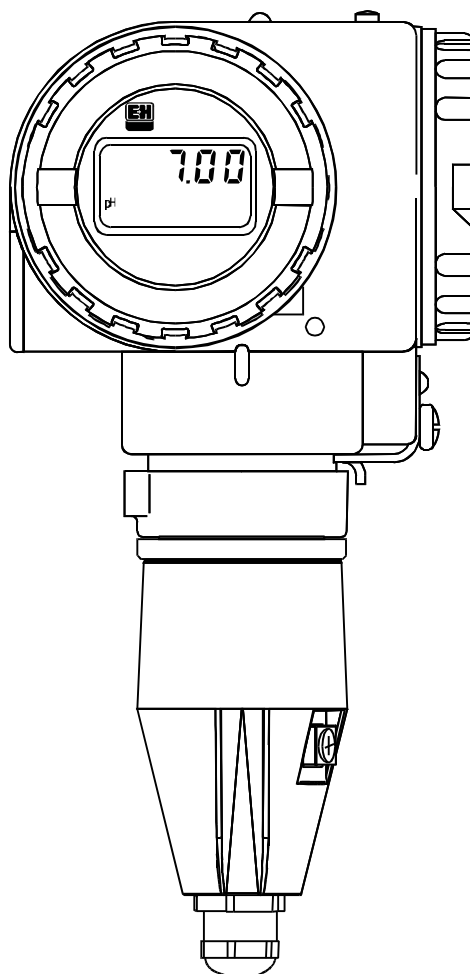


mypro CPM 431 Transmisor a dos hilos para la medida de pH y Redox

Instrucciones de funcionamiento



Conviene que se familiarice con el equipo antes de que dé cualquier otro paso:



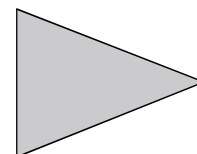
1 Información general



2 Seguridad



3 Descripción del equipo



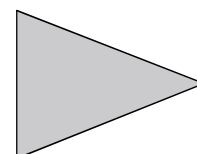
Lo que quiere es instalar y poner en marcha el equipo. Los pasos a realizar se describen en los siguientes capítulos:



4 Instalación



5 Primera puesta en marcha



Lo que quiere es reconfigurar o ajustar el equipo. La forma de operar con el equipo se describe en los siguientes capítulos:



6 Configuración en campo

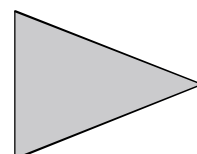


7 Descripción del funcionamiento



8 Interfaces

- Operaciones a través del terminal portátil HART®
- Operaciones a través del programa Commuwin II



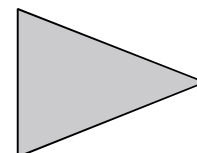
Si se encuentra con algún problema o el equipo requiere alguna atención técnica de mantenimiento, entonces consulte los siguientes capítulos de ayuda:



9 Localización y reparación de fallos



10 Servicio y mantenimiento



Índice de contenidos

1	Información general	2
1.1	Símbolos empleados	2
1.2	Certificación de conformidad	2
2	Seguridad	3
2.1	Uso previsto	3
2.2	Elementos de control y de seguridad	3
2.3	Dispositivos de seguridad	3
3	Descripción	4
3.1	Campos de aplicación	4
3.2	Sistema de medida	4
3.3	Características de funcionamiento	5
3.4	Variantes del equipo	5
3.5	Accesorios	6
4	Instalación	7
4.1	Volumen de suministro	7
4.2	Almacenamiento y transporte	7
4.3	Desembalaje	7
4.4	Montaje	7
4.4.1	Orientación del cabezal	9
4.5	Dimensiones	10
4.6	Conexión de los electrodos para pH y redox	11
4.6.1	¿Una conexión simétrica o asimétrica de los electrodos?	12
4.7	Conexión de la línea bifilar	14
4.7.1	Conexión del MyPro CPM 431 en áreas Ex	15
4.8	Empaquetado y eliminación de desechos	16
5	Primera puesta en marcha	17
5.1	Precauciones antes de arrancar por primera vez	17
5.2	Arranque, ajustes de fábrica	17
6	Configuración en campo	18
6.1	Principio operativo / elementos operativos	18
6.2	Indicación	19
6.3	Concepto de bloqueo	19
6.4	Medida del pH	20
6.4.1	Selección del modo de indicación (pH)	20
6.4.2	Menú de parámetros secundarios (pH)	20
6.4.3	Menú de parámetros de diagnóstico (pH)	21
6.4.4	Ajuste de parámetros (pH)	21
6.4.5	Calibración automática con detección de solución reguladora (pH)	22
6.4.6	Calibración manual (pH)	23
6.5	Medida del redox	24
6.5.1	Selección del modo de indicación (redox)	24
6.5.2	Parámetros secundarios (temperatura, redox)	24
6.5.3	Parámetros de diagnóstico (redox)	25
6.5.4	Ajuste de parámetros (redox)	25
6.5.5	Calibración (redox)	26
6.6	Nivel operativo 2	27
6.6.1	Nivel operativo 2 para pH	27
6.6.2	Nivel operativo 2 para redox	28
7	Descripción de las funciones	29
8	Interfaces	40
8.1	HART®	40
8.1.1	Matriz operativa HART® para pH	42
8.1.2	Matriz operativa HART® para redox	43
8.2	Commuwin II	44
8.2.1	Matriz operativa Commuwin II para pH	46
8.2.2	Matriz operativa Commuwin II para redox	46
9	Localización y reparación de fallos	47
9.1	Indicación de error	47
9.2	Códigos de diagnóstico (códigos de error)	47
10	Servicio y mantenimiento	49
10.1	Limpieza	49
10.2	Reparaciones	49
10.3	Accesorios	49
11	Apéndice	50
11.1	Datos técnicos	50
11.2	Índice	52

1 Información general

1.1 Símbolos empleados



Peligro:

Este símbolo señala peligros que, si no se tienen en cuenta, pueden dar lugar a serios daños personales o del equipo.



Atención:

Este símbolo advierte que puede haber un mal funcionamiento debido a un fallo del operador.



Nota:

Este símbolo señala párrafos con información importante.

1.2 Certificación de conformidad

TEI transmisor MyPro CPM 431 para medidas de pH y redox ha sido diseñado y fabricado en conformidad con las correspondientes normas y disposiciones europeas.



Nota:

Las variantes CPM 431-G/H que son unos equipos preparados para una instalación en áreas con peligro de explosión, se suministran con un certificado de conformidad de la CE. La variante CPM 431-H se suministra además con unas instrucciones de seguridad suplementarias (XA 173C/07/en).

2 Seguridad

2.1 Uso previsto

El MyPro CPM 431 es un transmisor probado y de funcionamiento fiable que permite determinar el valor pH o el potencial redox de un medio líquido.



Atención

La instalación, la puesta en servicio y el mantenimiento del equipo sólo deben realizarse por personal especializado adecuadamente preparado.

Todo material dañado, cuyo uso pueda resultar peligroso, no debe utilizarse y debe identificarse como defectuoso.

Las reparaciones deben llevarse únicamente a cabo por el fabricante o por el servicio técnico de Endress + Hauser.



Peligro

Si se opera con el equipo de forma distinta a la descrita en estas instrucciones de funcionamiento, el funcionamiento del sistema de medida puede llegar a ser inseguro e incorrecto.

El operario tiene la responsabilidad de hacer todo lo posible para que se observen las siguientes normas de seguridad:

- Normas de protección contra explosiones
- Normas de instalación
- Condiciones de funcionamiento del equipo y del material correspondiente
- Normas y disposiciones locales

2.2 Elementos de control y de seguridad

El MyPro CPM 431 viene protegido contra interferencias gracias a las siguientes medidas de protección:

1. Filtro protector para la alimentación
2. Filtro protector para el sensor
3. Encapsulación de metal macizo

Si ocurriese algún problema, un símbolo de alarma aparece parpadeando en el indicador y, si se ha realizado la correspondiente configuración, la interfaz de salida proporciona una corriente de error (22 +/- 0.5 mA; véase también capítulo 9, "Localización y reparación de fallos").

2.3 Dispositivos de seguridad

• Combinación de teclas / códigos de acceso para la configuración de campo y la interfaz de comunicación:

Se puede impedir cualquier acceso imprevisto a los datos de calibración y configuración del transmisor de medida mediante unas combinaciones de teclas / códigos de acceso.

• Función de alarma:

Siempre que ocurra algún error de sistema, fallo del sensor de temperatura u otro fallo grave, se obtiene en la salida una determinada corriente de error (si se ha realizado la correspondiente configuración).

• Protección de los datos:

La configuración del equipo se mantiene inalterada, incluso después de un fallo de alimentación.

• Inmunidad a interferencias:

Este equipo está protegido contra interferencias como son los impulsos transitorios, las descargas electrostáticas y las de alta frecuencia, en conformidad con las correspondientes normas europeas. Sin embargo, esto sólo es cierto cuando el equipo se conecta según las indicaciones de estas instrucciones de instalación y de funcionamiento.

3 Descripción

3.1 Campos de aplicación

El transmisor de medida MyPro CPM 431 es un equipo apropiado para tareas de medida en los siguientes campos de aplicación:

- Industria química
- Industria farmacéutica
- Tratamiento de aguas / control de la contaminación de aguas
- Industria de productos alimenticios
- Agua potable
- Tratamiento de aguas residuales
- Estaciones depuradoras de aguas cloacales

3.2 Sistema de medida

Un sistema de medida típico se compone de:

- un electrodo de medida con o sin un sensor de temperatura Pt100 integrado
- una portaelectrodos de inmersión, de circulación o una portaelectrodos retraible con o sin clavija de compensación de potencial adecuada para el electrodo
- un cable de medida
- el transmisor de medida MyPro CPM 431
- una fuente de alimentación para el transmisor

