera o lana de acero muy fina.

5.3 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

- Saque el sensor del montaje.
- Sosténgalo volteado y desatornille el puente salino con unos alicates pequeños. ¡Tenga cuidado de no dañar el bulbo de vidrio!
- Vierta y deseche la solución de referencia agotada en un sitio apropiado.
- Llene la cámara de referencia con solución de referencia nueva (aprox. 30 ml).
- 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 1/4 de vuelta.
- 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

Electrodo de pH	
3-2764	Electrodo diferencial de pH plano
3-2766	Electrodo diferencial de pH de bulbo, con protección del bulbo
	Elemento de temperatura (elija uno)
-1	3 K Ω para pH, para conexión a instrumentos 8750 ó 5700 al emplear el preamplificador 2760
-2	RTD de PT1000 para pH, para utilizarse con el instrumento 8900 al emplear circuitos electrónicos del sensor 2750
-3	300 Ω para conexión a otros instrumentos al emplear el conector o preamplificador 2760
Electrodo de ORP	
3-2765	Electrodo diferencial de ORP plano
3-2767	Electrodo diferencial de ORP de bulbo, con protección del bulbo
	Elemento de temperatura (elija uno)
-1	Resistor de 10 K Ω , para conexión al 8750 ó 5700 cuando se utilice con la conexión o el preamplificador 2760 al 8900, al emplear circuitos electrónicos del sensor 2750
-2	RTD de PT1000, para conexión a otros instrumentos al emplear el conector o preamplificador 2760
-3	300 Ω para conexión a otros instrumentos al emplear el conector o preamplificador 2760
3-2765	-1 Ejemplo de número de pieza

Electrodos de pH	
3-2774	Electrodo de pH plano
3-2776	Electrodo de pH de bulbo, con protección del bulbo
	Elemento de temperatura (elija uno)
-	RTD de 3 K Ω para pH, para conexión a instrumentos 8750 ó 5700 al emplear el preamplificador 2760
-1	RTD de PT1000 para pH, para utilizarse con el instrumento 8900 al emplear circuitos electrónicos del sensor 2750
	Opciones de pedidos especiales para pH: LAS OPCIONES -HT Y -C PUEDEN UTILIZARSE ÚNICAMENTE CON EL PREAMPLIFICADOR 3 2721.
-HT	Para aplicaciones a alta temperatura y alta presión, hasta 110 °C (230 °F) a 150 psig; el conector DryLoc® se quita y se sustituye por un cable de 4,6 m (15 pies).
-C	Se quita el conector DryLoc® y se agrega un cable de 4,6 m (15 pies). Hay disponibilidad de otros largos de cable.
-ISO	Hay disponibilidad de electrodos roscados ISO 7/1 R¾.
Electrodos de ORP	
3-2775	Electrodo de ORP plano
3-2777	Electrodo de ORP de bulbo, con protección del bulbo
	Elemento de temperatura (elija uno)
-	Resistor de 10 K Ω para electrodos de ORP para conexión al 8750 y 5700 al utilizarse con el preamplificador 2760 o al 8900 al utilizarse con los circuitos electrónicos del sensor 2750
-1	No T.C. para electrodos de ORP para uso con instrumentos de otras marcas cuando se use el conector 2760
	Opciones de pedidos especiales para ORP: LAS OPCIONES -HT Y -C PUEDEN UTILIZARSE ÚNICAMENTE CON EL PREAMPLIFICADOR 3 -2721.
-HT	Para aplicaciones a alta temperatura y alta presión, hasta 110 °C (230 °F) a 150 psig; el conector DryLoc® se quita y se sustituye por un cable de 4,6 m (15 pies).
-C	Se quita el conector DryLoc® y se agrega un cable de 4,6 m (15 pies). Hay disponibilidad de otros largos de cable.
-ISO	Hay disponibilidad de electrodos roscados ISO 7/1 R¾.
3-2775	Ejemplo de número de pieza

Fabricante N.º de pieza	Código	Fabricante N.º de pieza	Código	Fabricante N.º de pieza	Código
3-2764-1	159 000 943	3-2766-1	159 000 949	3-2774	159 000 955
3-2764-2	159 000 944	3-2766-2	159 000 950	3-2774-1	159 000 956
3-2764-3	159 000 945	3-2766-3	159 000 951	3-2775	159 000 957
				3-2775-1	159 000 958
3-2765-1	159 000 946	3-2767-1	159 000 952	3-2776	159 000 959
3-2765-2	159 000 947	3-2767-2	159 000 953	3-2776-1	159 000 960
3-2765-3	159 000 948	3-2767-3	159 000 954	3-2777	159 000 961
				3-2777-1	159 000 962

Accesorios y piezas de repuesto para todos los pH

Nº de pieza del 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 2750, 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 (potencial redox) (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

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)
3864-0002	159 001 008	Solución electrolítica, 500 ml
2120-0015	159 001 009	Adaptador de CPVC: 1½ pulg. a 1 pulg.
2122-0015	159 001 010	Adaptador de PVDF: 1½ pulg. a 1 pulg.

Accesorios y piezas de repuesto para 277X

3-2721	198 864 610	Montaje remoto, 8750-X o 5700, preamplificador de pH/ORP para 2775-HT, 2777-HT
--------	-------------	--



Georg Fischer Signet LLC, 3401 Aerojet Avenue, El Monte, CA 91731-2882 EE. UU. • Tel. (626) 571-2770 • Fax (626) 573-2057
Para ventas y servicio en todo el mundo, visite nuestro sitio web: www.gfsignet.com • Desde Estados Unidos, llame al: (800) 854-4090