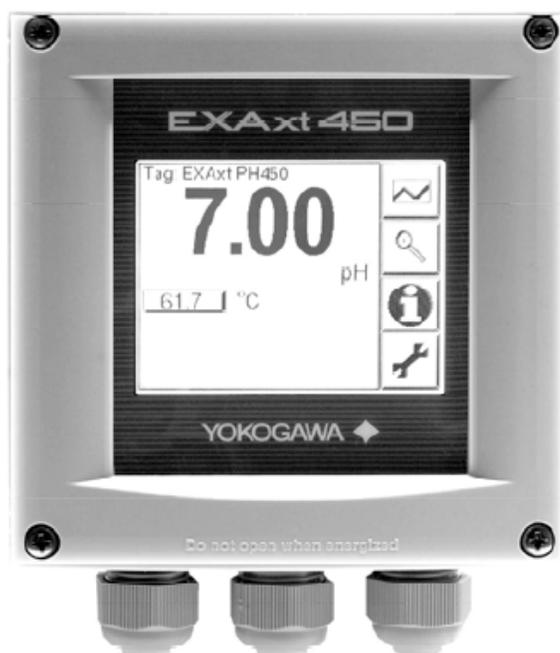


# Manual de Instrucciones

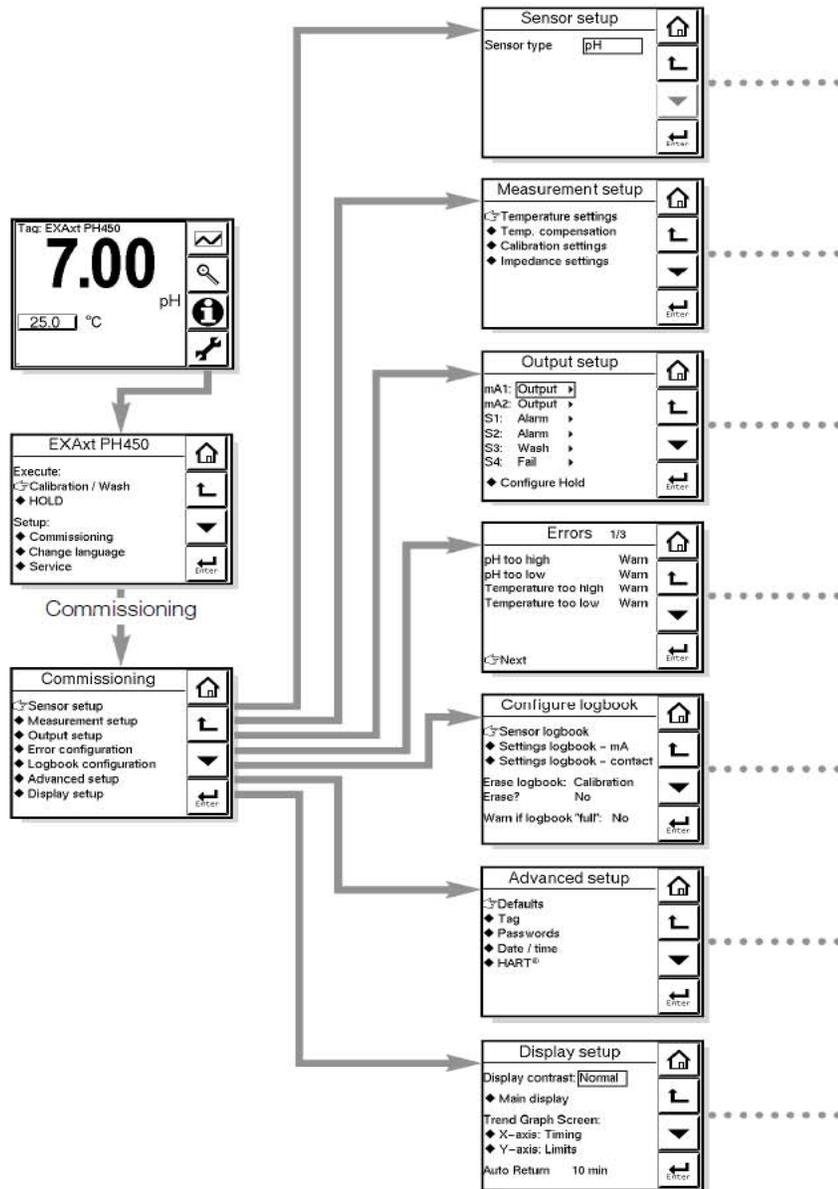
---

Modelo PH 450G EXAxt  
Transmisor de pH o de ORP

---



V  
A  
L  
T  
  
B  
U  
I  
T  
E  
N  
  
A3



# ÍNDICE

- I. Introducción y descripción**
  - 1-1 Revisión del instrumento
  - 1-2 Aplicación
- II. Especificaciones generales**
- III. Instalación y Cableado**
  - 3-1 Instalación y dimensiones
  - 3-2 Preparación
  - 3-3 Conexión de la alimentación eléctrica
  - 3-4 Conexión de las señales de contacto
  - 3-5 Conexión de las señales de salida-mA
  - 3-6 Conexión del sistema del sensor
  - 3-7 Conexión del sensor
- IV. Operación del EXAxt PH450G**
  - 4-1 Menú de la pantalla principal
  - 4-2 Gráficos de tendencias
  - 4-3 Zoom en los detalles
  - 4-4 Función de Información
  - 4-5 Calibración y puesta en marcha
  - 4-6 Fijación del valor primario o del valor secundario
  - 4-7 Navegación en el menú
- V. Estructura menú puesta en marcha**
  - 5-1 Configuración del sensor
  - 5-2 Configuración de la medida
  - 5-3 Configuración de la temperatura
  - 5-4 Compensación de la temperatura
  - 5-5 Configuración de la calibración
  - 5-6 Configuración de la impedancia
  - 5-7 Configuración de la salida mA
  - 5-8 Configuración de los contactos de salida
  - 5-9 Fallo
  - 5-10 Simulación
  - 5-11 Configuración de los errores
  - 5-12 Configuración del Logbook
  - 5-13 Configuración avanzada
  - 5-14 Configuración de la pantalla
- VI. Calibración**
  - 6-1 Comprobación de calibración con la ayuda de soluciones tampón
  - 6-2 Modo de calibración manual
  - 6-3 Modo de calibración automática
  - 6-4 Modo de calibración de la muestra
  - 6-5 Calibración de temperatura
  - 6-6 Calibración de ORP y rH
  - 6-7 Operación de la función HOLD durante la calibración
  - 6-8 Configuración de la señal de salida
- VII. Mantenimiento**
  - 7-1 Mantenimiento periódico
  - 7-2 Mantenimiento periódico del sensor
- VIII. Solución de problemas**
  - 8-1 General
  - 8-2 Comprobación de calibración
  - 8-3 Mantenimiento predictivo
  - 8-4 Mala técnica de calibración
  - 8.5 Mensaje de error y acciones

**IX. Certificado de prueba**

**X. Repuestos**

**XI. Apéndices**

Apéndice 1: Tablas para las soluciones tampón

Apéndice 2: Menú del Terminal HART HHT (275/375)

Apéndice 3: Matriz de compensación de temperatura

## 1. INTRODUCCIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL

El EXAxt PH450G es un transmisor diseñado para la monitorización de los procedimientos industriales, aplicaciones de medida y control. Este manual contiene la información necesaria para la correcta instalación, configuración, operación y mantenimiento del aparato. También incluye una guía para la resolución de problemas que responderá a las preguntas típicas del usuario.

Yokogawa no será responsable de la buena marcha del transmisor si estas instrucciones no se siguen.

### 1.1 Verificación del aparato

A la entrega, desembalar el instrumento cuidadosamente y proceder a una inspección del mismo para comprobar que no ha sido dañado durante su transporte. En caso de daño, conservar el embalaje e informar inmediatamente al transportista y a la pertinente agencia comercial de Yokogawa.

Verificar que el número del modelo indicado sobre la placa, fijada en un lateral, se corresponde con su pedido. Esta placa contiene también el número de serie y cualquier tipo de información relevante.

Nota: Cerciorarse de aplicar la correcta alimentación a la unidad, como se detalla en la placa.

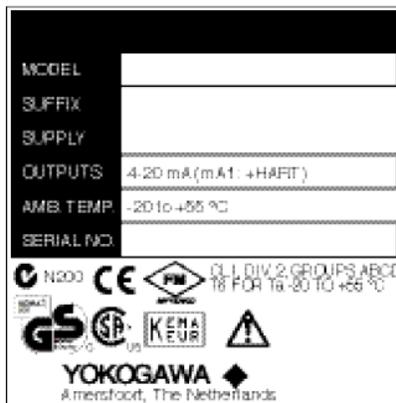


Imagen 1-1. Placa descriptiva

### 1.2 Aplicación

El transmisor EXAxt está concebido para la medida en continuo de pH y/o Redox en instalaciones industriales.

La unidad combina un sistema operativo simple y un funcionamiento basado en microprocesadores con autodiagnósticos avanzados y una capacidad de comunicación capaz de satisfacer todas sus necesidades. La medida puede formar parte de un sistema automatizado de control de procesos. Puede usarse, así mismo, para indicar límites peligrosos en un proceso, controlar la calidad de un producto o funcionar como simple controlador de un sistema dosificador/neutralizador.

Los sensores deben montarse cerca del transmisor, para asegurar una fácil calibración y un máximo rendimiento. Si el transmisor debe estar colocado lejos de los sensores, se debe utilizar el cable WF10, hasta una extensión máxima de 50 metros (150 pies), con una Junction Box BA10; y hasta 10 metros con el cable estándar del sensor.

El EXAxt se suministra con una configuración por defecto general (puede consultar la configuración por defecto en el capítulo 5). Aunque la configuración inicial le permita un fácil inicio, debe ajustarse dicha configuración para satisfacer aplicaciones concretas. Un ejemplo de un parámetro configurable es el tipo de sensor de temperatura que utilice. Puede ajustar el EXAxt para cualquiera de los diferentes tipos de sensores de temperatura.

Las explicaciones de este manual son suficientes para operar el EXAxt con todos los sensores fabricados por Yokogawa y una amplia gama de sensores disponibles en el mercado. Para mejores resultados, leer este manual junto con el manual de instrucciones del sensor correspondiente.

Yokogawa diseñó el transmisor EXAxt para resistir entornos industriales. Cumple con todas las normas regulatorias CE. La unidad cumple o excede los requisitos más estrictos para asegurar al usuario un rendimiento preciso y continuo incluso en las instalaciones industriales más exigentes.

## 2. Especificaciones generales del EXAxt PH 450G

a. **Especificaciones de entrada:** Entrada dual de alta impedancia ( $\geq 10^{13}\Omega$ )  
(Bajo condiciones de referencia)

### b. Rangos de entrada

pH	: -2 a 16pH
ORP	: -1500 a 1500mV
rH	: 0 a100 rH
Temperatura	
- Pt 1000	: -30 a140°C
- Pt 100	: -30 a140°C
- 350 $\Omega$ (DKK)	: -30 a140°C
- 5k1	: -30 a140°C
- 6k8	: -30 a140°C
- PTC10k	: -30 a140°C
- NTC 8k55	: -10 a120°C
- 3kBalco	: -30 a140°C

### c. Precisión

Entrada pH	: $\leq 0.01$ pH
Entrada ORP	: $\leq 1$ mV
Temperatura	: $\leq 0.3^\circ$ C ( $\leq 0,4^\circ$ C para Pt100)
Circuitos Salida mA	: $\leq 0.02$ mA
Influencia de la temperatura ambiente	: 100 ppm/ $^\circ$ C
Tiempo de respuesta	: 4 segundos para 90% (pH7-pH4)

### d. Señales de transmisión

**General:** 2 salidas aisladas 4-20 mA. Carga máxima 600 $\Omega$ . Comunicación HART® bidireccional, sobrepuesta a la señal mA1 (4-20mA).

**Funciones:** Lineal o no lineal. Salidas para pH, temperatura, ORP o rH. Control PID.

**Hold** Las salidas mA se mantienen en el último valor o sobre el valor fijado durante la calibración o puesta en marcha.

### e. Contactos de salida

**General:** 4 relés SPDT con indicadores de pantalla.

**Poder de corte:** Valores máximos 100 VA,  
250 VAC, 5 Amps.  
Valores máximos 50 Watts,  
250 VDC, 5 Amps.

**Estado:** Alarmas de proceso para pH, ORP, rH y temperatura. Retraso e histéresis configurables. Alarma FAIL.

**Funciones de control:** On /Off, ciclo de trabajo PID.

**Limpieza:** Contacto para función manual o cíclica de limpieza.

**Hold:** El contacto se mantiene en el último valor o sobre el valor fijado durante la calibración o puesta en marcha.

### f. Compensación de temperatura

**Función:** Automática o manual.

Compensación según ecuación de Nernst.

Proceso de compensación mediante coeficiente configurable de temperatura, NEN6411 para agua o bases/ácidos fuertes; o matrix programable.

### g. Calibración

Semiautomática en uno o dos puntos de calibración, usando tablas tampones preconfiguradas NIST, US, DIN 4, 7 y 9, o a partir de las del usuario con comprobación automática de la estabilidad. Ajuste manual para tomar la muestra.

#### h. Logbook

Registro en el software de acontecimientos importantes y de los datos de diagnóstico, disponibles en pantalla.

#### i. Pantalla

Graphical Quarter VGA (320 x 240 píxeles) LCD con iluminación en LED, pantalla táctil. Mensajes en inglés, alemán, francés, español e italiano.

#### j. Empaquetado

Dimensiones embalaje: 293 x 233 x 230 mm (longitud x anchura x profundidad)

Peso embalaje: aproximadamente 2,5 kg (5.5 lbs)

#### k. Caja

Aluminio moldeado con revestimiento resistente a los productos químicos, la tapa con ventana flexible en policarbonato. Color gris plata. Protección ambiental IP65 y NEMA4X.

#### l. Alimentación

100-240 VAC ( $\pm 10\%$ ). Máx. 10 VA, 47-63 Hz

12-24 VDC ( $\pm 10\%$ ). Máx. 10 W

#### m. Cumplimiento normativa

EMC: Directiva 89/336/EEC  
Emisión EN 55022 Clase A  
Inmunidad IEC 61326-1

Baja tensión: Directiva 73/23/EEC  
IEC 61010-1, UL61010C-1 y CSA 22.2 n° 1010.1, Instalación categoría II, grado de polución 2  
Certificación cCSAus, Kema Keur, y Geprüfte Sicherheit  
FM Clase 1, Div. 2, grupo ABCD, T<sub>6</sub> para T<sub>a</sub> -20 hasta 55° C.

#### n. Medio ambiente y condiciones de operación

Temperatura ambiente: -20 hasta + 55° C

Temperatura de almacenamiento: -30 hasta + 70° C

Humedad: 0 hasta 99% HR (sin condensación)

Protección de los datos: EEPROM para la configuración de los datos y Logbook. Pila de litio para el reloj.

Temporizador de control: Comprobación del microprocesador.

Corte de alimentación: Vuelta a la medida.

Protección automática: Vuelta a la medida si no hay uso de la pantalla por 10 minutos.

#### Código Modelo

Modelo	Sufijo	Opción	Descripción
PH450G			Transmisor de pH/ORP
Alimentación	-A		Versión AC (85 hasta 265 VAC)
	-D		Versión DC (9,6 hasta 30 VDC)
		-A	Siempre A
		/ SCT*1	Tag predefinido (texto solo)
		/Q	Certificado de calidad y calibración
		/UM	Kit universal de montaje (panel, tubería, montaje mural)

\*1 Si el TAG se predefinió con la compra, Yokogawa lo inscribirá en la placa y se programará en el aparato.

### 3. Instalación y Cableado

#### 3.1 Instalación y dimensiones

##### 3.1.1 Emplazamiento

El transmisor resiste a la intemperie y puede ser instalado en el exterior o en el interior. Sin embargo, debe estar colocado lo más cerca posible del sensor. En todos los casos, la longitud del cable entre el sensor y el transmisor, no debe sobrepasar los 50 metros (162 pies).

Escoger un emplazamiento donde:

- Las vibraciones y los choques mecánicos sean inapreciables.
- No se encuentren interruptores en el entorno directo.
- Fácil acceso a los prensaestopas.
- El transmisor no reciba directamente la luz del sol y no esté sometido a condiciones medioambientales severas.
- Los procedimientos de mantenimiento sean asequibles (evitar ambientes corrosivos).

La temperatura ambiente y la humedad deben mantenerse en los límites de las especificaciones del aparato (ver capítulo 2)

##### 3.1.2 Métodos de montaje

Ver imágenes 3-2 y 3-3:

- Montaje sobre panel con los soportes opcionales.
- Montaje sobre una placa. (Usando tornillos parte trasera)
- Montaje en superficie sobre una placa (usando tornillos en la parte posterior)
- Montaje mural sobre soporte (por ejemplo una pared de ladrillo).
- Sobre una cañería usando soportes (diámetro máximo tubería 50 mm).