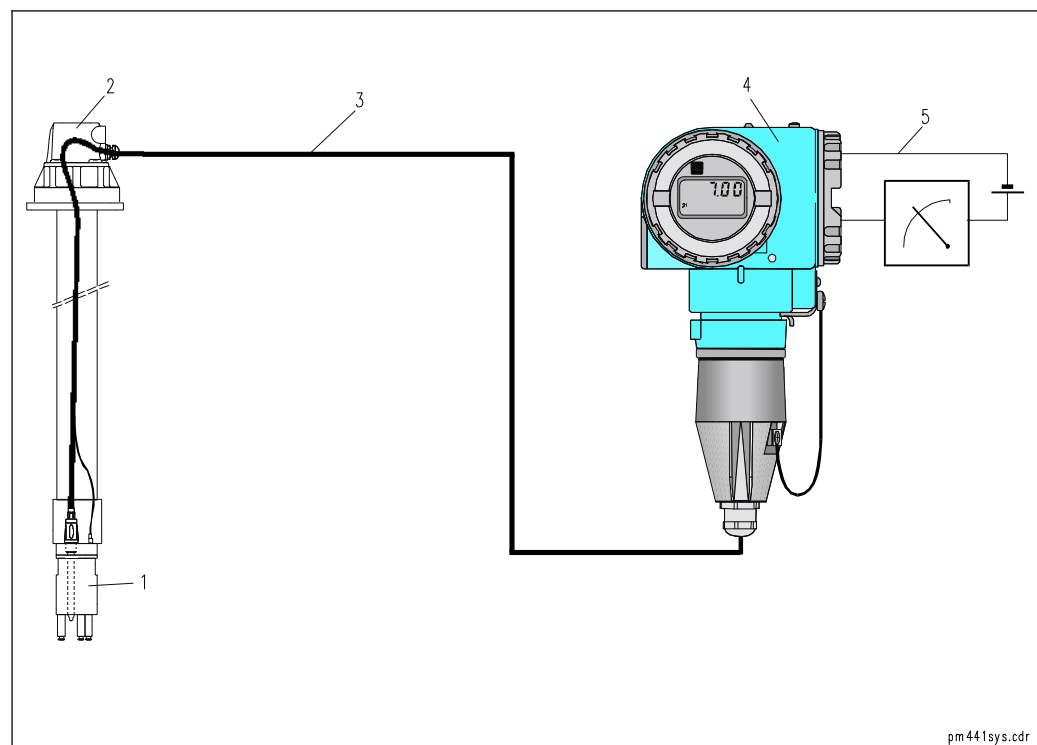


Fig. 3.1

3.3 Características de funcionamiento

- El equipo permite conmutar entre medidas de pH y medidas de redox, activando la conmutación directamente en el campo o por medio de la interface correspondiente.
- Rango de indicación: -2 ... 16 pH o -1500 ... +1500 mV
- Se puede extraer el display indicador (sin deterioro del funcionamiento)
- El funcionamiento puede controlarse fácilmente mediante cuatro pulsadores
- La configuración predefinida es adecuada para la mayoría de las aplicaciones
- El transmisor de medida bifilar con una interfaz de 4 ... 20 mA sirve también como interfaz de comunicación con protocolo HART
- Puede alimentarse con unidades de alimentación que se comercializan para el transmisor de medida.

3.4 Variantes del equipo

Las variantes del equipo pueden identificarse por el código de pedido indicado en la placa de características del equipo.

Código de pedido

Tipo de certificación
A Variante sin protección Ex
H Cenelec EEx ia/ib IIC T4 (dir. 76/117/EEC; dir 94/9/EC)

Entrada del cable de alimentación
1 Prensaestopas PG 13.5
3 Entrada de cable M 20 x 1.5
5 Entrada de cable NPT ½ "
7 Entrada de cable G ½ "
9 Versión especial

Electrónica, comunicación, indicación
A 4 ... 20 mA, HART, sin indicador
B 4 ... 20 mA, HART, con indicador
Y Versión especial

Accesorios
1 Sin accesorios
2 Para montaje mural y sobre tubería (DN 60)
3 Para montaje mural y sobre montante DN 30 ... 200
4 Con montura de brida
9 Versión especial

Configuración de los parámetros
P pH, rango de medida pH -2 ... 16
R Redox, rango de medida ± 1500 mV
Y Versión especial

Cable, conexión del sensor
A Sin cable
B Con un cable de 1 m, conector GSA
C Con un cable de 1 m, conector TSA (sólo pH)
D Con un cable de 2 m, conector GSA
E Con un cable de 2 m, conector TSA (sólo pH)

CPM 431-

← Código de pedido completo

3.5 Accesorios

Fuentes de alimentación para el transmisor

- NX 9120 (equipos sin protección Ex)
- NY 9270Z (equipos con protección Ex)
- fuentes de alimentación monocanal con potencia de salida separada galvánicamente.

Voltaje de salida: tip. 24 V c.c. ± 1 V
Corriente de salida: max 33 mA
Límite de corriente: 38 mA ± 5 mA

Terminal portátil HART® DXR 275

El terminal portátil puede establecer una comunicación con cualquier unidad compatible HART® a través de la línea de 4 ... 20 mA. La señal de transmisión digital se superpone a la señal de 4 ... 20 mA sin alterarla. El diseño sencillo y directo de la interfaz del usuario permite acceder adecuadamente a todas las funciones del equipo.

Commuwin II con Commubox

Commuwin II es un programa operativo de tipo gráfico, ejecutable con el PC de un equipo de medida inteligente. El Commubox es un módulo de

interface necesario entre la interfaz HART® y la interface en serie del PC (véase capítulo 8).

Cable de medida CPK 1 para pH

Cable de medida con un conector de electrodo GSA apropiado para un electrodo de pH o redox y un conector con clavija de compensación de potencial.

CPK 1-100 A 10 m, sin protección Ex
CPK 1-100 Z 10 m, con protección Ex

Cable de medida CPK 7 para pH

Cable de medida especialmente diseñado para electrodos con un sensor de temperatura integrado, y que viene dotado de un conector con clavija de compensación de potencial y un conector de electrodo TSA.

CPK 7-10 A 10 m, sin protección Ex
CPK 7-10 Z 10 m, con protección Ex

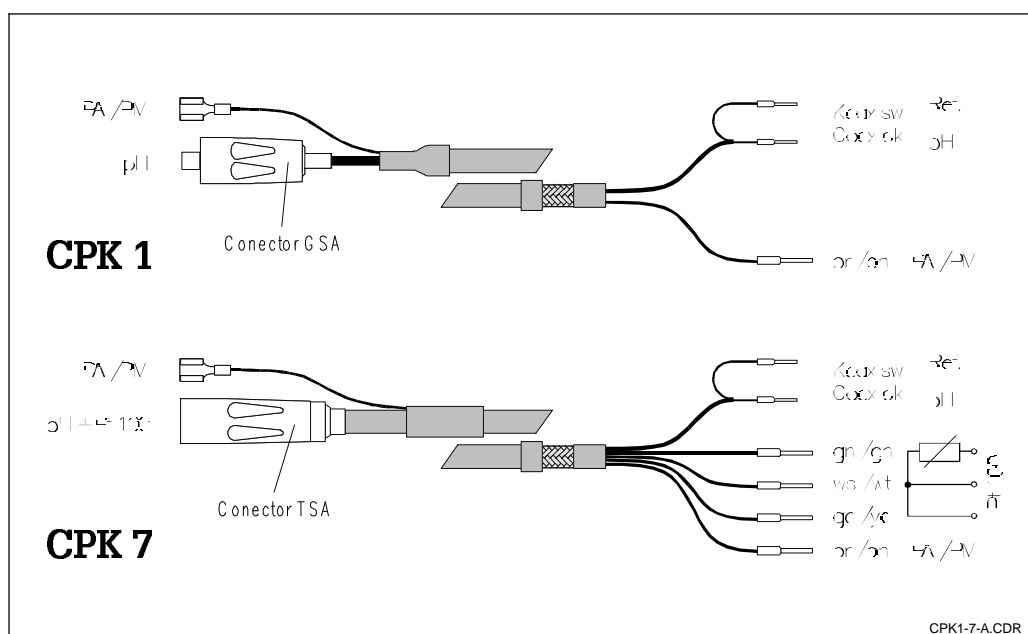


Fig. 3.2 Cables de medida CPK 1 y CPK 7

4 Instalación

4.1 Volumen de suministro

El volumen de suministro del MyPro CPM 431 incluye:

- 1 dispositivo de sujeción del cabezal (según versión)
- 1 cable con preinstalado (según versión)
- Instrucciones de instalación y de funcionamiento

4.2 Almacenamiento y transporte

El material de embalaje empleado para almacenar o transportar el equipo debe proporcionar una protección contra golpes y humedad. Los materiales empleados en origen para el embalaje

ofrecen en este sentido una protección óptima. También es necesario que se cumplan las condiciones ambientales prescritas (véase capítulo 11.1, "Datos técnicos").

4.3 Desembalaje

Compruebe si el contenido se encuentra en perfectas condiciones. Informe a la oficina de correos o al transportista y al proveedor sobre cualquier daño que haya podido detectar.

Verifique si el suministro está completo y conforme con los documentos de transporte y el pedido que realizó:

- Número de piezas suministradas
- Tipo y versión del equipo indicada en la placa de características
- Accesorios
- Instrucciones de instalación y funcionamiento

Guarde el embalaje de origen para poder guardar también el equipo en un almacén o transportarlo en otro momento, siempre que eso resultase necesario.

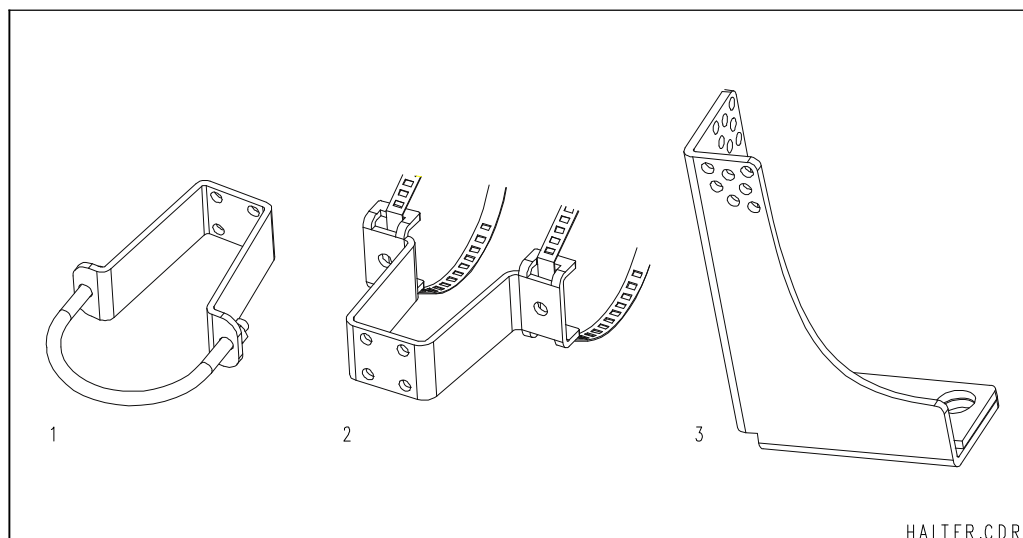
Si desea aclarar alguna cuestión, no dude en ponerse en contacto con su proveedor o la oficina de ventas de Endress + Hauser que pueda haber en su país (puede encontrar las correspondientes direcciones en la contraportada de este manual de instrucciones).

4.4 Montaje

El transmisor de medida MyPro CPM 431 puede instalarse tanto sujetándolo a una pared como a una tubería, empleando para ello el soporte (el tipo depende de la versión) suministrado con el equipo.

El cabezal del MyPro se sujeta al soporte mediante dos tornillos.

El cabezal puede inclinarse gracias a cuatro orificios que permiten giros de 90°.



