

**Sensores de pH de la serie PH10 DolpHin**

**y**

**Sensores de ORP de la serie ORP10 DolpHin**

**Instalación, resolución de problemas, mantenimiento y lista de piezas**



*MI-0205 – Septiembre 2002*

# Índice

<b>Figuras.....</b>	<b>v</b>
<b>Tablas .....</b>	<b>vi</b>
<b>1. Introducción.....</b>	<b>1</b>
Peligros, advertencias y precauciones .....	1
Documentos de consulta .....	2
Teoría del funcionamiento .....	2
Medición de pH .....	2
Medición de ORP .....	2
Especificaciones estándar .....	3
Identificación del sensor .....	5
<b>2. Instalación .....</b>	<b>7</b>
Retirada de la funda de protección del sensor .....	7
Directrices generales de instalación .....	7
Instalación por inserción utilizando las roscas del sensor .....	8
Instalaciones de sumersión/inmersión .....	8
Instalación por inserción utilizando un manguito .....	9
Instalación por inserción utilizando el manguito universal .....	11
Instalación con flujo a través utilizando una Te .....	12
Instalación en una cámara de flujo a través .....	14
Instalación utilizando un conjunto de tubo de inserción .....	16
Instalación del sensor en el tubo de inserción .....	16
Instalación del conjunto de tubo de inserción en el proceso .....	17
Instalación del conjunto de válvula de bola en el proceso .....	17
Instalación del tubo de inserción en una válvula de bola .....	18
Retirada y sustitución de un sensor .....	19
Cableado .....	21
Conexiones al analizador o transmisor .....	21
Longitud del cable .....	22
<b>3. Resolución de problemas .....</b>	<b>23</b>
<b>4. Mantenimiento.....</b>	<b>27</b>
Calibración .....	27
Inspección del electrodo .....	27
Limpieza del electrodo .....	27

Limpieza de un electrodo de vidrio .....	27
Limpieza de un electrodo de antimonio .....	28
Limpieza de un electrodo de ORP .....	28
Limpieza de la unión de referencia .....	28
Almacenamiento de un sensor .....	28
<b>5. Lista de piezas .....</b>	<b>29</b>
CONJUNTO DE SENSOR .....	32
ACCESORIO – CONJUNTO DE MANGUITO UNIVERSAL .....	33
ACCESORIO - MANGUITOS .....	34
ACCESORIO – KIT DE TES .....	35
ACCESORIO – CONJUNTO DE CONEXIÓN Tri-Clamp UNIVERSAL .....	36
ACCESORIO – CONJUNTO DE CONEXIÓN POR BRIDA (con conjunto del sensor roscado directamente en la brida).....	37
ACCESORIO – CONJUNTO DE CONEXIÓN POR BRIDA UNIVERSAL (con manguito universal integrado) .....	38
ACCESORIO – CÁMARA DE FLUJO .....	39
ACCESORIO – CONJUNTO DE TUBO DE INSERCIÓN DE ACERO INOXIDABLES 316 .....	40
ACCESORIO – CONJUNTO DE VÁLVULA DE BOLA DE ACERO INOXIDABLES 316 .....	41
ACCESORIO – CABLES DE PROLONGACIÓN Y CABLES AUXILIARES .....	42
ACCESORIO – CABLE BRUTO – SIN TERMINACIONES .....	43
ACCESORIO – CONJUNTO DE CAJA DE EMPALMES (para uso con sensores sin un preamplificador).....	44
ACCESORIO – CONJUNTO DE CAJA DE EMPALMES (para uso con sensores con un preamplificador).....	45
ACCESORIO – SOLUCIÓN TAMPÓN Y PAQUETE DE SAL PARA EL MODELO PH10 .....	46
<b>Índice .....</b>	<b>49</b>

# Figuras

1	Lado de montaje en tanque/recipiente .....	8
2	Montaje sobre un tubo .....	8
3	Instalaciones de sumersión/inmersión .....	9
4	Manguito .....	11
5	Instalación de manguito .....	11
6	Sensor con conjunto de manguito universal .....	12
7	Te y aplicación de Te .....	14
8	Instalación de cámara de flujo .....	15
9	Instalación del sensor en el conjunto de tubo de inserción .....	16
10	Instalación del conjunto de tubo de inserción en el proceso .....	17
11	Conjunto de válvula de bola .....	18
12	Retirada del conjunto de tubo de inserción del proceso .....	19
13	Instalación del sensor en el conjunto de tubo de inserción .....	19
14	Longitudes de cables para cables con terminales de patillas .....	22
15	Longitudes de cables para cables con conectores rápidos Variopin .....	22
16	Conjunto de sensor .....	32
17	Conjunto de manguito universal .....	33
18	Manguitos .....	34
19	Kits de Tes .....	35
20	Conjunto de conexión Tri-Clamp universal .....	36
21	Conjunto de conexión por brida .....	37
22	Conjunto de conexión por brida universal .....	38
23	Cámara de flujo .....	39
24	Conjunto de tubo de inserción de acero inoxidable 316 .....	40
25	Conjunto de válvula de bola de acero inoxidable 316 .....	41
26	Cables de prolongación y cables auxiliares .....	42
27	Cable bruto – sin terminaciones .....	43
28	Conjunto de caja de empalmes .....	44
29	Conjunto de caja de empalmes .....	45
30	Solución tampón y paquete de sal para el modelo PH10 .....	46

# *Tablas*

1	Límites de la temperatura del proceso: .....	4
2	Especificaciones de la seguridad eléctrica: .....	5
3	Especificaciones de los manguitos .....	10
4	Conjuntos de manguitos universales .....	11
5	Especificaciones de Tes .....	13
6	Especificaciones de cámaras de flujo .....	14
7	Especificaciones de conjuntos de tubos de inserción .....	16
8	Especificaciones de conjuntos de válvulas de bola .....	17
9	Conexiones de analizadores y transmisores .....	21
10	Cableado de cables de alta temperatura - Sensor sin preamplificador .....	21
11	Cableado de cables estándar – Sensor sin preamplificador .....	21
12	Cableado de los cables - Sensor con preamplificador .....	22
13	Temperatura del proceso en función de la resistencia del RTD .....	23
14	Resolución de problemas de sensores .....	25

# 1. Introducción

Los sensores de pH de la serie PH10 DolpHin y los sensores de ORP de la serie ORP10 DolpHin son adecuados para una amplia gama de aplicaciones de medición de pH y ORP. Se han diseñado para utilizarlos con analizadores Foxboro 875PH, 873PH y 873DPX y con transmisores Foxboro 870ITPH. Algunos se pueden utilizar también con analizadores 873APH. Cuando se utilizan con analizadores 875PH o con transmisores 870ITPH, proporcionan la posibilidad adicional de diagnósticos en línea para enviar una señal al usuario si se produce algún fallo en cualquiera de los sensores comunes. Los sensores se pueden suministrar con diversas opciones de compensación de temperatura y terminación de cables. Se pueden suministrar con un preamplificador interno para utilizarlos a una distancia máxima de 150 m (500 ft) del analizador o transmisor. Los sensores se pueden instalar en el proceso de distintas maneras. Tienen una conexión externa de 3/4" NPT tanto en el electrodo como en el extremo del cable. Los sensores se pueden insertar directamente en la línea o depósito del proceso o se pueden instalar mediante diversos accesorios tales como manguitos, Tes, cámaras de flujo y conjuntos de válvulas de bola/inserción.

## Peligros, advertencias y precauciones

### — PELIGRO —

Para montar o desmontar sensores, lleve puestas ropas protectoras apropiadas incluidas gafas de seguridad. El escape de productos químicos a presión puede producir lesiones graves e incluso ceguera.

### — ADVERTENCIA —

1. Tenga cuidado para conectar o desconectar una conexión de servicio de alta presión. Utilice guantes adecuados y siga los procedimientos recomendados para evitar lesiones personales graves o daños materiales importantes.
2. Si se procesan líquidos peligrosos, siga los procedimientos recomendados. Si no se hace así, el resultado pueden ser lesiones personales y daños materiales.
3. Utilice únicamente piezas de repuesto recomendadas por Foxboro. La sustitución de piezas puede dar lugar a daños en el equipo, daños en el proceso y/o lesiones personales.

### — ADVERTENCIA —

Además de los límites de presión y temperatura del sensor, los accesorios de montaje Dolphin también tienen limitaciones de presión y temperatura. Las especificaciones para el montaje de accesorios pueden ser más o menos estrictas que las especificaciones para el montaje del sensor. Utilice siempre el menor de los dos límites de las especificaciones para diseñar la instalación de sensores DolpHin con accesorios.

### — PRECAUCIÓN —

Para evitar que se produzcan daños, manipule con cuidado componentes sensibles de los sensores, como por ejemplo los electrodos de vidrio.

## Documentos de consulta

Document No.	Description
DP 014-256	Junction Box Q0101CF
DP 611-160	Junction Box B0807BZ
DP 611-171	DolpHin Series pH/ORP Sensors
DP 611-172	Ball Valve Assemblies for DolpHin Sensors
DP 611-173	DolpHin Series pH/ORP Sensor Accessories
MI 611-165	873PH Series Electrochemical Analyzers for pH or ORP Measurement
MI 611-190	873DPX Dual pH, ORP, or ISE Electrochemical Analyzers
MI 611-191	873APH Ace Series Electrochemical Analyzers for pH Measurement
MI 611-204	Use of Universal Bushing with DolpHin Series pH or ORP Sensors
MI 611-211	870ITPH pH and ORP Transmitters
MI 611-225	875PH pH and ORP Analyzers

## Teoría del funcionamiento

### Medición de pH

El pH indica la concentración de iones hidrógeno ( $H^+$ ) presentes en una solución acuosa. Puesto que la concentración de iones hidrógeno determina el grado de acidez o alcalinidad de la solución, se dice también que el pH es una medida de la acidez o de la alcalinidad. El pH se define como el logaritmo de la concentración de iones hidrógeno con signo negativo.

$$pH = - \log [H^+]$$

La escala de pH va de 0 a 14, correspondiendo un pH 7 a una solución neutra, un pH inferior a 7 una solución ácida y un pH superior a 7 a una solución básica (alcalina).

La medición del pH utilizando un sensor de pH Foxboro de la serie DolpHin se realiza sumergiendo la punta detectora de la sonda, que consta de electrodos de pH y de referencia integrados, en la solución del proceso. El electrodo de pH, que es sensible a iones hidrógeno en solución, genera un potencial eléctrico proporcional al pH. El electrodo de referencia, que consta de un par de plata/cloruro de plata conectado al proceso por medio de un puente de sal de cloruro potásico a través de una unión cerámica, proporciona un potencial de referencia estable respecto al cual se mide el potencial del electrodo de vidrio. Estos dos electrodos constituyen una célula galvánica que tiene una salida de milivoltios proporcional al pH de la solución.

### Medición de ORP

ORP es una medida del potencial eléctrico de una reacción conocida como una reacción de oxidación-reducción (redox). Una reacción redox es aquella en la cual un componente pierde uno o más electrones (oxidación) mientras que otro componente gana uno o más electrones (reducción). El potencial de oxidación-reducción está relacionado con la relación de actividad de oxidación y actividad de reducción. Por convención, una solución que contiene un exceso de agente oxidante tiene un ORP positivo y una solución que contiene un exceso de agente reductor tiene un ORP negativo.



La medición de ORP se realiza sumergiendo el sensor de ORP de la serie DolpHin, configurado con un electrodo de oro o de platino, en una solución junto con su electrodo de referencia integrado de par de plata/cloruro de plata. El sensor genera una salida de milivoltios (similar a la de la medición de pH) que es proporcional a la relación de agente oxidante a agente reductor, u ORP.

## Especificaciones estándar

Intervalo de mediciones

pH	pH 0 y 14 (vidrio esférico), pH 2 y 12 (vidrio plano) pH 1 y 11 (antimonio)
ORP	±2.000 mV

Compensación automática de temperatura (ATC): según lo especificado a partir de las selecciones siguientes:

RTD de platino a 2 hilos 100 Ohms
RTD de platino a 3 hilos 1000 Ohms
RTD de platino a 2 hilos 100 Ohms , velocidad de respuesta mejorada
RTD de platino a 3 hilos 1000 Ohms, velocidad de respuesta mejorada
RTD Balco a 2 hilos de 3 kΩ

—NOTA: \_\_\_\_\_

Consulte la tabla 13 para ver las relaciones entre resistencia y temperatura

---

Límites de la temperatura de almacenamiento: -5 y +65°C (-23 y +149°F)

Límites de la presión del proceso: 0 y 0,7 MPa (7 Bar)

Límites de la temperatura del proceso: Consulte la tabla 1.

—NOTA \_\_\_\_\_

En la tabla 1, instalación en línea significa que sólo el extremo detector y no el cuerpo del sensor, está sumergido en la solución. Instalación de sumersión es aquella en la cual el conjunto completo del sensor (extremo detector y cuerpo) está totalmente sumergido.

---

— ADVERTENCIA \_\_\_\_\_

Además de los límites de presión y temperatura del sensor, los accesorios de montaje DolpHin también tienen limitaciones de presión y temperatura. Las especificaciones para el montaje de accesorias pueden ser más o menos estrictas que las especificaciones para el montaje del sensor. Utilice siempre el menor de los dos límites de las especificaciones para diseñar la instalación de sensores DolpHin con accesorios.

---

Tabla 1. Límites de la temperatura del proceso

Measuring Electrode Type	Without Internal Preamp.	With Internal Preamp	
		Ball Valve or Submersion Installation	In-Line Installation (a)
Domed Glass - pH	0 to 121°C (32 to 250°F)	0 to 85°C (32 to 185°F)	0 to 121°C (32 to 250°F)
Flat Glass - pH	0 to 85°C (32 to 185°F)	0 to 85°C (32 to 185°F)	0 to 85°C (32 to 185°F)
Antimony - pH	0 to 121°C (32 to 250°F)	0 to 85°C (32 to 185°F)	0 to 121°C (32 to 250°F)
Platinum - ORP	0 to 121°C (32 to 250°F)	0 to 85°C (32 to 185°F)	0 to 121°C (32 to 250°F)
Gold - ORP	0 to 121°C (32 to 250°F)	0 to 85°C (32 to 185°F)	0 to 121°C (32 to 250°F)

(a) Para instalaciones en línea de un sensor DolpHin con preamplificador interno, el cuerpo superior tiene que estar a una temperatura ambiente de 54 °C (130° Fahrenheit) o inferior.

## Materiales

Cuerpo del sensor Kynar

Electrodo de medición de:

pH: vidrio esférico, vidrio plano o antimonio de acuerdo con lo especificado

ORP: platino u oro de acuerdo con lo especificado

Electrodo de referencia: unión cerámica de plata/cloruro de plata

Junta tórica: estándar de Viton, opcionalmente de EPDM y Chemraz, de acuerdo con lo especificado

Tierra de la solución: Kynar conductor

Longitud del cable:

Estándar de 3 m (10 ft); opcionalmente de 6, 9, 12 y 15 m (20, 30, 40 y 50 ft) de acuerdo con lo especificado

Terminación del cable:

Fijada por presión sobre terminales rectos, conector rápido Variopin o conector rápido integrado en el sensor de acuerdo con lo especificado.

Montaje del sensor: Hasta a 90° respecto a la vertical con el extremo del electrodo hacia abajo.

Compatibilidad electromagnética (EMC)

El sensor de la serie DolpHin, cuando su cable se instala a través de un conducto metálico rígido tal como se recomienda para los analizadores 875PH, 873PH, 873APH, 873DPX (220 V CA, 240 V CA, sólo cajas metálicas) o para el transmisor 870ITPH u otro transmisor/analizador que cumpla las mismas normas, cumple la directiva de EMC 89/336/EEC ya que cumple las normas CENELEC e IEC EN 61326 y 61000-4-2 a 61000-4-6.

Especificaciones de la seguridad eléctrica: consulte la tabla 2.