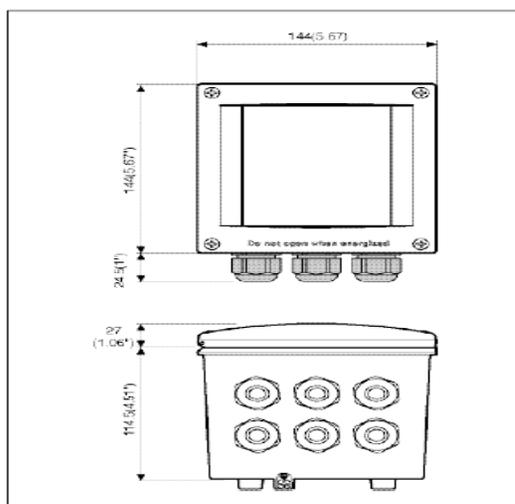


Imagen 3-1. Dimensión del conjunto y diseño

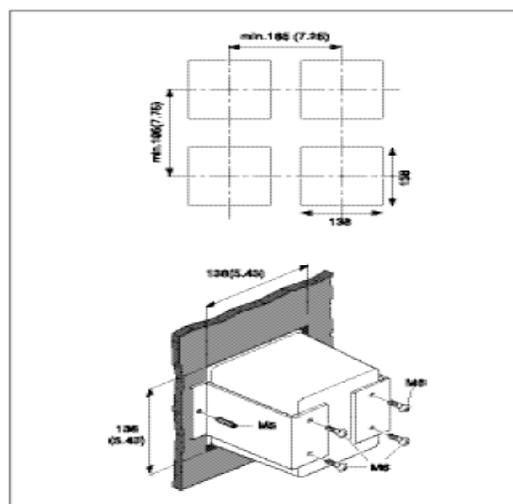


Imagen 3-2. Opción/UM kit de montaje universal

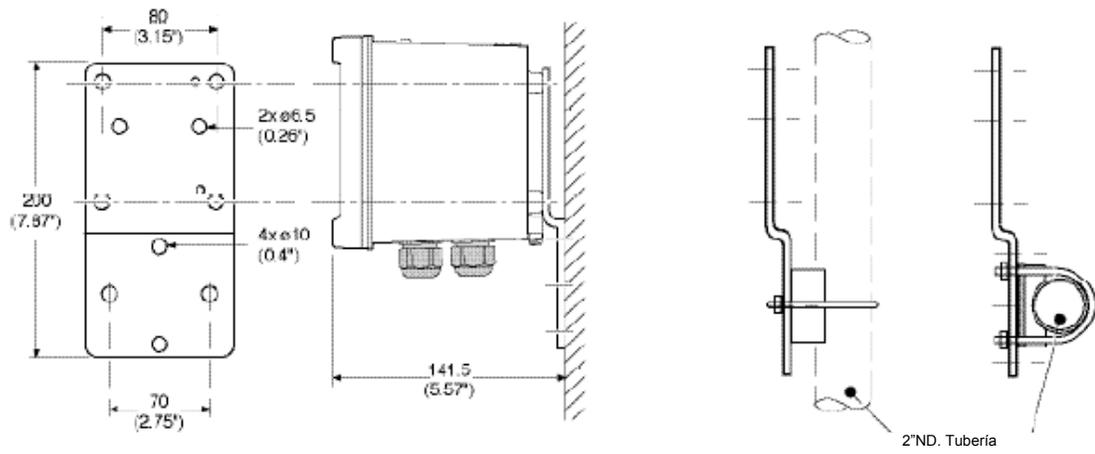


Imagen 3-3. Esquema de montaje mural y sobre tubería

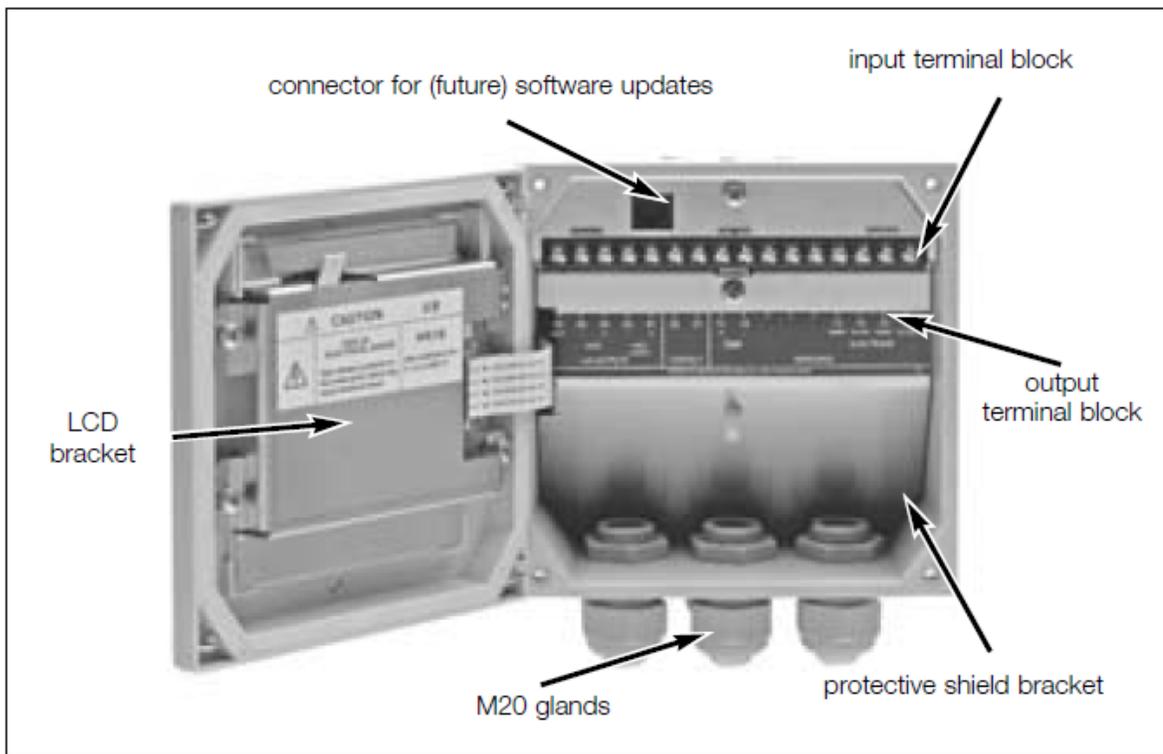


Imagen 3-4. Vista interna

### 3.2 Preparación

Trasladarse a la imagen 3-4. Los terminales de contacto de relé y las conexiones de suministro de energía se encuentran bajo la placa de la pantalla. Proceder primero a su conexión. Conectar el sensor, las salidas y las señales de comunicación HART® en último lugar.

Para abrir el aparato para su conexión

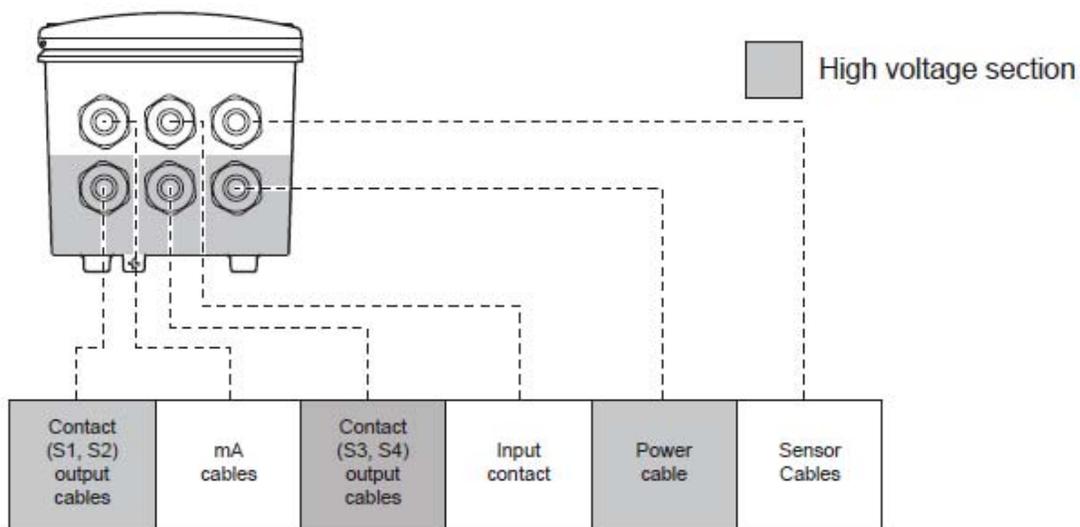
- 1) Desatornillar los cuatro tornillos de la placa frontal y abrir la cubierta.
- 2) La regleta de conexiones quedará visible.
- 3) Quitar la placa que recubre la regleta de conexiones inferior.
- 4) Conectar la alimentación y las salidas contacto. Usar los 3 prensaestopas de la parte trasera para estos cables.



#### **Atención**

Reponer siempre la placa sobre las salidas contacto y sobre la alimentación para asegurar la seguridad y evitar interferencias.

- 5) Poner la placa de nuevo, sobre los terminales inferiores.
- 6) Conectar la(s) salida(s) analógica(s), las entradas del sensor, y si fuera necesario, el cableado HART® así como el contacto de entrada (ver imagen 3-5).
- 7) Usar los 3 prensaestopas delanteros para la salida analógica, la entrada del sensor y el cableado HART® (ver imagen 3-5).
- 8) Bajar la cubierta y fijarla con la ayuda de los cuatro tornillos.
- 9) Encender la alimentación. Poner en marcha el aparato utilizando la configuración por defecto o proceder a la programación.



Suitable for cables with an outside diameter between 7 - 12 mm (0.28 - 4.72")

Imagen 3-5. Configuración del sistema

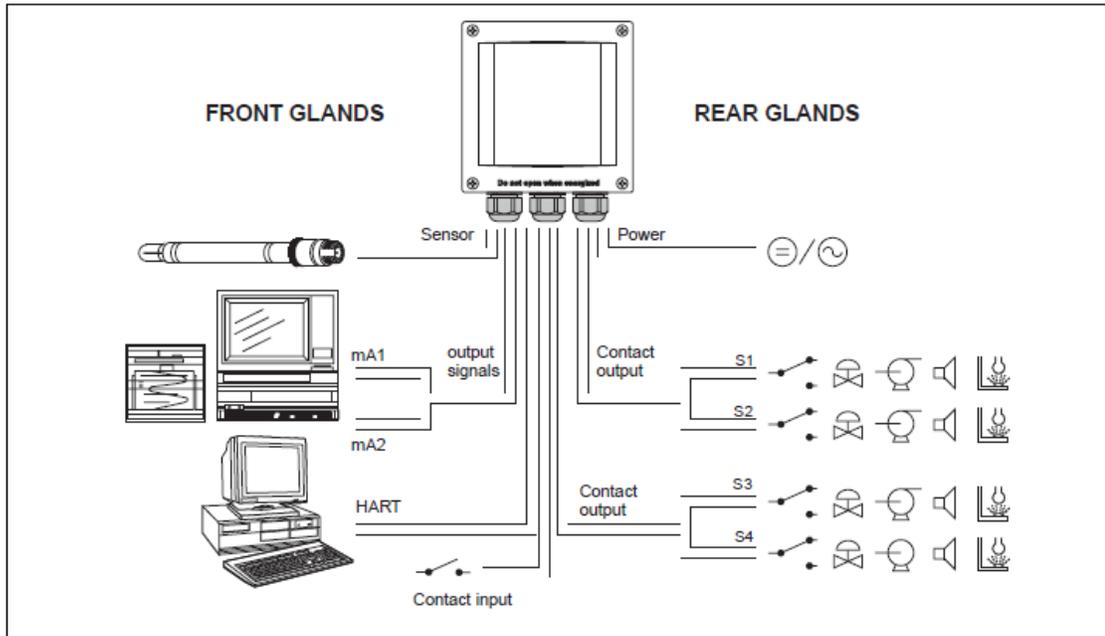


Imagen 3-6. Configuración del sistema

### 3.3 Cableado de la alimentación

#### 3.3.1 Precauciones generales

Asegurarse de que la tensión está cortada y que la alimentación se corresponde con las especificaciones de la placa descriptiva.

El aparato está internamente protegido por un fusible. Las características del fusible dependen de la alimentación del aparato.

#### **Características del fusible:**

Alimentación	Tipo de fusible
9,6 – 30 VDC, 10W máx.	1A / 250V, despacio
85 – 265 VAC, 10VA máx.	0,5A / 250V, despacio

#### 3.3.2 Acceso al terminal y entrada de cable

Los Terminales 1, 2 y 3 son utilizados para la alimentación eléctrica. Pasar los cables de alimentación en el prensaestopa más próximo a los terminales. Utilizar un cable de sección 2.5 mm<sup>2</sup> (14 AWG).

#### 3.3.3 Alimentación AC

Conecte terminal L1 a la línea de la fase de alimentación de AC y Terminal N a la línea de cero. Ver imagen 3-8 para la conexión a tierra. Esto se separa de la entrada de tierra mediante un aislamiento galvánico.

#### 3.3.4 Alimentación DC

Conectar Terminal 1 con la salida positiva y la Terminal 2 a la salida negativa. El Terminal 3 es para la toma de tierra. Ésta se separa de la entrada de tierra mediante un aislamiento galvánico.

El tamaño de los conductores debe ser al menos de 1.25 mm<sup>2</sup>. El diámetro de los cables debe estar entre 7 y 12 mm.

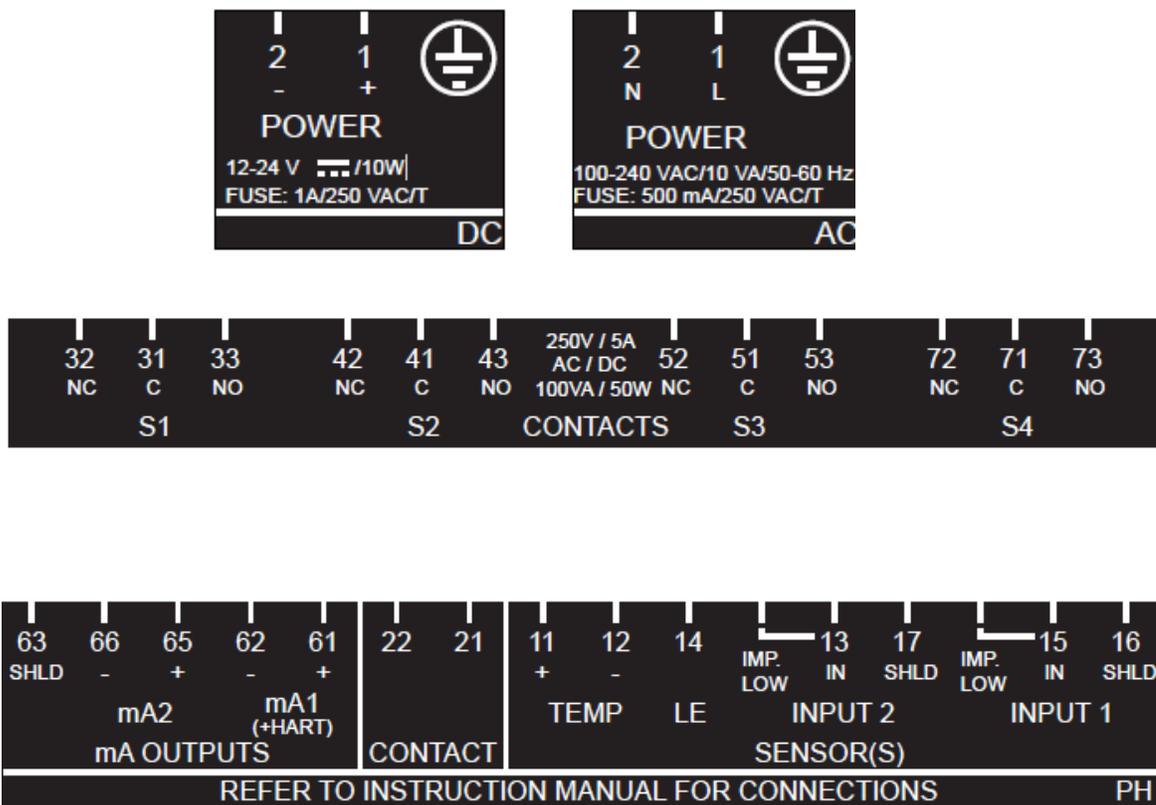


Imagen 3-7. Conexión de las entradas y de las salidas

### 3.3.5 Conexión de la carcasa

Con el fin de proteger el aparato contra las interferencias, la carcasa debe estar conectada siempre a tierra. Debe ser mediante una gran área conductora. Este cable puede ser fijado a la parte trasera de la carcasa o mediante el uso de las conexiones a tierra internas, mediante un cable de alambre trenzado. (ver imagen3-8).

### 3.3.6 Conectando el instrumento

Una vez efectuadas y verificadas todas las conexiones, el aparato puede ser conectado a la alimentación. Verificar que la pantalla LCD está operativa. Después de un pequeño intervalo, en la pantalla aparecerá el valor de la medida. Si aparecen errores o no aparece el valor de la medida, consulte el capítulo 8, antes de llamar su agencia comercial.

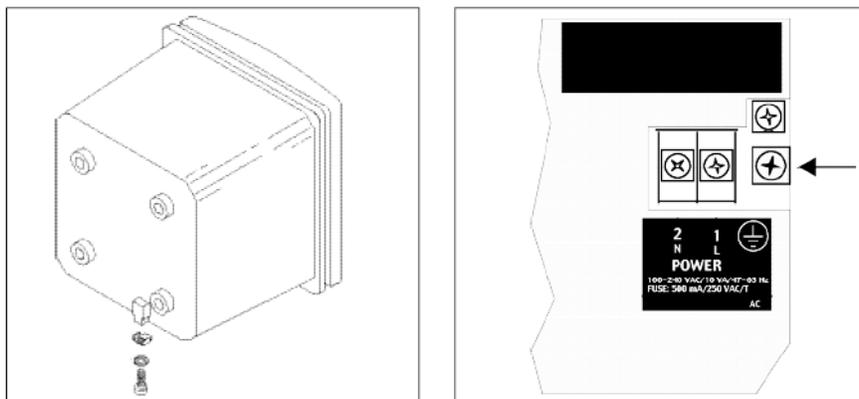


Imagen 3-8-a. Conexión externa

3-8-b Conexión interna

### 3.4 Conexión de los contactos

#### 3.4.1 Precauciones generales

Las señales de salida de contacto consisten en contactos de relé libres de tensión para la conmutación de aparatos eléctricos (SPDT). También pueden ser utilizados como salidas digitales para equipos de proceso de señal (regulador o PLC por ejemplo).

#### 3.4.2 Salidas contacto

El EXAxt 450 tiene cuatro contactos que pueden conectarse y configurarse según las necesidades del usuario. Trasládese al punto 5-7.

#### Alarmas

Los contactos configurados como "ALARM" se pueden activar cuando se sobrepasan los umbrales fijados.

#### Fail

Los contactos configurados como "FAIL" se activarán cuando ocurra una situación de fallo. Ciertas situaciones de fallo, se señalarán automáticamente mediante diagnósticos internos del transmisor. Otras, pueden ser programadas por el usuario (ver punto 5-10).

Presionando el botón "INFO" de la pantalla principal, el usuario recibirá una explicación, así como la acción correctiva correspondiente a esa situación de fallo.

Conectar siempre el contacto de fallo a un dispositivo de alarma (testigo luminoso, aparato de señal sonora, etc.)

	Contacto "ALARM"	Contacto "FAIL"
Power Off	NC	NC
Power On	NC	NC
Alarma	NC	NC
Fail (defectos)	NC	NC
Fail y Alarm	NC*	NC
HOLD**	NC	NC

\*Cuando ocurre una situación de fallo y está relacionada con el parámetro asociado con el contacto (pH, ORP, rH, o temperatura), el contacto irá a NC. Cuando la situación de fallo no está relacionada con el parámetro asociado con el contacto, este se mantendrá en el estado en que se encuentra

\*\*Los ciclos de limpieza no influyen sobre otros contactos. Cuando HOLD está activado durante la función de limpieza, es HOLD quien sitúa todos los contactos en NC.

### 3.5 Cableado de las señales de salida mA

#### 3.5.1 Precauciones generales

Las señales de salida analógica del EXAxt, transmiten señales industriales estándar de baja potencia a periféricos. (Imagen 3-6)

#### 3.5.2 Señales analógicas de salida

Las señales de salida consisten en señales de corriente activa de 4-20 mA. La carga máxima puede ser de 600 ohms en cada una.

Es necesario el uso de protección en los cables de la señal de salida. La Terminal 63 se utiliza para conectar el blindaje.

### 3.6 Conexión de los sensores

#### 3.6.1 Ajustes de medición de impedancia

La medida de impedancia es un instrumento de diagnóstico muy importante. Con el fin de realizar las mediciones de impedancia es importante tener una buena configuración del Jumper. La tabla e imagen inferiores le guiará para una buena configuración.

**¡Nota!** Es importante decidir primero que aplicación y que configuraciones son las apropiadas para la instalación. Esta decisión ha de tomarse antes de instalar los Jumper, porque los cables se situarán encima de estos.

La imagen 3-9-a. muestra la posición de los Jumpers con relación a los tipos de medida indicadas en el cuadro 3-1.

En el caso de una baja impedancia, Hi y Lo deben estar cortocircuitados con la ayuda de un Jumper. Ver imagen inferior. A la entrega del aparato, la configuración por defecto es para la medición de pH (13 es cortocircuitado para convertirse en una entrada de baja impedancia). El segundo Jumper, se encuentra en la tapa del EXAxt.