- 1 Pieza de montaje DN 60 para sujeción mural o a una tubería
- 2 Pieza de sujeción a tubería DN 30 ... 200
- 3 Montura de brida

Fig. 4.1

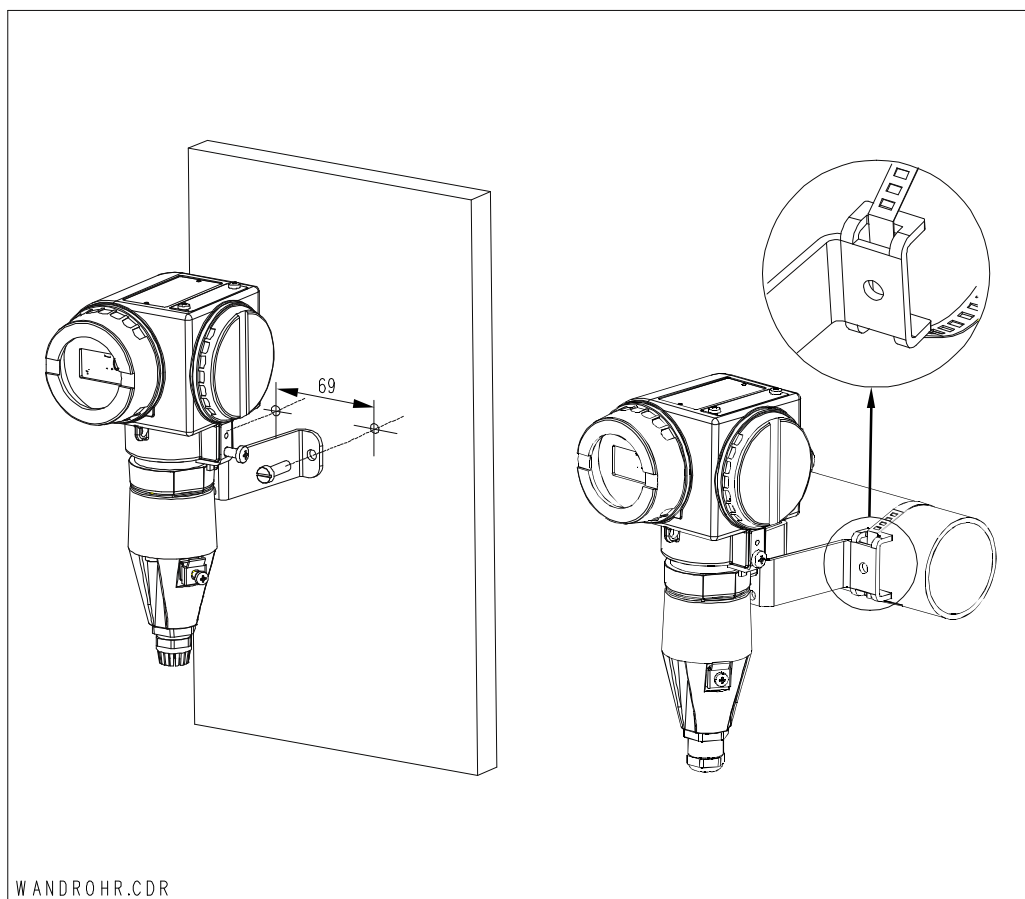


Fig. 4.2

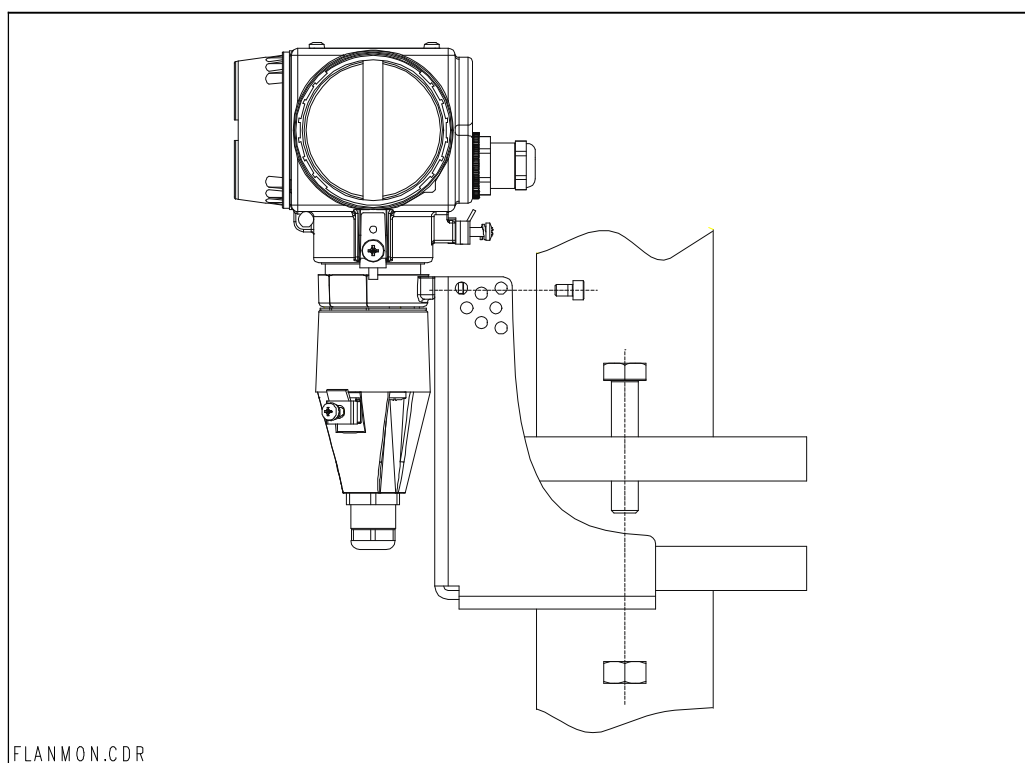


Fig. 4.3 Montura de brida

4.4.1 Orientación del cabezal

Una vez realizada la sujeción a la pared o tubería, se puede cambiar la orientación

del cabezal con el fin de optimizar el acceso.

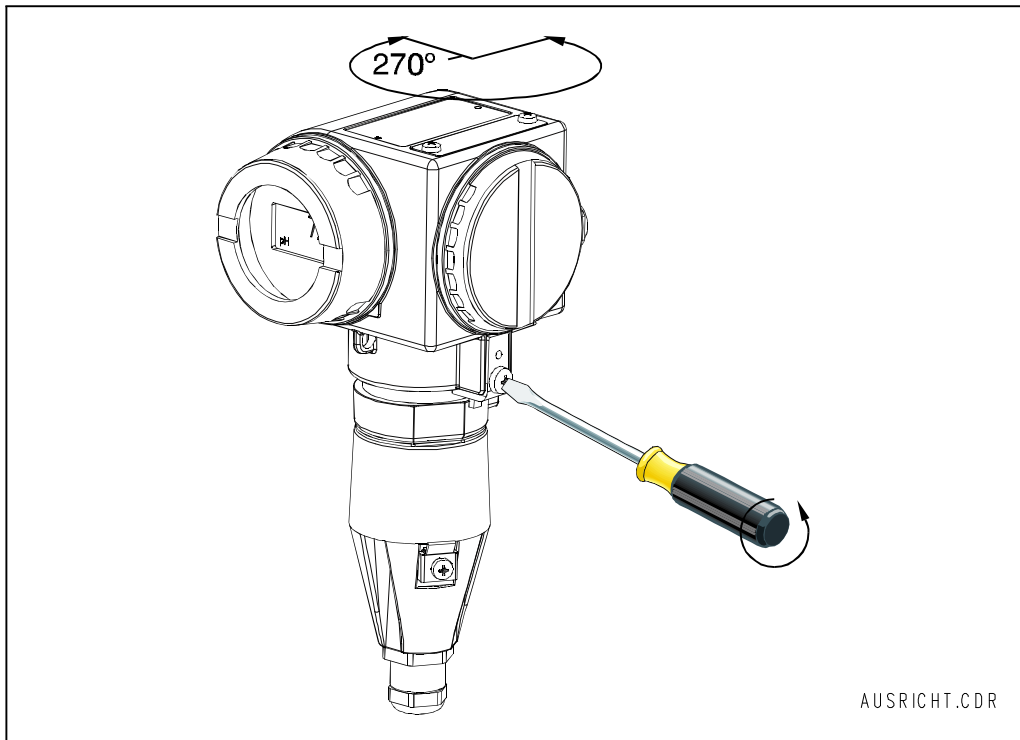


Fig. 4.4 Ajuste de la orientación del MyPro



Nota

Tenga en cuenta la posición del teclado mientras realice la instalación. Hay que procurar que el teclado se encuentre bien accesible.

Se puede girar el indicador con el fin de facilitar la lectura sea cual sea la posición del cabezal una vez instalado. Los

giros pueden hacerse de 90° en 90°. La figura de abajo ilustra el procedimiento a seguir.