**Tabla 2. Especificaciones de seguridad eléctrica**

<b>Testing Laboratory, Type of Protection, and Area Classification</b>	<b>Application Conditions</b>	<b>Electrical Safety Design Code</b>
ATEX Intrinsically safe; II 1 G, EEx ia II C, Zone 0; hazardous locations.	Connect to certified 870IT pH Transmitter. Temperature Class T4 to T6.	CS-E/EAA
CSA intrinsically safe for Class I, Division 1, Groups A, B, C, and D; Class II, Division 1, Groups E, F, and G; and Class III, Division 1.	Connect to certified 870IT pH Transmitter per MI 611-206. Temperature Class T6.	CS-E/CAA
CSA nonincendive for Class I, Division 2, Groups A, B, C, and D;	Connect to 870IT pH Transmitter, or 873PH, 873APH, or 875 PH Analyzer per MI 611-206. Temperature Class T6.	CS-E/CNN
FM intrinsically safe for Class I, Division 1, Groups A, B, C, and D; Class II, Division 1, Groups E, F, and G; and Class III, Division 1.	Connect to approved 870IT pH Transmitter per MI 611-206. Temperature Class T4 at 85°C maximum ambient.	CS-E/FAA
FM nonincendive for Class I, Division 2, Groups A, B, C, and D; Class II, Division 2, Groups F and G; and Class III, Division 2.	Connect to approved 870IT pH Transmitter, or 873PH, 873APH, or 875PH Analyzers per MI 611-206. Temperature Class T4 at 85°C maximum ambient.	CS-E/FNN
SAA Ex, ia, IIC. Intrinsically safe, Gas Group IIC, Zone 0.	Connect to certified 870IT pH Transmitter. Temperature Class T4 and T6.	CS-E/AAA

**—NOTA**

Estos sensores se han diseñado para que cumplan las descripciones de seguridad eléctrica indicadas en la tabla anterior. Para obtener información detallada sobre el estado de aprobaciones/certificaciones de laboratorios de ensayos, póngase en contacto con Foxboro.

## Identificación del sensor

Las etiquetas de datos de los sensores DolpHin están situadas aproximadamente a 300 mm (12") de cada extremo del cable del sensor. El código del modelo (por ejemplo, PH10-3A1A), el número que aparece en la parte superior de la etiqueta, es el número que se tiene que utilizar para pedir un sensor de recambio. El número que aparece en la parte inferior (por ejemplo, 2B0230) es el código de la fecha de fabricación. Para ver una explicación completa del código del modelo, consulte "Lista de piezas" en la página 29.



## 2. *Instalación*

### Retirada de la funda de protección del sensor

Lo fundamental para almacenar correctamente el sensor es mantener tanto el electrodo de medición como la unión de referencia hidratados mientras están almacenados a temperatura ambiente normal. El sensor se ha enviado con una funda de protección que contiene una solución de electrolito. La funda debe permanecer puesta hasta que se vaya a instalar el sensor en el proceso. La funda se desmonta tirando de ella con un ligero movimiento de giro teniendo cuidado para no salpicar el líquido que contiene. Foxboro recomienda guardar la funda para utilizarla en el futuro si es preciso retirar el sensor del proceso por un período superior a unas cuantas horas. Para obtener información sobre la manera de almacenar un sensor, consulte "Almacenamiento de un sensor" en la página 28.

### Directrices generales de instalación

---

—NOTA

Todas las técnicas de instalación de tuberías deben cumplir procedimientos estándar y aceptables.

---

El montaje correcto del sensor es importante para que funcione eficientemente y con precisión.

Para obtener información de dimensiones, consulte los planos de dimensiones que figuran en "Documentos de consulta" en la página: 2

Para todas las aplicaciones y configuraciones de los sensores, los dispositivos de montaje deben situarse de manera que:

- ◆ La muestra que se encuentre en la zona de detección sea representativa de la solución,
- ◆ La solución circule activa y continuamente más allá de la zona de detección (los electrodos deben estar mojados en todo momento),
- ◆ La velocidad del flujo en la zona de detección no provoque cavitación ni daños en los electrodos,
- ◆ La posición y orientación del sensor no atrape burbujas de aire dentro de la zona de detección
- ◆ La orientación del sensor corresponda a cualquier posición hasta a 90° respecto a la vertical con el extremo del electrodo hacia abajo,
- ◆ Tenga en cuenta la posibilidad de acceso para su sustitución, una instalación del tipo de flujo a través tiene que tener válvulas de bloqueo (suministradas por el usuario) para permitir la sustitución del sensor,
- ◆ No acumule depósitos o sedimentos ni otras materias extrañas dentro de la zona de detección,
- ◆ Tenga en cuenta la posibilidad de retirar el sensor del proceso, si el cable se instala en un conducto metálico (recomendado), se utilice un conducto flexible o se adopte alguna otra disposición.<



—**PRECAUCIÓN**—

---

Al instalar un sensor, es necesario tener cuidado para que no haya contacto entre el sensor y el recipiente, especialmente en un tubo de pequeño diámetro.

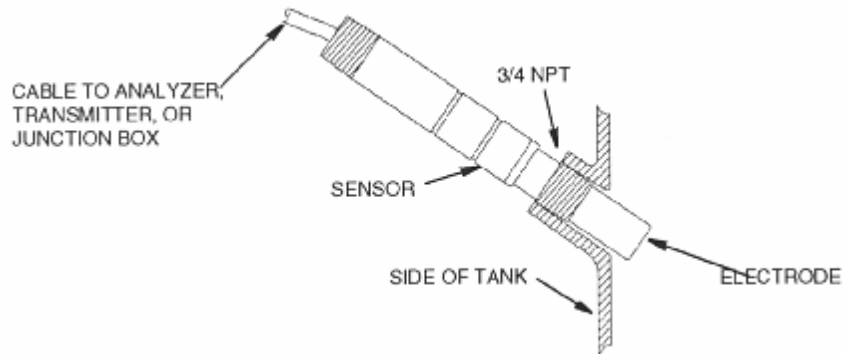
---

## Instalación por inserción utilizando las roscas del sensor

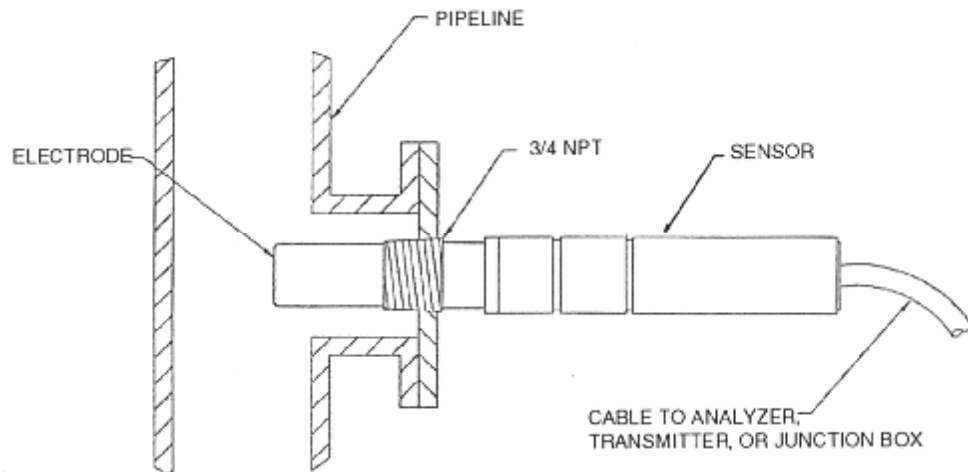
**—NOTA**

Todas las técnicas de instalación de tuberías deben cumplir procedimientos estándar y aceptables.

1. Enrolle cinta de ptfé sobre la rosca de 3/4" NPT del sensor.
2. Inserte el sensor en el recipiente del proceso. Proceda a apretarlo en la medida necesaria.



*Figura 1. Lado de montaje en tanque/recipiente*

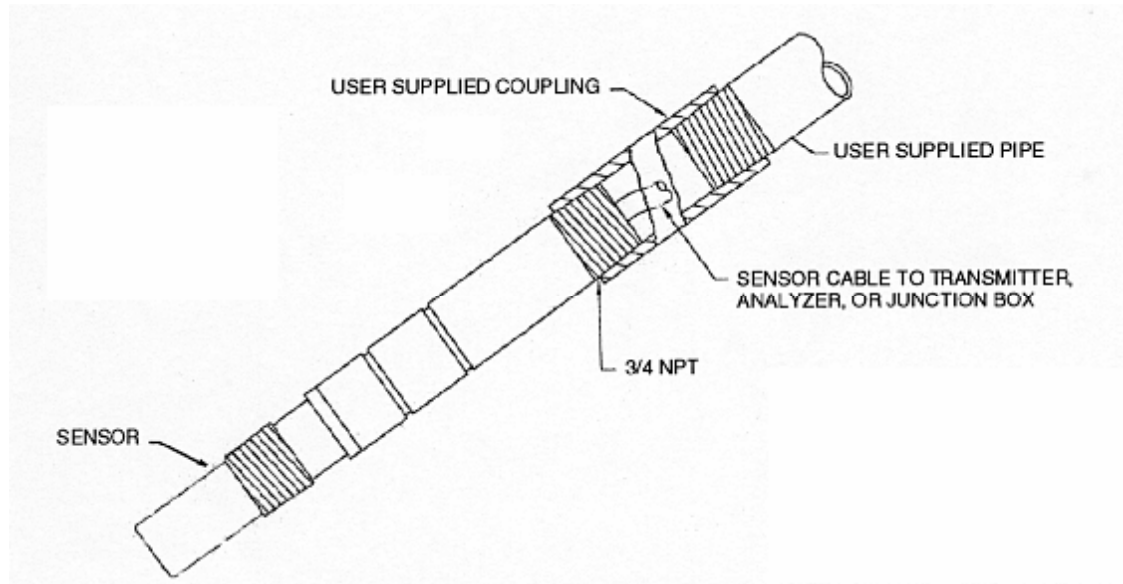


*Figura 2. Montaje sobre un tubo*

## Instalaciones de sumersión/inmersión

**—NOTA**

1. Todas las técnicas de instalación de tuberías deben cumplir procedimientos estándar y aceptables.
2. Utilice un sellador de roscas de tubo apropiado.



**Figura 3. Montaje de sumersión/inmersión**

1. Enrolle cinta de ptfе sobre la rosca de 3/4" NPT del sensor y del tubo suministrado por el usuario.
2. Fije al sensor un manguito de acoplamiento roscado internamente de 3/4" NPT (suministrado por el usuario). Proceda a apretarlo en la medida necesaria.
3. Deslice un trozo de tubo roscado externamente con rosca 3/4" NPT (suministrado por el usuario) sobre el cable del sensor y rosque el tubo en el manguito de acoplamiento. Proceda a apretarlo en la medida necesaria.

## Instalación por inserción utilizando un manguito

Para montar sensores en un sistema que tiene la tubería del proceso de mayor tamaño que en la conexión externa de 3/4" NPT del sensor, se utilizan manguitos (figura 4 y figura 5) Los manguitos se ofrecen con conexiones externas NPT de 1", 1¼" o 1½" y se pueden suministrar de acero inoxidable 316, PVDF o CPVC. Consulte la tabla 3 para ver las especificaciones de los manguitos.

Los manguitos con una rosca interna de 3/4" NPT se utilizan directamente con un sensor. Los manguitos con una rosca interna de 1" NPT se utilizan con un manguito universal de 1" NPT. Los manguitos con una rosca interna de 1" NPT y una rosca externa de 1" NPT se utilizan para ajustar la profundidad de inserción del sensor.

**Tabla 3. Especificaciones de los manguitos**

<b>Bushing Material</b>	<b>Sensor Connection</b>	<b>Process Connection</b>	<b>Maximum Pressure/Temperature Rating</b>
316 ss	3/4 NPT	1 NPT	1.4 MPa (200 psi) at 121°C (250°F)
	3/4 NPT	1 1/4 NPT	
	3/4 NPT	1 1/2 NPT	
	1 NPT	1 NPT	
	1 NPT	1 1/4 NPT	
PVDF	3/4 NPT	1 NPT	0.7 MPa (100 psi) at 90°C at (194°F) 0.35 MPa (50 psi) at 121°C (250°F)
	3/4 NPT	1 1/2 NPT	
	1 NPT	1 NPT	
	1 NPT	1 1/2	
CPVC	3/4 NPT	1 NPT	0.7 MPa (100 psi) at 70°C at (158°F) 0.4 MPa (60 psi) at 85°C (185°F)
	3/4 NPT	1 1/4 NPT	
	3/4 NPT	1 1/2 NPT	
	1 NPT	1 NPT	
	1 NPT	1 1/4 NPT	
	1 NPT	1 1/2 NPT	

Para determinar los números de pieza de los manguitos, consulte "ACCESORIOS - MANGUITOS" en la página 34

 **ADVERTENCIA**

**No supere los valores nominales de presión/temperatura de los materiales utilizados.**

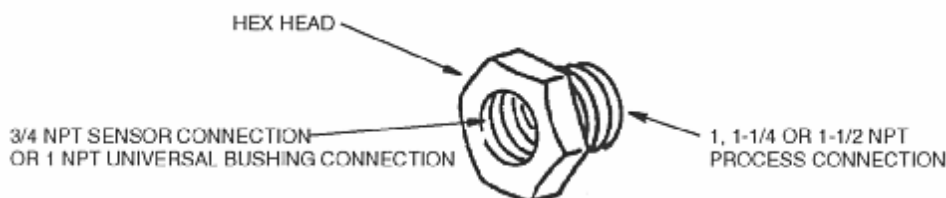
**—NOTA**

Todas las técnicas de instalación de tuberías deben cumplir procedimientos estándar y aceptables.

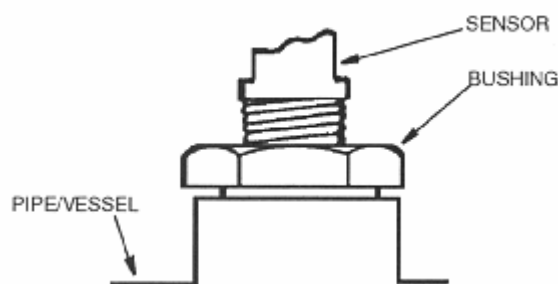
Instale el manguito y el sensor de la manera siguiente:

1. Enrolle cinta de pte sobre la rosca externa del manguito. Inserte el manguito en el recipiente del proceso. Proceda a apretarlo en la medida necesaria.
2. Enrolle cinta de pte sobre la rosca de 3/4" NPT del sensor. Inserte el sensor en el manguito del proceso. Proceda a apretarlo en la medida necesaria.





**Figura 4. Manguito**



**Figura 5. Instalación de un manguito**

## Instalación por inserción utilizando el manguito universal

El conjunto de manguito universal proporciona una conexión de proceso de 1" NPT con dos opciones de profundidad de inserción y retirada/sustitución del sensor fácil que evita que el cable se enrolle. El conjunto de manguito universal consta de un manguito adaptador de 1" NPT, un anillo partido, una junta tórica, lubricante de la junta tórica, anillo de apoyo y tapa de bloqueo. El anillo partido se puede colocar en una de las dos ranuras del cuerpo del sensor. Consulte la figura 6. El resultado es el ajuste de una profundidad de inserción de:

- ◆ PH10-1: 63 u 88 mm (2,5 o 3,5 pulgadas)
- ◆ PH10-2: 58 u 84 mm (2,3 o 3,5 pulgadas)
- ◆ PH10-3, ORP10-1, ORP10-2: 54 u 80 mm (2.1 o 3,5 pulgadas)
- ◆ PH10-4: 56 u 81 mm (2.2 o 3,2 pulgadas)

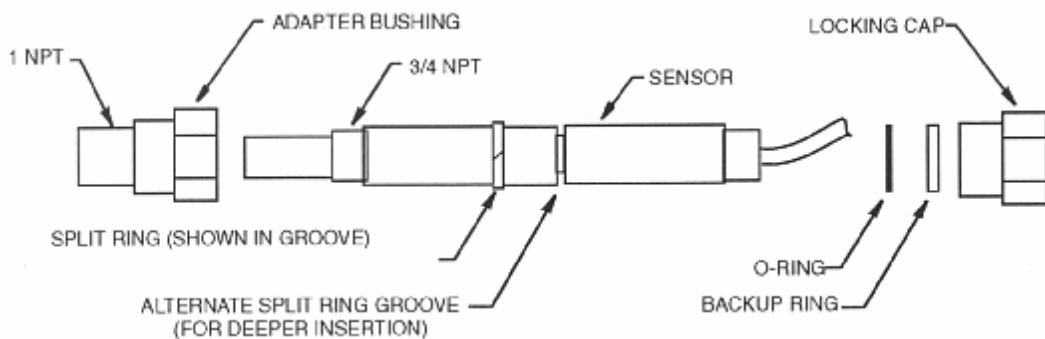
**Tabla 4. Conjuntos de manguitos universales**

Material	Part Number	Pressure/Temperature Rating	
316 ss	BS810XC	1.4 MPa at 121°C	200 psi at 250°F
PVDF	BS810XB	0.7 MPa at 90°C 0.35 MPa at 121°C	100 psi at 194°F 50 psi at 250°F

—  **PRECAUCIÓN** —

El sensor tiene dos ranuras. El anillo partido se pone en la ranura elegida dependiendo de la profundidad de inserción deseada. La junta tórica no se pone en ninguna de las ranuras. Consulte la figura 6.