<i>Jumper Settings Entrada 1 (15)</i>	<i>Jumper Settings Entrada 2 (13)</i>	<i>Aplicación y conexión sensores</i>
Impedancia alta	Impedancia baja	Sensores normales de pH Sensor de vidrio sobre entrada 1 Sensor de referencia sobre entrada 2
Impedancia alta	Impedancia alta	Electrodos especiales usando dos electrodos de vidrio (Ej. Pfaudler)
Impedancia baja	Impedancia baja	ORP (medida de Redox) Sensor de metal sobre entrada 1 Sensor de referencia normal sobre entrada 2
Impedancia baja	Impedancia alta	ORP (pH compensado) o medida de rH Sensor de metal sobre entrada 1 Sensor de referencia de vidrio sobre entrada 2

Imagen 3-1 Impedancia Jumpers

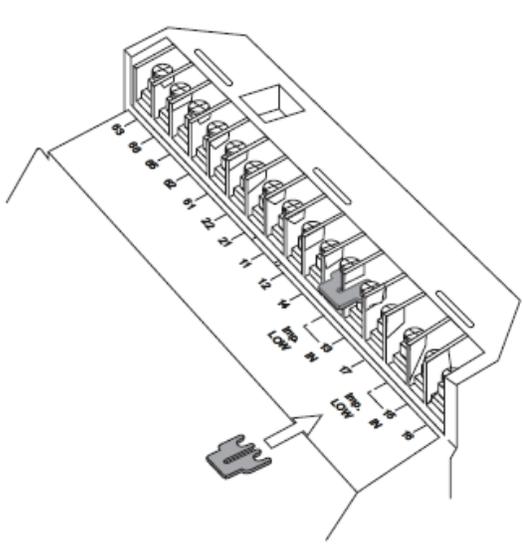
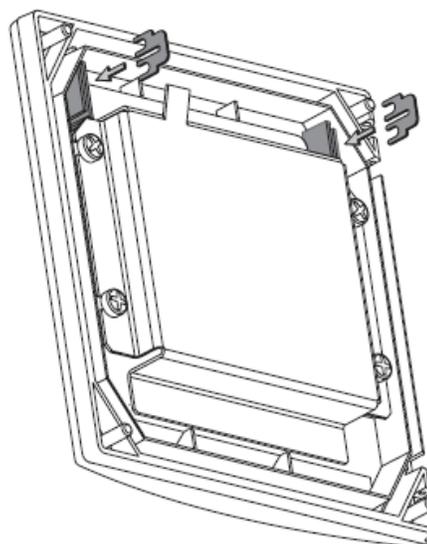


Imagen 3-9-a Configuración de los Jumper Imagen



3-9-b Soporte de Jumpers

### 3.7 Cableado del sensor (Trasladarse a la imagen 3-10)

El EXAxt 450 puede utilizarse con una amplia gama de sensores disponibles en el mercado, tanto de Yokogawa como de otros fabricantes. Los sensores Yokogawa se dividen en dos categorías: los que utilizan un cable fijo y los que utilizan cables separados.

Para conectar los sensores de cables fijos, simplemente hacer coincidir los números de terminal del instrumento con los números de identificación en los extremos del cable.

Los sensores con cables separados, no están numerados, pero en su lugar, usan un sistema de codificación por colores. Los electrodos tienen una banda de color incorporada en la etiqueta de la tapa de conexión

- *Rojo*: Para electrodos de medida (pH y ORP)
- *Amarillo*: Electrodo de referencia
- *Azul*: Sensores combinados (Medida y referencia en el mismo cuerpo)
- *Verde*: Sensores de temperatura

El procedimiento recomendado, es asignar un código de color a cada extremo de los cables para que coincida con las bandas de color de los sensores. Esto permitirá identificar rápidamente las terminaciones de cable que pertenecen a un sensor en particular, una vez instalados.

#### 3.7.1. Cable de conexión

El cable coaxial tiene dos conexiones:

- Rojo hacia el elemento de medida.
- Azul hacia la pantalla.

El cable triaxial tiene tres conexiones:

- Rojo hacia el elemento de medida
- Azul hacia el elemento de referencia
- Blanco hacia la pantalla

Para enlazar otros tipos de sensores, seguir el esquema siguiente:

Terminal	Medida única (pH o Redox)			Medida combinada (pH y Redox)	
	pH	ORP	rH	pH y ORP	pH y rH
11	Temperatura 1	-	Temperatura 1	Temperatura 1	Temperatura 1
12	Temperatura 2	-	Temperatura 2	Temperatura 2	Temperatura 2
13	<b>Referencia</b>	<b>Referencia</b>	<b>Vidrio</b>	<b>Referencia</b>	<b>Referencia</b>
14	Tierra líquida	Tierra líquida	Tierra líquida	<b>Metal</b>	<b>Metal</b>
15	<b>Vidrio</b>	<b>Metal</b>	<b>Meta</b>	<b>Vidrio</b>	<b>Vidrio</b>
16	Blindaje15	Blindaje15	Blindaje15	Blindaje15	Blindaje15
17	Blindaje13	Blindaje13	Blindaje13	Blindaje13	Blindaje13

#### ¡Nota!

- El valor secundario es siempre la temperatura. Para medida combinada de pH y Redox, pH es el primer valor y Redox el valor terciario.
- Para la medida de ORP, la temperatura no es necesaria para la compensación automática de temperatura.

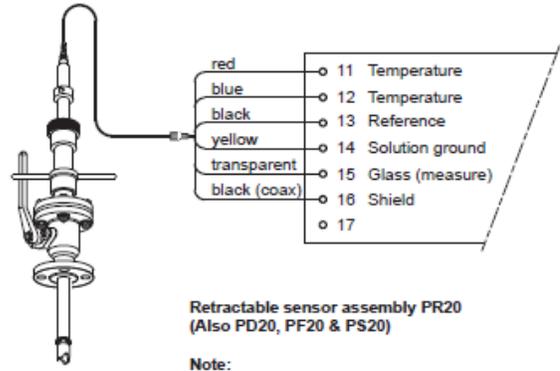
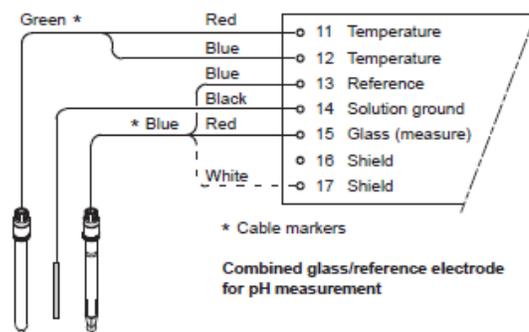
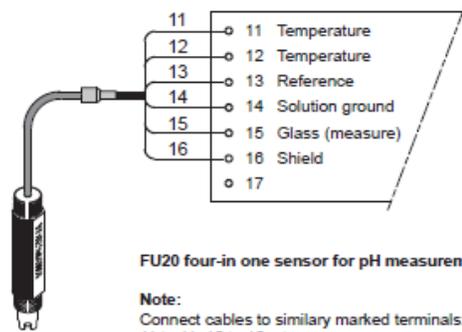
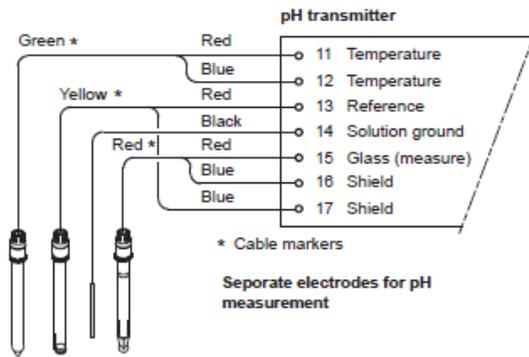


Imagen 3-10-a. Cableado del sensor para medida de pH

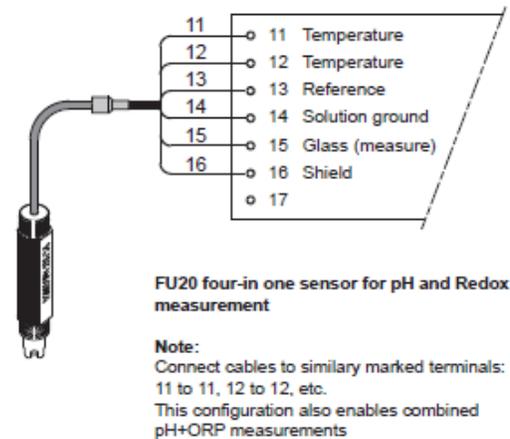
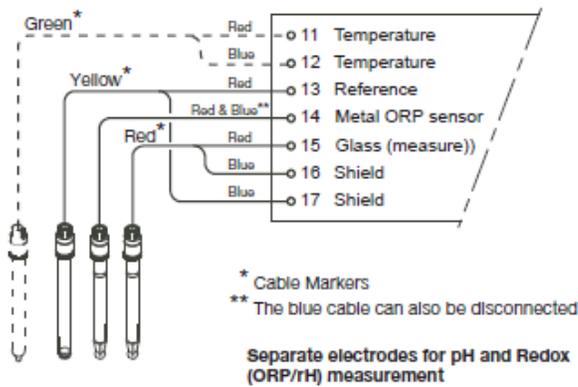


Imagen 3-10-b Cableado del sensor para medida combinada (pH y Redox)

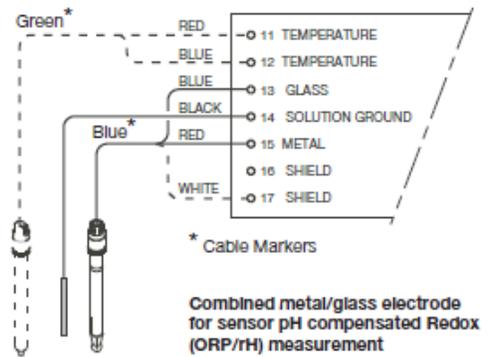
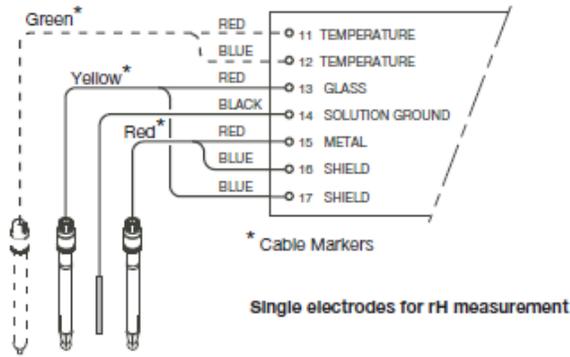
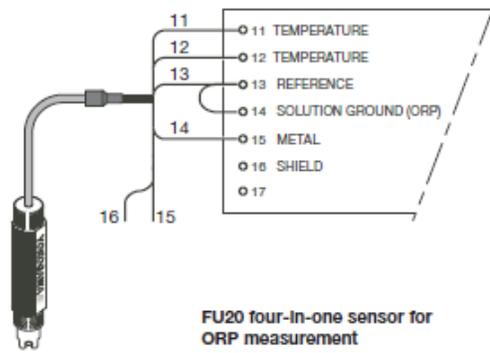
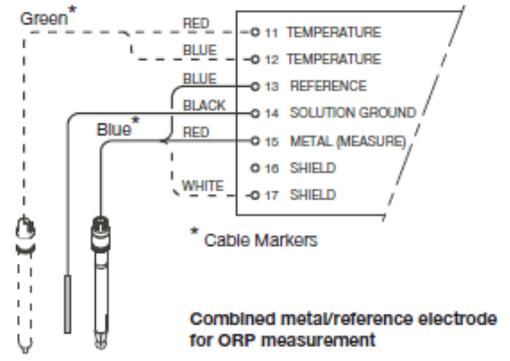
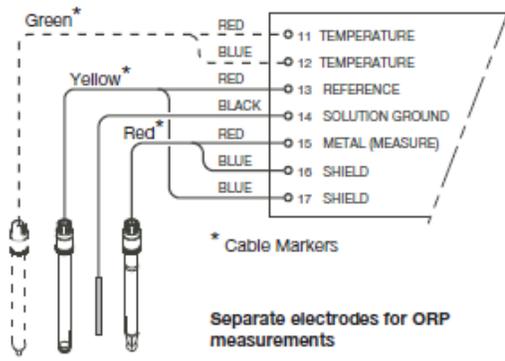


Imagen 3-10-c. Cableado del sensor para medida de redox

### 3.7.2 Conexión de sensor con cable con arandela aislante

Con el fin de conectar varios cables del sensor en el EXAxt 450, se proveerá de una arandela especial, diseñada para dar cabida a uno, dos o tres cables (5 mm de diámetro.) Además de un cable de tierra líquida (2,5 mm de diámetro).

En el paquete con la arandela, también se encontrarán piezas/obturadores para cerrar cualquier abertura/aguero no utilizado.

**¡Nota!** La arandela especial está destinada a ser utilizada para sellar los múltiples cables de varios de los accesorios de montaje de Yokogawa como FF20. Los cables utilizados son los WU20, cuyo diámetro es aproximadamente de 5 mm (0.2") y los cables de tierra líquida K1500FV cuyo diámetro es de cerca de 2.5 mm (0.1").

Para los sistemas de sensores con un solo cable, como el FU20 y el PR20, PD20, PF20 y PS20, el prensaestopa estándar acomodará el cable adecuadamente.

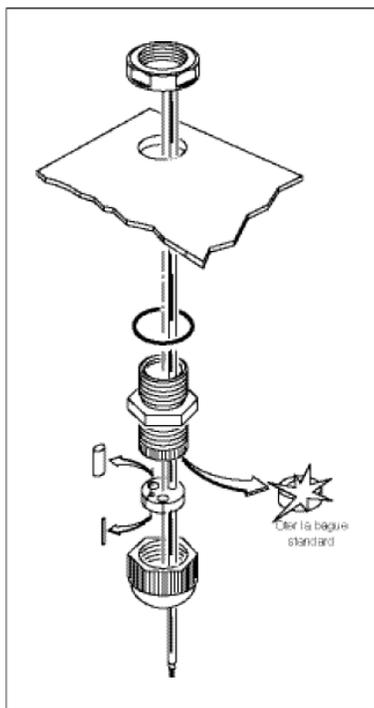


Imagen 3-11-a. Uso del set

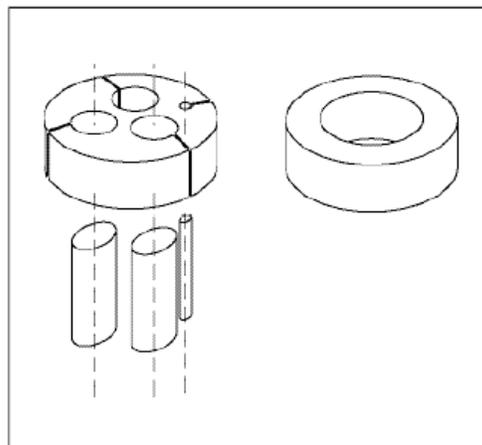


Imagen 3-11-b. Contenido del set de arandela

### 3.7.3. Conexiones del cable del sensor con caja de conexiones (BA10) y cable WF10

Si no es posible la instalación entre sensor y transmisor mediante los cables estándar, se deben de usar una caja de conexión y un cable alargador. Se debería utilizar la caja de conexión BA10 y el cable WF10. Estos artículos están fabricados con un nivel muy alto y son necesarios para asegurar que las especificaciones del sistema pueden ser satisfechas.

La longitud total de cable no debe sobrepasar 50 metros (5 m de cable fijo y 45 m de cable de extensión). En el caso de que el sistema use sensores de alta impedancia (Pfaudler 18, por ejemplo), la longitud máxima del cable será de 20 metros (cable fijo solamente)

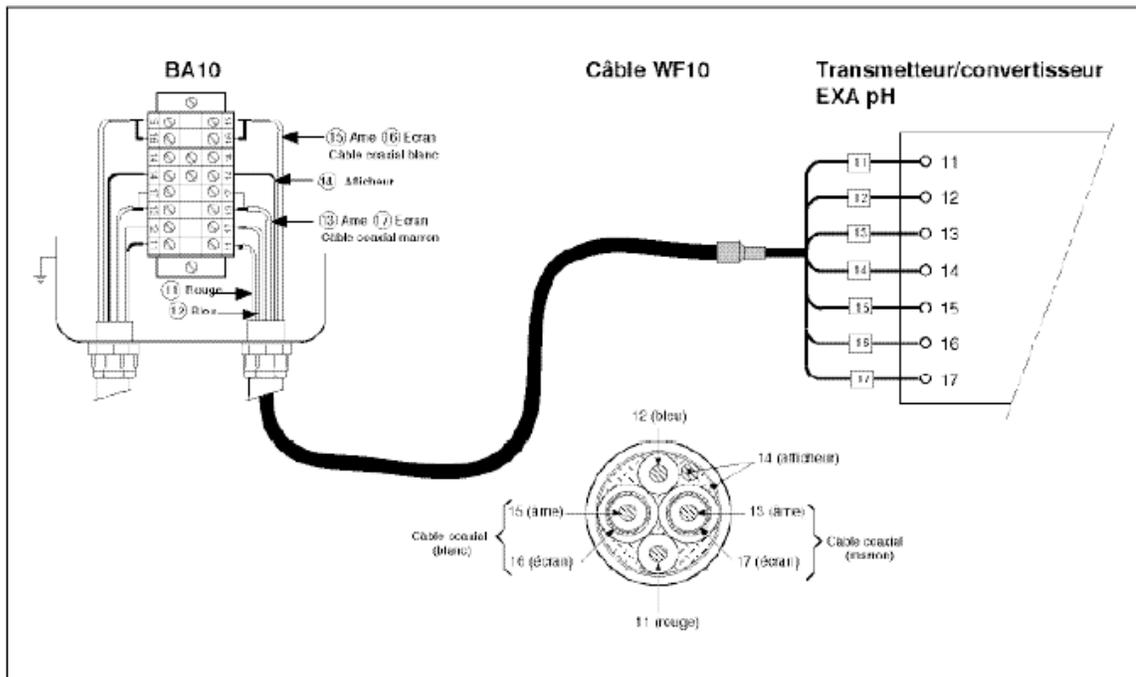


Imagen 3-12. Conexión del cable de extensión WF10 y caja de conexión BA10

El cable de extensión debe ser comprado en grandes cantidades, o en longitudes predefinidas. En el caso de comprar grandes cantidades y de tener que cortar, siga las instrucciones de los dibujos inferiores.

Procedimiento para la terminación del cable WF10

1. Deslizar 3 cm del tubo termoretráctil (9 x 1.5) sobre el extremo del cable.
2. Quitar 9 cm del material aislante negro del exterior, teniendo cuidado de no dañar la parte interna.
3. Limpiar las briznas de cobre y cortar los hilos de algodón tan corto como sea posible.
4. Quite el aislamiento de los últimos 3 cm de los núcleos coaxiales blanco y marrón.
5. Extraer los núcleos coaxiales de la trenza y recortar el material de protección negro lo más corto posible.
6. Aislarlo todo con el tubo de plástico adecuado.
7. Desnudar y terminar todas las terminaciones, con los adecuados terminales e identificar con números como se muestra

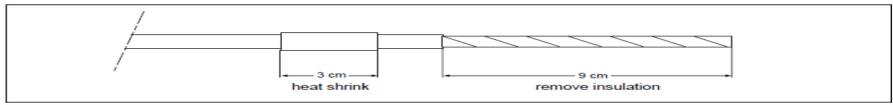


Figure 3-13.a.

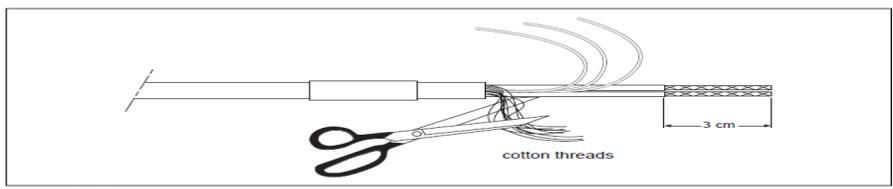


Figure 3-13.b.