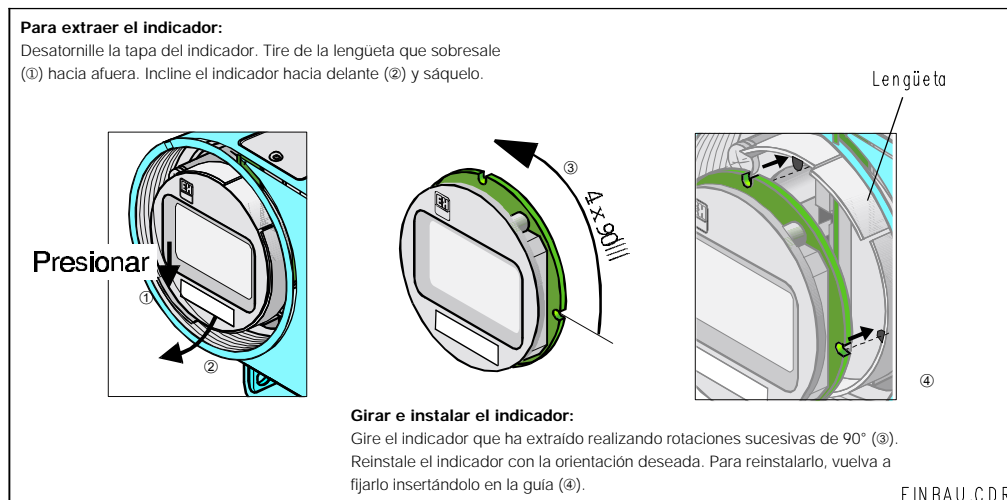


Fig. 4.5 Extracción e instalación del indicador

4.5 Dimensiones

Fig. 4.6 Dimensiones cuando se realiza un montaje mural

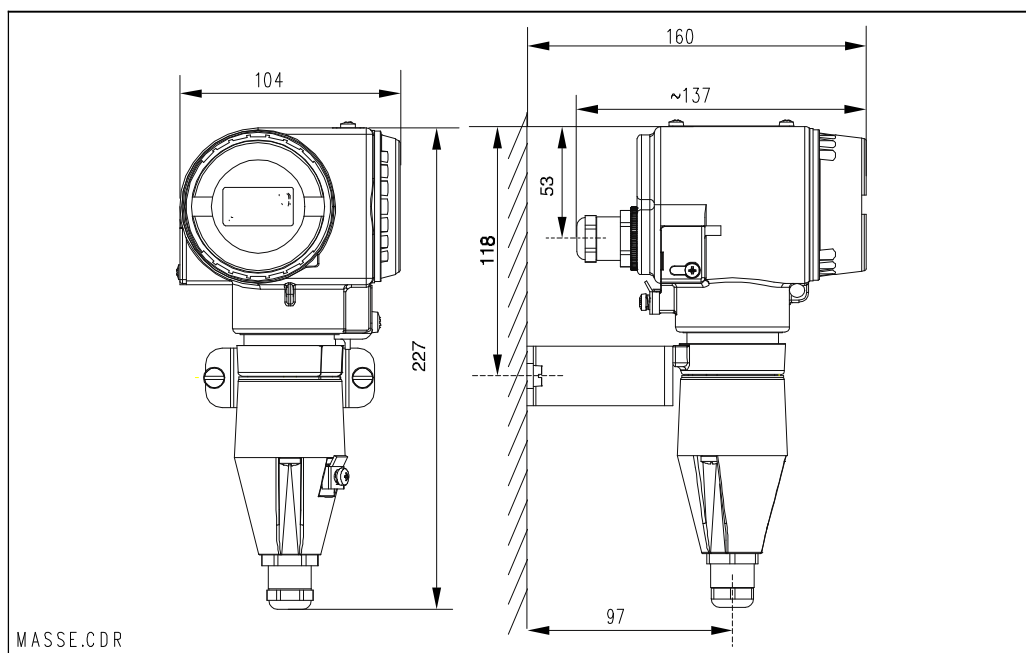
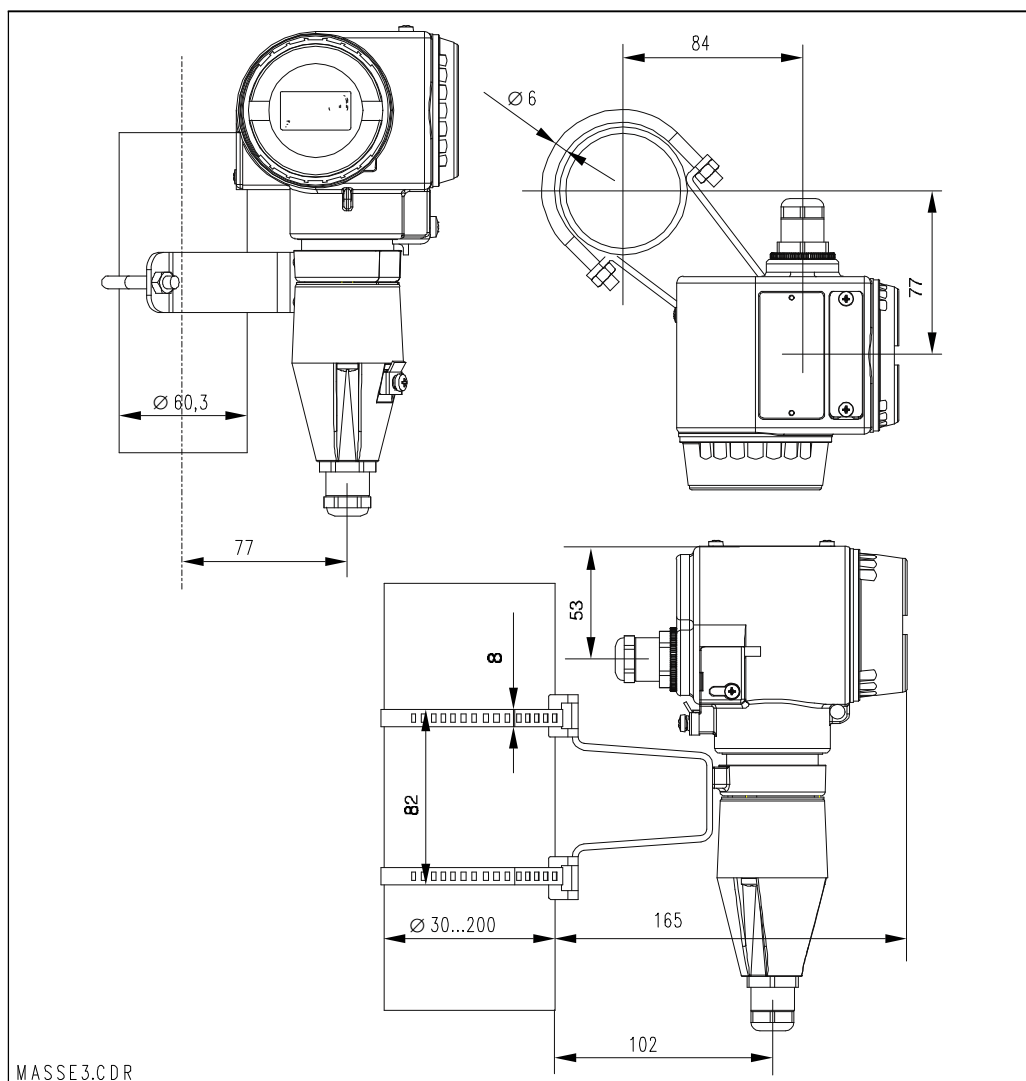


Fig. 4.7 1 Sujeción a tubería DN 60
2 Sujeción a tubería DN 30...200



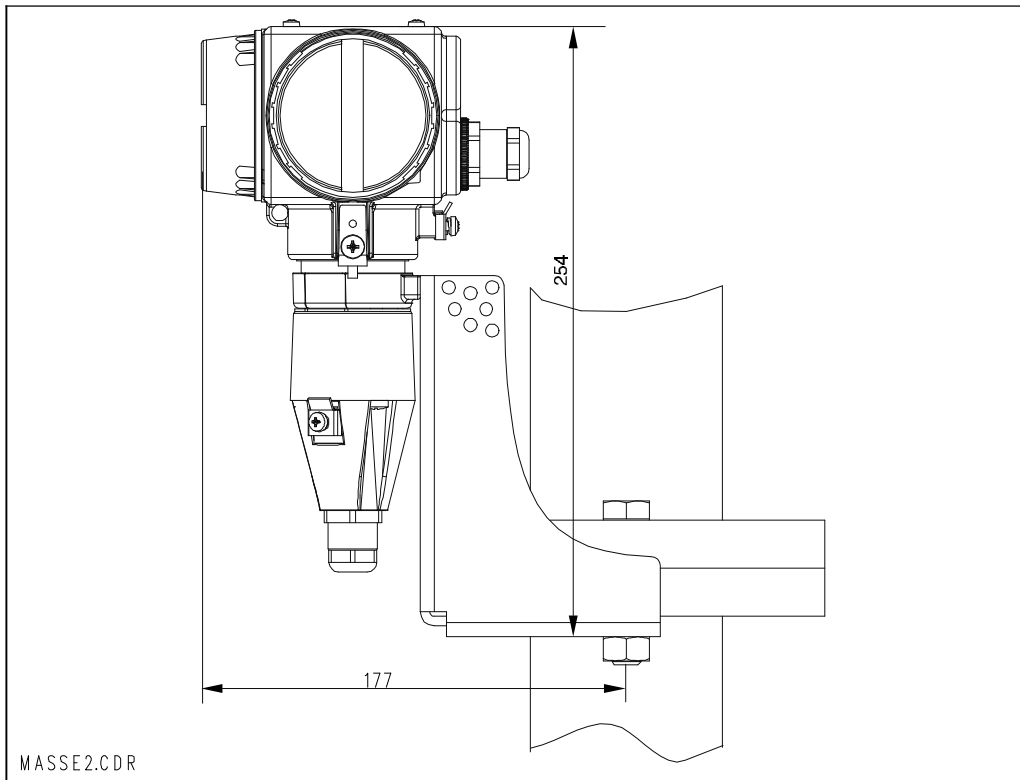


Fig. 4.9 Instalación con montura de brida

4.6 Conexión de los electrodos para pH y redox

Cable de medida

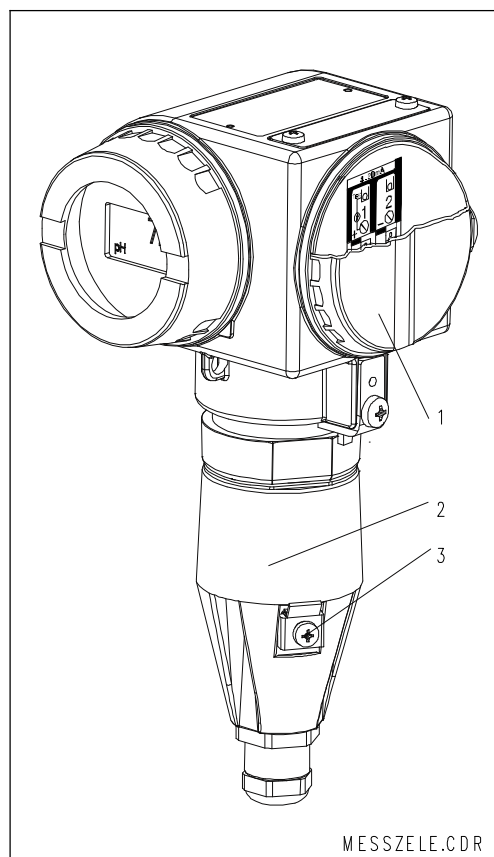
Los electrodos para pH y redox se conectan al MyPro CPM 431 mediante un cable de medida CPK 1 o CPK 7, que consisten en un cable blindado de varios hilos con los conectores ya montados. En el caso de que se requiriese una extensión, se empleará la caja de empalme VBA y cable de medida del mismo tipo, pero sin los conectores ya montados.

- Extensión para CPK 1 y 7:
cable CYK 71, número de pedido 50085333
- Extensión para CPK 1 y 7 con protección Ex:
cable CYK 71 azul, número de pedido 50085673



Peligro

¡Todos los conectores y terminales deben protegerse contra la humedad para impedir medidas erróneas!



Transmisor de medida MyPro CPM 431:

- 1 Zona para la conexión a la fuente de alimentación
- 2 Zona para la conexión al sensor
- 3 Terminal de tierra

Fig. 4.8

4.6.1 ¿Una conexión simétrica o asimétrica de los electrodos?



Atención:

- El equipo ha sido preconfigurado para medidas simétricas con compensación de potencial

- Hay que modificar la configuración si se desean realizar medidas asimétricas (ver capítulo 7, Descripción del funcionamiento, "Funciones básicas").