1. Coloque el anillo partido en la ranura deseada. Asegúrese de que el anillo esté perfectamente asentado en la ranura.
2. Lubrique la junta tórica y luego colóquela junto con el anillo de apoyo junto al anillo partido.
3. Inserte el sensor en el manguito adaptador.
4. Rosque la tapa de bloqueo en el manguito adaptador y proceda a apretarla en la medida necesaria.



*Figura 6. Sensor con un conjunto de manguito universal*

## Instalación con flujo a través utilizando una Te

Para instalaciones en una tubería con flujo a través se utilizan Tes (figura 7). El orificio de conexión del sensor y los orificios de entrada y salida del proceso tienen extremos roscados internamente para las Tes de acero inoxidable 316 y de PVDF y conexiones de ajuste deslizante para las Tes de CPVC. Se utilizan manguitos reductores en el orificio del sensor para adaptar el sensor de 3/4" NPT o el manguito universal de 1" NPT. Consulte la tabla 5 para ver las especificaciones de las Tes.

**Tabla 5. Especificaciones de las Tes**

<b>Tee Material</b>	<b>Process Connections</b>	<b>Sensor Connection</b>	<b>Maximum Pressure/Temperature Rating</b>
316 ss	1 NPT	3/4 NPT	1.4 MPa (200 psi) at 121°C (250F)
	1 NPT	1 NPT	
	1 1/4 NPT	3/4 NPT	
	1 1/4 NPT	1 NPT	
	1 1/2 NPT	3/4 NPT	
	1 1/2 NPT	1 NPT	
PVDF	1 NPT	3/4 NPT	0.7 MPa (100 psi) at 90°C at (1940F) 0.35 MPa (50 psi) at 121°C (250T)
	1 NPT	1 NPT	
	1 1/2 NPT	3/4 NPT	
	1 1/2 NPT	1 NPT	
CPVC	25 mm (1 in) I.D.	3/4 NPT	0.7 MPa (100 psi) at 70°C at (158T) 0.4 MPa (60 psi) at 85°C (185T)
	25 mm (1 in) I.D.	1 NPT	
	33 mm (1.3 in) I.D.	3/4 NPT	
	33 mm (1.3 in) I.D.	1 NPT	
	38 mm (1.5 in) I.D.	3/4 NPT	
	38 mm (1.5 in) I.D.	1 NPT	

Para determinar los números de pieza de las Tes, consulte "ACCESORIOS – KITS DE TES" en la página 35

---

**⚠ ADVERTENCIA**

No supere los valores nominales de presión/temperatura de los materiales utilizados.

---

**NOTA**

Todas las técnicas de instalación de tuberías deben cumplir procedimientos estándar y aceptables.

---

Instale el sensor de la manera siguiente:

1. Enrolle cinta de ptfe sobre la rosca externa del manguito reductor. Inserte el manguito en la Te. Proceda a apretarlo en la medida necesaria.
2. Enrolle cinta de ptfe sobre la rosca de 3/4" NPT del sensor. Inserte el sensor en el manguito reductor. Proceda a apretarlo en la medida necesaria.

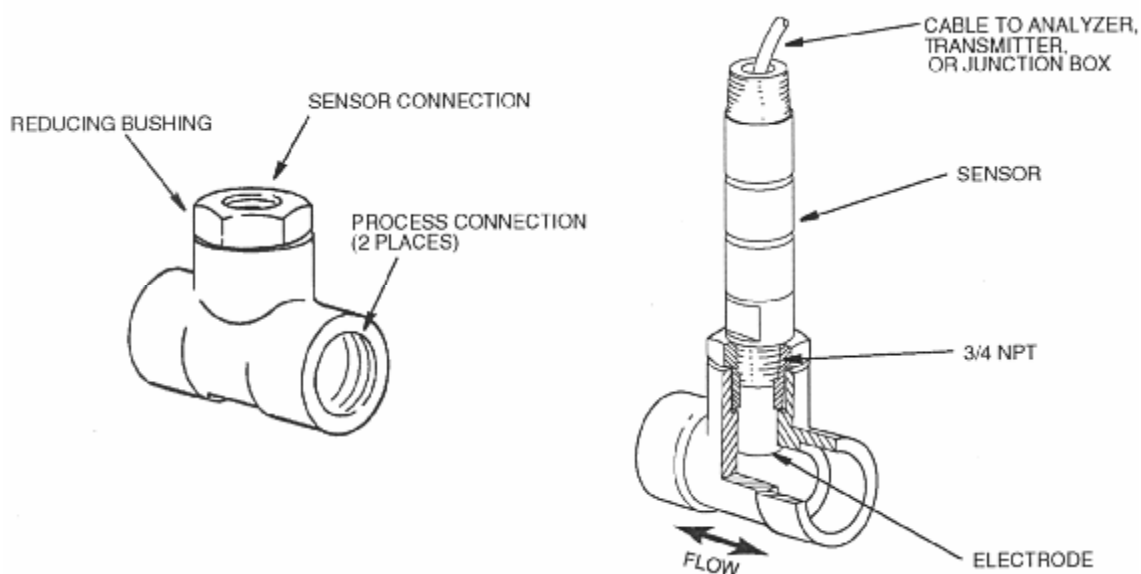


Figura 7. Te y aplicación de Te


## Instalación en una cámara de flujo a través


Las cámaras de flujo a través (figura 8) constituyen una forma cómoda de montar sensores en un sistema en el cual se proporciona una muestra a través de una línea de toma de muestras de pequeño diámetro. Los orificios de entrada y salida de la cámara de flujo tienen roscas internas de 1/2" NPT y se conectan al sistema con accesorios suministrados por el usuario. La cámara de flujo a través se puede suministrar de acero inoxidable 316, PVDF o CPVC. Consulte la tabla 6 para ver las especificaciones de las cámaras de flujo.

Tabla 6. Especificaciones de las cámaras de flujo

Flow Chamber Material	Inlet/Outlet Connection	Sensor Connection	Maximum Pressure/Temp Rating
316 ss	1/2 NPT	3/4 NPT	1.4 MPa (200 psi) at 121°C (250°F)
PVDF	1/2 NPT	3/4 NPT	0.7 MPa (100 psi) at 90°C at (194°F) 0.35 MPa (50 psi) at 121°C (250°F)
CPVC	1/2 NPT	3/4 NPT	0.7 MPa (100 psi) at 70°C at (158°F) 0.4 MPa (60 psi) at 85°C (185°F)

Para determinar los números de pieza de las cámaras de flujo, consulte "ACCESORIOS - CÁMARA DE FLUJO" en la página 39

— **ADVERTENCIA** —  
**No supere los valores nominales de presión/temperatura de los materiales utilizados.**

— **PRECAUCIÓN** —  
 Por la cámara de flujo pueden pasar hasta 125 ml/s (2 gpm) de muestra del proceso sin que se produzca una pérdida de carga elevada susceptible de producir daños. Para evitar que sufra daños el sensor, no supere el caudal de 125 ml/s (2 gpm).

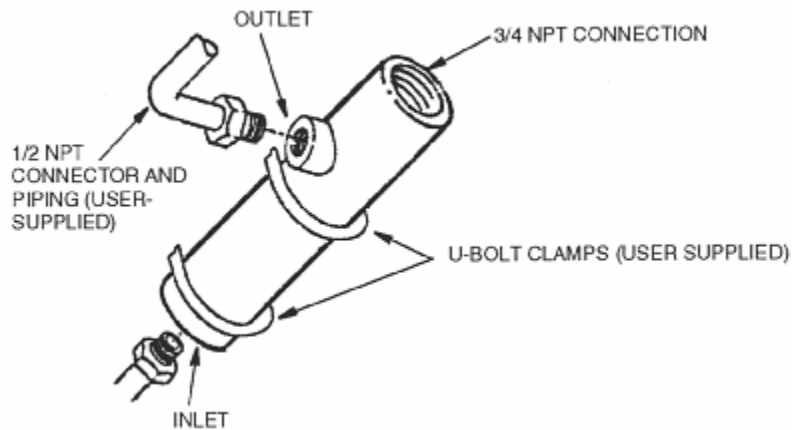
—**NOTA** —  
 Todas las técnicas de instalación de tuberías deben cumplir procedimientos estándar y aceptables.

Una instalación de cámara de flujo tiene que cumplir las disposiciones de montaje especificadas en "Directrices generales de instalación" en la página 7, así como los requisitos siguientes:

- ♦ Monte la cámara de flujo de manera que el sensor esté situado entre la vertical y 45° con los electrodos mirando hacia abajo.
- ♦ Dirija el tubo de salida hacia arriba (**upward**) a lo largo de 50 mm (2") como mínimo para que no se depositen burbujas en el electrodo de medición.
- ♦ Deje espacio suficiente para la retirada del sensor de la cámara de flujo.

Instale la cámara de flujo y el sensor de la manera siguiente:

1. Monte la cámara de flujo en una superficie rígida con tornillos en U (suministrados por el usuario).
2. Conecte los dos accesorios de entrada y salida de 1/2" NPT suministrados por el usuario.
3. Instale el sensor en la cámara de flujo. Proceda a apretarlo en la medida necesaria.



**Figura 8. Instalación de la cámara de flujo**

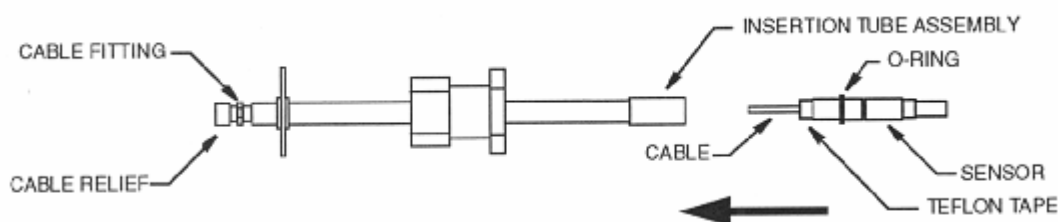
## Instalación utilizando un conjunto de tubo de inserción

Un conjunto de tubo de inserción se utiliza para varios fines. En primer lugar, permite la inserción de un sensor DolpHin en el proceso a la profundidad necesaria. En segundo lugar, cuando se utiliza con un conjunto de válvula de bola permite insertar y retirar el sensor DolpHin de una corriente o tanque de proceso a la temperatura y presión nominales, sin tener que vaciar el sistema o recurrir a una disposición de bypass.

*Tabla 7. Especificaciones del conjunto de tubo de inserción*

Parameter	Specification
Connection	1 1/4 NPT
O-Ring Material	Viton
Temperature/Pressure Rating	0.7 MPa (100 psi) at 121°C (250°F)

## Instalación del sensor en el tubo de inserción



*Figura 9. Instalación del sensor en el conjunto de tubo de inserción*

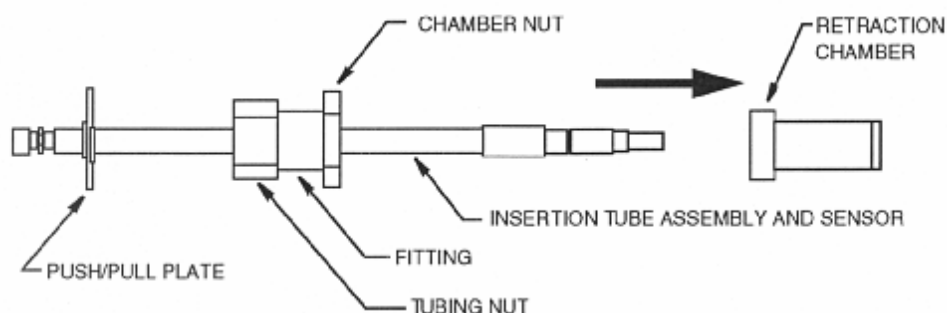
1. Retire el accesorio del cable y el dispositivo de liberación de la tensión del cable del tubo de inserción.
2. Lubrique la junta tórica y colóquela en la ranura más cercana al extremo del cable del sensor como se muestra en la figura.
3. Envuelva la rosca de 3/4" NPT en el extremo del cable del sensor con cinta de Teflón.
4. Inserte el extremo del cable del sensor en el tubo de inserción. Rosque el sensor en el tubo de inserción y proceda a apretarlo en la medida necesaria.

### —NOTA—

Para evitar que se retuerza el cable, se recomienda hacer esto sujetando el sensor y girando el tubo de inserción.

5. Deslice el accesorio del cable y el dispositivo de liberación de tensión del cable sobre el cable. Rosque el accesorio del cable en el tubo de inserción y proceda a apretarlo en la medida necesaria.
6. Apriete el dispositivo de liberación de tensión del cable hasta que agarre el cable.

## Instalación del conjunto de tubo de inserción en el proceso



**Figura 10. Instalación del conjunto del tubo de inserción en el proceso**

1. Rosque la cámara de retracción roscada de 1 1/4" en el recipiente del proceso (o la válvula de bola suministrada por el usuario). Proceda a apretarla en la medida necesaria.
2. Afloje la tuerca del tubo y deslice el accesorio a lo largo del tubo de inserción hacia el extremo del sensor hasta llegar a tope. Apriete ligeramente la tuerca del tubo.
3. Inserte el extremo del sensor del conjunto del tubo de inserción en la cámara de retracción y apriete la tuerca de la cámara.
4. Afloje ligeramente la tuerca del tubo y coloque el conjunto del tubo de inserción (con el sensor) a la profundidad deseada y reapriete la tuerca del tubo.

**—⚠ PRECAUCIÓN**

No fuerce los electrodos contra la pared del proceso.

**—NOTA**

Cuando la placa de empuje/tracción está en contacto con la tuerca del tubo, el sensor está introducido 36 cm (14 pulgadas) desde el extremo de la cámara de retracción.

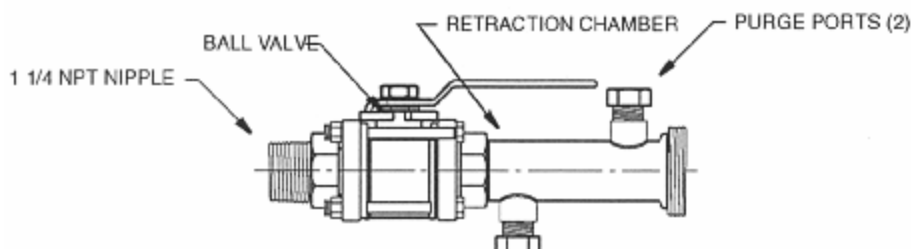
## Instalación del conjunto de válvula de bola en el proceso

**Tabla 8. Especificaciones del conjunto de válvula de bola**

Parameter	Specification
Connection	1 1/4 NPT
Ball Valve Material	Type 316 Stainless Steel
O-Ring Material	Viton
Ball Seats	Teflon
Temperature/Pressure Rating	0.7 MPa (100 psi) at 121°C (250°F)

1. Afloje la tuerca de la cámara y retire el conjunto del tubo de inserción.

2. Cierre la válvula de bola girando la palanca de manera que quede perpendicular al cuerpo.
3. Rosque el manguito de 1 1/4" NPT de la válvula de bola en el recipiente del proceso. Proceda a apretarlo en la medida necesaria.