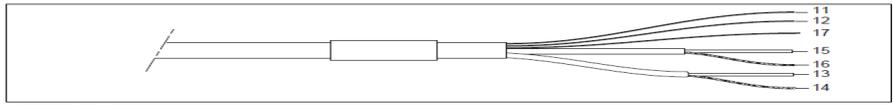
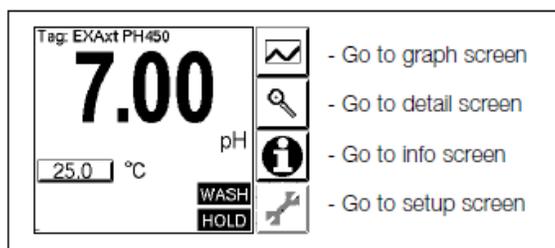


Figure 3-13.c.

## 4. Operación del EXAxt PH450G

### 4.1 Funciones pantalla principal



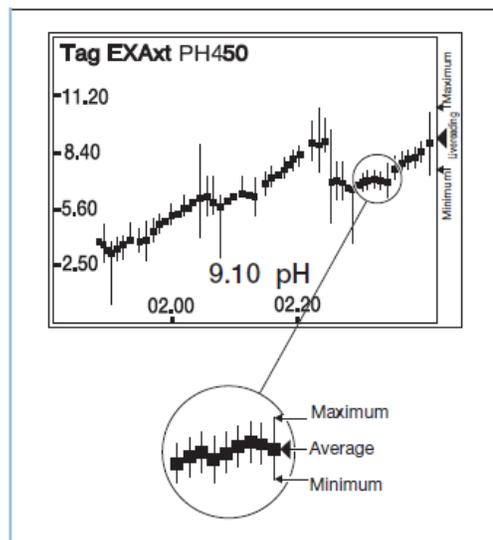
### 4.2 Gráficos de tendencias



Al pulsar este botón, la pantalla cambiará a un modo gráfico en el que se muestra el valor promedio medido en una escala de tiempo. El valor "Live" también aparece en formato digital en un cuadro de texto. La escala de tiempo (eje X) y la escala de valores primarios (eje Y) se configuran en el menú "DISPLAY SETUP".

La pantalla completa, muestra una tendencia de 51 puntos que representan la media del intervalo de tiempo seleccionado. El transmisor mide la muestra cada segundo. El gráfico de tendencia también muestra los valores máximos y mínimos medidos en ese intervalo.

Por ejemplo, si la escala de tiempo se establece en 4 horas, entonces el gráfico muestra las 4 horas anteriores a la actual medida. Cada punto del gráfico, representa la media sobre  $4 \times 60 \times 60 / 51 = 282$  medidas (segundos).



### 4.3 Función lupa sobre los detalles

Este botón da acceso a los diagnósticos del analizador. Los mensajes siguientes aparecen en condiciones normales (configuración por defecto):

- Home key back to mainscreen.
- One level up.
- Scroll choices (grey means deactivated).
- Enter selected data or choice.

First zoom screen gives you inside into the parameters involving current measurement. All following zoom screens give additional information about the device and lead to logbook data.

**4.3.1 Actual mA1** = La corriente de salida en mA de la primera salida de corriente, que se define como mA1. El rango y la función de esta salida de mA se puede configurar en **Puesta en marcha >> Arreglo de la salida >> mA1**

**4.3.2 Actual mA2** = La corriente de salida en mA de la primera salida de corriente, que se define como mA2. El rango y la función de esta salida de mA se puede configurar en **Puesta en marcha >> Arreglo de la salida >> mA2**

**4.3.3 Cero = Deriva del captador mV.** Teóricamente, el sensor lee 0 mV en una solución tampón cuyo valor de pH es idéntico al valor de pH equipotencial del sensor (por defecto 7.00 pH). El valor CERO indica la condición del sensor. Si el valor excede +/- 120 mV (o los límites establecidos por el usuario) aparecerá un mensaje de error después de la calibración y ésta será rechazada. La tendencia de la deriva de CERO durante el tiempo de vida útil del sensor se utiliza para predecir la vida útil del sensor

CERO también se puede mostrar en unidades de pH y entonces representa el valor del pH donde la salida del sensor es 0 mV a 25°C. Se puede configurar **Puesta en marcha >> Medida >> Calibración >> Unidades cero y pendiente**

**4.3.4 Pendiente** = La pendiente teórica sigue la ecuación NERNST, es decir, 59.16 mV / pH. La pendiente sólo puede ser calibrada después de una calibración de dos puntos en soluciones tampón con un valor de pH diferente. Una pendiente baja indica que el sensor no está limpio o que está mal. Si la pendiente calibrada excede el rango de 70 a 110% (o los valores definidos por el usuario), la calibración será rechazada y aparecerá un mensaje de error.

La pendiente también puede mostrarse como valor mV / pH a 25°C, si el usuario definió esta variable como mV/pH en **Puesta en marcha >> Medida>> Ajustes Calibración>> Unidades Cero y Pendiente**

**4.3.5 Sensor mV** = Salida de la unidad del sensor antes de calibración y compensación de temperatura. Este valor es importante para la función de búsqueda de averías

**4.3.6 Impedancia de referencia** = Resistencia eléctrica de la unión líquida. La unión líquida forma el contacto electrolítico entre el elemento de referencia y el electrodo de medición, por lo que debe mantenerse limpio y lleno de electrolito. De lo contrario, la medida sufrirá de inestabilidad, deriva y errores. La impedancia eléctrica es una de la herramienta de diagnóstico más importante para mantener la medida en buenas condiciones. Si el valor excede el límite definido por el usuario (1000Ω - 1000kΩ), aparecerá un mensaje de error.

**4.3.7 Última calibración** = Fecha de la última calibración. El valor mostrado de CERO es el resultado de esta calibración. El valor mostrado de Pendiente no es necesariamente el calibrado a esta fecha, excepto si la calibración es efectuada en dos puntos.

**4.3.8 Calibración prevista** = Fecha en que se debe realizar la próxima calibración de acuerdo a los procedimientos de mantenimiento. Los intervalos de mantenimiento se ajustan en el menú: **Set up >> Puesta en marcha >> Set up medida>> Ajustes calibración>> Límites y el tiempo**

**4.3.9 Próxima calibración** = Fecha prevista por la función de mantenimiento predictiva para una recalibración del sensor, para asegurar una buena precisión de medida. El transmisor verifica la impedancia de referencia cada hora. Si se observa un claro aumento de la impedancia de referencia, se notificará al usuario cuando debe llevarse a cabo una nueva calibración. Antes de la calibración, el sensor debe ser limpiado y enjuagado.

**4.3.10 Próxima sustitución** = Fecha en que la función de mantenimiento predictivo prevee que la sustitución del sensor es indispensable para una buena precisión de la medición. Después

de la calibración, la pendiente, el cero y la impedancia se graban en el sistema. La edad del sensor puede ser calculada a partir de este dato. Si se observa una tendencia negativa, el usuario es notificado de cuando el sensor debe ser reemplazado. Las buenas predicciones sólo se conseguirán con unos buenos datos de calibración. Antes de cada calibración el sensor debe ser limpiado y enjuagado y seguir estrictamente las indicaciones de calibración.

**4.3.11 Número de serie** = Número de serie del transmisor.

**4.3.12 Revisión del software** = Nivel de revisión del software del instrumento.

## BÚSQUEDA DE AVERÍA

Para ponerse en contacto con su agencia comercial, es necesario comunicar el número de serie del aparato así como la revisión del software. No será posible ayudarle sin estos datos.

### **4.3.13 Revisión del dispositivo HART**

A veces, el firmware de un dispositivo se actualiza de manera que el archivo de la comunicación (HARTDD) necesita también una revisión. El nivel de revisión de la DD HART debe coincidir con el nivel de revisión del firmware. El nivel de revisión se expresa por medio de los dos primeros caracteres del nombre de archivo. Los ficheros que se muestran a continuación deberán ser usados cuando el nivel de revisión del dispositivo HART está en revisión 2. (0201.aot, 0201.fms, 0201.imp, 0201.sym).

### **4.3.14 Logbook**

El EXAxt contiene varios Logbooks para almacenar la información del historial de eventos, ajustes modificados y calibraciones. Los Logbooks se han clasificado en categorías para simplificar la búsqueda.

**Calibración:** dará las informaciones relativas a las calibraciones precedentes. Es muy útil para:

- 1) Monitorizar el funcionamiento del sensor durante un periodo de tiempo.
- 2) Monitorizar el tiempo de vida de los sensores.

**Sensor:** Da las informaciones relativas a los ajustes de los parámetros del sensor. Los eventos registrados en este diario son definibles por el usuario. **Puesta en marcha >> Configuración del Logbook >> Logbook del sensor**

**Mantenimiento Predictivo:** Si la función de diagnóstico del sensor del EXAxt está habilitada, los diagnósticos son registrados en este Logbook.

Para el EXAxt PH450G, la impedancia de referencia (medida entre la Tierra líquida y el electrodo de referencia) es registrada cada hora. Esta información se puede utilizar para los programas de mantenimiento (predictivo) ya que la impedancia es una medida de la suciedad y el sensor debe mantenerse limpio para obtener mejores resultados

**Ajustes:** Dará toda la información sobre el historial de ajustes de los parámetros relativos a las salidas analógicas (mA1/mA2) y contacto (S1 ... S4). Este Logbook es útil para conocer las diferencias en el rendimiento debido a los cambios en los ajustes. Los eventos registrados en este Logbook pueden ser definidos por el usuario. Acceso: **Puesta en marcha>> Configurar Logbook>> Ajustes Logbook – mA y/o Ajustes Logbook – contacto**

**mA1/mA2** Muestra todos los eventos (dinámicos) relativos a las salidas analógicas.

**S1 / S2 / S3 / S4** Muestra todos los eventos (dinámicos) relativos a los contactos.

Cada pantalla HMI puede contener hasta 5 eventos. Como el Logbook puede contener 50, se puede acceder a los eventos anteriores seleccionando eventos desde la página 1 a la 10.

#### 4.4 Función Información

Pueden aparecer los siguientes signos:

- información 
- advertencia 
- fallo. 

Al pulsar este botón, el usuario recibe información detallada sobre el estado del sensor o el instrumento en su caso. Trasládese al capítulo búsqueda de avería (capítulo 8) para más detalles.

#### 4.5 Configuración de la calibración y puesta en marcha

Apretando la tecla de configuración, accedemos al sistema operativo del aparato basado en menús y submenús.

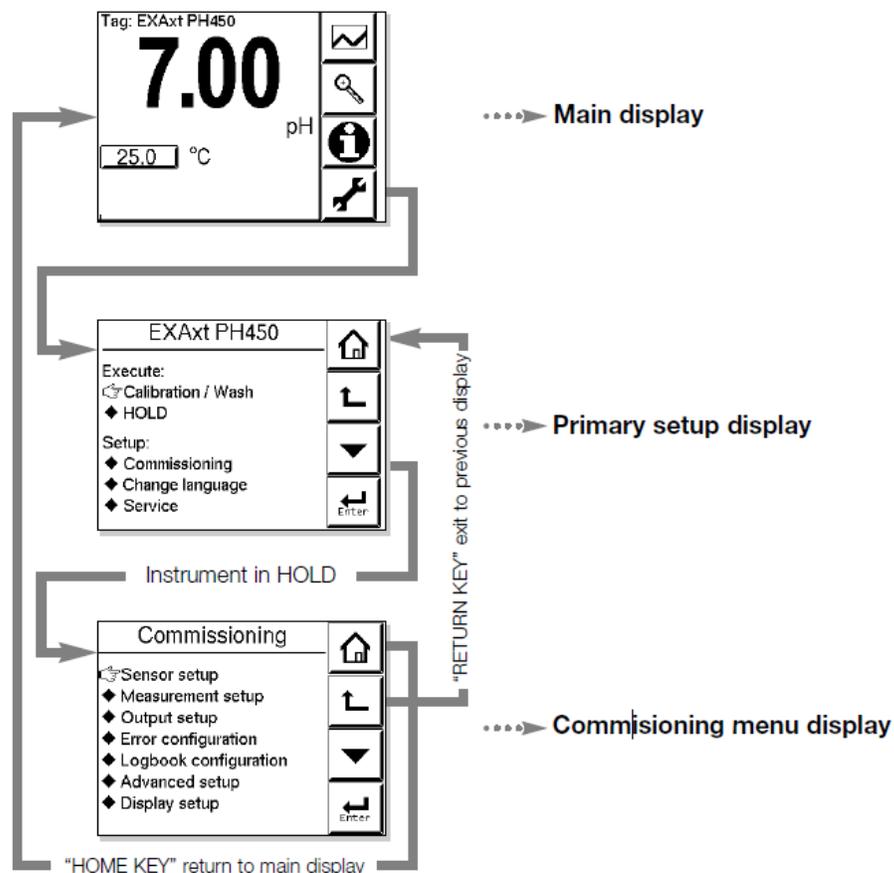
 Navegar por la lista con la tecla hasta que encuentre el menú deseado y pulsar la tecla  para validar la selección.

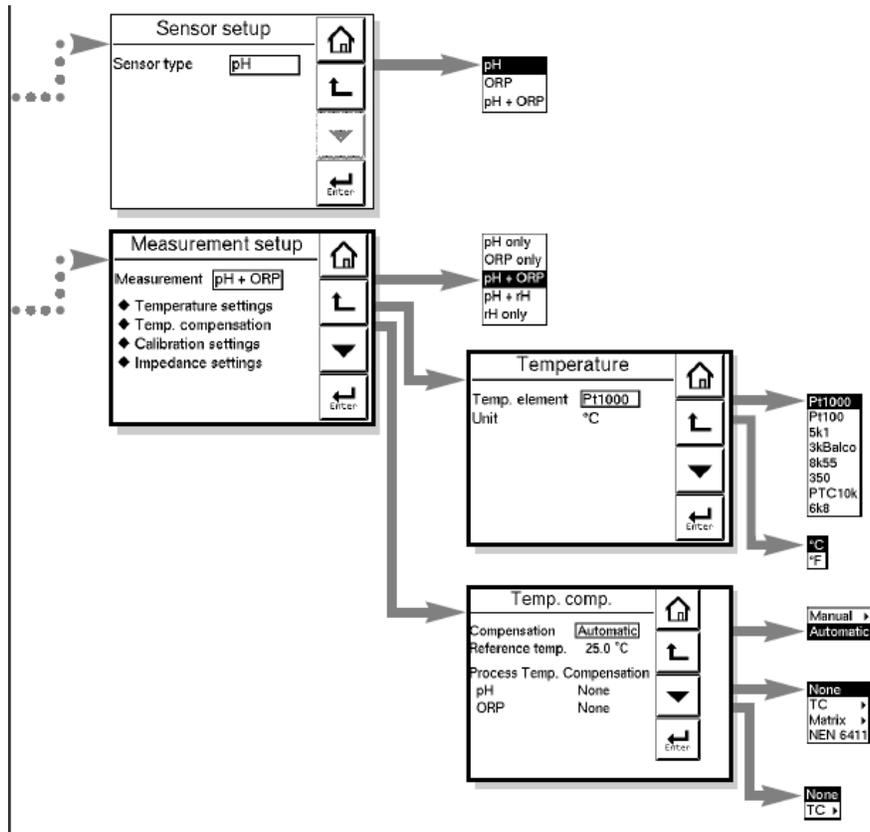
También es posible apretar sobre los siguientes símbolos que se encuentran al lado de item   


#### 4.6 Fijación del valor primario o del valor secundario

Al pulsarlo cambia automáticamente el valor secundario a la pantalla principal (tamaño de letra grande).

#### 4.7 Navegación en el menú





¡Nota! Tipo de Sensor y Medida, determinan el resto de la estructura del menú HMI

Menu	Parameter	Default values	Range	
			min.	max.
Manual	Manual Temp.	25°C, 77°F	-30°C, -22°F	140°C, 284°F
Temp. comp.	Reference Temp.	25°C, 77°F	0°C, 32°F	100°C, 212°F
Temp. Coef	T.C. pH	0.0 pH/°C, 0.0 pH/°F	-0.1 pH/°C, -0.06 pH/°F	0.1 pH/°C, 0.06 pH/°F
Temp. Coef	T.C. ORP	0.0 mV/°C, 0.0 mV/°F	-10 mV/°C, -6 mV/°F	10 mV/°C, 6 mV/°F
Matrix	Temp. Ranges	-	-30°C, -22°F	140°C, 284°F
Matrix	pH Ranges	-	-2 pH	16 pH

## 5. Estructura menú Puesta en marcha

### 5.1 Configuración del sensor

Tipo de sensor: La conexión del captador a los terminales, determinan la configuración de este parámetro.

Tres selecciones son posibles.

- pH: Sólo es necesario medir el pH, el electrodo de vidrio está conectado con el terminal 15 y el electrodo de referencia al terminal 13.
- ORP / rH: Sólo se necesita medir el Redox. El electrodo del metal está conectado con el terminal 15 y el de referencia o de vidrio está conectado con el 13.
- pH+ / ORP: Cuando, pH y ORP, debieran ser pH+rH medidos simultáneamente, el electrodo de vidrio se conecta con el terminal 15 y el electrodo de referencia al terminal 13. El electrodo de metal se conecta con el terminal 14. Con esta configuración, es también posible medir el rH, en esta medida, el electrodo de vidrio sirve de referencia al electrodo de medida en metal. En la medida de rH, el electrodo de referencia no es necesario. Cuando no se utilizan los terminales 13 y 14, son puestos en cortocircuito.

**¡Nota!** Para obtener un mejor resultado, la Tierra líquida se conecta con el terminal 14. Si no hubiera Tierra líquida, los terminales 13 y 14 se pondrán en cortocircuito y los diagnósticos del sensor no serán posibles.

### 5.2 Configuración de la medida

Medición de los valores de proceso. Esto determina la configuración que estará disponible para el seguimiento y control.

### 5.3 Configuración de la temperatura

#### Elemento de temperatura

Selección del sensor de temperatura utilizado para la función de compensación. La selección por defecto, es la Pt 1000 Ohm, su precisión es excelente con una conexión dos hilos. Otras opciones permiten utilizar a una amplia gama de sensores.

#### Unidad

Se puede seleccionar Celsius o Fahrenheit según las necesidades del usuario.

### 5.4 Compensación de la temperatura

Se pueden utilizar dos métodos.

- Automático cuando es usado un elemento de temperatura. Seleccionar qué elemento de temperatura es.
- El otro método es manual, que representa la temperatura de proceso. es el arreglo de la temperatura del procedimiento. Utilizamos este último método cuando la medida de temperatura es difícil y cuando las temperaturas no varían mucho.

#### Temperatura de referencia

Seleccionar una temperatura para la cual el valor de medida de pH debe ser compensado. Generalmente, escogemos 25°C, por lo que es el valor por defecto.

#### Compensación de temperatura procedimiento TC

Es posible ajustar el factor de compensación directamente. Si el factor de compensación de la muestra se conoce a partir de experimentos de laboratorio o se ha determinado previamente, se puede introducir aquí. Ajustar el valor entre -0.1 y 0.1 pH/°C. En combinación con el ajuste de la temperatura de referencia, se obtiene la función de compensación lineal, adecuado para todo tipo de soluciones químicas.