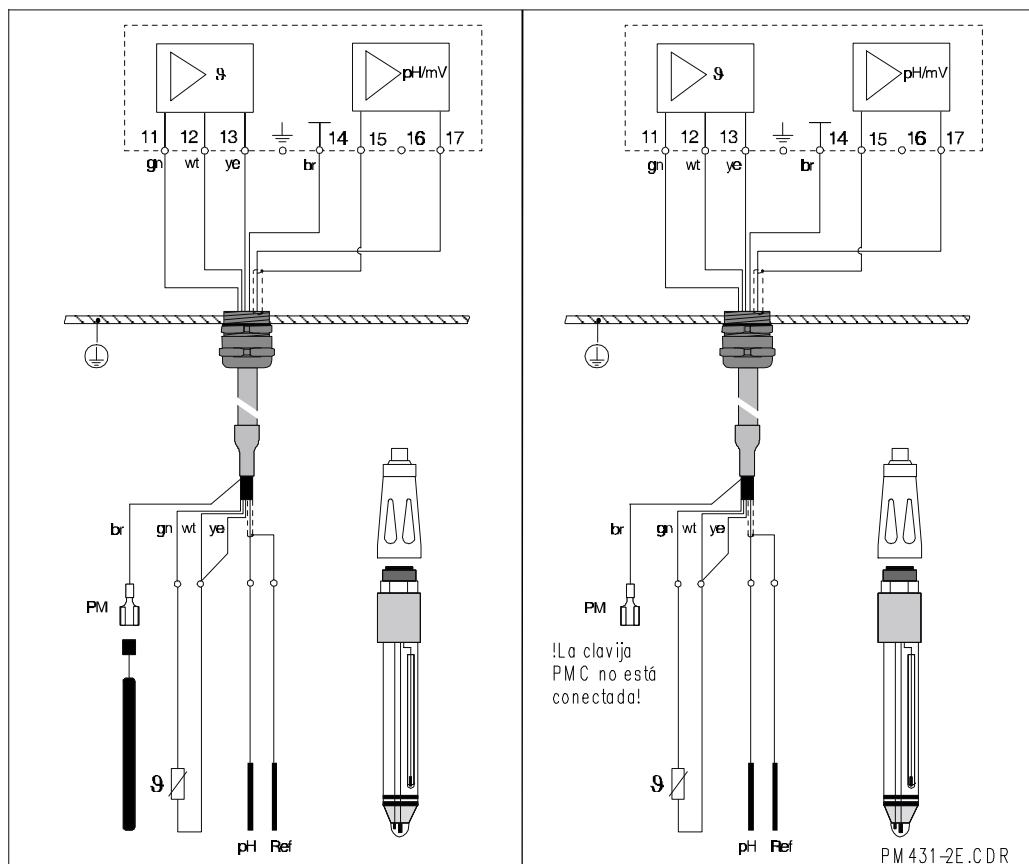


Fig. 4.10

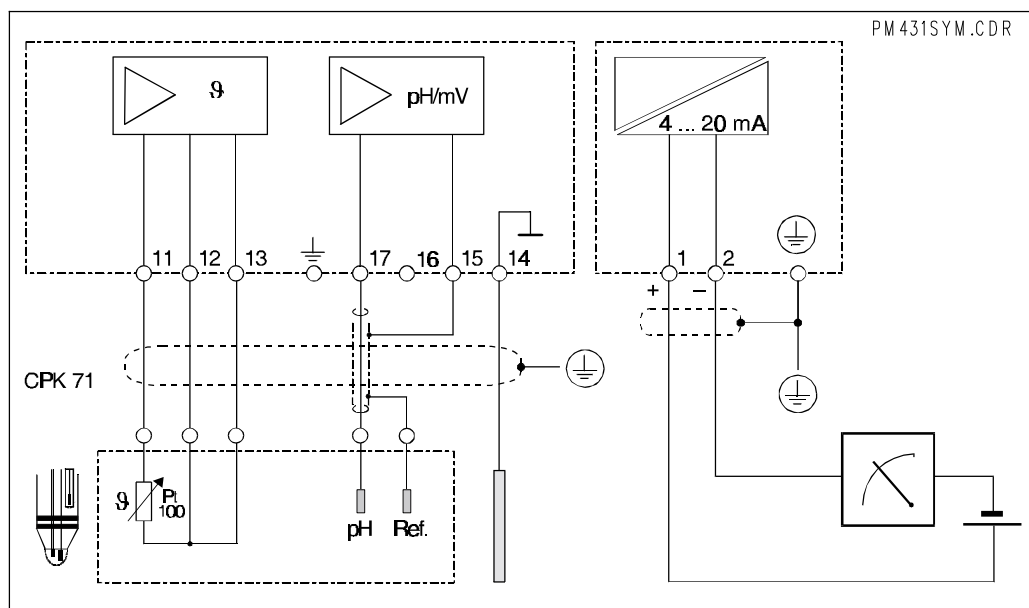


Bild 4.11

Alta impedancia simétrica (con PMC):



Atención:

En el caso de una conexión simétrica de alta impedancia, es necesario que la línea de la clavija de compensación de potencial (PMC) esté conectada al terminal PM del equipo.

El conductor para la compensación de potencial debe estar siempre en contacto con el medio, o sea, debe encontrarse inmerso en la solución tampón durante toda la calibración.

Ventajas de una conexión simétrica:

El sistema de referencia de la cadena de medida de pH está conectado a una entrada de alta impedancia como lo está también el propio electrodo para pH. Esto elimina cualquier carga posible debida a una corriente de fuga.

La medida es mucho menos problemática, incluso cuando las condiciones reales son difíciles (p.ej. caudal del medio muy elevado, medio con resistencia alta o diafragma algo sucio).

Alta impedancia asimétrica (con/sin PMC):

Desventajas de una conexión asimétrica:

El sistema de referencia de la cadena de medida puede verse sometido a más de una carga, por lo que aumenta la posibilidad de que aparezcan imprecisiones en condiciones de funcionamiento límite (ver entrada con alta impedancia simétrica). La medida asimétrica no permite realizar una vigilancia del electrodo de referencia mediante el sistema SCS (véase capítulo 7, grupo funcional "SCS").

Cuando se utiliza una entrada asimétrica del equipo, resulta posible conectar cadenas de medida de pH en combinación con elementos que no tienen una clavija de compensación de potencial.

Conectar el cable de medida con el equipo

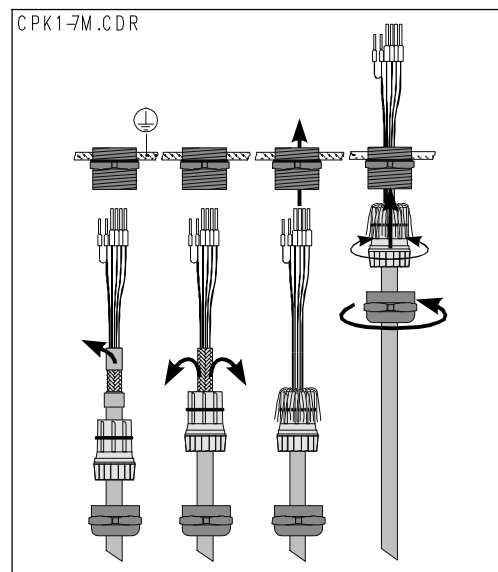
Para conectar el cable de medida con la célula de medida del MyPro CPM 431, proceda de la siguiente forma:

- Tire del cable para que pase a través del prensaestopas Pg abierto y la tapa de la conexión.
- Conecte los extremos del cable con la célula de medida.
- Coloque la tapa y sujétela apretando los 3 tornillos.
- Prepare el blindaje del cable tal como se ilustra en la figura 4.12.
- Pase el cable hasta que sea posible fijar el aislante del cable con el prensaestopas Pg.
- Apriete el prensaestopas Pg.



Nota:

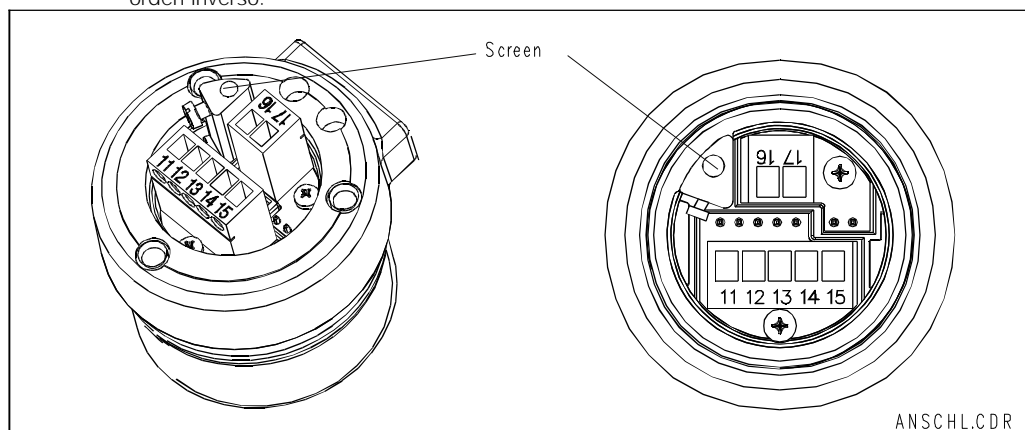
- El blindaje del cable puede conectarse también al borne de apantallamiento que se encuentra en el bloque de bornes.
- Para desconectar el equipo realice la misma secuencia de pasos, pero en orden inverso.



Entrada del cable de medida y conexión del blindaje.

Prensaestopas metálico en el espacio destinado para la conexión del sensor

Fig. 4.12



Espacio destinado para la conexión del cable de medida

Fig. 4.13

4.7 Conexión de la línea bifilar

Los bornes para la conexión eléctrica de la línea bifilar se encuentran bajo la tapa atornillada situada en el lado derecho del equipo (véase figuras 4.8 y 4.14). Conecte el MyPro CPM 431 con una fuente de alimentación de 12...30 V c.c., y conecte un medidor de corriente en serie, tal como se ilustra en la figura de abajo.

Conecte el equipo a tierra utilizando para ello el terminal de tierra externo, y conecte el blindaje de la línea para la compensación de potencial (línea de la fuente de alimentación) con el terminal de tierra interno (ver figura 4.14).



Nota:

La compatibilidad electromagnética de este equipo ha sido verificada en condiciones industriales conforme a EN 50081-1 y EN 50082-2.

Sin embargo, ésta sólo se cumple cuando se conecta correctamente el equipo a tierra y se emplea una línea blindada para la salida de los valores medidos.

Este equipo ha sido diseñado y fabricado conforme a EN 61010-1 quedando en perfectas condiciones para trabajos industriales.



Atención

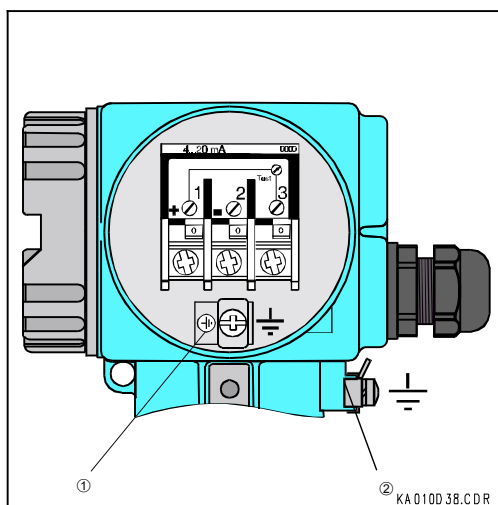
Mantenga la línea blindada de conexión a tierra lo más corta posible. ¡No suelde nunca el blindaje para hacer alguna extensión! ¡El blindaje debe conectarse siempre directamente con el terminal de tierra interno!

Si se sujeta el equipo sobre un montante, entonces conviene conectar también el montante a tierra con el fin de asegurar la protección contra interferencias. Al pasar el cable por el interior del montante, se consigue también mejorar la supresión de interferencias.

Interfaz de salida

- 1 Terminal de tierra interno
- 2 Terminal de tierra externo

Fig. 4.14



Señal de salida:
Corriente: 4...20 mA

Tensión de alimentación:
12 ... 30 V DC



Atención:
Observe todas las disposiciones nacionales EXx ia

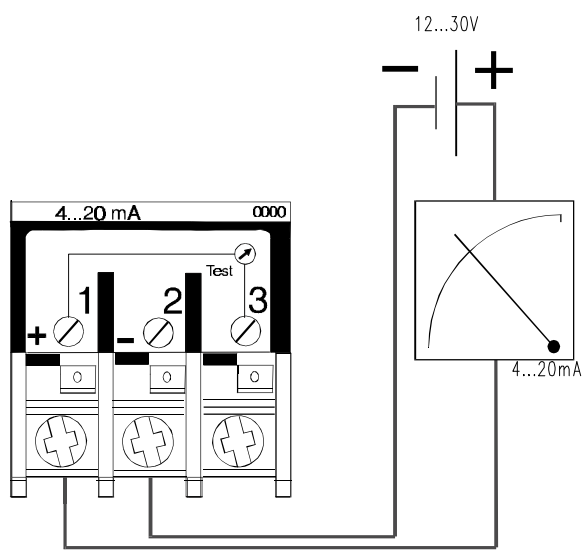


Fig. 4.15 Conexión eléctrica

4.7.1 Conexión del MyPro CPM 431 en áreas Ex

Algunas observaciones generales sobre la instalación en áreas con peligro de explosión

El transmisor de medida MyPro CPM 431-G ha sido diseñado para cumplir los requisitos Ex, por lo que puede instalarse en las zonas Ex 1 y 2.