**Figura 11. Conjunto de válvula de bola**

4. Conecte tubos apropiados a los orificios de purga de la cámara de retracción.

## Instalación del tubo de inserción en una válvula de bola

### —⚠ ADVERTENCIA

No supere los límites de temperatura y presión del sensor o de la válvula de bola.

### —NOTA

El sensor debe haberse instalado en el tubo de inserción antes de realizar este procedimiento. Consulte "Instalación del sensor en el tubo de inserción" en la página 16.

1. Consultando la figura 10, afloje la tuerca del tubo y deslice el accesorio a lo largo del tubo de inserción hacia el extremo del sensor hasta llegar a tope. Apriete ligeramente la tuerca del tubo.

### —⚠ PRECAUCIÓN

Si se prescinde del paso 1, existe la posibilidad de que el sensor entre en contacto con la válvula de bola cerrada al ejecutar el paso 2. Este contacto podría producir daños en el sensor.

2. Inserte el extremo del sensor del conjunto del tubo de inserción en la cámara de retracción y apriete la tuerca de la cámara.
3. Fije el accesorio en su lugar en el tubo de inserción apretando la tuerca del tubo.
4. Abra lentamente la válvula de bola girando la palanca de manera que quede paralela al cuerpo.

### —⚠ ADVERTENCIA

Dependiendo del estado en que se encuentre la junta tórica del accesorio, es posible que se produzcan fugas del líquido de proceso al ejecutar el paso siguiente. Tome todas las precauciones necesarias.

### —⚠ PRECAUCIÓN

Si no se abre la válvula de bola, el sensor entrará en contacto con la válvula de bola cerrada al ejecutar el paso 5. Dicho contacto podría producir daños en el sensor.



- Afloje ligeramente la tuerca del tubo e inserte el conjunto del tubo de inserción a la profundidad necesaria. Reapriete la tuerca del tubo.

—**NOTA**—

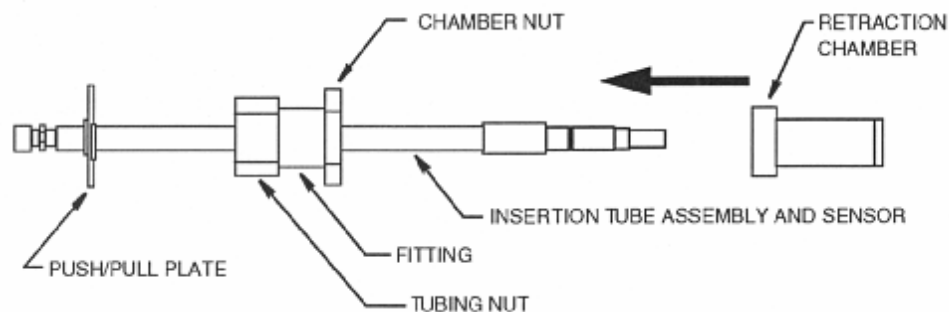
Cuando la placa de empuje/tracción está en contacto con la tuerca del tubo, el sensor se encuentra a una profundidad de 8" cuando se utiliza el conjunto de válvula de bola BSA810LV y a una profundidad de 16" cuando se utiliza el conjunto de válvula de bola BS810MJ.

## Retirada y sustitución de un sensor

—**⚠ ADVERTENCIA**—

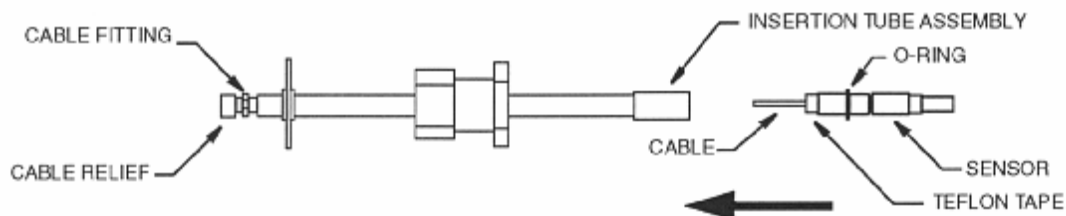
Si hay presente fluido de proceso, puede producirse alguna fuga del mismo al ejecutar los pasos 1, 4 y 16. Tome todas las precauciones necesarias.

- Consultando la figura 12, afloje ligeramente la tuerca del tubo y extraiga el conjunto del tubo de inserción del proceso todo lo posible. Reapriete la tuerca del tubo.



**Figura 12. Retirada del conjunto del tubo de inserción del proceso**

- Cierre la válvula de bola girando la palanca de manera que quede perpendicular al cuerpo.
- La ve y vacíe la cámara de retracción susceptible de purga. A continuación, cierre los accesorios de purga.
- Desenrosque lentamente la tuerca de la cámara y retire el conjunto del tubo de inserción.
- Consultando la figura 13, retire el accesorio del cable y el dispositivo de liberación de la tensión del cable del tubo de inserción.



**Figura 13. Instalación del sensor en el conjunto de tubo de inserción**

- Desenrosque y retire el sensor del tubo de inserción. Puede encontrar cierta resistencia debida a la junta tórica.

7. Lubrique la junta tórica y colóquela en una ranura más cercana al extremo del cable del nuevo sensor como se muestra en la figura.
8. Envuelva la rosca de 3/4" NPT en el extremo del cable del sensor con cinta de Teflón.
9. Inserte el extremo del cable del sensor en el tubo de inserción. Rosque el sensor en el tubo de inserción y proceda a apretarlo en la medida necesaria.

---

—**NOTA**—

Para evitar que se retuerza el cable, se recomienda hacer esto sujetando el sensor y girando el tubo de inserción.

---

10. Deslice el accesorio del cable y el dispositivo de liberación de tensión del cable sobre el cable. Rosque el accesorio del cable en el tubo de inserción y proceda a apretarlo en la medida necesaria.
11. Apriete el dispositivo de liberación de tensión del cable hasta que agarre el cable.
12. Afloje la tuerca del tubo y deslice el accesorio a lo largo del tubo de inserción hacia el extremo del sensor hasta llegar a tope. Apriete ligeramente la tuerca del tubo.

---

— **PRECAUCIÓN**—

Si se prescinde del paso 12, existe la posibilidad de que el sensor entre en contacto con la válvula de bola cerrada al ejecutar el paso 13. Este contacto podría producir daños en el sensor.

---

13. Inserte el extremo del sensor del conjunto del tubo de inserción en la cámara de retracción y apriete la tuerca de la cámara.
14. Fije el accesorio en su lugar en el tubo de inserción apretando la tuerca del tubo.
15. Abra lentamente la válvula de bola girando la palanca de manera que quede paralela al cuerpo.

---

— **ADVERTENCIA**—

Dependiendo del estado en que se encuentre la junta tórica del accesorio, es posible que se produzca una fuga de líquido de proceso al ejecutar el paso siguiente. Tome todas las precauciones necesarias.

---



---

— **PRECAUCIÓN**—

Si no se abre la válvula de bola, el sensor entrará en contacto con la válvula de bola cerrada al ejecutar el paso 16. Dicho contacto podría producir daños en el sensor.

---

16. Afloje ligeramente la tuerca del tubo e inserte el conjunto del tubo de inserción a la profundidad necesaria. Reapriete la tuerca del tubo.

---

—**NOTA**—

Cuando la placa de empuje/tracción está en contacto con la tuerca del tubo, el sensor se encuentra a una profundidad de 8" cuando se utiliza el conjunto de válvula de bola BSA810LV y a una profundidad de 16" cuando se utiliza el conjunto de válvula de bola BS810MJ.

---

## Cableado

Conecte los conductores numerados procedentes del sensor a los terminales apropiados del transmisor, analizador o caja de empalmes.

### Conexiones al analizador o transmisor

Para las conexiones del sensor a un analizador o transmisor, consulte las tablas 9 a 12.

**Tabla 9. Conexiones de analizadores y transmisores**

<b>Instruction</b>	<b>Analyzer or Transmitter</b>
MI 611-165	873PH Series Electrochemical Analyzers for pH or ORP Measurement
MI 611-190	873DPX Dual pH, ORP, or ISE Electrochemical Analyzers
MI 611-191	873APH Ace Series Electrochemical Analyzers for pH Measurement
MI 611-211	870ITPH pH and ORP Transmitters
MI 611-225	875PH pH and ORP Analyzers

**Tabla 10. Cableado de cables de alta temperatura - Sensor sin preamplificador**

<b>Cable Number</b>	<b>Cable Color</b>	<b>Function</b>
1	Black	RTD Return
2	Brown	RTD Drive
2A	Orange	RTD 3-Wire
3	White (Coax)	Measuring Electrode
3A	Clear (Coax Shield)	Coax Shield (screen) for Measuring
4	Green (Outer Shield)	Solution Ground
5	Red	Reference Electrode

**Tabla 11. Cableado de cables estándar - Sensor sin preamplificador**

<b>Cable Number</b>	<b>Cable Color</b>	<b>Function</b>
1	Black	RTD Return
2	Brown	RTD Drive
2A	White	RTD 3-Wire
3	White (Coax)	Measuring Electrode
3A	Clear (Coax Shield)	Coax Shield (screen) for Measuring Electrode
4	Green (Outer Shield)	Solution Ground
5	Red	Reference Electrode

**Table 12. Cableado de los cables - Sensor con preamplificador**

Cable Number	Cable Color	Function
1	Black	RTD Return
2	White	RTD Drive
2A	Orange	RTD 3-Wire
3	Red	Measuring Electrode
4	Clear	Solution Ground
5	Yellow	Reference Electrode
6	Brown	Power to Sensor (+)
7	Blue	Power to Sensor (-)
8	Green	Diagnostic Signal

### Conectores Variopin

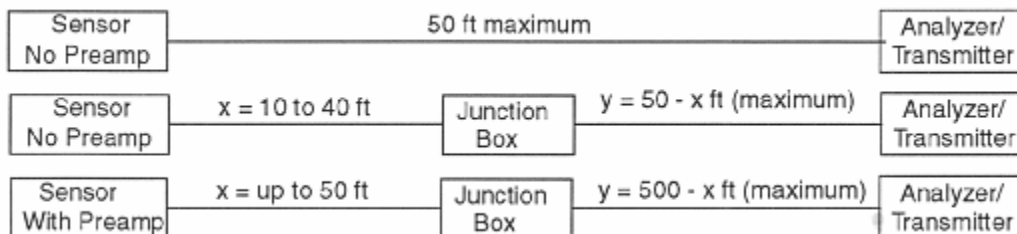
No desconecte los conectores Variopin bajo la lluvia o en entornos en los que se produzca condensación de humedad, ya que si lo hace entrará humedad en el interior del conector.

Aunque los sensores con un conector rápido Variopin cumplen la norma de estanqueidad al agua IEC IP67 para inmersión a 1 m durante 24 h, Invensys Foxboro recomienda no utilizar sensores con un conector rápido integrado en el sensor (PH 10-xxxQ o ORP 10-xxxQ) en instalaciones sumergidas o sometidas a inmersión durante largos períodos de tiempo. En aplicaciones de ese tipo, utilice un cable con un conector rápido Variopin integrado (PH10-xxxB o ORP10-xxxB) de manera que el conector rápido Variopin quede por encima del nivel del agua. Consulte la figura 4.

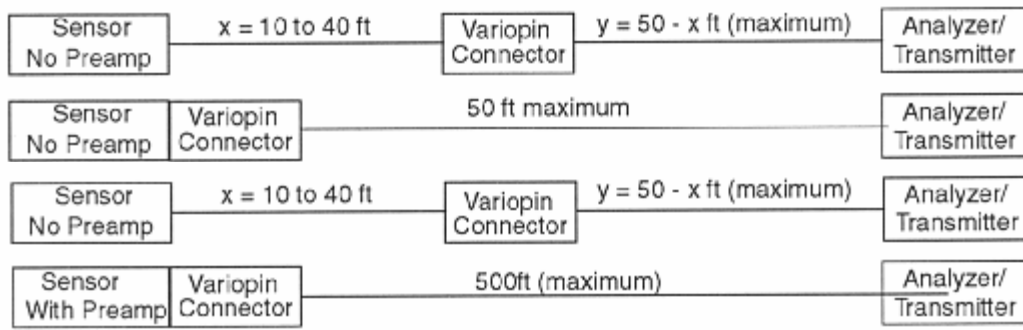
Antes de volverlo a montar, inspeccione los dos pares del conector para ver si hay algún indicio de humedad o residuos. Limpie perfectamente la humedad y los residuos de todas las superficies para asegurar unos buenos resultados.

### Longitud del cable

Cuando se utiliza un preamplificador interno, el transmisor o analizador puede estar alejado del sensor hasta 152 m (500 ft). Si no se utiliza preamplificador, la distancia está limitada a 15 m (50 ft). Consulte la figura 14 y la figura 15 para ver configuraciones típicas de cables y prolongaciones de cables.



**Figura 14. Longitudes de cables para cables con terminales de patillas**



**Figura 15. Longitudes de cables para cables con conectores rápidos Variopin**



## 3. Resolución de problemas

Utilice el procedimiento siguiente para diagnosticar y corregir problemas de los sensores.

1. Active todos los diagnósticos de los sensores cuando utilice un analizador 875PH o un transmisor 870ITPH. Compruebe el estado de los diagnósticos para ver si hay mensajes y las acciones correspondientes.
2. Compruebe el RTD. Los sensores de la serie DolpHin utilizan RTD de 100 ohmios, 2 hilos o RTD de 1.000 ohmios, 3 hilos.

Para RTD de 100 ohmios, 2 hilos, desconecte los terminales 1 y 2 del sensor del analizador o del transmisor y utilice un ohmímetro para medir la resistencia entre estos terminales. Las resistencias a distintas temperaturas para los dos RTD se muestran en la tabla 13.

Para RTD de 1.000 ohmios, 3 hilos, desconecte los terminales 1 y 2 del sensor del analizador o del transmisor y utilice un ohmímetro para medir la resistencia entre 1 y 2 y entre 1 y 2a. Las resistencias a distintas temperaturas para los RTD de 1.000 ohmios se muestran en la tabla 13. Los terminales 2 y 2a son comunes y la resistencia entre ellos debe ser pequeña o efectivamente cero.

Si los resultados de estas comprobaciones son correctos, vaya al paso 3.

**Tabla 13. Temperatura del proceso en función de la resistencia del RTD**

Process Temperature		100 ohm RTD Resistance	1000 ohm RTD Resistance	Balco
°C	°F	Ohms	Ohms	Ohms
0	32	100.00	1000.0	2663
10	50	103.90	1039.0	2798
20	68	107.79	1077.9	2833
25	75	109.73	1097.3	3000
30	86	111.67	1116.7	3067
40	104	115.54	1155.4	3202
50	122	119.40	1194.0	3337
60	140	123.24	1232.4	3472
70	158	127.07	1270.7	3607
80	176	130.89	1308.9	3742
90	194	134.70	1347.0	3877
100	212	138.50	1385.0	4013
110	230	142.28	1422.8	4148
120	248	146.06	1460.6	4283

3. Compruebe la alimentación eléctrica del preamplificador (sólo para los sensores PH10- P y ORP10- P)

Con todos los terminales del sensor conectados al analizador o transmisor, utilice un voltímetro para medir la tensión entre los terminales 4 y 6 (transparente y marrón) y entre los terminales 4 y 7 (transparente y azul). La tensión debe ser:

- a. Con un analizador 875PH, la tensión debe ser aproximadamente +5 V entre 4 y 6 y -5 V entre 4 y 7
- b. Con un transmisor 870ITPH, la tensión debe ser aproximadamente +5 V entre 4 y 6 y -2.5 V entre 4 y 7
- c. Con un analizador 873, la tensión debe ser aproximadamente +6.2 V entre 4 y 6 y -6.2 V entre 4 y 7

Si los resultados de las comprobaciones anteriores son correctos, vaya al paso 4. Si no son correctos, continúe de la manera siguiente:

Desconecte los terminales del sensor 4, 6 y 7 del analizador o del transmisor. Repita las comprobaciones de tensión anteriores (haga las mediciones en el analizador o en el transmisor y no en los terminales del sensor). Si los resultados de las comprobaciones de tensión son ahora correctos, será necesario cambiar el sensor. Si los resultados de las comprobaciones no son correctos, hay un problema en el analizador o en el transmisor.