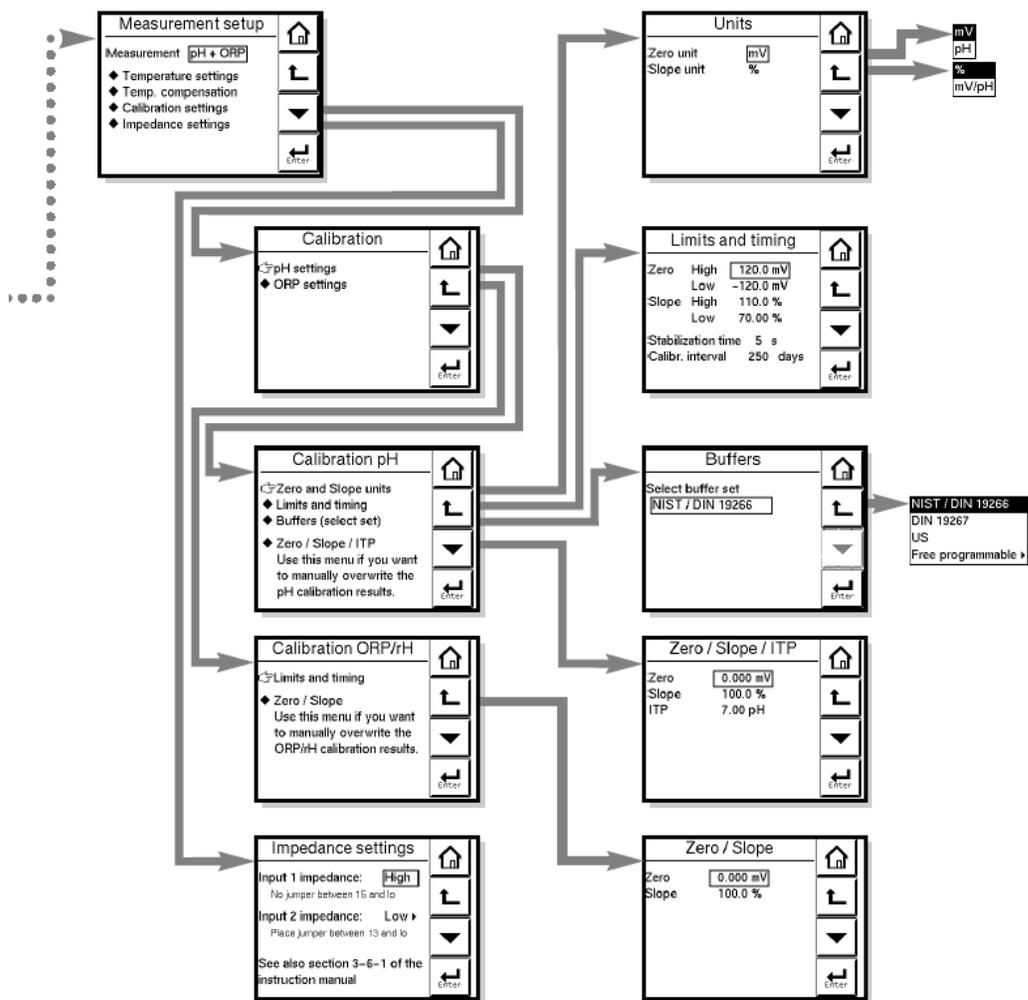
### Matriz

El EXAxt está equipado con un algoritmo de tipo matriz para una precisa compensación de temperatura en diversas aplicaciones. Seleccionar un rango lo más parecido posible al actual rango de temperatura/pH. El EXAxt compensará mediante interpolación o extrapolación. Trasládese al anexo 2.

**NEN6411** Norma NEN aplicable a numerosas aplicaciones.

Se utiliza para la compensación de pH en aplicaciones sobre agua que utilizan un electrodo de vidrio. El cálculo está basado en agua ultrapura (UPW) pero también es aplicable para todos los ácidos fuertes y las bases fuertes.

La principal aplicación es para agua desmineralizada y alimentación de la caldera de agua / condensado



Menu	Parámetros	Valores por Defecto	Min.	Máx.
Límites y tiempo	Cero alto	120 mV / 2.03 pH	0 mV / 0 pH	532.44 mV / 9 pH
Límites y tiempo	Cero bajo	-120 mV / -2.03 pH	-532.44 mV / 9 pH	0 mV / 0 pH
Límites y tiempo	Alta pendiente	110%	100%	110%
Límites y tiempo	Baja pendiente	70%	70%	100%

Límites y tiempo	Tiempo estabilización	5 seg.	2 seg.	30 seg.
Límites y tiempo	Intervalo calibración	250 días	1 día	250 días
Buffers	Tabla 1, 2, 3	Libre conf.	Mirar apéndice 1	
Cero / Pte. / ITP	Cero	0 mV / 7 pH	Cero bajo	Cero alto
Cero / Pte. / ITP	Pendiente	100% / 59.16 mV / pH	Baja pendiente	Alta pte.
Cero / Pte. / ITP	ITP	7 pH	0 pH	14 pH
Entrada 1 (ó 2) Impedancia	Límite alto	200000Ω	1000Ω	100000 Ω
Entrada 1 (ó 2) Impedancia	Límite bajo	1000Ω	1000Ω	100000 Ω

## 5.5 Ajustes de la calibración

Los ajustes de calibración para un transmisor de pH incluyen la pendiente (sensibilidad), cero e ITP (punto isotérmico). La siguiente figura muestra el valor pH a la salida de mV del sensor. Para un sensor ideal, la pendiente teórica es de 59,16 mV / pH a 25°C. La pendiente se puede introducir en mV / pH o un porcentaje de la pendiente teórica (el 100 % corresponde a 59.16 mV / pH). EL ITP es el punto donde la potencia del sensor no se modifica con la temperatura. La pendiente y el cero son definidos a una temperatura de 25°C.

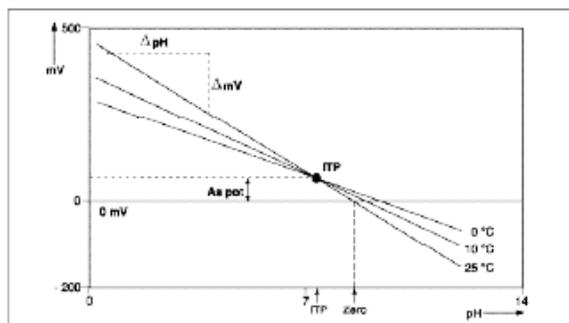


Imagen 5-1. Parámetros de calibración

### Unidad

Unidad de cero.

Cero es una alternativa al Potencial de Asimetría. Este método se ajusta a la norma DIN para los instrumentos IEC 60146-2. Cero se define en pH o mV.

### Unidad de pendiente

La pendiente se puede definir en mV / pH o como porcentaje de la pendiente teórica a 25°C.

### Límites y tiempo

Cero Alto o Bajo.

Durante la calibración, el nuevo cero se comprueba para que supere estos límites bajo y alto. Acercando estos límites, evitamos procedimientos erróneos de calibración y la calibración de sensores dañados, lo que da una mejor precisión. Los valores por defecto deben ser adaptados a la aplicación y a los criterios del usuario.

### Pendiente alta y baja

Durante la calibración, la nueva pendiente es verificada, buscando los límites altos y bajos. Acercando estos límites, evitamos los procedimientos erróneos de calibración y la calibración de captadores dañados, lo que da una mejor precisión. Los valores por defecto deben ser adaptados a la aplicación.

### Tiempo de estabilización

Durante la calibración, el valor debe quedar estable en 0.01 pH. Cuando el valor del pH no permanece estable durante 10 minutos, la calibración se cancela.

## Intervalo de calibración

El intervalo en el que una nueva calibración debe llevarse a cabo. Si este intervalo es superado, el instrumento le dará una advertencia o un error (definibles por el usuario en la configuración de error de 2/3)

## Soluciones Tampón

La calibración se realiza utilizando soluciones tampón de calibración estándar. Nuestra preferencia son los tampones NIST para una mayor precisión, pero el usuario es libre de seleccionar US, DIN o definir los suyos. Las soluciones tampón de referencia se pueden encontrar en el Apéndice 1.

## Cero (potencial de asimetría) / pendiente (Sensibilidad) / ITP

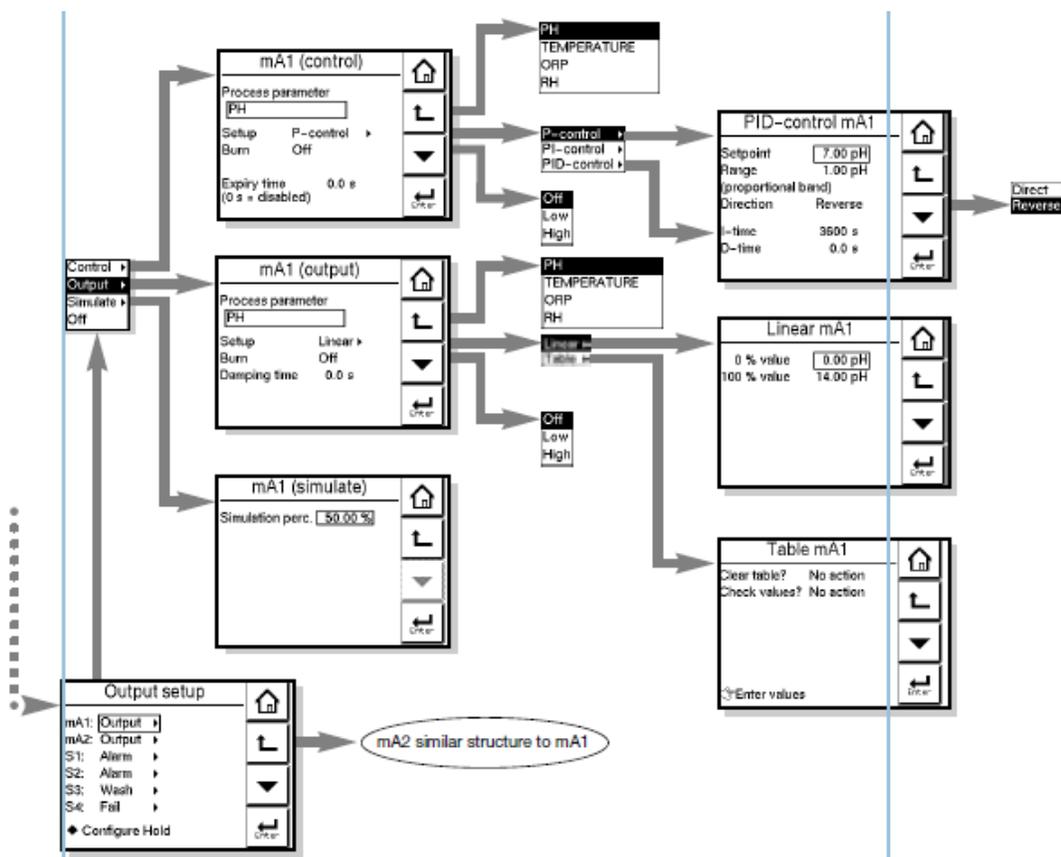
Los valores de Cero (aspt), pendiente (sensibilidad), e ITP, se pueden introducir directamente en esta sección. Estos datos pueden ser proporcionados por el fabricante de la sonda, o por el laboratorio de los usuarios, etc. Se determinan independientemente del circuito de medición.

**¡Nota!** No es necesario introducir estos datos; en la inmensa mayoría de los casos, el EXAxt lo hace automáticamente mientras se realiza la calibración. Esta función es utilizada en el caso de configuraciones especiales o cuando la calibración no es posible. Ver capítulo 6, Calibración.

## 5.6 Ajustes de la impedancia (Impedancia de referencia, Alta, Baja.)

El EXAxt tiene un control de la impedancia, capaz de monitorizar la impedancia de todo tipo de sistemas de sensores. Con el fin de "afinar" esta herramienta de diagnóstico, es necesario configurarlo para que coincida con los sensores utilizados. El sistema está configurado para medir la impedancia de electrodos de vidrio (alta) y de referencia (baja).

En las aplicaciones que tienen una tendencia a dejar depósitos en los electrodos y a obstruir la salida del sensor de referencia, existe la posibilidad de utilizar la verificación de la impedancia (configuración de error) en el sensor de referencia para iniciar una alarma cuando uno de los límites se supera.



Menu	Parameter	Default values	Range	
			min.	max.
mA1 (control)	Expire time	0.0 sec.	0 sec.	1800 sec.
mA1 (output)	Damping time	0.0 sec.	0 sec.	3000 sec.
mA1 (simulate)	Simulation perc.	50 %	0 %	100 %
P(I)D-control mA1	Setpoint	7 pH	-inf	+inf
P(I)D-control mA2	Setpoint	25°C/°F	-inf	+inf
P(I)D-control mA1	Range	1.00 pH	-inf	+inf
P(I)D-control mA2	Range	10°C/°F	-inf	+inf
P-control mA1	Manual Reset	0 %	0 %	100 %
P(I)D-control mA1	I-time	3600 sec.	1 sec.	3600 sec.
P(I)D-control mA1	D-time	0 sec.	0 sec.	60 sec.
Linear mA1	0% Value	0 pH	-inf	+inf
Linear mA2		0°C/°F	-inf	+inf
Linear mA1	100% value	14 pH	-inf	+inf
Linear mA2		100°C/°F	-inf	+inf
Table	Table mA1	see appendix 1	-2 pH	16 pH

## 5.7. Configuración de la salida mA

El procedimiento general es definir primero la función de la salida y el después el parámetro de proceso asociado a la salida.

Los parámetros disponibles dependen de "el tipo de sensor" y "configuración de la medición" seleccionados.

Off: Cuando una salida se ajusta en off, la salida no se utiliza y le dará una salida de 4 mA.

Control: Selección de la regulación: P-P-o PID.

Reset Manual: Salida estática requerida para mantener el estado de equilibrio con el punto de ajuste.

Dirección Directa: Si la variable del proceso es demasiado alta en relación con el SP, la salida del controlador se incrementa (acción directa)

Dirección Inversa: Si la variable del proceso es demasiado alta en relación con el SP, la salida del controlador se reduce (acción inversa).

Salida: Lineal o no lineal.

Simulación: Porcentaje de span de salida. Span normales de salida entre 3.8 y 20.5 mA

**¡Note!** Al salir de Puesta en marcha, Hold permanece activo hasta que se apaga manualmente. Esto es para evitar acciones inapropiadas durante la configuración de la medición

### Control proporcional

Produce una señal de salida que es proporcional a la diferencia entre Setpoint y el PV (desviación o error). El Control proporcional amplifica el error para motivar el valor del proceso hacia el punto deseado. La señal de salida es representada como porcentaje de salida (0-100 %). El Control proporcional reduce pero no elimina el error de estado estacionario. Por lo tanto, la acción de control proporcional incluye un reset manual que se utiliza para eliminar dicho error.

**¡Note!** Cualquier cambio (alteraciones) en el proceso introducirá un error de estado estacionario. El Control proporcional también puede producir una excesiva oscilación. Demasiada ganancia puede resultar de un proceso inestable-u oscilante.

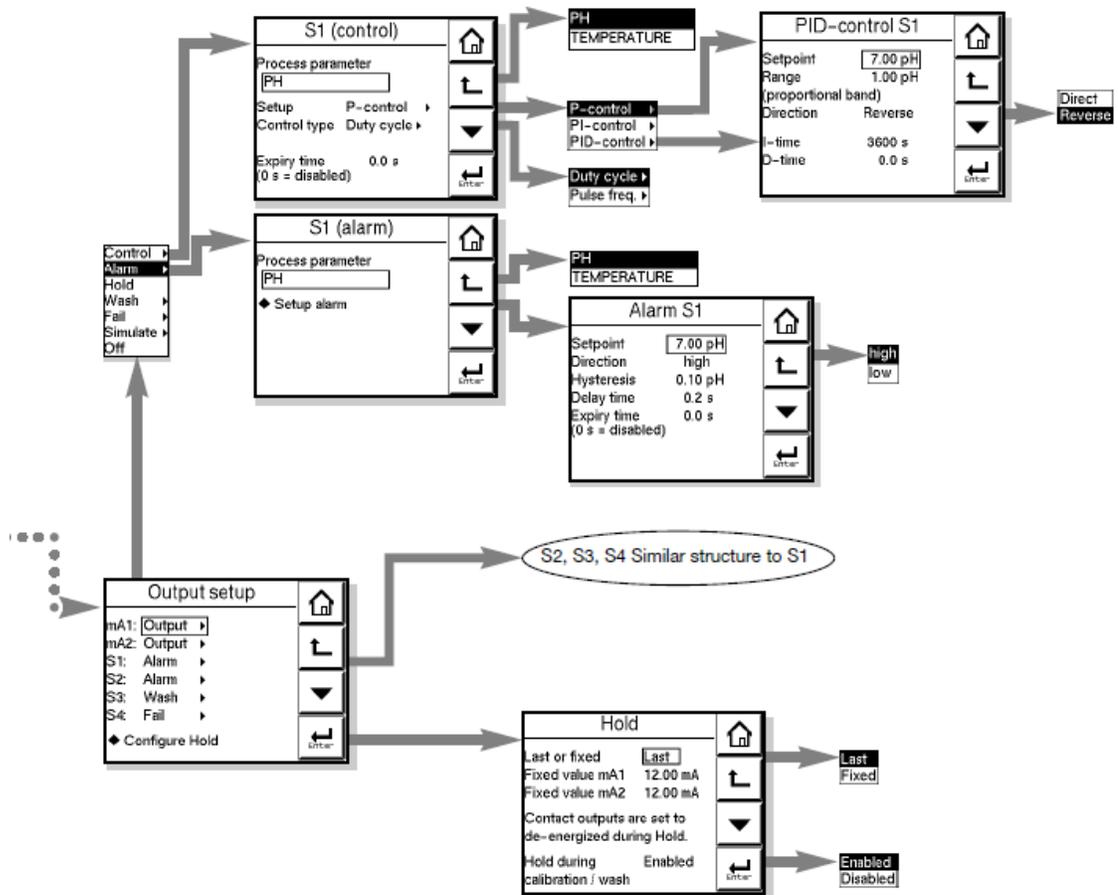
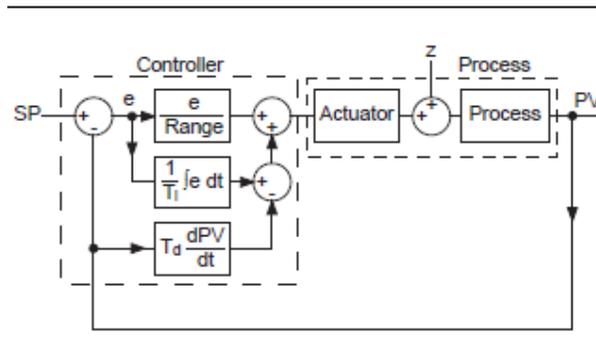
**Ganancia = 1 / Rango. [Unidades PV]**

## Control integral

Se utiliza para eliminar el error de estado estacionario y cualquier futuro cambio de proceso. Se acumulan los cambios de setpoint y de proceso, para ajustar la salida hasta que el error se elimina. Los valores pequeños del término integral (I-tiempo en segundos) proporcionan una compensación rápida, pero incrementan el exceso. Por lo general, el término integral se establece en un valor máximo que ofrece un compromiso entre las tres características del sistema: rebasar los límites, tiempo de establecimiento, y el tiempo necesario para cancelar los efectos de la carga estática (cambios en el proceso). Dispone de una función anti windup.

## Control de la derivada

El control actúa sobre la pendiente del valor del proceso, minimizando el exceso. Ganancias derivativas importantes pueden aumentar el tiempo de subida y el tiempo de estabilización.