El equipo se suministra con un certificado de conformidad.

El electrodo puede instalarse en una zona Ex 1.

Se pueden utilizar los electrodos (cadenas de medida) apropiados para este equipo, sin requerir para ellos otro certificado por separado. En cambio, sólo está autorizada la conexión de otros dispositivos con la versión Ex del transmisor de medida MyPro, si éstos están dotados de un circuito de entrada intrínsecamente seguro.



Atención:

Todas las tapas deben encontrarse cerradas durante un funcionamiento continuo.



Nota:

En el librito de información básica GI 003/11/de de Endress + Hauser, titulado "Explosionsschutz von elektrischen Betriebsmitteln und Anlagen" ("Protección contra explosión de equipos y sistemas eléctricos"), puede encontrar más información sobre la instalación y el funcionamiento de equipos eléctricos en zonas peligrosas. Puede conseguir este folleto pidiéndolo directamente a cualquier oficina de ventas de Endress + Hauser.

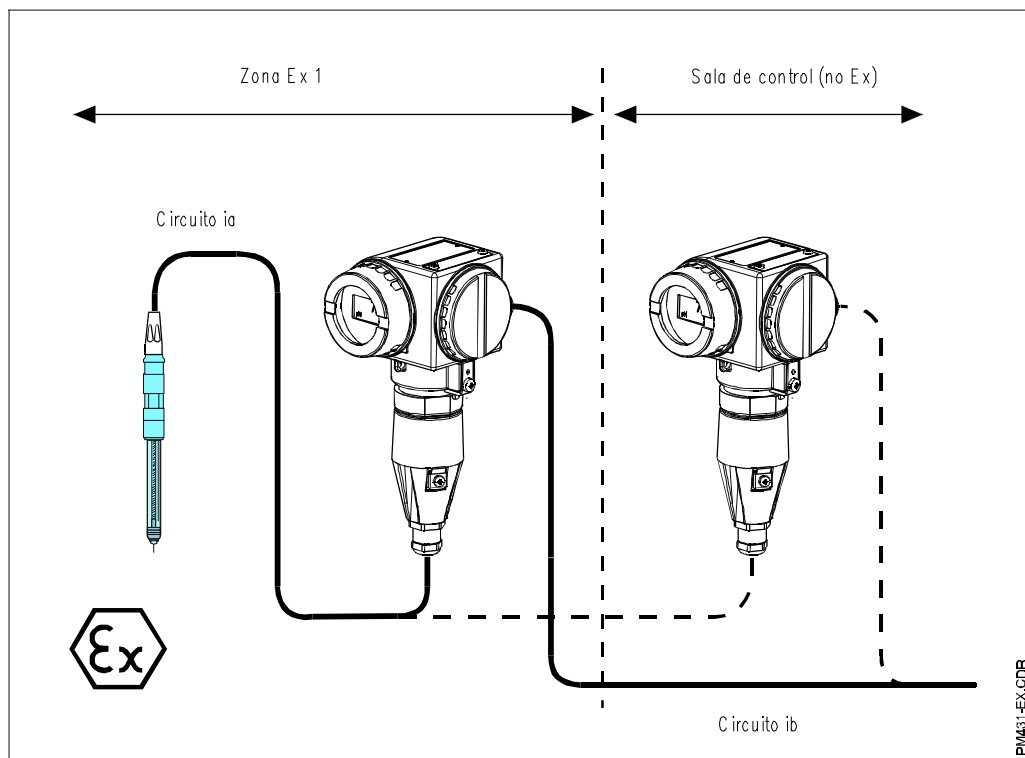


Fig. 4.16 Electrodo y transmisor en áreas Ex

4.8 Empaquetado y eliminación de desechos

Si se quiere guardar el equipo para utilizarlo en otro momento, entonces debe empaquetarlo para asegurar una protección contra choques y humedad. Se consigue una protección óptima empleando el material de embalaje de origen.

Eliminación de desechos



Nota:

Los componentes electrónicos se tiran como desecho especial. Observe las disposiciones locales que se hayan establecido al respecto.

5 Primera puesta en marcha

5.1 Precauciones antes de arrancar por primera vez

Conviene que se familiarice con el funcionamiento del equipo de medida antes de ponerlo en marcha por primera vez.

- Antes de conectar la corriente, verifique primero si se han hecho correctamente todas las conexiones.
- Compruebe si el electrodo de medida se encuentra inmerso en el medio a medir o en la solución tampón. De esta forma, el usuario se asegura de que el indicador dé un valor plausible.
- En el caso de una configuración con compensación de potencial, compruebe si la clavija está en contacto con el medio o la solución reguladora.

5.2 Arranque, ajustes de fábrica

El transmisor de medida MyPro CPM 431 puede estar configurado como un medidor de pH o como un medidor de redox. Fijese en el código de pedido (véase capítulo 3.4) para saber con qué modo de medida ha sido configurado su transmisor.

El MyPro CPM 431 no tiene ningún interruptor de conexión. Al conectarlo con la fuente de alimentación, realiza, en primer lugar, una autoverificación y, a continuación, inicia el modo de medida, empleando para ello los últimos parámetros que se hayan fijado.

La indicación debería ser similar a la que se muestra en la figura de abajo (evidentemente, los valores indicados no tienen que coincidir; la indicación de "pH" señala que se realizan medidas de pH, mientras que un "mV" hace referencia a medidas de redox). Si el equipo parece funcionar correctamente, entonces ya puede empezar con el primer calibrado para asegurarse de que el transmisor proporciona realmente unos valores de medida correctos.

Consúltense los capítulos 6 y 7 para obtener información sobre el calibrado.

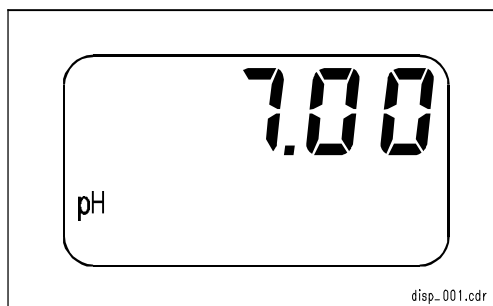


Fig. 5.1 Medida de pH

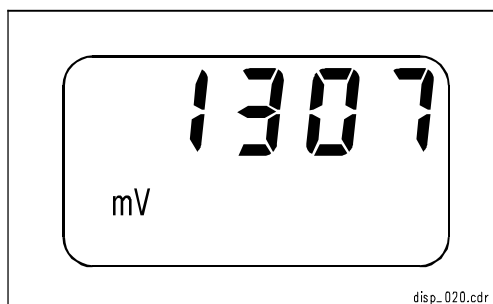


Fig. 5.2 Medida de redox

6 Configuración en campo

6.1 Principio operativo / elementos operativos

El transmisor inteligente MyPro CPM 43 puede configurarse o ajustarse por medio de la interface HART, o en el campo, empleando 4 teclas. El teclado permite acceder en el campo a las siguientes funciones:

Nivel operativo 1

- Comprobación de los ajustes activos (parámetros secundarios)
- Diagnóstico de errores (parámetros de diagnóstico)
- Ajuste de la interface de salida (parámetros del equipo))
- Calibración

Nivel operativo 2

Este nivel incluye los ajustes restantes (p.ej. pasar de una medida de pH a una de redox: presionar la tecla F durante más de 3 segundos).

Las cuatro teclas se encuentran en el lateral del equipo, bajo una tapa articulada, y pueden accionarse con un objeto puntiagudo como, por ejemplo, la punta de un bolígrafo.

Función de las teclas en modo normal:

- + Seleccionar parámetros secundarios / fijar valores
- Seleccionar parámetros de diagnóstico / fijar valores
- F Configuración del equipo
- C Calibración del sensor

La disposición de estas teclas viene representada sobre la tapa (visible cuando la tapa está cerrada)

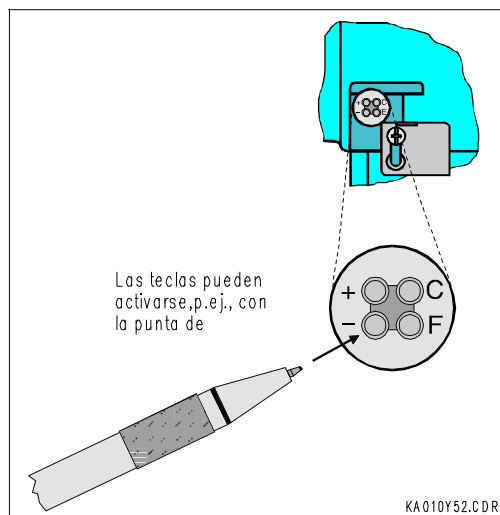
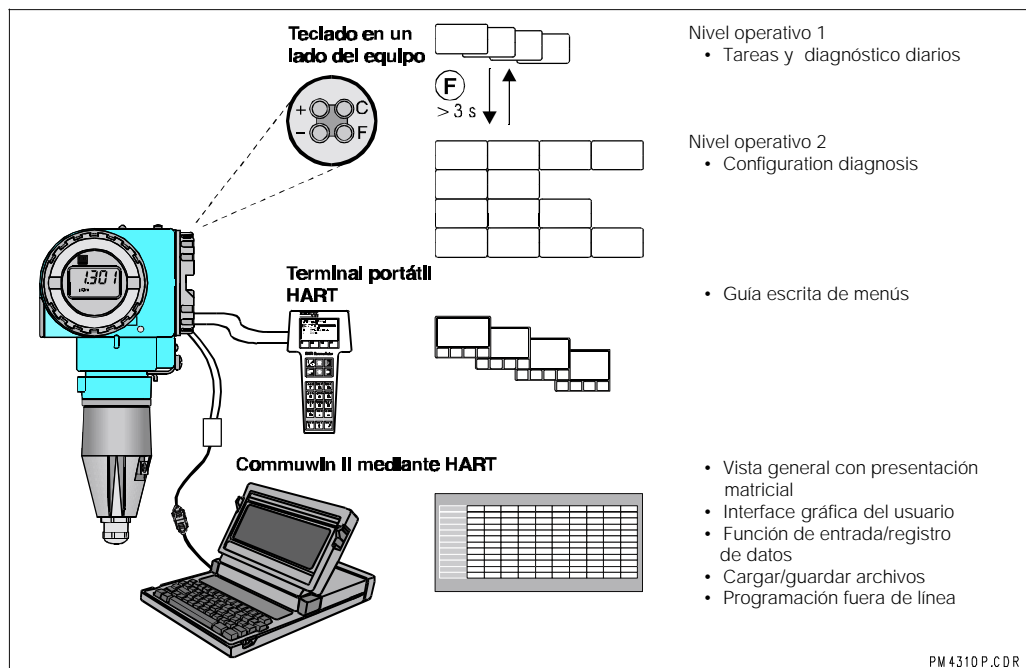


Fig. 6.1 Teclado



Ajuste y configuración del MyPro CPM 431 empleando para ello:

- las teclas situadas en la cara lateral del equipo
- el terminal portátil HART®
- el programa Commuwin II

Fig. 6.2

6.2 Indicación

La figura 6.3 muestra una indicación completa del MyPro. El indicador presenta distintas combinaciones de símbolos, en función de cómo se haya configurado el equipo.