#### 4. Compruebe el sistema con tampones.

Realice esta comprobación con todos los terminales conectados al analizador / transmisor y con el analizador / transmisor bajo tensión. Limpie el electrodo de pH y la unión de referencia. Coloque el sensor en una solución tampón de pH 7.

- a. Con un analizador 875PH o con un transmisor 870ITPH, utilice el menú Status para ver la tensión del sensor.
- b. Con un analizador 873, presione los botones SHIFT y mV.

La lectura debe ser aproximadamente 0 mV en un tampón de pH 7 y debe cambiar aproximadamente 59 mV por unidad de pH (por ejemplo, en un tampón de pH 4, la lectura debe ser aproximadamente +177 mV; en un tampón de pH 10, la lectura debe ser aproximadamente -177 mV).

Si los resultados de las comprobaciones anteriores son correctos y sigue habiendo un problema con la medición, el problema se encuentra en el analizador o en el transmisor. Si los resultados de las comprobaciones anteriores no son correctos, vaya al paso 5.

#### 5. Compruebe el sensor sólo con tampones (para sensores con un preamplificador).

Para sensores con un preamplificador (PH10- P o ORP10- P), desconecte los terminales del sensor 3 y 5 del analizador o del transmisor. Repita las comprobaciones de tensión descritas en el paso 4, pero haga la medición en los terminales del sensor. Si los resultados de las comprobaciones de tensión son correctos, hay un problema en el analizador o en el transmisor. Si los resultados de las comprobaciones de tensión no son correctos, será necesario sustituir el sensor o limpiarlo con un producto de limpieza más fuerte.



Tabla 14. Resolución de problemas de los sensores

Problema	Causa posible	Remedio
No hay respuesta	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Electrodo de medición roto.</li> <li>2. Electrodo muy sucio.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cambie el sensor</li> <li>2. Limpie y/o cambie el sensor.</li> </ol>
Intervalo de medición alargado	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Calibración incorrecta del instrumento.</li> <li>2. Compensación de temperatura del instrumento inactiva o configurada incorrectamente.</li> <li>3. Medición de temperatura incorrecta</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recalibre.</li> <li>2. Consulte el manual del instrumento para ver la configuración correcta.</li> <li>3a. Compruebe si el analizador/transmisor está configurado correctamente para el RTD.</li> <li>3b. Compruebe la resistencia del RTD entre los terminales 1 y 2 (consulte la tabla 12).</li> <li>3c. Si es correcta, calibre el circuito de temperatura del instrumento. Si es incorrecta, cambie el sensor.</li> </ol>
Respuesta lenta.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Electrodo de medición envejecido o deshidratado.</li> <li>2. Electrodo con recubrimiento o sucio.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si el sensor está deshidratado, empápelos en un tampón de pH 4 o solución de KCl.</li> <li>2. Limpie/cambie los electrodos.</li> <li>3. Cambie el sensor.</li> </ol>
Medición errática o ruidosa.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Unión de referencia sucia.</li> <li>2. Burbujas de aire en el proceso.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Limpie la unión de referencia.</li> <li>2. Disponga el montaje del sensor para evitar burbujas de aire.</li> <li>3. Cambie el sensor.</li> </ol>
Discrepancia entre la lectura del proceso y los resultados de la muestra aleatoria del laboratorio.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lectura del laboratorio errónea.</li> <li>2. Cambio de la temperatura de la muestra aleatoria (es decir, antes de ser hecha la medición en el laboratorio - causando un cambio de pH)</li> <li>3. Calibración incorrecta del instrumento.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verifique la calibración y/o el funcionamiento del equipo de pH del laboratorio.</li> <li>2. Realice una medición fuera de línea lo antes posible después de recoger la muestra aleatoria. Si es inevitable el enfriamiento de la muestra, también puede ser inevitable un cambio de pH entre el proceso y el laboratorio.</li> <li>3. Realice una calibración de un solo punto para hacer coincidir las lecturas.</li> </ol>



# 4. *Mantenimiento*

## Calibración

El sensor y el sistema de analizador/transmisor deben ser calibrados periódicamente. Un sensor pierde calibración por dos razones generales: cambia la pendiente o cambia la desviación. Los cambios de pendiente son debidos generalmente al envejecimiento del electrodo de medición. Los cambios de desviación se deben con frecuencia a obstrucción y contaminación de la unión de referencia. Una calibración de un solo punto corrige solamente la desviación. Una calibración de dos puntos corrige tanto la desviación como la pendiente. La frecuencia de calibración viene dada por las condiciones del proceso tales como temperatura, presión, abrasivos, productos químicos agresivos, etc. También está relacionada con las necesidades de precisión. Muchos usuarios realizan una calibración de un solo punto con una muestra aleatoria frecuentemente y una calibración de dos puntos sólo ocasionalmente. Consulte las instrucciones del analizador/transmisor para obtener procedimientos de calibración específicos.

## Calibración de temperatura

Los sensores DolpHin incluyen un elemento de medición de temperatura de precisión. Los analizadores y transmisores de Invensys Foxboro utilizan esta medición de la temperatura para proporcionar una compensación automática de temperatura de las mediciones de pH. Las mediciones de ORP no requieren compensación de la temperatura.

Para una precisión óptima de la medición del pH, la precisión de la medición de la temperatura debe ser objeto de comprobación y ajuste si es necesario. Esto es especialmente importante cuando se utiliza un cable de gran longitud con sensores que tienen elementos RTD de 2 hilos. Los elementos RTD de 3 hilos realizan automáticamente la compensación de errores debidos a la longitud del cable. Consulte las instrucciones del analizador/transmisor para ver los procedimientos de calibración específicos .

## Inspección del electrodo

El ensuciamiento (la acumulación de una película) del electrodo de medición y de la unión de referencia puede provocar una salida errática.

Inspeccione los electrodos con la frecuencia que sea necesaria. Para instalaciones nuevas, se recomienda hacerlo una vez por semana. Si el ensuciamiento es evidente, limpie el electrodo como se describe en las secciones siguientes.

## Limpieza del electrodo

### Limpieza de un electrodo de vidrio

En primer lugar, considere la contaminación que está tratando de eliminar. ¿En qué es soluble? ¿Lo atacará químicamente? A continuación, considere el sensor. ¿Que producto de limpieza afectará poco o no afectará en absoluto al sensor? Elija el disolvente, jabón o producto químico que sea más suave pero que elimine la contaminación. Los productos cáusticos son una elección peligrosa para electrodos de vidrio. Concentraciones elevadas pueden atacar el vidrio. El HCl (ácido muriático) diluido es frecuentemente una buena elección. La concentración de HCl debe ser la más baja posible pero suficiente para eliminar la contaminación. Considere como máxima una concentración del 4% o 1 N.



**PRECAUCIÓN**

Manipule el sensor con mucho cuidado para evitar que sufra daños el electrodo de vidrio.

Lave el electrodo con agua destilada. Seque el electrodo y la unión de referencia con un paño suave.

En zonas de agua dura, sumerja la punta del sensor en una solución del 1% al 4% de HCl para eliminar la película superficial.

Luego lave el electrodo perfectamente.

Si la superficie del electrodo está aceitosa, límpiela con un detergente suave y un cepillo de cerdas finas.



## Limpieza de un electrodo de antimonio

Siga directrices similares a las indicadas para electrodos de vidrio. Sin embargo, considere en primer lugar la contaminación que está tratando de eliminar. ¿En qué es soluble? ¿Lo atacará químicamente? A continuación, considere el sensor. ¿Que producto de limpieza afectará poco o no afectará en absoluto al sensor? Elija el disolvente, jabón o producto químico que sea más suave pero que elimine la contaminación. Si la superficie del electrodo está negra, raspe la película con la hoja de un cuchillo para dejar expuesta la superficie metálica.

## Limpieza de un electrodo de ORP

Los electrodos de ORP raras veces requieren limpieza. Sin embargo, cuando la necesiten, considere en primer lugar la contaminación que está tratando de eliminar. ¿En qué es soluble? ¿Lo atacará químicamente? A continuación, considere el sensor. ¿Que producto de limpieza afectará poco o no afectará en absoluto al sensor? Elija el disolvente, jabón o producto químico que sea más suave pero que elimine la contaminación. La superficie del electrodo también se puede pulir con una alúmina en polvo o una tela esmeril de grano fino.

## Limpieza de la unión de referencia

Limpie la unión de referencia con detergente y un cepillo de cerdas finas.

## Almacenamiento de un sensor

La vida en almacenamiento del sensor depende de las condiciones de almacenamiento. Aunque Foxboro no especifica una vida en almacenamiento, una estimación razonable la sitúa entre 6 y 12 meses. En las mejores condiciones, los sensores pueden durar perfectamente más de un año estando almacenados.

Lo fundamental para un almacenamiento correcto es mantener tanto el electrodo de medición como la unión de referencia hidratados y a temperatura ambiente normal. Almacene el sensor PH10 u ORP10 en una solución de cloruro potásico 1 N o en una solución tampón de pH 4 o pH 7. Los sensores no se deben almacenar en agua destilada o agua desionizada. Los conjuntos de sensores nuevos se envían con la unión de medición y referencia sellada en una tapa de protección que contiene una solución tampón de pH 4. La tapa debe permanecer puesta hasta que se vaya a instalar el sensor en el proceso. La tapa de protección se puede reutilizar para almacenar un sensor reponiendo la solución y colocándola sobre el sensor. Foxboro recomienda hacer esto si se retira el sensor del proceso durante un periodo superior a unas cuantas horas. Un almacenamiento correcto, permite conseguir la máxima vida en servicio y en almacenamiento del sensor.

## ***5. Lista de piezas***

Las piezas precedidas por un asterisco (\*) son las piezas de repuesto recomendadas. Para pasar un pedido, indique el número de modelo y el estilo del instrumento.

Consulte la sección Resumen de piezas de repuesto recomendadas para determinar las cantidades.

Para pedir sensores de sustitución o piezas de repuesto contacte con el representante local de Invensys - Foxboro.

**CÓDIGO DEL MODELO – SENSOR DE pH**

<b>Description</b>	<b>Model</b>
DolpHin pH Sensor	PH10
<b>pH Electrode Type</b>	
Domed, High Temperature, Glass Bulb with Protective Guard	-1
Domed, High Temperature, Glass Bulb without Protective Guard	-2
Flat Ruggedized Glass	-3
Antimony	-4
<b>Preamplifier</b>	
None	N
Internal Preamplifier (a)(b)	P
<b>Temperature Compensation</b>	
2-Wire, 100 $\Omega$ Platinum RTD	1
3-Wire, 1000 $\Omega$ Platinum RTD (b)	2
2-Wire, 100 $\Omega$ Platinum RTD, Enhanced Response Speed	3
3-Wire, 1000 $\Omega$ Platinum RTD, Enhanced Response Speed (b)	4
2-Wire, 3 k.Q Balco RTD (f)	5
<b>Sensor Termination</b>	
10 ft (3.05 m) Integral Cable Terminated with Crimped-on Straight Pin Lugs	A
10 ft (3.05 m) Integral Cable Terminated with Variopin Quick Connector (b)(c)	B
Variopin Quick Connector Integral to Sensor (b)(c)	Q
<b>Optional Selections</b>	
EPDM <sup>(1)</sup> O-Rings (d)	-E
Chemraz <sup>(2)</sup> O-Rings (d)	-C
Integral Std. Temp Sensor Cable, 20 ft (6.1 m) long (e)	-2
Integral Std. Temp Sensor Cable, 30 ft (9.1 m) long (e)	-3
Integral Std. Temp Sensor Cable, 40 ft (12.2 m) long (e)	-4
Integral Std. Temp Sensor Cable, 50 ft (15.2 m) long (e)	-5
Integral High Temp Sensor Cable, 10 ft (3.05 m) long (a)(e)	-1H
Integral High Temp Sensor Cable, 20 ft (6.1 m) long (a)(e)	-2H
Integral High Temp Sensor Cable, 30 ft (9.1 m) long (a)(e)	-3H
Integral High Temp Sensor Cable, 40 ft (12.2 m) long (a)(e)	-4H
Integral High Temp Sensor Cable, 50 ft (15.2 m) long (a)(e)	-5H
Examples: PH10-1N3B-E2H	

(a) Cable de alta temperatura no disponible con preamplificador con código "P".

(b) La selección de preamplificador ("P"), con RTD de 3 hilos ("2" o "4") y con conector rápido Variopin ("B" o "Q") no se puede hacer al mismo tiempo. Se permiten dos cualquiera juntos, pero no los tres.

(c) Requiere cable auxiliar de las mismas características con conector rápido Variopin integrado, si no lo suministra el cliente.

(d) El material estándar de la junta tórica es Viton.

(e) Opciones de cables aplicables a la terminación del sensor con códigos "A" o "B" solamente.

(f) Póngase en contacto con Foxboro para determinar la disponibilidad.

(1) EPDM es terpolímero de etileno-propileno, conocido también como EPR (goma de etileno-propileno).

(2) Chemraz es un perfluorelastómero



**MODEL CODE – ORP SENSOR**

<b>Description</b>	<b>Model</b>
DolpHin ORP Sensor	ORP10
<b><u>ORP Electrode Type</u></b>	
Platinum	-1
Gold	-2
<b><u>Preamplifier</u></b>	
None	N
Internal Preamplifier (a)(b)	P
<b><u>Temperature Compensation</u></b>	
2-Wire, 100 $\Omega$ Platinum RTD	1
3-Wire, 1000 $\Omega$ Platinum RTD (b)	2
2-Wire, 100 $\Omega$ Platinum RTD, Enhanced Response Speed	3
3-Wire, 1000 $\Omega$ Platinum RTD, Enhanced Response Speed (b)	4
2-Wire, 3 k $\Omega$ Balco RTD (f)	5
<b><u>Sensor Termination</u></b>	
10 ft (3.05 m) Integral Cable Terminated with Crimped-on Straight Pin Lugs	A
10 ft (3.05 m) Integral Cable Terminated with Variopin Quick Connector (b)(c)	B
Variopin Quick Connector Integral to Sensor (b)(c)	Q
<b><u>Optional Selections</u></b>	
EPDM O-Rings (d)	-E
Chemraz O-Rings (d)	-C
Integral Std. Temp Sensor Cable, 20 ft (6.1 m) long (e)	-2
Integral Std. Temp Sensor Cable, 30 ft (9.1 m) long (e)	-3
Integral Std. Temp Sensor Cable, 40 ft (12.2 m) long (e)	-4
Integral Std. Temp Sensor Cable, 50 ft (15.2 m) long (e)	-5
Integral High Temp Sensor Cable, 10 ft (3.05 m) long (a)(e)	-1H
Integral High Temp Sensor Cable, 20 ft (6.1 m) long (a)(e)	-2H
Integral High Temp Sensor Cable, 30 ft (9.1 m) long (a)(e)	-3H
Integral High Temp Sensor Cable, 40 ft (12.2 m) long (a)(e)	-4H
Integral High Temp Sensor Cable, 50 ft (15.2 m) long (a)(e)	-5H
<b>Examples: ORP10-1P4A-C5</b>	

(a) High Temperature cable not available with Preamplifier Code "P".

(b) Selection of Preamp ("P"), with 3-wire RTD ("2" or "4") and with Variopin Quick Connector ("B" or "Q") may not be made at the same time. Any two are allowed together, but not all three.