	Menu	Parameter values	Default min.	Range max.
PID-control S1	Setpoint	7pH	-inf	+inf
PID-control S1	Range	1.00 pH	0.001 pH	+inf
P(ID)-control S1	Manual Reset	0%	0%	100%
PI(D)-control S1	I-time	3600 sec.	1 sec.	3600 sec.
P(I)D-control S1	D-time	0 sec.	0 sec.	60 sec.
Duty cycle	DC period time	10 sec.	1 sec.	1800 sec.
Pulse freq.	Max. pulse freq.	70 p/min.	1 p/min.	70 p/min.
mA1 (simulate)	Expire time	0.0 sec.	0 sec.	1800 sec.
Alarm S1	Setpoint	13 pH (high)	-inf	+inf
Alarm S2	Setpoint	1 pH (low)	-inf	+inf
Alarm	Hysteresis	0.10 pH	0 pH	+inf
Alarm	Delay time	0.2 sec.	0 sec.	1800 sec.
Hold	Fixed value mA1	12 mA	3.6 mA	21 mA
Hold	Fixed value mA2	12 mA	3.6 mA	21 mA

### Tiempo de expiración

Si la salida sobrepasa el 100% durante un tiempo superior al tiempo de expiración, la salida vuelve al 0%.

### Tiempo de amortiguación

La respuesta a un cambio de entrada alcanza aproximadamente el 90% de su valor final en el tiempo de amortiguación.

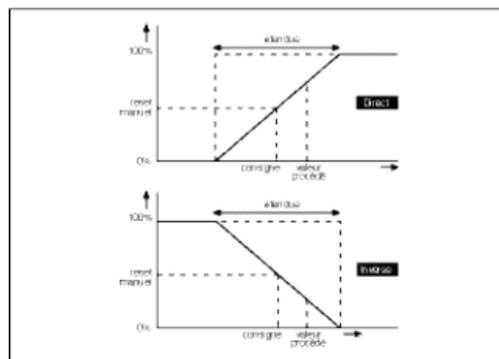


Imagen 5-2. Acción directa / Inverso

## 5.8 Configuración contactos de salida

S1 / S2 / S3 / S4

Cada contacto puede tener las funciones siguientes:

1. Control: Selección de P-PI o PID
2. Alarma: Monitorización de los límites Bajo o Alto
3. Hold: Se activa un contacto hold cuando el instrumento está en HOLD
4. Wash: Ver sección 6-8
5. Fallo: El contacto se activa en caso de error. Ver figura 5-10.
6. Simulación: Para probar el funcionamiento del contacto.

El contacto puede ser encendido o apagado o se puede introducir un porcentaje del ciclo de trabajo (DC período de tiempo).

7. Off: El dispositivo no es utilizado.

### Arreglo de la función de mantenimiento

Procedimiento para configurar las salidas a un estado conocido para la puesta en marcha. Durante la puesta en marcha, HOLD está siempre activado, las salidas tendrán un valor fijado o

pasado. Durante la calibración se aplica la función HOLD. Para la calibración, es elección del usuario si HOLD está activada o no.

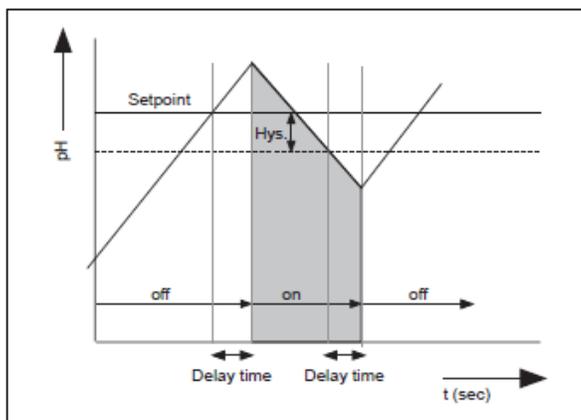
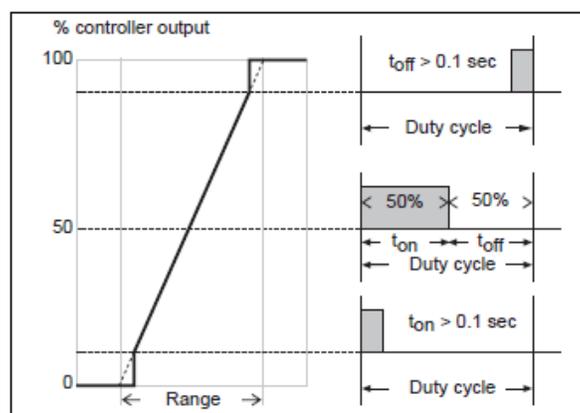


Imagen 5-3. Contacto alarma (Control On/Off)



5-4 .Control del ciclo de trabajo

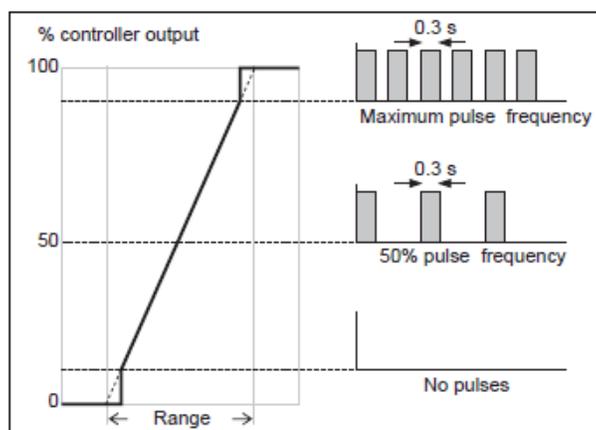
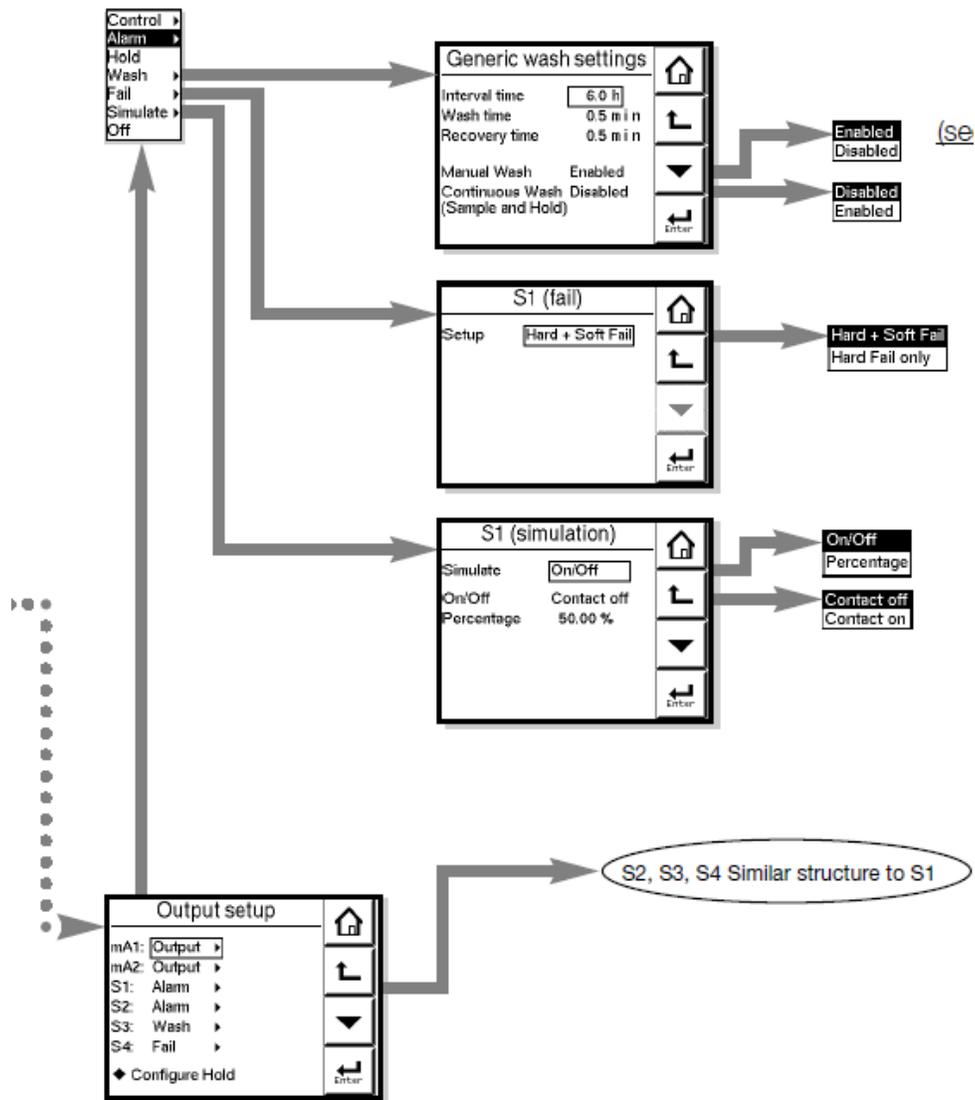


Imagen 5-5. Control de regulación en frecuencia

Duración de utilización de los contactos

Hay que señalar que la vida útil de los contactos es limitada ( $10^6$ ).

Cuando estos contactos se utilizan para el control (de la frecuencia del pulso o ciclo de trabajo) con intervalos de tiempo pequeños, se debe observar el tiempo de vida de estos contactos.



	Menú	Parámetro	Valor Min. por defecto	Rango máx.
Arreglo limpieza	Intervalo de tiempo	6 horas	0.1 hora	36 horas
Arreglo limpieza	Tiempo de Wash	0.5 min.	0.1 min.	10 min.
Arreglo limpieza	Tiempo de recuperación	0.5 min.	0.1 min.	10 min.
Simulación	Porcentaje	50%	0%	100%

### 5.9 Fallo

Un contacto de fallo se activa cuando ocurre una situación de fallo. Las situaciones de fallo se configuran en la sección 5-10. Para fallos SOFT, se pulsan los contactos y la pantalla LED. Para Fallos HARD el contacto y la pantalla LED se activan continuamente.

#### Fallo HARD

Los contactos reaccionan sólo a las situaciones de Fallo HARD.

#### Fallo HART + SOFT

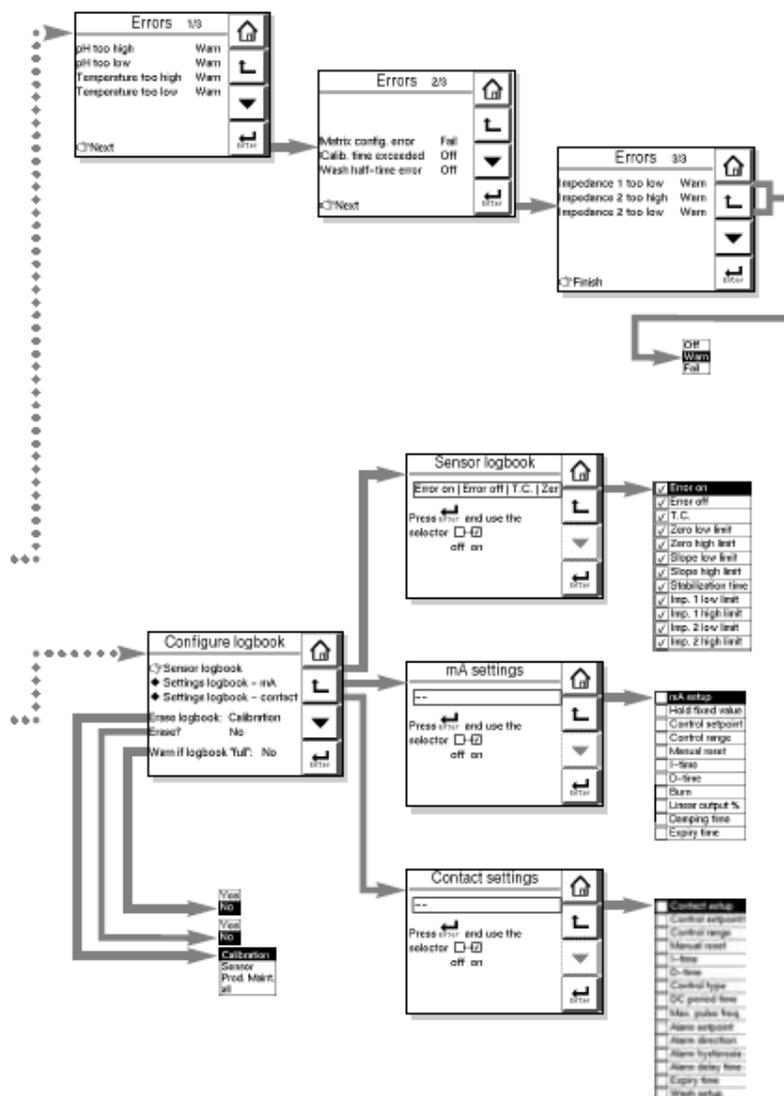
Los contactos reaccionan a Fallos HARD y SOFT.

## 5.10 Simulación

El contacto se puede activar / desactivar o se puede simular un porcentaje de la salida. On/Off permite al usuario cambiar manualmente un contacto On u Off. El porcentaje es un valor analógico y representa el tiempo en On por cada período.

El periodo de tiempo para el Ciclo Duty (ver figura 4.5) se utiliza como un período para la simulación de porcentaje.

Tenga en cuenta que los ajustes (simulados) de los contactos se hacen visibles en el modo de medición y después de que la función HOLD ha terminado o ha sido anulada. Una advertencia se activa en caso de un contacto de salida simulada.



## 5.11 Configuración de los errores

Errores 1/3 - 3/3

Los errores tienen la función de notificar al usuario las situaciones no deseadas. El usuario determina que situaciones deben ser clasificadas como:

- FALLO, se requiere una acción inmediata. La variable de proceso no es fiable.
- WARN, el proceso de variable procesado por el transmisor sigue siendo fiable en este momento, pero en un futuro cercano se necesitará mantenimiento.

"FAIL" es indicado por un testigo luminoso que parpadea en la pantalla. El contacto configurado como FAIL (**Puesta en marcha >> Arreglo de salida**) se activará continuamente.

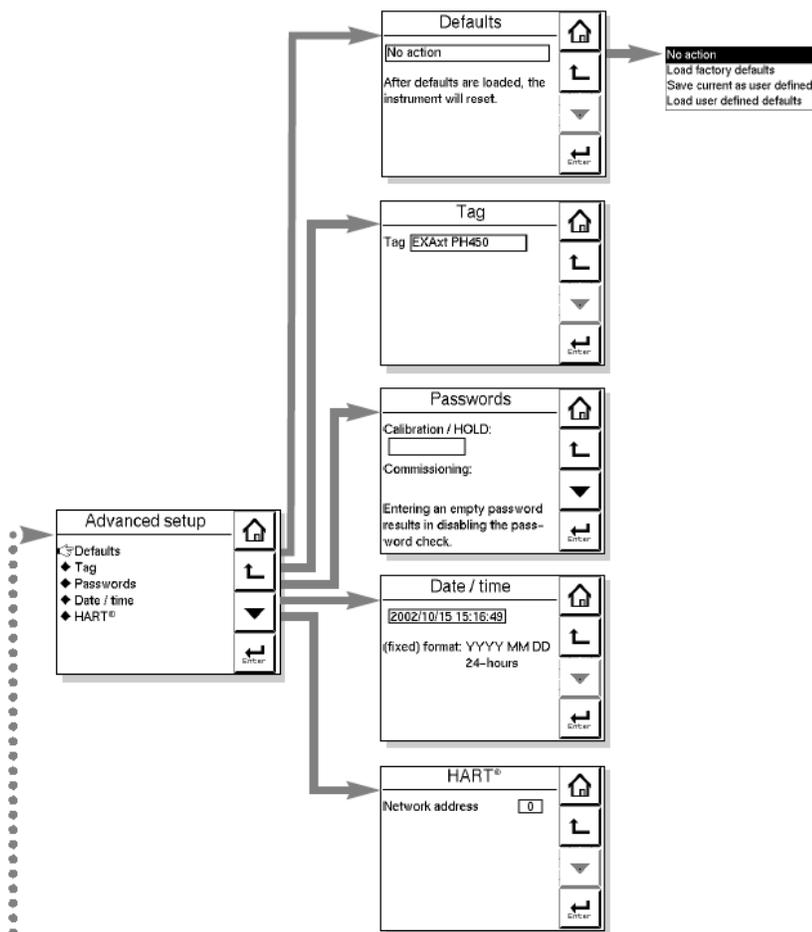
Todos los demás contactos serán desactivados. Una excepción es el contacto configurado como WASH. Los ciclos WASH no se interrumpen ya que esto podría causar descamación / ensuciamiento de los electrodos. Una señal de fallo también se transmite también por las salidas mA cuando está activada (**Puesta en marcha >> arreglo de salida**).



"WARN" se indica por un testigo luminoso que parpadea en la pantalla. Se pulsa el contacto configurado como FAIL. Todos los demás contactos siguen funcionales y el transmisor sigue funcionando normalmente.

### 5.12 Configuración del Logbook

El Logbook, conserva un registro electrónico de los acontecimientos (mensajes de error, calibraciones, modificaciones de datos). Por referencia a este registro, los usuarios pueden determinar fácilmente, por ejemplo, el mantenimiento o la sustitución. En la "Configuración del Logbook", el usuario puede seleccionar cada elemento en el que está interesado que se registre cuando se produce el evento. Esto se puede realizar por medio de tres diferentes Logbooks. Cada uno de estos puede ser borrado, uno a uno o los tres a la vez. Active la opción "Avisar si el Logbook está lleno" cuando quiere que se le avise de que el Logbook está casi lleno. El contenido del Logbook(s) también se puede recuperar desde el transmisor con el software "Configurador EXAxt" que se puede descargar desde el portal Yokogawa Europe.



Menú	Parámetro	Valor por defecto	Baja	Alta
HART	Dirección red	0	0	15

## 5.13 Configuración avanzada

### Valores por defecto

La funcionalidad del EXAxt permite guardar y cargar los valores predeterminados para llegar a una configuración conocida del aparato. EL EXAxt dispone de configuraciones por defecto de fábrica o de valores definidos por usuario. Después de una carga de los valores por defecto, el aparato es reinicializado.

Los parámetros siguientes no forman parte de la configuración por defecto:

1. Tiempos del Eje X
2. Auto return (10 minutos / desactivación)
3. Tag
4. Contraseñas
5. Fecha y la hora
6. Lenguaje
7. Contenido de todos los Logbooks
8. Parámetros HART (dirección, tag, mensaje).

### Tag

Una etiqueta proporciona una referencia simbólica al instrumento y le define como único en todo el sistema de control en la planta. Puede contener hasta 12 caracteres. Si el aparato ha sido encargado con la opción /SCT, el TAG es pre-programado con un TAG específico.

### Contraseñas

La calibración y la puesta en marcha deben ser protegidas por separado mediante una contraseña. Por defecto, ambas contraseñas están vacías. Una contraseña puede contener hasta 8 caracteres.