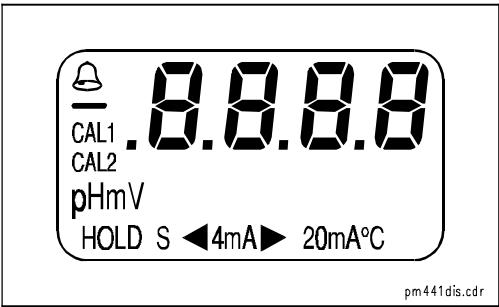


Fig. 6.3 Indicador

6.3 Concepto de bloqueo

Se puede bloquear el acceso a la configuración del equipo y desactivar la protección contra escritura en el campo, tanto empleando el teclado como la interface de comunicación. El teclado

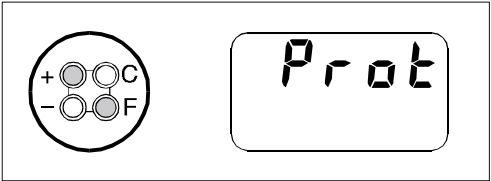
tiene prioridad sobre la interface. Por ello, un equipo que se haya bloqueado en el campo no puede desbloquearse por medio de la interfaz de comunicación.

El último estado de bloqueo es el que se retiene tras un fallo de alimentación o un reset.

Los ajustes de fábrica (estado del equipo en el momento de la entrega) se encuentran "desbloqueados".

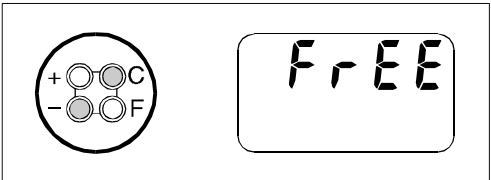
Desbloqueo / bloqueo mediante teclado:

Pulsar simultáneamente las teclas "+" y "F"



- El equipo está bloqueado
- Sólo se puede hacer una lectura de los parámetros, tanto en el campo como por medio de la interfaz de comunicación (aparece la indicación "Prot" cuando se intenta realizar cualquier otra operación).

Pulse simultáneamente las teclas "-" y "C"



- El equipo se encuentra desbloqueado.

Desbloqueo / bloqueo mediante interface y configuración en campo (nivel operativo 2):

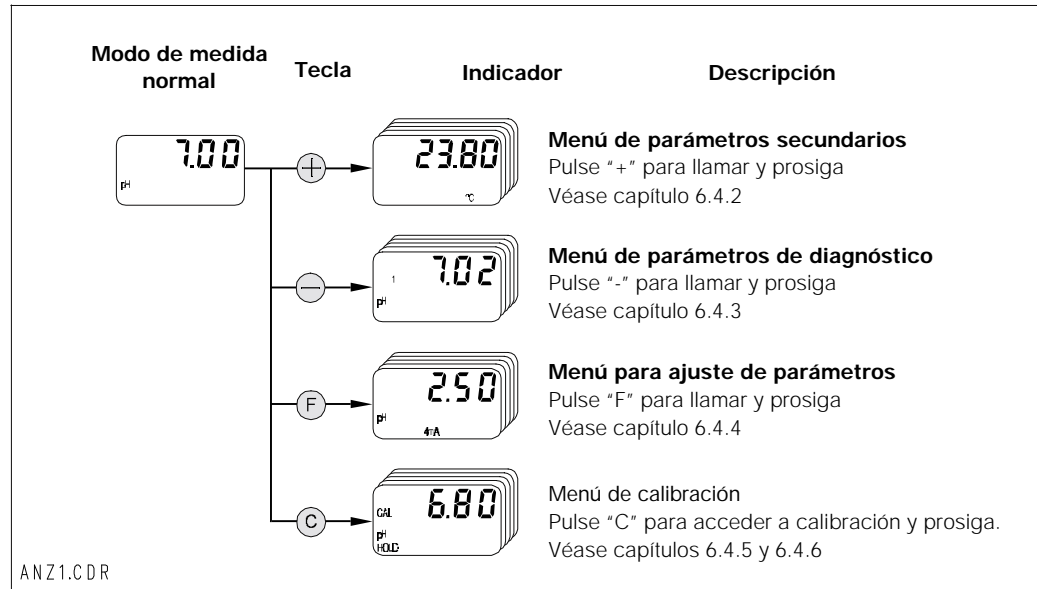
Véase la descripción de funciones en el capítulo 7, página 37.

6.4 Medida del pH

6.4.1 Selección del modo de indicación (pH)

Lo usual es que el indicador vaya mostrando el valor del p H que está midiendo el equipo. Las cuatro teclas se utilizan para acceder

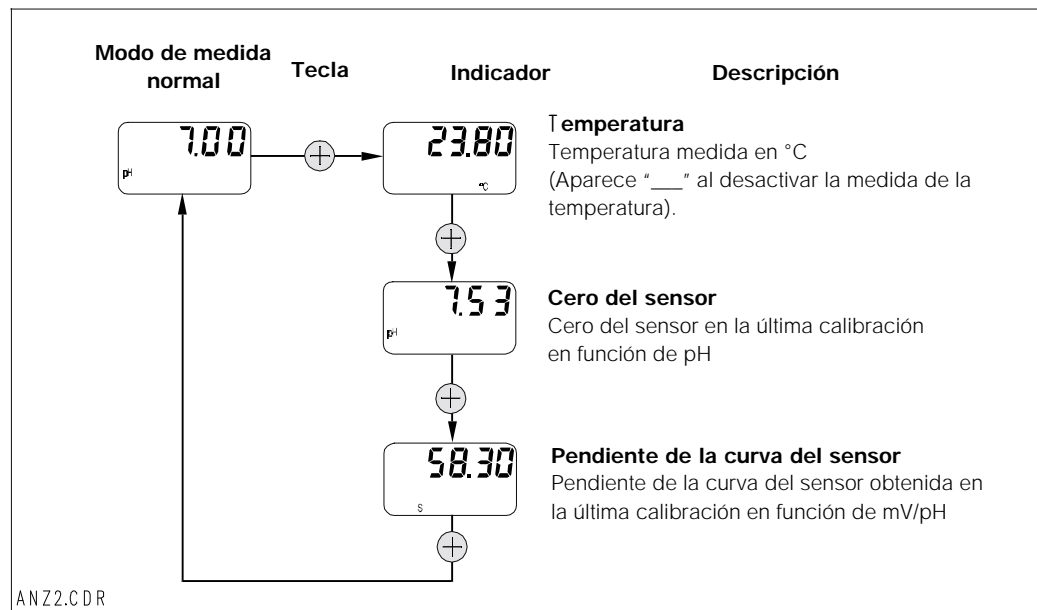
a los distintos modos de indicación que se describen en páginas siguientes.



6.4.2 Menú de parámetros secundarios (pH)

El menú de parámetros secundarios sirve para ver los parámetros que influyen sobre el valor de medida que muestra el indicador.

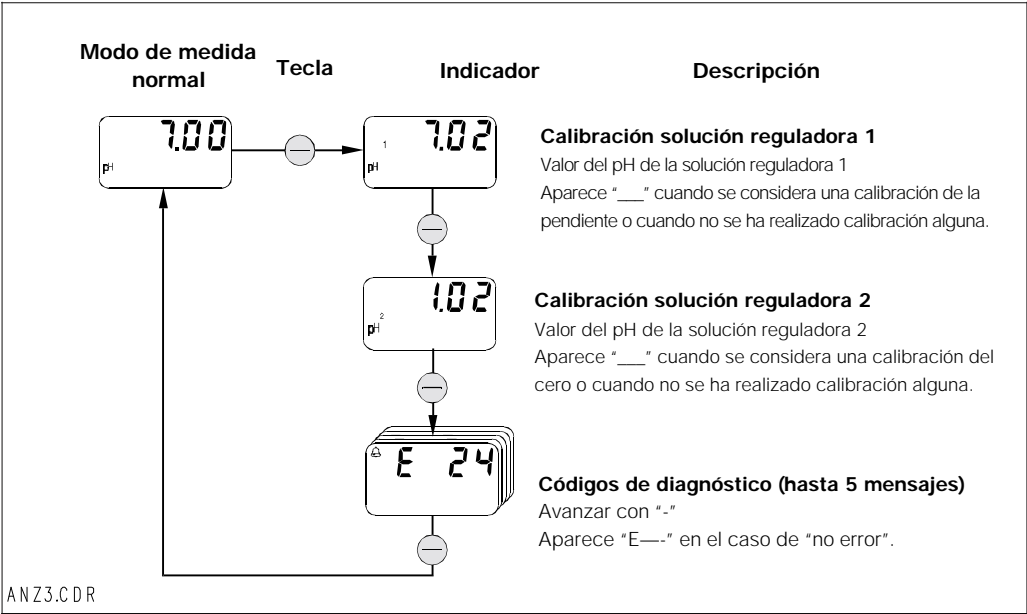
Si durante 30 s no se llega a pulsar ninguna otra tecla, el equipo vuelve automáticamente a la indicación del valor de pH.



6.4.3 Menú de parámetros de diagnóstico (pH)

Con los parámetros de diagnóstico se pueden ver los valores de las soluciones reguladoras que se han fijado o detectado (depende del tipo de calibración realizado; ver capítulos 6.4.5 y 6.4.6), así como los códigos de error (mensajes de error) que se encuentran activos.

Si durante 30 s no se llega a pulsar ninguna otra tecla, el equipo vuelve automáticamente a la indicación del valor del pH.



6.4.4 Ajuste de parámetros (pH)

Se puede utilizar esta función para configurar la interface de salida para unos determinados valores de pH y fijar así el rango de medida. Cuando se pasa del modo normal al modo de ajuste de parámetros (usando la tecla "F"), aparece en el indicador la salida analógica correspondiente al valor de pH que se ha configurado para 4 mA. Puede reeditar este valor utilizando las teclas "+" o "-". (corrección de décadas).

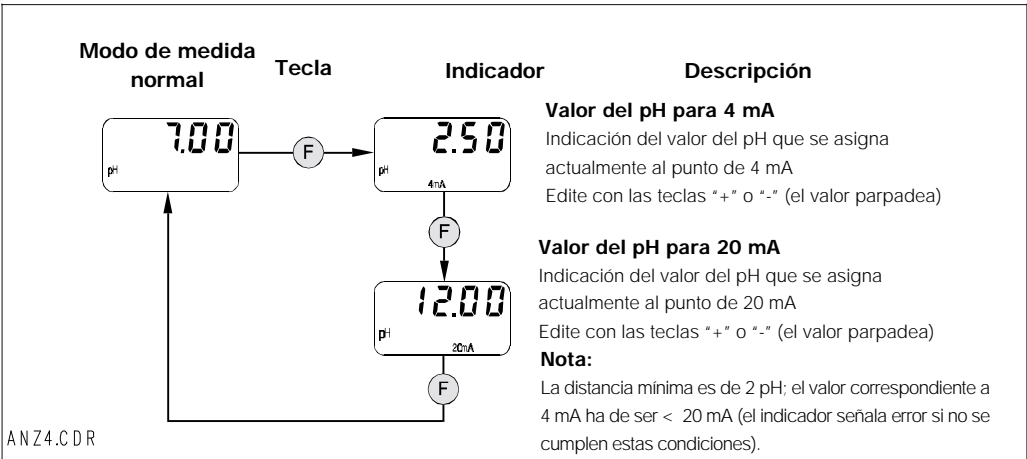
El valor parpadea en el indicador señalando así que se está editando. Una vez introducido el valor deseado, se pulsa "F" para aceptarlo, y el equipo salta al siguiente paso requerido para el ajuste de parámetros.