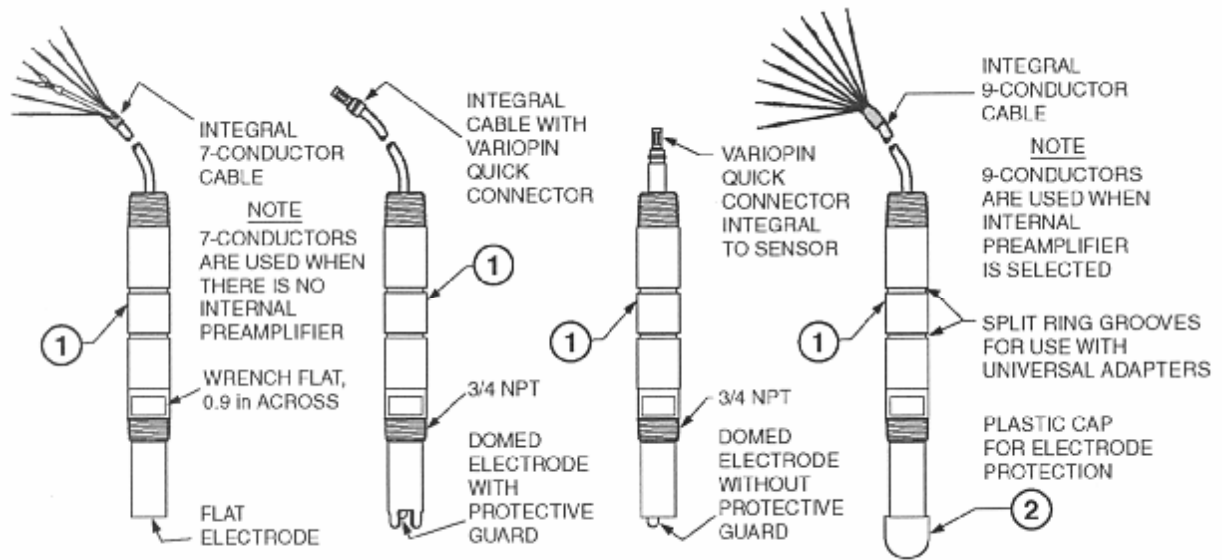
(c) Requires mating patch cord with integral Variopin Quick Connector, if not customer supplied.

(d) Standard O-ring material is Viton.

(e) Cable options applicable to Sensor Termination Codes "A" and "B" only.

(f) Contact Foxboro for availability.

**SENSOR ASSEMBLY**



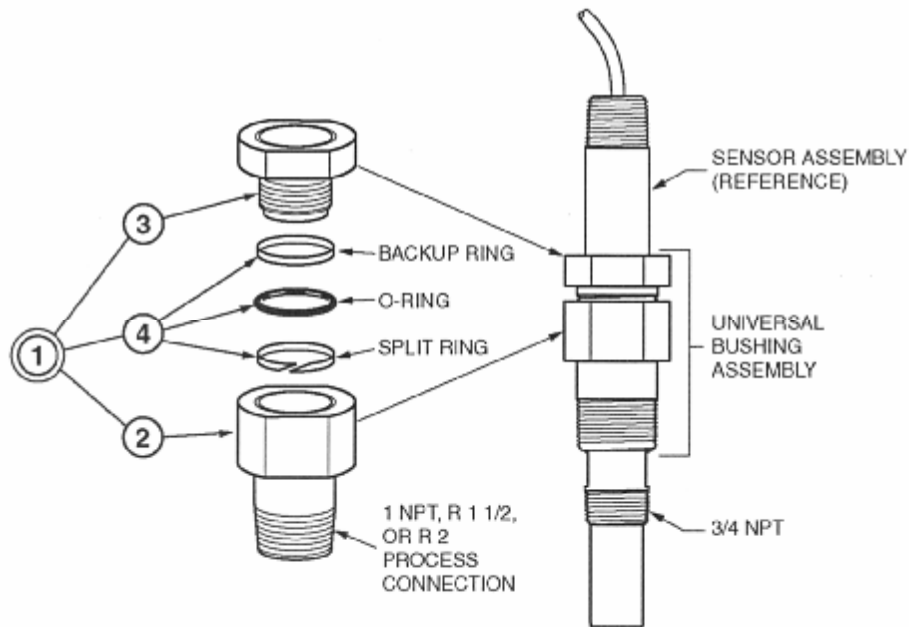
*Figure 16. Sensor Assembly*

Item	Part No.	Qty.	Part Name
*1	Note 1	A/R	DolpHin pH or ORP Sensor Assembly
2	X0179CR	A/R	Cap, Protective Plastic

**—NOTE**

1. The DolpHin sensor assembly has no internal replaceable parts, and must therefore, be replaced in its entirety. To order a replacement sensor assembly, specify the Model Number shown on the sensor cable label, or alternatively, you can specify the Model Number by using the Model Codes shown on page 30 and page 31.
2. Seven conductor cables are used when there is no preamplifier. Nine conductor cables are used when an internal preamplifier is required.
3. A plastic protective cap is provided installed with every shipped sensor assembly. This protective cap is removed prior to sensor installation. It is recommended that the cap be retained after installation for future use. The sensor should be stored “wet” in pH 7 buffer (using plastic cap) for increased life when temporarily removed from service

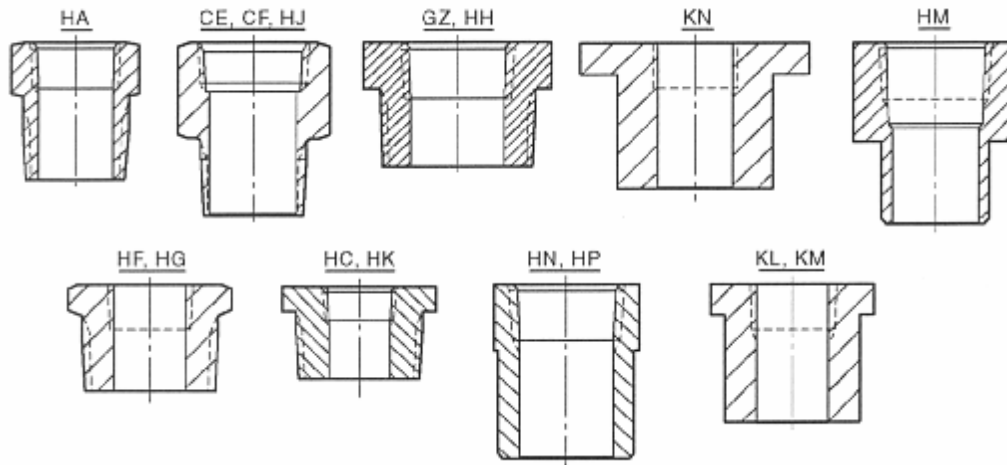
**ACCESSORY – UNIVERSAL BUSHING ASSEMBLY**



**Figure 17. Universal Bushing Assembly**

Item	Part No.	Qty.	Part Name
1	Below BS810XB BS810XC BS810XD BS810XA	1	Universal Bushing Assembly (Items 2, 3, and 4) PVDF <sup>(1)</sup> Body, 1 NPT Process Connection 316 ss Body, 1 NPT Process Connection 316 ss Body, R 1 1/2 Process Connection 316 ss Body, R 2 Process Connection
2	Below BS810EX BS810LH BS810WZ BS810XA	1	Variable Insertion Bushing PVDF body, 1 NPT Process Connection 316 ss Body, 1 NPT Process Connection 316 ss Body, R 1 1/2 Process Connection 316 ss Body, R 2 Process Connection
3	Below BS810EW BS810LG	1	Locking Bushing PVDF Body, 1.50 Across Flats 316 ss Body, 1.50 Across Flats
*4	BS811HK	1	Kit, Seals for Universal Adapter Includes Kynar backup ring, Viton O-ring, Kynar split ring, and O-ring lubricant

<sup>(1)</sup> PVDF is polyvinylidene fluoride, commercially available as Kynar.



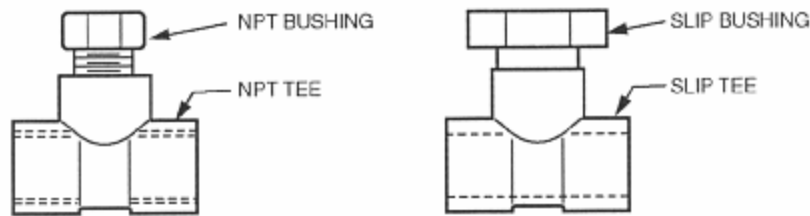
**Figure 18. Bushings**

**—NOTE**  
 Typical bushing configurations are shown. The 2-letter designation above each bushing corresponds to the last two letters of the part numbers listed below. For actual bushing sizes, see descriptions below.

Item	Part No.	Qty.	Part Name
–	Below	A/R	316 ss Bushing
	BS810HA		3/4 x 1, NPT, 1.375 in, HexHd
	BS810HF		3/4 x 1 1/4, NPT, 1.75 in, HexHd
	BS810HG		3/4 x 1 1/2, NPT, 1.56 or 2 in, HexHd
	BS810HJ		1 x 1, NPT, 1.625 in, HexHd
	X0177CF		1 x 1 1/4, NPT, 1.75 in, HexHd
	X0177CE		1 x 1 1/2, NPT, 2 in, HexHd
–	Below	A/R	PVDF Bushing
	BS810HC		3/4 x 1, NPT, RdHd, 1.312 in Wrench Flats
	BS810GZ		3/4 x 1 1/2, NPT, RdHd, 2 in Wrench Flats
	BS810HK		1 x 1, NPT, RdHd, 1.625 in Wrench Flats
	BS810HH		1 x 1 1/2, NPT, RdHd, 2 in Wrench Flats
–	Below	A/R	CPVC <sup>(1)</sup> Bushing
	BS810KL		3/4 NPT x 1 Slip, 1 in RdHd
	BS810KM		3/4 NPT x 1 1/4 Slip, 1.75 in HexHd
	BS810KN		3/4 NPT x 1 1/2 Slip, 2.4 in HexHd
	BS810HM		1 Slip x 1 NPT, RdHd, 1.625 in Wrench Flats
	BS810HN		1 1/4 Slip x 1 NPT, 1.75 in RdHd
	BS810HP		1 1/2 Slip x 1 NPT, 2 in RdHd

<sup>(1)</sup> CPVC is Chlorinated Polyvinyl Chloride.

**ACCESSORY – TEE KITS**



*Figure 19. Tee Kits*

**—NOTE**

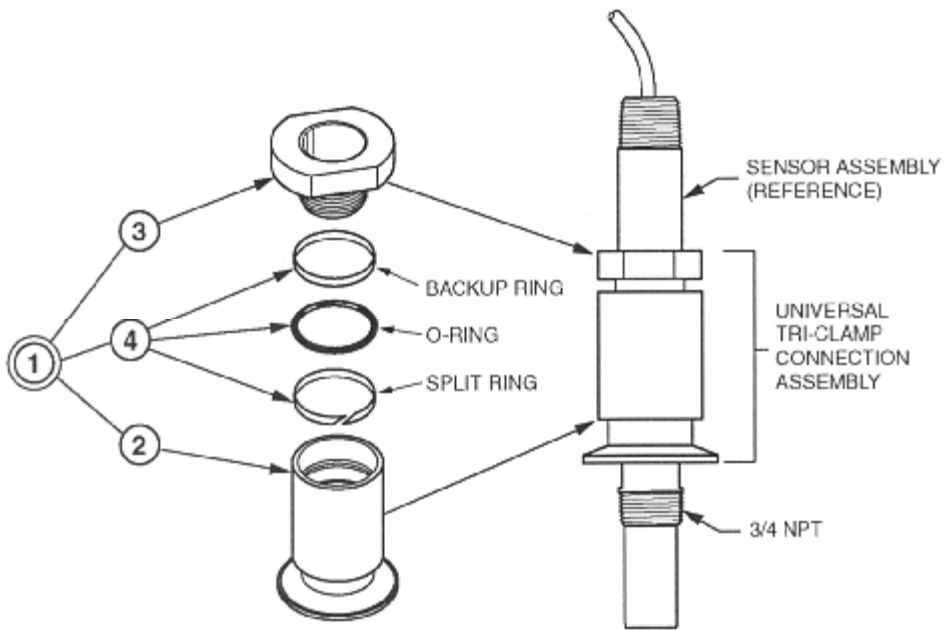
The table below also identifies the tees and bushings used with each tee kit.

Item	Part No.	Qty.	Part Name
–	Below	A/R	316 ss Tee Kit (See table for NPT Bushing and NPT Tee)
	BS810HS		3/4 x 1 x 1, NPT
	BS810HW		3/4 x 1 1/4 x 1 1/4, NPT
	BS810JA		3/4 x 1 1/2 x 1 1/2, NPT
	BS810JE		1 x 1 x 1, NPT
	BS810JJ		1 x 1 1/4 x 1 1/4, NPT
	BS810JN		1 x 1 1/2 x 1 1/2, NPT
–	Below	A/R	PVDF Tee Kit (See table for NPT Bushing and NPT Tee)
	BS810HV		3/4 x 1 x 1, NPT
	BS810JB		3/4 x 1 1/2 x 1 1/2, NPT
	BS810JF		1 x 1 x 1, NPT
	BS810JP		1 x 1 1/2 x 1 1/2, NPT
–	Below	A/R	CPVC Tee Kit (See table for Slip Bushing and Slip Tee)
	BS810HU		3/4 x 1 x 1, Slip
	BS810HZ		3/4 x 1 1/4 x 1 1/4, Slip
	BS810JD		3/4 x 1 1/2 x 1 1/2, Slip
	BS810JH		1 x 1 x 1, Slip
	BS810JM		1 x 1 1/4 x 1 1/4, Slip
	BS810JR		1 x 1 1/2 x 1 1/2, Slip

316 ss Tee Kit Parts (NPT)			PVDF Tee Kit Parts (NPT)			CPVC Tee Kit Parts (Slip)		
Kit(a)	Tee	Bushing	Kit(a)	Tee	Bushing	Kit(a)	Tee	Bushing
BS810HS	X0178JB	BS810HA	BS810HV	X0178HV	BS810HC	BS810HU	X0178HY	BS810KL
BS810HW	X0178HW	BS810HF	BS810JB	X0178HX	BS810GZ	BS810HZ	X0178HZ	BS810KM
BS810JA	X0173JY	BS810HG	BS810JF	X0178HV	BS810HK	BS810JD	X0178JA	BS810KN
BS810JE	X0178JB	BS810HJ	BS810JP	X0178HX	BS810HH	BS810JH	X0178HY	BS810HM
BS810JJ	X0178HW	X0177CF	-	-	-	BS810JM	X0178HZ	BS810H
BS810JN	X0173JY	X0177CE	-	-	-	BS810JR	X0178JA	BS810HP

(a) Kit consists of a Tee and Bushing, as listed.