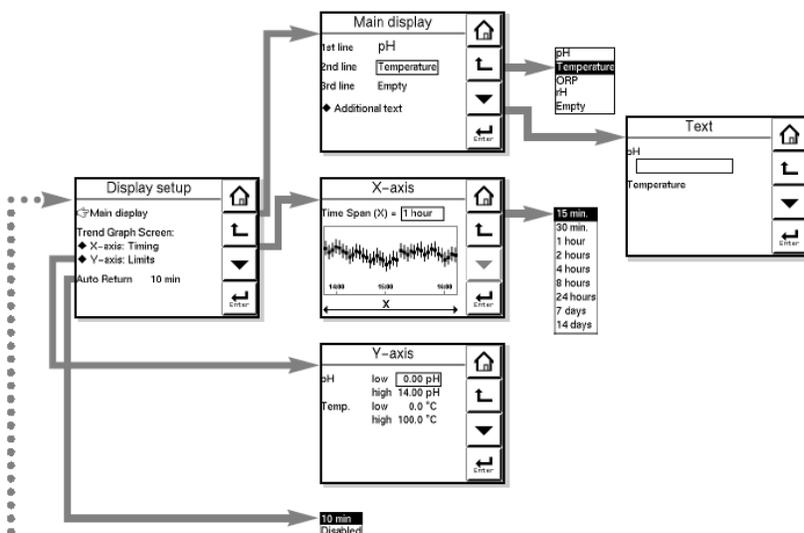
### Fecha / Hora

El Logbook y los gráficos, utilizan el reloj y el calendario como la referencia. La hora y la fecha son ajustadas mediante esta función. La hora se muestra en el tercer menú "zoom".

**¡Nota!** El formato es fijo YYYY / MM / DD - HH:MM:SS

### HART

La dirección del EXAxt en la red HART puede ser ajustada. Los valores están entre 0 y 15.



Menú	Parámetro	Valor por defecto	Baja	Alta
Eje Y	pH bajo	0 pH	-inf	+inf
Eje Y	pH alto	14 pH	-inf	+inf
Eje Y	ORP bajo	-1500 mV	-inf	+inf
Eje Y	ORP alto	1500 mV	-inf	+inf
Eje Y	Rh bajo	-inf	-inf	+inf
Eje Y	Rh alto	+inf	-inf	+inf
Eje Y	Temp. Baja	0°C, 0°F	-inf	+inf
Eje Y	Temp. alta	100°C, 100°F	-inf	+inf

## 5.14 Configuración de la pantalla

### Pantalla principal

Consiste en tres líneas de los Valores de Proceso. Cada línea puede ser definida por el usuario con la restricción de que cada línea debería tener un valor de proceso diferente. La configuración por defecto puede ser configurada desde aquí. Al pulsar uno de los dos valores de proceso más pequeños, se convertirá en el valor del proceso principal en la pantalla principal. Autoreturn sirve para que la pantalla principal vuelva a la configuración por defecto.

**¡Nota!** Las posibilidades de configuración de la pantalla principal y secundaria son determinadas mediante **Configuración de la medida >> Medida**

Las posibilidades de configuración en las líneas de la pantalla principal y secundaria están determinadas por las decisiones tomadas en la medición del menú

### Texto adicional

Cada valor de proceso puede dar un texto adicional que contiene hasta 12 caracteres por texto. Este texto se muestra en la pantalla al lado del Valor de Proceso. Gracias a esto el usuario puede distinguir medidas separadas.

### Cronometraje Eje X

El rango del tiempo del gráfico puede ir de 15 minutos a 14 días.

### Límites eje Y

Los rangos para cada medición necesitan ser ajustado acordes a la aplicación.

### Auto return

Cuando el retorno automático está activado, el transmisor vuelve al modo de medición (pantalla principal) desde cualquier lugar en los menús de configuración, cuando no se presiona ningún botón durante un intervalo de 10 minutos.

## 6. Calibración

### 6.1 Comprobación de calibración con la ayuda de soluciones tampón

Seguir las recomendaciones siguientes para obtener una buena calibración.

1. Antes de empezar la calibración, verificar que el sistema de electrodos está limpio. Los electrodos deben ser enjuagados con agua limpia, para evitar la contaminación de las soluciones tampón.
2. Siempre utilizar soluciones tampón nuevas con el fin de evitar errores de soluciones antiguas o contaminadas. Las soluciones líquidas tienen una vida útil de utilización limitada, muy particularmente los tampones alcalinos que absorben el CO<sub>2</sub> del aire.
3. Yokogawa recomienda la utilización de soluciones NIST que aseguran una gran precisión.

**¡Nota!** Las soluciones NIST están disponibles en todas las agencias comerciales Yokogawa, con las siguientes referencias:

- 6C232 4.01 pH a 25°C
- 6C237 6.87 pH a 25°C
- 6C236 9.18 pH a 25°C

Cada caja contiene 5 paquetes. Cada paquete permite preparar 200 ml de solución una vez disueltas en agua destilada.

Verificar siempre el estado óptimo de los sensores, que estén limpios y con la correcta solución electrolítica (si aplicara) antes de realizar la calibración. Trasládese a la sección 7 (Mantenimiento), y a las instrucciones del sensor.

### 6.2 Modo de calibración manual

La unidad se ajusta de acuerdo con el valor de una solución conocida. Esto puede ser una solución tampón o una muestra de proceso conocida. El usuario determina el valor de pH, la influencia de la temperatura y la estabilidad.

- 1- Un solo punto se puede configurar para ajustar sólo el cero (asimetría)
- 2- Un segundo punto puede ser ajustado para determinar la pendiente (sensibilidad).

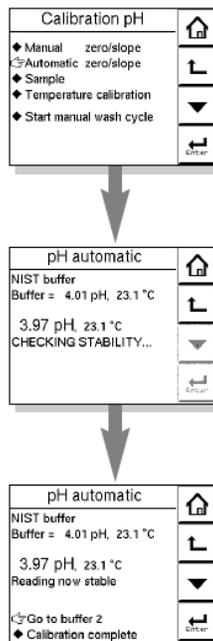
### 6.3 Modo de calibración automática

El PH450G proporcionará instrucciones para ayudar al usuario a realizar una buena calibración. Se deberán usar soluciones tampón de calidad para obtener una buena calibración. El usuario selecciona el tipo de solución tampón que usará en el menú calibración *Puesta en marcha*>> **Configuración medida**>> **Configuración calibración** >> **Soluciones tampón** (Ver también Anexo 1).

El PH450G utiliza la entrada del sensor de temperatura para determinar los valores exactos de las soluciones tampón. El EXAxt también determina la estabilidad (deriva) y rechazará la nueva calibración si está fuera de los límites.

El PH450G registra los valores, y los utiliza para calcular la calibración final.

1. Podemos ajustar un solo punto para ajustar únicamente el cero (asimetría).
2. Un segundo punto puede ser ajustado para determinar la pendiente (sensibilidad).



Una vez seleccionadas las soluciones tampón adecuadas, la calibración automática es el método más fiable y más fácil que hay que ejecutar. La calibración se realiza en varias etapas, cada una claramente identificada por la interfaz del usuario. Cada punto de medida debe ser estable antes de proceder. Estos parámetros se ajustan **en Puesta en marcha >> Calibración pH>> Límites y el tiempo.**

Recomendamos dejar el sensor en la solución tampón de 3 a 5 minutos antes de proceder, aunque la medida sea estable. Esto dará los resultados fiables y precisos.

#### 6.4 Modo de calibración de muestra

Este modo es usado primero para grabar un valor instantáneo de una muestra al azar. El valor de la muestra se conserva en la memoria normal y una medida y control normales pueden continuar mientras se realiza la medida. Tras el análisis volver al modo "Calibración de muestra". El valor conservado en memoria se muestra en la pantalla. La lectura registrada se ajusta para que concuerde con el valor analizado. Este modo elimina el cálculo que suele ser necesario para este tipo de calibración. La calibración de la muestra es un solo (cero) punto de calibración.

#### 6.5 Calibración de temperatura

Para poder conseguir la mayor precisión en las medidas, es importante tener una precisa medida de la temperatura. Medir la temperatura con un termómetro de alta precisión. Ajustar el sensor de lectura en concordancia. Para obtener una mayor precisión, proceder en las condiciones normales de temperatura.

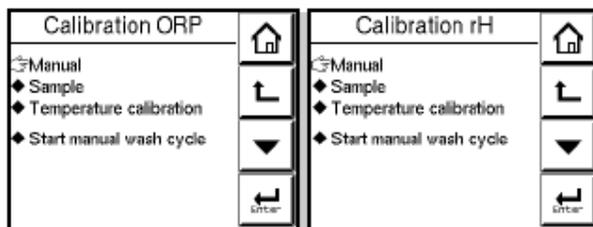
#### Modo calibración ORP & rH

#### 6.6 Calibración ORP y rH

Modos de calibración para la medida de rH o de ORP son la calibración manual y la calibración por Muestra.

La calibración manual puede estar en uno o en dos puntos. La calibración por muestra es una calibración en un solo punto como para la medida de pH.

**¡Nota!** No existen soluciones fiables para la medida de rH y de ORP, lo que elimina este modo de calibración.



Trasladarse al manual del electrodo de ORP para efectuar una calibración adecuada.

### 6.7 Operación función HOLD durante la calibración

EL EXAxt PH450G tiene una función HOLD que suspenderá la operación de los relés de control / alarma y salidas de mA.

Durante la calibración, el usuario puede elegir permitir la función HOLD, lo que hace que las señales de salida se congelen sobre un valor fijo o sobre un último valor. Algunos usuarios optan por dejar las salidas "en vivo" para grabar el evento de calibración

Acceso a HOLD: **Puesta en marcha>> Configuración salida>> Configurar Hold**

### 6.8 Arreglo de salida contacto

#### Wash

La función de limpieza no se reduce a esta actividad. Es también una interrupción del modo de medición, para limpiar el electrodo. El ciclo de limpieza (química o mecánica) limpia el sistema del sensor durante el tiempo de limpieza (Tw). Luego, el sistema del sensor debe recuperarse durante el tiempo de recuperación de lavado (Tr). Una vez se ha recuperado el sistema del sensor, el ciclo de lavado ha acabado y el transmisor vuelve a su modo de medida normal.

#### Hold durante limpieza

Cuando está activado, las salidas mA se congelarán en unos valores predefinidos. Todos los contactos están desactivados, excepto los contactos programados para la función de limpieza.

Desactivadas, las salidas mA y los contactos no se verán afectados por los ciclos de limpieza.

#### Fin de un ciclo de limpieza



El usuario puede interrumpir un ciclo de limpieza. Puede hacerlo a partir de la pantalla principal (todas las demás pantallas están desactivadas) apretando la tecla WASH. El ciclo comprende dos intervalos (Tw y Tr) y, según el momento cuando se aprieta la tecla, el período es interrumpido (ver imagen 6-1)

**¡Nota!** El tiempo de recuperación sirve para dejar que el sistema sensor vuelva a las condiciones del proceso "normales".

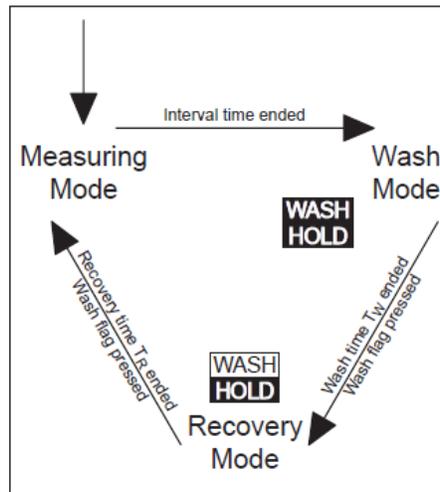


Imagen 6-1. Ciclo de limpieza

### Lanzamiento manual del ciclo de limpieza

Cuando la función está activada, los ciclos de lavado se pueden activar de forma manual a través de la interfaz de usuario:

Si la función ha sido acelerada en los arreglos generales de la función de limpieza, un lanzamiento manual de la función es posible a partir de la interfaz usuario: **Calibración/ Limpieza >> Empezar ciclo limpieza manual** o vía contacto de entrada. (Si estuviera provisto de ello)

### Limpieza continua durante el muestreo / función de mantenimiento

Ciertos procedimientos obligan a una limpieza continua de los electrodos. En esta configuración, "el tiempo de recuperación" y el "intervalo de tiempo" interrumpen la limpieza continua.

El ciclo de limpieza continua empieza en el momento en el que se activa la función "Limpieza continua". Primero con "Modo limpieza" que tiene la duración de "Tiempo de lavado" seguido por "Modo limpieza" que tiene la duración del tiempo del "intervalo".

### Inversión del tiempo de "intervalo" y de "limpieza"

El ciclo de limpieza se acaba de la forma descrita anteriormente; apretando la tecla de la pantalla principal (una o dos veces). Una vez el ciclo ha terminado, reactivar "limpieza continua" para empezar de nuevo el ciclo.

**¡Nota!** Si usted escoge esta configuración, la limpieza manual no está disponible.

### Diagnósticos

El tiempo de respuesta es una buena indicación del estado del electrodo. Durante el tiempo de regreso a la medida, la respuesta es monitorizada y se genera un error cuando la mitad del valor del tiempo no se alcanza durante 1/3 del tiempo de recuperación.

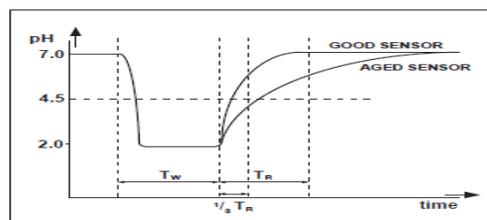


Imagen 6-2. Limpieza química de los sensores

## 7. Mantenimiento

### 7.1 Mantenimiento periódico

El transmisor requiere muy poco mantenimiento, simplemente hay que mantener limpia la ventana flexible para facilitar la lectura y permitir una vista clara de la pantalla táctil. Para hacer frente a manchas más difíciles, se puede utilizar un detergente.

Si se debe abrir la caja y/ o los prensaestopa, asegurarse de que las juntas estén limpias y bien equipadas, cuando la unidad se re-ensambla, con el fin de mantener la impermeabilidad de la carcasa. La medición del pH utiliza sensores de alta impedancia y de lo contrario, pueden ser propensos a los problemas causados por la exposición de los circuitos a la condensación.

**¡Nota!** Jamás utilizar ni detergentes agresivos ni disolventes. En el caso de que la ventana esté muy sucia o rayada, mirar la lista de las piezas de repuesto.

#### Batería

El transmisor EXAxt contiene una característica en el Logbook, que utiliza un reloj para proporcionar los tiempos. El aparato tiene una batería de litio para que la función del reloj siga en funcionamiento cuando la unidad está apagada. La vida útil de la batería está estimada en 10 años. Si la batería tuviera que remplazarse, contacte con su agencia Yokogawa más cercana.

#### Fusible

Hay una placa de circuito de fusibles que protege el instrumento. Para reemplazarla, póngase en contacto con su agencia Yokogawa más próxima.

### 7.2 Mantenimiento periódico del sensor

**¡Nota!** Los consejos de mantenimiento que se indican aquí son de carácter general.

Para obtener unos buenos resultados, los sensores de pH deben estar limpios. El usuario debe buscar las causas de las derivas eventuales del sistema antes de proceder a calibrar frecuentemente. La mayoría de las derivas de los sistemas de pH son debidas a la suciedad o depósitos de algún tipo sobre el sensor. A menudo, un sistema simple de limpieza frecuente, puede sustituir a frecuentes calibraciones, con el consiguiente ahorro de tiempo y de soluciones de calibración.

Cada aplicación debe ser analizada con sus particularidades. Algunas tendrán depósitos de grasa que necesitarán una solución jabonosa para limpiar, otras necesitarán disolventes orgánicos para remover los residuos resinosos. En cualquier caso, evitar los productos químicos agresivos o limpiadores abrasivos que dañen el sensor. Después de una limpieza y antes de una calibración, enjuagar bien siempre con agua destilada para asegurar que no hay residuos que contaminen la solución de calibración.

**¡Nota!** Algunas aplicaciones envenenarán sensores sencillos con cambios químicos irreversibles. Estos sistemas no mejorarán con una limpieza. Si usted piensa que su aplicación es de este tipo, póngase en contacto con su agencia Yokogawa que le propondrá otro tipo de sensor.

Si usted utiliza un sistema de referencia con un depósito de electrólito, verifique que este esté bien tapado. La tasa de consumo de electrolito dependerá del proceso, por lo que la experiencia le dirá con qué frecuencia debe rellenarlo. Los sistemas bajo presión deben ser verificados regularmente.

Una recalibración periódica del sistema sensor es necesaria para garantizar la mejor precisión. Se tendrá en cuenta tiempo de vida del sensor y los cambios no recuperables que han tenido lugar. Estos procesos son lentos, de todas formas, si la recalibración es necesaria, es debido a que la técnica de limpieza no es eficaz, o porque la calibración no está bien hecha o porque las

lecturas de pH dependen de la temperatura. Una calibración al mes será suficiente para la mayoría de las aplicaciones.

Si una película se mantiene en el sensor de pH después de la limpieza, o si la unión de referencia está conectada en parte, los errores de medición se pueden interpretar como una necesidad de recalibración. Como estos cambios son reversibles con una correcta limpieza o un buen ajuste del electrolito, comprobar antes de recalibrar el sistema.

## 8. Solución de averías

El EXAxt es un transmisor basado en un microprocesador que realiza continuos autodiagnósticos para comprobar que funciona correctamente. Los mensajes de error resultantes de los fallos en los sistemas de micro-procesador se monitorizan. Una programación incorrecta por parte el usuario también tendrá como resultado un error, que se explicará en un mensaje, para que el fallo pueda ser corregido de acuerdo a los límites establecidos en la estructura operativa. EL EXAxt también hace una comprobación del buen funcionamiento del sensor.

En la pantalla principal hay un botón de "información de estado" que mostrará,

 Para información

 Para advertencia, se diagnostica un problema potencial por lo que el sistema debe revisarse.

 Para fallo, cuando los diagnósticos confirmaron la presencia de un problema. Se debe realizar una comprobación del sistema. Este botón permite acceder a una página de informe de estado, donde se mostrará "El error más aplicable". (Durante un funcionamiento normal aparecerá "No errors").

 Explicación >>, Descripción o mensaje de error y remedios posibles.

 Búsqueda avanzada de avería >> Pantalla para código de error. Estos datos también pueden ser necesarios en caso de que usted solicite asistencia de Yokogawa.

### 8.2 Comprobación de la calibración

El transmisor PH450G EXAxt incorpora una comprobación de diagnóstico de la pendiente o del valor cero durante la calibración. Si el valor ajustado se mantiene dentro de estos límites, se acepta, de lo contrario, la unidad genera un mensaje de error, y la calibración es rechazada.

### 8.3 Mantenimiento predictivo

EL EXAxt dispone de una función única de predicción. La calibración, los datos de la impedancia de referencia son conservados en los Logbooks. Estos datos sirven entonces para prever el próximo mantenimiento. Ver secciones 4-3-9 y 4-3-10.

### 8.4 Mala técnica de calibración

Cuando los datos de calibración son incoherentes, se utilizan como una herramienta de diagnóstico. Este mensaje de error sirve para que el usuario mejore su técnica de calibración. Los casos típicos que dan este error sería calibrar sensores sucios, contaminación de las soluciones de calibración o una mala técnica de operación.

### 8.5 Muestra de los errores y las acciones

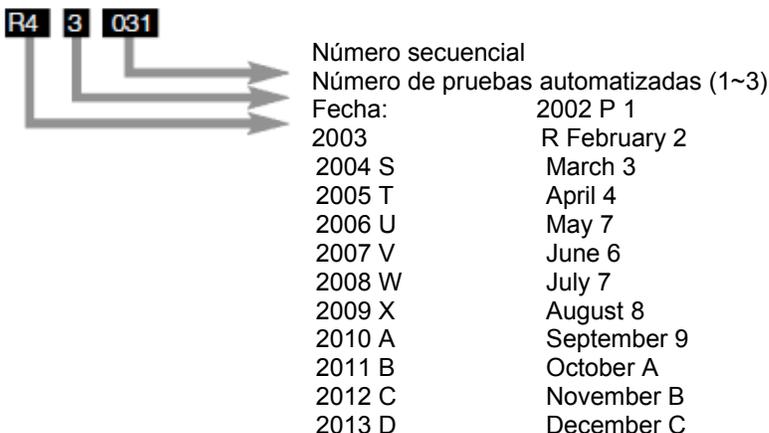
Todos los errores se muestran en la "pantalla principal", sin embargo, el EXAxt hace una distinción entre los resultados de diagnóstico. Los mensajes de error pueden ser ajustados en OFF, WARN o FAIL. Para condiciones de proceso en las cuales un determinado diagnóstico puede no ser apropiado, se utiliza el ajuste OFF. FAIL da una indicación de que el sistema tiene un problema e inhibe la acción de control del relé, y se puede configurar para activar la función "Burn". "Burn-up o "Burn-down" dirigen la señal de salida mA a 21 mA o 3,6, respectivamente,

## 9. Quality Inspection Standard (QIS), Certificado de prueba

Antes de enviar cualquier instrumento, Yokogawa somete a sus aparatos a toda una serie de pruebas. Los resultados de estas pruebas se registran en un formulario estándar que se entrega con el instrumento. Este capítulo proporciona información adicional de qué pruebas se realizan y de cómo interpretar los resultados.

### 1. Descripción del aparato

Cada aparato es identificado individualmente por un número de serie. Éste aparece en el cuarto zoom de la pantalla.



Tag: Este TAG debe ser único en toda la planta y se corresponde con el TAG indicado en la parte superior del transmisor. El TAG es (pre-) definido por el usuario.

### 2. Pruebas de seguridad

Este aparato está diseñado conforme a la norma IEC 61010C-1, cumpliendo con los requisitos de seguridad para equipos eléctricos de control de las mediciones. Para asegurar que el diseño y métodos de construcción utilizados proporcionan una protección adecuada al operador contra descargas eléctricas y contra incendios.

### 3. Pruebas funcionales

- Comprobación visual al arranque
- Configuración del número de serie
- Comprobación de la tensión entre los terminales 11 y 12. Esto se requiere para la medida de temperatura
- Burn high (anuncio de fallo) de la salida mA1 (61,62) y mA2 (65,66) se comprueba (> 21 mA)
- Comprobación del contacto de entrada (Terminales 21 y 22)
- Comprobación de los contactos (Terminales 31, 32, 33 /41, 42, 43/ 51, 52,53 /71, 72, 73)

#### Comunicación HART

Durante todo el procedimiento de pruebas, el equipo de prueba automatizado utiliza la comunicación HART ® para operar el instrumento. Si no hay ningún signo de error en la señal HART, esta prueba está completada.

#### Prueba la fecha / Hora

Configuración de fecha/hora.

#### 4. Entradas del sensor, pruebas de linealidad y de precisión

Una vez inicializado el aparato, se verifican la precisión y linealidad. Esto se hace mediante la conexión de una fuente de mV entre la entrada 1 (terminal 15) y 14 (tierra líquida), y, posteriormente, entre la entrada 2 (terminal 13) y 14 (tierra líquida). Para esta prueba, el cero se pone a 0 mV y la pendiente se establece en 100% (59,16 mV / pH). Los valores de pH en el Certificado de Prueba pueden ser convertidos en valores de mV (mV=fuente de entrada) restando el valor de pH determinado a partir de 7 y multiplicando este valor por 59,16 mV / pH. Por ejemplo: 10 corresponde al pH (7-10) \* 59.16 = -177.48 mV

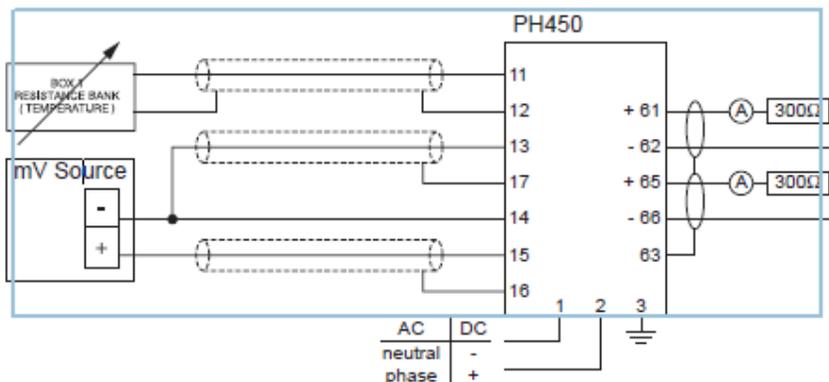


Imagen 9-1. Diagrama de conexiones para el procedimiento de prueba

#### 5. Prueba de precisión de temperatura

EL EXAxt integra un cierto número de elementos de temperatura. Todos estos elementos se prueban para una buena precisión. La caja de resistencia se ajusta según los valores de impedancia para simular con precisión la impedancia de la temperatura.

	-10 ° C	25 ° C	75 ° C	120 ° C
Pt 1000	960.9 Ω	1097.4 Ω	1290.0 Ω	1460.6 Ω
Pt 1000	96.1 Ω	109.7 Ω	129.0 Ω	146.1 Ω
5k1	4457.4 Ω	5100.0 Ω	6018.0 Ω	6884.2 Ω
3kBalco	2538.0 Ω	3000.0 Ω	3660.0 Ω	4254.0 Ω
8k55	47000.0 Ω	8550.0 Ω	1263.0 Ω	343.0 Ω
350	309.0 Ω	350.0 Ω	408.6 Ω	461.4 Ω
PTC10k	8827.0 Ω	10000.0 Ω	11680.0 Ω	13189.0 Ω
6k8	5943.2 Ω	6800.0 Ω	8024.0 Ω	9125.6 Ω

#### 6. Impedancia

Una parte de los diagnósticos de la EXAxt, es medir a impedancia de las entradas 1 y 2. Para los electrodos de vidrio, se retira el Jumper y la impedancia debe ser superior a 100kΩ. Se comprueba este valor límite. Para electrodos de metal y / o de referencia, el Jumper debe estar instalado y la impedancia se mide con exactitud (detección de suciedad, escamas, etc.)

#### 7. Precisión de la salida mA

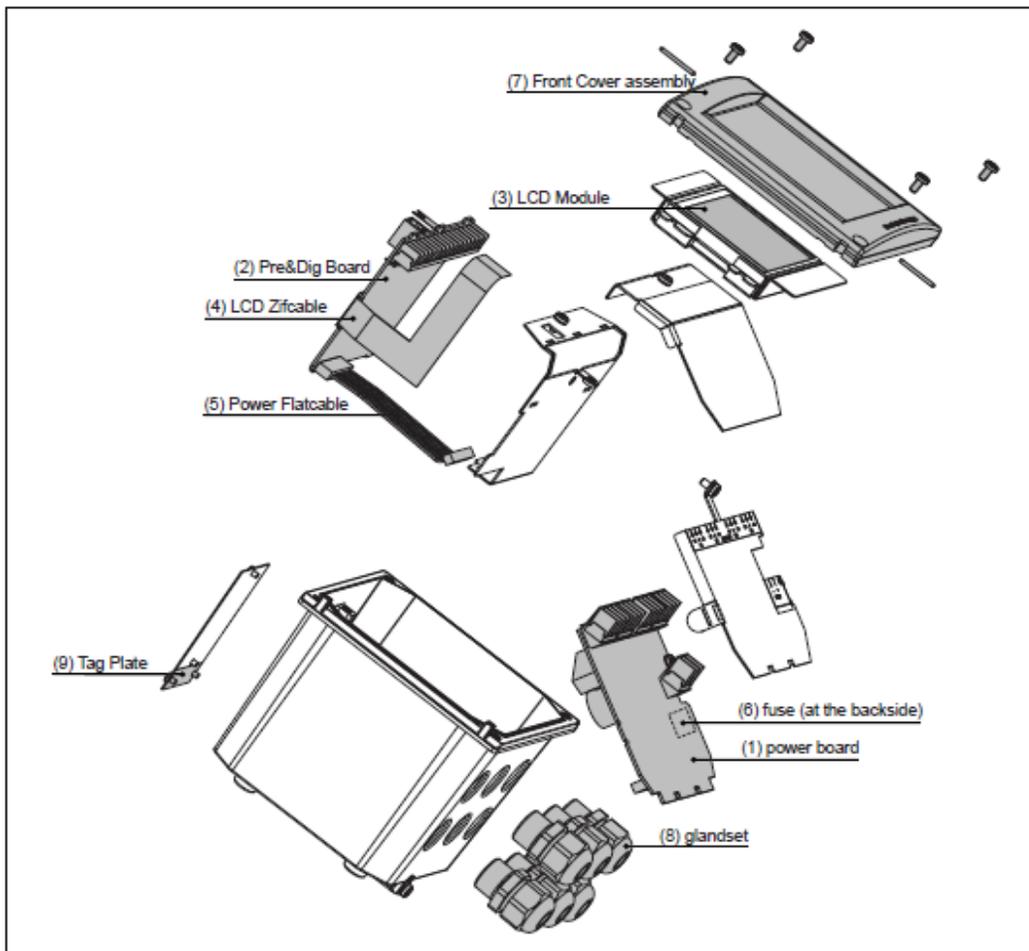
El EXAxt simula una serie de valores para la salida mA. La precisión de ambas salidas mA es verificada con una carga de 300 Ω. La tensión de rizado sobre la carga de 300Ω se mide y se debe estar dentro de 30 mV (RMS). Con una carga de 600Ω el instrumento aún debe ser capaz de transmitir una señal de 22 mA (sin disminución de la señal con carga máxima).

Medimos la tensión ondulada sobre la carga, no debe ser superior a 30 mV (RMS). Con una carga de 600 Ω, el aparato debe poder transmitir una señal de 22mA (ninguna caída de señal con una carga máxima).



## 10. Piezas de repuesto

Item	Descripción	Ref.
1 a	Tarjeta alimentación AC	K1548 AF
1 b	Tarjeta alimentación DC	K1548 DF
2	Tarjeta amplificador y digital	K1548 FE
3	Módulo LCD	K1548 EC
4	Cable LCD	K1548 JC
5	Flatcable	K1548 JD
6 a	Fusible AC	K1548 EF
6 b	Fusible DC	K1548 AM
7	Conjunto de la cubierta con junta, tornillos y bisagras	K1548 MY
8	Prensaestopa (6 pcs. M20)	K1548 MV
9	Placa descriptiva virgen (con 2x M3) para Tag	K1548 MT
10	Modem HART para comunicación PC	K1548 WM
11	Kit para montar en panel	K 1541 KR
12	Kit para montar en pared / tubería	K 1542 KW



## 11 Apéndices

### Adjunto 1, Paneles tampones /// Buffer Tables

#### NIST (IEC 746-2) DIN 19266

°C	0	5	10	15	20	25	30	35	38	40	45	50	55	60	70	80	90	95
1.68 pH	1.668	1.670	1.672	1.675	1.679	1.683	1.688	1.691	1.694	1.700	1.707	1.715	1.723	1.743	1.766	1.792	1.806	
4.01 pH	4.003	3.999	3.998	3.999	4.002	4.008	4.015	4.024	4.030	4.035	4.047	4.060	4.075	4.091	4.126	4.164	4.205	4.227
6.87 pH	6.984	6.951	6.923	6.900	6.881	6.865	6.853	6.844	6.840	6.838	6.834	6.833	6.834	6.836	6.845	6.859	6.877	6.886
9.18 pH	9.464	9.395	9.332	9.276	9.225	9.180	9.139	9.102	9.081	9.068	9.038	9.011	8.985	8.962	8.921	8.885	8.850	8.833

#### DIN 19267 (Alemania)

°C	0	10	20	25	30	40	50	60	70	80	90
4.65 pH DIN	4.670	4.650	4.650	4.650	4.650	4.660	4.680	4.700	4.720	4.750	4.790
6.79 pH DIN	6.890	6.840	6.800	6.790	6.780	6.760	6.760	6.760	6.760	6.780	6.800
9.23 pH DIN	9.480	9.370	9.270	9.230	9.180	9.090	9.000	8.920	8.880	8.850	8.820

#### US

°C	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
4.0 pH US	4.000	3.998	3.997	3.998	4.001	4.005	4.001	4.018	4.027	4.038	4.050	4.064	4.080
7.0 pH US	7.120	7.090	7.060	7.040	7.020	7.000	6.990	6.980	6.988	6.978	6.970	6.890	6.980
10.0 pH US	10.317	10.245	10.179	10.118	10.062	10.012	9.966	9.926	9.889	9.856	9.828	9.828	9.828

#### PROGRAMACIÓN LIBRE (Conf. predeterminada basada en valores redondeados NIST)

°C	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
buffer 4	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.01	4.02	4.02	4.04	4.05	4.06	4.08	4.09	4.11	4.13	4.15	4.16
buffer 7	6.98	6.95	6.92	6.90	6.88	6.87	6.85	6.84	6.84	6.83	6.83	6.83	6.84	6.84	6.85	6.85	6.86
buffer 9	9.46	9.40	9.33	9.28	9.23	9.18	9.14	9.10	9.07	9.04	9.01	8.99	8.96	8.94	8.92	8.90	8.89

La tabla de programación libre se rellena con un conjunto básico de datos para proporcionar un inicio de la configuración del usuario. Esta tabla pretende que el usuario elija la solución tampón que más convenga a sus preferencias. Los datos relativos a la temperatura característica del pH los deben facilitar el proveedor de los tampones.

**Nota:** Yokogawa recomienda el uso de NIST, en lugar de tampones que se han ajustado mediante la adición de ácidos o materiales alcalinos a la composición del tampón. De esta manera, el cliente obtiene un estándar reconocido, así como la mejor capacidad de la solución tampón.

Los paquetes NIST son suministrados por todas las agencias comerciales Yokogawa. Cada uno contiene 5 saquitos de polvo, cada saquito basta para preparar 200 ml de solución una vez disuelto en agua destilada.

Paquete de 5 saquitos	4.01 pH a 25°C	Ref.: 6C232
Paquete de 5 saquitos	6.87 pH a 25°C	Ref.: 6C237
Paquete de 5 saquitos	9.18 pH a 25°C	Ref.: 6C236

#### Valores por defecto de compensación de temperatura matricial

	Tref 25 °C	T1 5.0 °C	T2 25.0 °C	T3 45.0 °C	T4 65.0 °C	T5 85.0 °C
Solution 1	6.40 pH	6.42 pH	6.40 pH	6.34 pH	6.23 pH	6.11 pH
Solution 2	7.00 pH	7.38 pH	7.00 pH	6.70 pH	6.45 pH	6.25 pH
Solution 3	7.30 pH	7.94 pH	7.30 pH	6.86 pH	6.54 pH	6.31 pH
Solution 4	7.60 pH	8.31 pH	7.60 pH	7.06 pH	6.67 pH	6.40 pH
Solution 5	9.00 pH	9.74 pH	9.00 pH	8.40 pH	7.91 pH	7.51 pH

#### Valores por defecto salida mA

%	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
pH	0.0	0.7	1.4	2.1	2.8	3.5	4.2	4.9	5.6	6.3	7.0	7.7	8.4	9.1	9.8	10.5	11.2	11.9	12.6	13.3	14.0

**Adjunto 2, menú del Terminal HART HHT (275/375)**

Menu en ligne	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
Process values	Primary value (pH)* Secondary value (Temp.) Tertiary value (ORP/rH)*			
Zoom	Zoom sensor	Zero* Slope* Sensor mV* ORP Zero* ORP Slope* ORP Sensor mV* RH Zero* RH Slope* RH Sensor mV* impedance 1* impedance 2*		
	Zoom outputs	mA1 value mA2 value S1 perc. S2 perc. S3 perc. S4 perc.		
	Zoom device	Serial number Software Revision Device Revision DD Revision		
	Logbook	Sensor data	Calibration Sensor Pred.Maint	
		Output data	Settings mA1 mA2 S1 S2 S3 S4	

Online menu	Level 1 menu	Level 2 menu	Level 3 menu	Level 4 menu
<b>Most appl. Error</b>	<b>Error description / remedy</b>			
<b>Calib / Wash</b>	<p><b>pH 1pt Calibration*</b>  ORP 1pt Calibration*  rH 1pt Calibration*  pH Sample Calib.*  ORP Sample Calib.*  rH Sample Calib.*  Temp. Calibration  Manual Wash</p>			
<b>Hold</b>	<p><b>Hold Instrument</b>  Hold Outputs  Hold Off</p>			
<b>Commissioning</b>	<b>Sensor setup</b>	<b>Sensor type</b>		
	<b>Measurement setup</b>	<p><b>Meas type*</b>  <b>Temp settings</b></p> <p><b>Temp compensation</b></p> <p><b>Calib. settings</b></p>	<p><b>Temp sensor</b>  Temp unit</p> <p><b>Temp comp</b>  Man value*  Ref temp  Comp method*  TC*  ORP comp method*  ORP TC*</p> <p><b>Zero/Slope units*</b></p> <p><b>Limits and timing</b></p>	<p><b>Zero unit</b>  Slope unit</p> <p><b>Zero hi lim*</b>  Zero lo lim*  Slope hi lim*  Slope lo lim*  ORP Zero hi lim*  ORP Zero lo lim*  ORP Slope hi lim*  ORP Slope lo lim*  rH Zero hi lim*  rH Zero lo lim*  rH Slope hi lim*  rH Slope lo lim*  Stab time  Cal int</p>

Online menu	Level 1 menu	Level 2 menu	Level 3 menu	Level 4 menu
Commissioning	Measurement setup	Calib. settings	Buffer set Zero/Slope/ITP	Zero* Slope* ITP* ORP zero* ORP slope* rH zero* rH slope*
		Impedance settings	Input 1 impedance Imp. 1 low limit* Imp. 1 high limit* Input 2 impedance Imp. 2 low limit* Imp. 2 high limit*	
	Output setup	mA1 setup mA2 setup (similar to mA1)	Type = control Func Process parameter PID SP PID Rng PID dir PID MR* PID I-time* PID D-time* Burn Expiry time	Type = output Func Process parameter Lin 0%* Lin 100%* Burn Damping time Type = simulate Func Sim. Perc. type = Off
		S1 setup S2 setup (similar to S1) S3 setup (similar to S1) S4 setup (similar to S1)	Type = control Func Process parameter Expiry time PID SP PID Rng PID dir PID MR* PID I-time* PID D-time* Analog output DC period time* max. pulse freq.*	Type = alarm Func Process parameter alarm SP alarm dir. alarm hyst. alarm delay expiry time Type = simulate func on/off* percentage*
			Type = fail func Type = wash func Inter. time Wash time Rec. time Man.wash Con. Wash	Type = hold func Type = Off

Online menu	Level 1 menu	Level 2 menu	Level 3 menu	Level 4 menu
Commissioning	Output setup	HOLD setup	HOLD L/F mA1 fixed* mA2 fixed* Hold dur. cal/wash	
	Error config	Configure error Off/Warn/Fail		
	Logbook config	Sensor logbook mA logbook Contact logbook Erase logbook  Warn logbook full	Calibration Sensor Predictive. Maint. All logbooks	
Loop test				
Basic setup	Tag Distributor Model Device information	Date Descriptor Message Poll addr Num resp preams		
Review	Model Distributor Write protect Manufacturer Dev id Tag Descriptor Message Date Universal rev Fld dev rev Software rev Poll addr Num req preams			