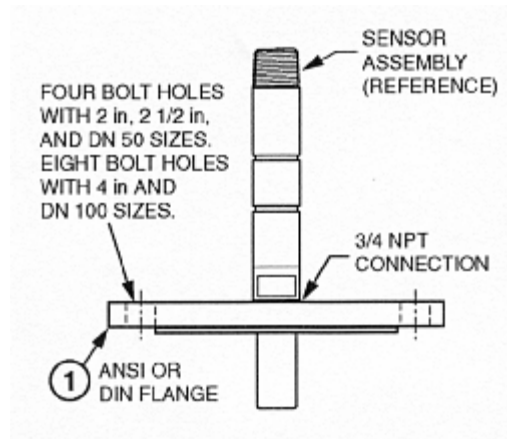
**ACCESSORY – UNIVERSAL Tri-Clamp CONNECTION ASSEMBLY**



*Figure 20. Universal Tri-Clamp Connection Assembly*

Item	Part No.	Qty.	Part Name
1	Below BS810ZU BS810ZT	Ref.	Universal Tri-Clamp Connection Assembly (Items 2, 3, and 4) 1.5 in Tri-Clamp End, 2 in O.D., 316 ss 2 in Tri-Clamp End, 2.5 in O.D., 316 ss
2	Below BS810XF BS810XG	1	Variable Insertion Bushing with Tri -Clamp Connection 1.5 in Tri-Clamp End, 2 in O.D., 316 ss 2 in Tri-Clamp End, 2.5 in O.D., 316 ss
3	BS810LG	1	Locking Bushing, 316 ss, RdHd, 1.50 Across Flats
*4	BS811HK	1	Kit, Seals for Universal Adapter Includes Kynar backup ring, Viton O-ring, Kynar split ring, and O-ring lubricant

**ACCESSORY – FLANGED CONNECTION ASSEMBLY  
(with Sensor Assembly Threaded Directly to Flange)**

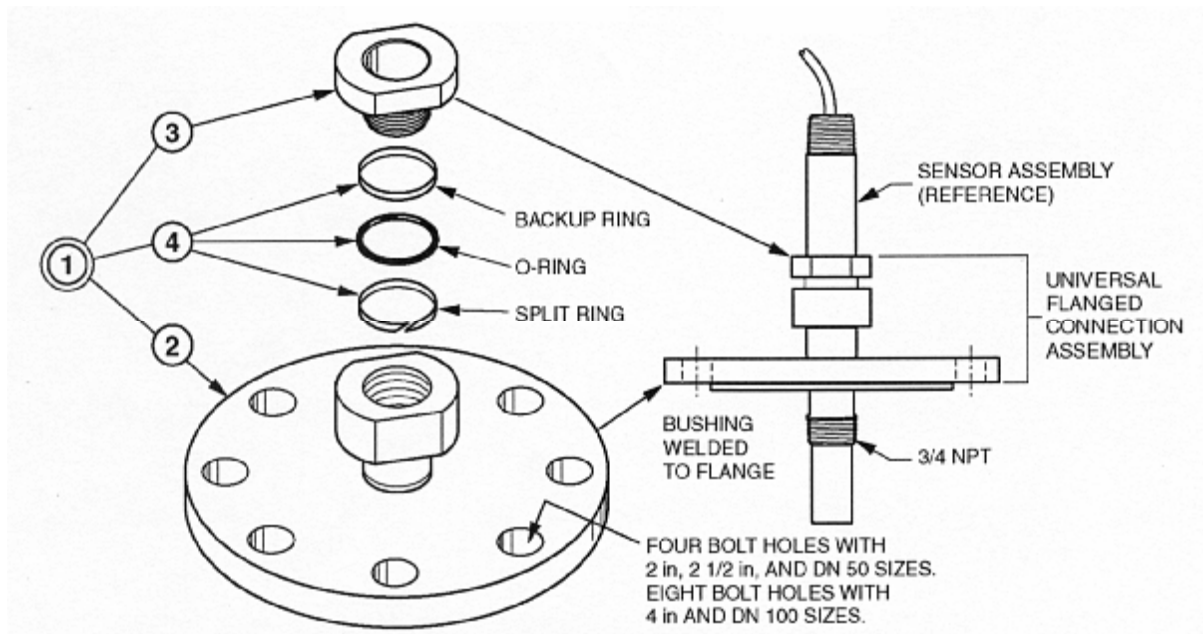


*Figure 21. Flanged Connection Assembly*

Item	Part No.	Qty.	Part Name
1	Below	1	Flange, ANSI or DIN, 316 ss
	BS808MP		ANSI Class 150, 2 in Flange, 4 Bolt Holes
	BS809LZ		ANSI Class 150, 2 1/2 in Flange, 4 Bolt Holes
	BS808MA		ANSI Class 150, 4 in Flange, 8 Bolt Holes
	BS808MB		DIN PN 10, DN 50 Flange, 4 Bolt Holes
	BS809LW		DIN PN 10, DN 100 Flange, 8 Bolt Holes

**—NOTE** \_\_\_\_\_  
 For flanged end connection assembly with universal bushing assembly welded directly to flange, refer to Figure 22.  
 \_\_\_\_\_

**ACCESSORY – UNIVERSAL FLANGED CONNECTION ASSEMBLY  
(with Integral Universal Bushing)**



*Figure 22. Universal Flanged Connection Assembly*

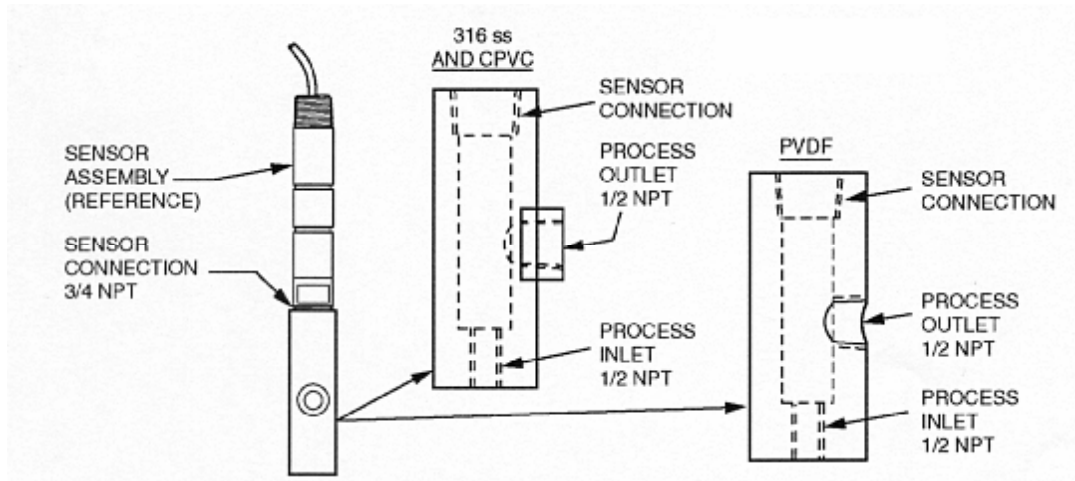
Item	Part No.	Qty.	Part Name
1	Below	Ref.	Universal Flanged Connection Assembly (Items 2, 3, and 4)
	BS810ZN		ANSI Class 150, 2 in Flange
	BS810ZP		ANSI Class 150, 2 1/2 in Flange
	BS810ZQ		ANSI Class 150, 4 in Flange
	BS810ZR		DIN PN 10, DN 50 Flange
	BS810ZS		DIN PN 10, DN 100 Flange
2	Below	1	Variable Insertion Bushing with Integral Flange
	BS810XT		ANSI Class 150, 2 in Flange, 4 Bolt Holes, 316 ss
	BS810XS		ANSI Class 150, 2 1/2 in Flange, 4 Bolt Holes, 316 ss
	BS810XR		ANSI Class 150, 4 in Flange, 8 Bolt Holes, 316 ss
	BS810XQ		DIN PN 10, DN 50 Flange, 4 Bolt Holes, 316 ss
	BS810XP		DIN PN 10, DN 100 Flange, 8 Bolt Holes, 316 ss
3	BS810LG	1	Locking Bushing, 316 ss, RdHd, 1.50 Across Flats
*4	BS811HK	1	Kit, Seals for Universal Adapter Includes Kynar backup ring, Viton O-ring, Kynar split ring, and O-ring lubricant

**—NOTE**

For flanged end connection with sensor assembly threaded directly to flange, refer to Figure 21



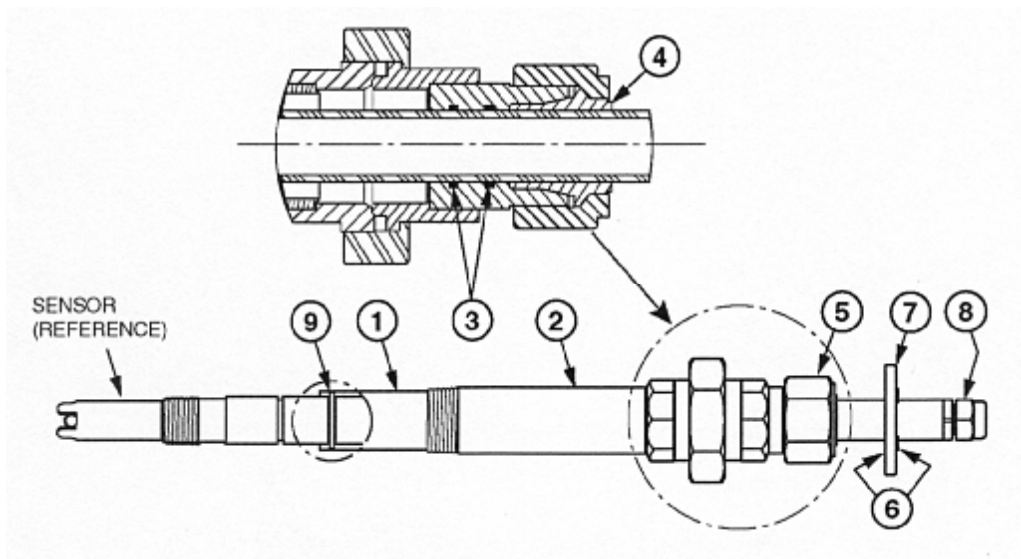
**ACCESSORY – FLOW CHAMBER**



*Figure 23. Flow Chamber*

Item	Part No.	Qty.	Part Name
–	Below	A/R	Flow Chamber
	BS810SR		316 ss, 3/4 NPT Sensor Connection, 1/2 NPT Inlet/Outlet
	BS810SS		PVDF, 3/4 NPT Sensor Connection, 1/2 NPT Inlet/Outlet
	BS810SU		CPVC, 3/4 NPT Sensor Connection, 1/2 NPT Inlet/Outlet

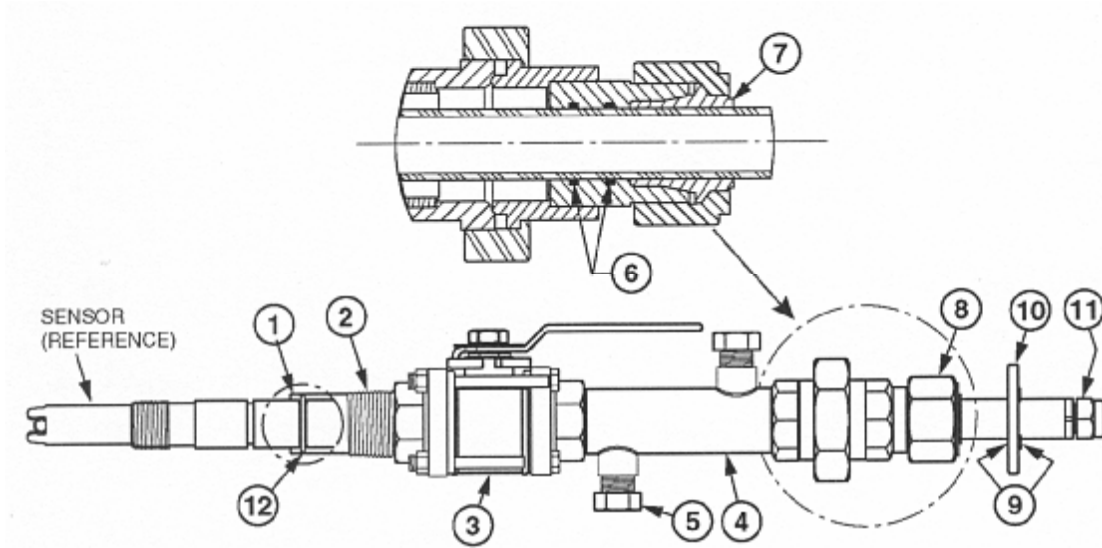
**ACCESSORY – 316 ss INSERTION TUBE ASSEMBLY**



*Figure 24. 316 ss Insertion Tube Assembly*

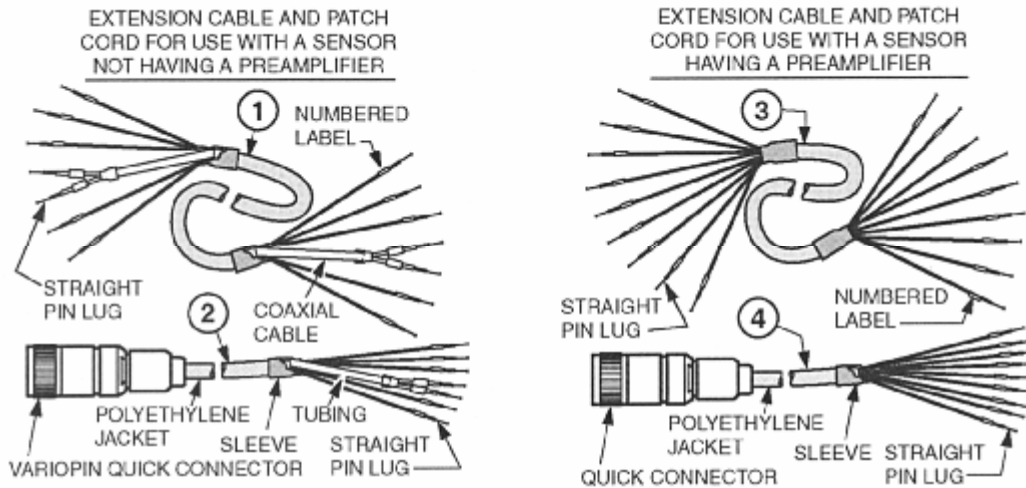
Item	Part No.	Qty.	Part Name
–	BS810JU	Below	Insertion Tube Assembly, 316 ss (Items 1 through 9)
1	BS810KF	1	Insertion Shaft
2	BS810LE	1	Retraction Chamber Assembly
*3	X0145NP	2	O-Ring, Viton
*4	BS810LD	1	Ferrule, Split
5	X0178KZ	1	Nut, Tube, 1 1/4 NPT
6	X0174BM	2	Ring, Retaining, ss
7	BS810LJ	1	Plate, Push/Pull
8	X0172WG	1	Fitting, Liquid Tight
*9	2800714	1	O-Ring, Viton

**ACCESSORY – 316 ss BALL VALVE ASSEMBLY**



Item	Part No.	Qty.	Part Name
-	BS810LV	Below	Purge Valve Assembly, 0 to 8 in Insertion (Items 1 to 12 below)
-	BS810MJ	Below	Purge Valve Assembly, 0 to 16 in Insertion (Items 1 to 12 below)
1	Below BS810KF BS810JZ	1	Insertion Shaft With BS810LV Assembly, 0 to 8 in Insertion With BS810MJ Assembly, 0 to 16 in Insertion
2	EO121PS	1	Nipple, Close Pipe, 1 1/4 NPT
3	X0176BK	1	Ball Valve, 316 ss, 1 1/4 NPT
4	BS810NH	1	Retraction Chamber Assembly with Purge Ports
5	D0116KZ	2	Plug, ss, 1/2 NPT
*6	X0145NP	2	O-Ring, Viton
*7	BS810LD	1	Ferrule, Split
8	X0178KZ	1	Nut, Tube, 1 1/4 NPT
9	X0174BM	2	Ring, Retaining, ss
10	BS810LJ	1	Plate, Push/Pull
11	X0172WG	1	Fitting, Liquid Tight
*12	2800714	1	O-Ring, Viton

**ACCESSORY – EXTENSION CABLES AND PATCH CORDS**



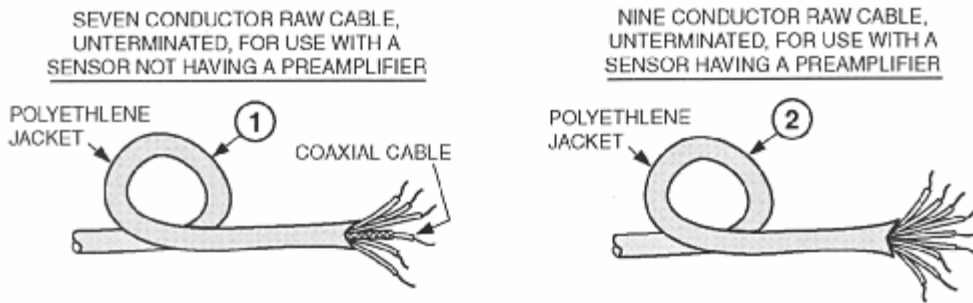
**Figure 26. Extension Cables And Patch Cords Item**

Part No.	Qty.	Part Name
1	Below	
BS811HE	1	Extension Cable; Seven Terminals on Each End, Std. Temp. 11 ft (3.35 m) long; +1 ft (+0.3 m), -0 ft (-0 m), Std. Temp
BS811HF		21 ft (6.40 in) long; +1 ft (+0.3 m), -0 ft (-0 m), Std. Temp
BS811HG		31 ft (9.45 in) long; +1 ft (+0.3 m), -0 ft (-0 m), Std. Temp
BS811HH		41 ft (12.50 in) long; +1 ft (+0.3 m), -0 ft (-0 m), Std. Temp
BS811HJ		51 ft (15.54 in) long; +1 ft (+0.3 m), -0 ft (-0 m), Std. Temp
BS810ZV		Extension Cable; Seven Terminals on Each End, High Temp. 11 ft (3.35 m) long; +1 ft (+0.3 m), -0 ft (-0 m), High Temp
BS810ZW		21 ft (6.40 in) long; +1 ft (+0.3 m), -0 ft (-0 m), High Temp
BS810ZX		31 ft (9.45 in) long; +1 ft (+0.3 m), -0 ft (-0 m), High Temp
BS810ZY		41 ft (12.50 in) long; +1 ft (+0.3 m), -0 ft (-0 m), High Temp
BS810ZZ		51 ft (15.54 in) long; +1 ft (+0.3 m), -0 ft (-0 m), High Temp
2	Below	
BS811GU	1	Patch Cord; 7 Terminals and Variopin Quick Connector, Std. Temp. 11 ft (3.35 m) long; +1 ft (+0.3 m), -0 ft (-0 m), Std. Temp
BS811GV		21 ft (6.40 in) long; +1 ft (+0.3 m), -0 ft (-0 m), Std. Temp
BS811GW		31 ft (9.45 in) long; +1 ft (+0.3 m), -0 ft (-0 m), Std. Temp
BS811GX		41 ft (12.50 in) long; +1 ft (+0.3 m), -0 ft (-0 m), Std. Temp
BS811GY		51 ft (15.54 in) long; +1 ft (+0.3 m), -0 ft (-0 m), Std. Temp
BS810QA		Patch Cord; 7 Terminals and Variopin Quick Connector, High Temp. 11 ft (3.35 m) long; +1 ft (+0.3 m), -0 ft (-0 m), High Temp
BS810QB		21 ft (6.40 in) long; +1 ft (+0.3 m), -0 ft (-0 m), High Temp
BS810QC		31 ft (9.45 in) long; +1 ft (+0.3 m), -0 ft (-0 m), High Temp
BS810QD		41 ft (12.50 in) long; +1 ft (+0.3 m), -0 ft (-0 m), High Temp
BS810QE		51 ft (15.54 in) long; +1 ft (+0.3 m), -0 ft (-0 m), High Temp
3	BS811HW	1 Extension Cable; 9 Terminals on Each End, Std. Temp Specify Length up to 500 ft (152 m) maximum on Sales Order
4	BS811JB	1 Patch Cord; 9 Terminals and Variopin Quick Connector, Std. Temp Specify Length up to 500 ft (152 m) maximum on Sales Order

**—NOTE**

Standard temperature up to 85°C (185°F); High temperature up to 125°C (257°F)

**ACCESSORY – RAW CABLE – UNTERMINATED**



*Figure 27. Raw Cable – Unterminated*

Item	Part No.	Qty.	Part Name
1	Below P0170UA P0170UU	A/R	Seven Conductor Extension Cable for Sensor without Preamp High Temperature Cable - to 125°C (257°F) Standard Temperature Cable - to 85°C (185°F)
2	Below P0170UV	A/R	Nine Conductor Extension Cable for Sensor with Preamp Standard Temperature Cable - to 85°C (185°F)

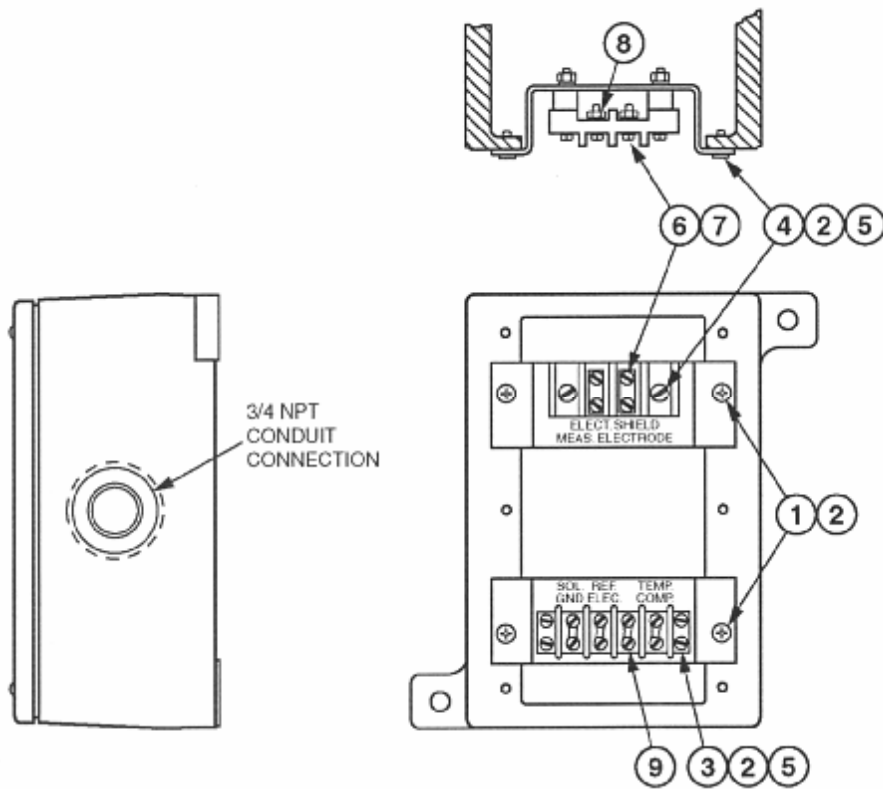
**—NOTE**

---

Raw, unterminated cable is offered in continuous lengths up to 1000 ft (305 m). Specify both the applicable cable part number, and the length required in feet or meters. Cable terminations are to be provided by the user.

---

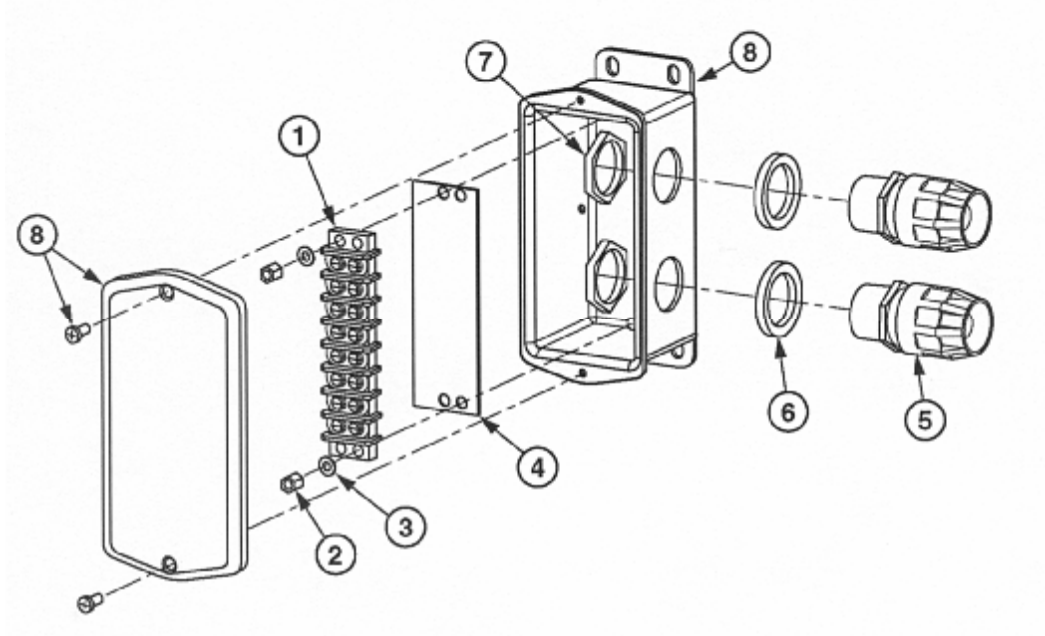
**ACCESSORY - JUNCTION BOX ASSEMBLY  
(for use with Sensors without a Preamplifier)**



**Figure 28. Junction Box Assembly**

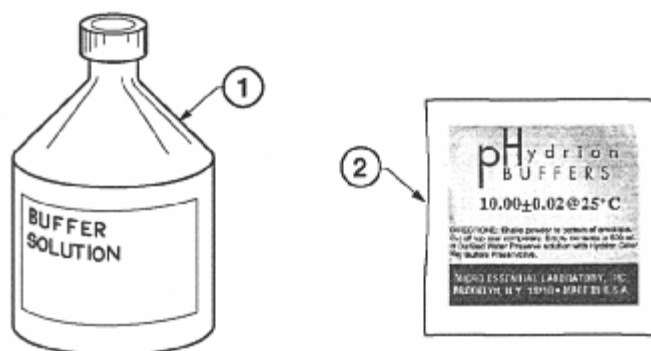
Item	Part No.	Qty.	Part Name
-	Q0101CF	Below	Junction Box Assembly, Items 1 to 9 (For Sensors without a Preamplifier)
1	X0122XL	4	Screw, Cross Recessed Head, 0.138-32 x 0.50
2	X0143RK	10	Washer, Lock, External Tooth, 0.138
3	A2004EF	4	Screw, Slotted Head, 0.138-32 x 0.63
4	X0122TV	2	Screw, Slotted Head, 0.138-32 x 0.88
5	X0104EF	6	Nut, Hexagonal Head, 0.138-32
6	X0122UM	4	Screw, Cross Recessed Head, 0.138-32 x 0.50
7	Q0101CW	2	Plate, Straddle, 0.138
8	Q0101CT	2	Nut, Floating Bar, 0.138-32
9	Q0101MA	1	Terminal Block Assembly Includes eight 0.138-32 Binder Head Screws

**ACCESSORY - JUNCTION BOX ASSEMBLY  
(for use with Sensors having a Pre-amplifier)**



*Figure 29. Junction Box Assembly*

Item	Part No.	Qty.	Part Name
-	BS807BZ	Below	Junction Box Assembly, Items 1 to 8 (For Sensors having a Pre-amplifier)
1	2100105	1	Terminal Block Assembly Includes sixteen 0.138-32 Binder Head Screws
2	2800712	2	Nut (Spacer), Hex Head, 0.138-32 x 0.25
3	2800375	2	Washer, Lock, 0.138
4	XS004GY	1	Marker Strip
5	2100108	2	Cable Gland (Connector)
6	BS800AH	2	Seal, Buna N
7	2800041	2	Nut, Lock, Conduit, 3/4 NPT
8	BS807JL	1	Junction Box Enclosure Includes Cover and Cover Screws

**ACCESSORY – BUFFER SOLUTION AND SALT PACKET FOR MODEL PH10***Figure 30. Buffer Solution And Salt Packet For Model PH10*

Item	Part No.	Qty.	Part Name
*1	Below	A/R	Buffer Solution; 4, 7, and 10 pH
	Q0104KC		pH 4.00 $\pm$ 0.01 at 25°C (77°F), Potassium Hydrogen Phthalate
	Q0104KB		pH 7.00 $\pm$ 0.02 at 25°C (77°F), Potassium Phosphate Monobasic/Sodium Hydroxide
	Q0104KA		pH 10.00 $\pm$ 0.02 at 25°C (77°F), Potassium Carbonate/Potassium Borate/Potassium Hydroxide
*2	Below	A/R	Hydrion Buffer Salt Packet; 4, 7, and 10 pH
	1600100		pH 4.00, 6 grams per Packet (see Note below), Potassium Biphthalate Dry Powder
	1600101		pH 7.00, 6 grams per Packet (see Note below), Sodium Phosphate Dibasic/Potassium Phosphate Monobasic
	1600102		pH 10.00 grams per Packet (see Note below), Sodium Carbonate/Sodium Bicarbonate

**—NOTE**


---

To convert the salt packet to a buffer solution, mix the packet contents with 0.47 liters (16 fluid ounces) of distilled water, and stir thoroughly

---



**RECOMMENDED SPARE PARTS SUMMARY**

Figure Number	Item Number	Part Number	Part Name	Number of Parts Recommended for		
				1 Inst.	5 Inst.	20 Inst.
16 (a,b)	1	Model No.	Sensor Assembly	A/R	A/R	A/R
17 (b)	4	BS811HK	Kit, Universal Bushing Assembly (c)	1	2	5
20 (b)	4	BS811HK	Kit, Universal Bushing Assembly (c)	1	2	5
22 (b)	4	BS811HK	Kit, Universal Bushing Assembly (c)	1	2	5
24 (b)	3	X0145NP	O-Ring, Viton	2	4	10
	4	BS810LD	Ferrule, Split	2	4	10
	9	2800714	O-Ring, Viton	1	2	5
25 (b)	6	X0145NP	O-Ring, Viton	2	4	10
	7	BS810LD	Ferrule, Split	2	4	10
	12	2800714	O-Ring, Viton	1	2	5
30 (b)	1	Below Q0104KC Q0104KB Q0104KA	Buffer Solution (16 Fluid Ounces) for Model pH 4.00 at $\pm 0.01$ at 25°C (77°F) pH 7.00 at $\pm 0.02$ at 25°C (77°F) pH 10.00 at $\pm 0.02$ at 25°C (77°F)	A/R	A/R	A/R
	2	Below 1600100 1600101 1600102	Hydrogen Buffer Salt Packet for Model pH 4.00 (16 fluid ounces when mixed) pH 7.00 (16 fluid ounces when mixed) pH 10.00 (16 fluid ounces when mixed)	A/R	A/R	A/R

(a) The sensor assembly has no individual replaceable parts, and must be replaced in its entirety by specifying the Model Number.

(b) Figure 16 through Figure represent accessories used with the DolpHin Sensor Assembly.

(c) The kit includes a Kynar split ring, a Viton O-ring, a Kynar backup ring, and O-ring lubricant



# *Index*

## ***B***

Bushings 9

## ***C***

Cable Length 22

Calibration 27

Cautions 1

Cleaning

Antimony Electrode 28 Glass Electrode 27 ORP Electrode 28

Reference Junction 28

Connections, Wiring 21

## ***D***

Dangers 1

## ***E***

Electrode Inspection 27

## ***F***

Flow Chambers 14

Flow-Through Installation Using a Tee 12

## ***I***

Identification 5, 30, 31

Installation

Ball Valve 17

Assembly

In a Flow Chamber 14

Submersion/Immersion 8

Using a Bushing 9

Using a Tee 12

Using an Insertion Tube Assembly 16 Using Sensor Threads 8

Using the Universal Bushing 11

## ***M***

Maintenance 27

Index

**P**

Parts List 29

**R**

Reference Document 2

**S**

Specifications 3

Storing a Sensor 28

Submersion/Immersion Installations 8

**T**

Tees 12

Theory of Operation 2 Troubleshooting 23

**U**

Universal Bushing 11

**W**

Warnings 1 Wiring 21

33 Commercial Street Foxboro,  
MA 02035-2099 United States of  
America <http://www.foxboro.com>  
Inside U.S.: 1-866-746-6477 Outside U.S.:  
1-508-549-2424 or contact your local  
Foxboro Representative.  
Facsimile: (508) 549-4492

Invensys, Foxboro, and FoxCom are trademarks of Invensys plc, its subsidiaries, and affiliates. All other brand names may be trademarks of their respective owners.

Copyright 2000-2003 Invensys  
Systems, Inc. All rights reserved

MB 123

Printed in U.S.A.

0902