Rango de ajuste para el punto de 4 mA:

–2.00 ... 14.00 pH

Rango de ajuste para el punto de 20 mA:

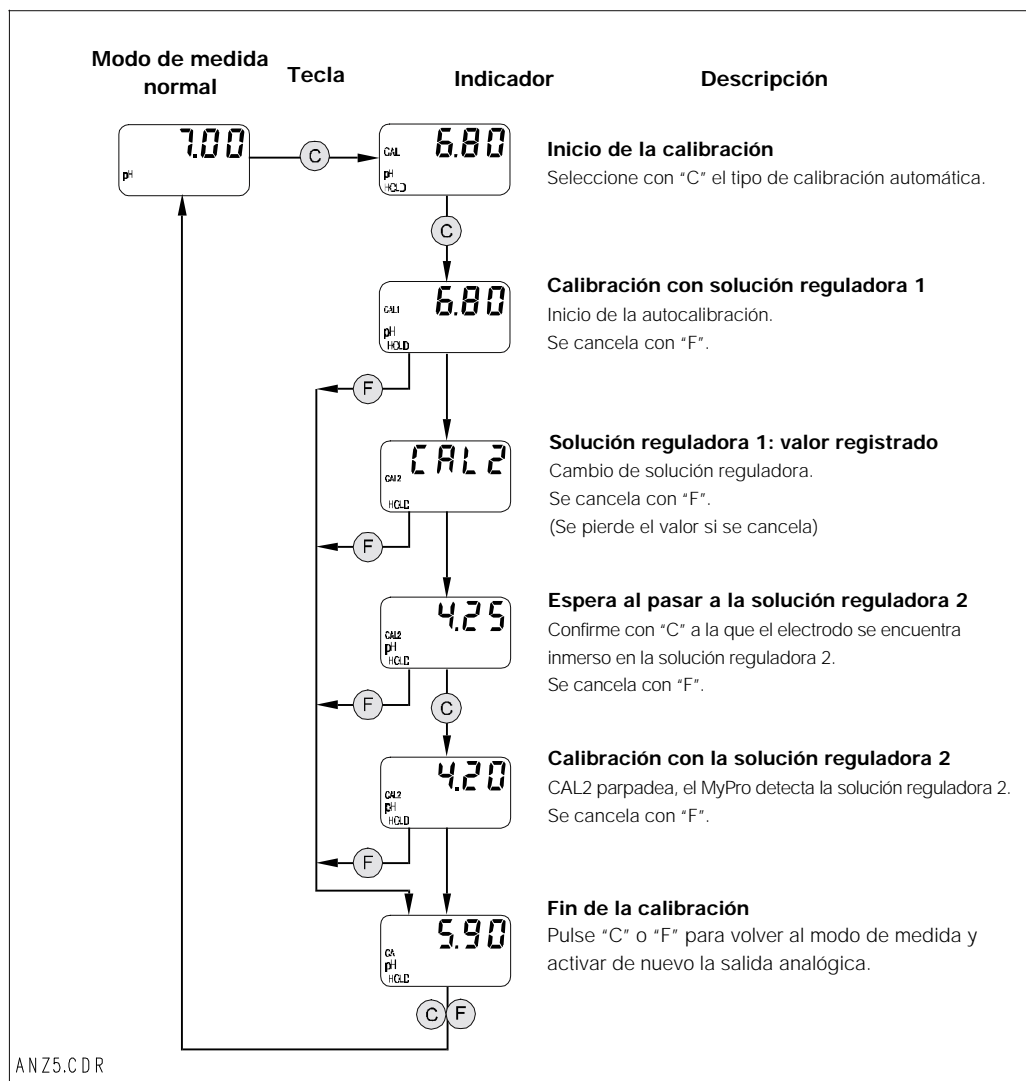
0.00 ... 16.00 pH



6.4.5 Calibración automática con detección de solución reguladora (pH)

La calibración automática de dos punto se inicia al pasar con "C" al estado "inicio de calibración" (pulsar la tecla C). Se puede congelar la salida analógica ("HOLD"), en el caso de que fuese necesario. Una vez detectada la solución reguladora, el MyPro 431 sigue automáticamente con la calibración.

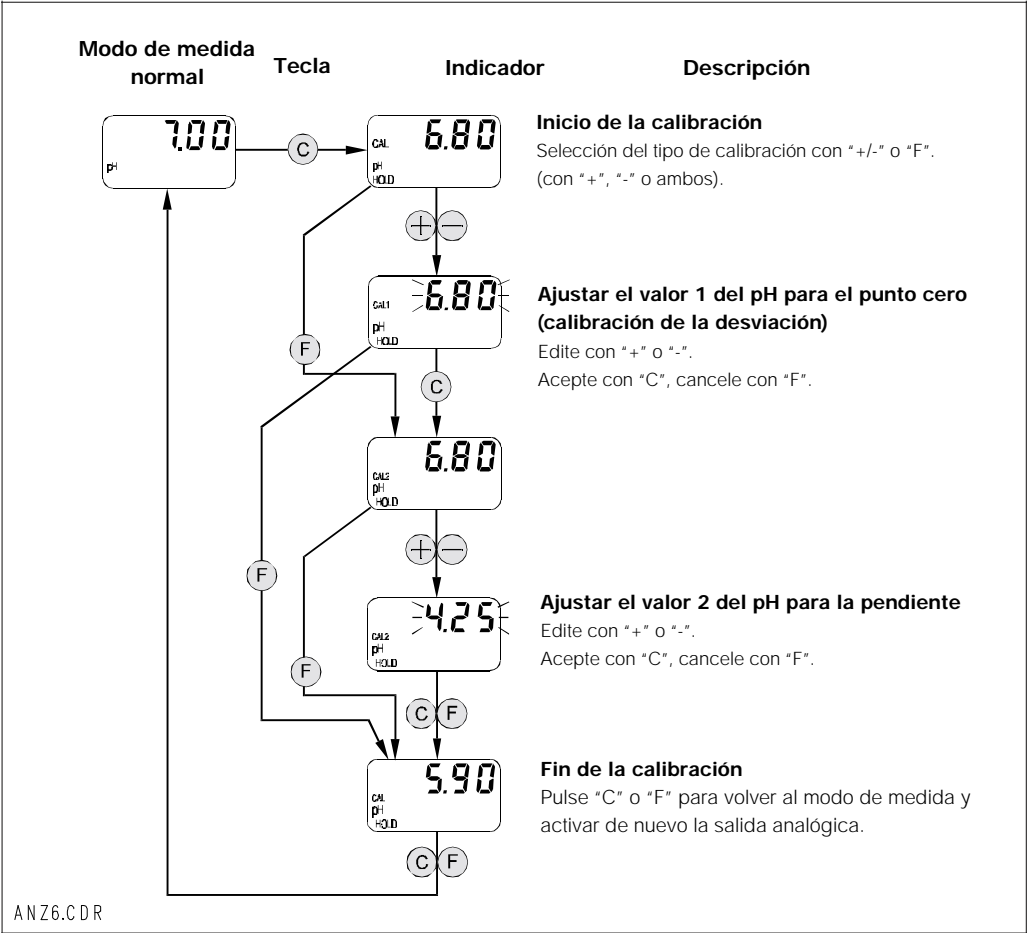
Lo único que tiene que hacer es confirmar con "C" la inmersión del electrodo de medida en la solución reguladora 2. Pulsando la tecla "F" puede abortar en cualquier momento la secuencia de calibración.



6.4.6 Calibración manual (pH)

Se selecciona el tipo de calibración en el estado "inicio de calibración".
Si selecciona la calibración manual, puede escoger entre la calibración manual de 2 puntos ("+/−"), la calibración manual del cero ("+/−"), y la calibración manual de la pendiente ("F").

Se puede congelar la salida analógica ("HOLD") en el caso de que fuese necesario. Se puede cancelar cualquier proceso en marcha pulsando la tecla "F". Se ignora entonces el nuevo ajuste y se retiene el valor fijado anteriormente.

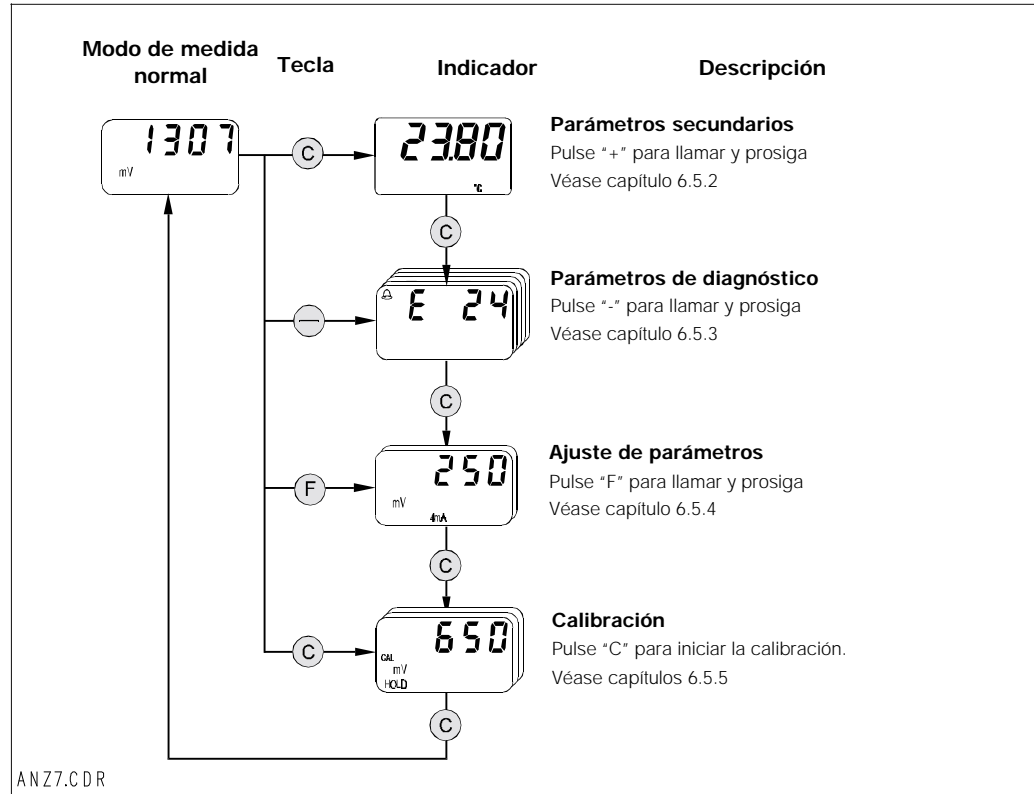


6.5 Medida del redox

6.5.1 Selección del modo de indicación (redox)

La indicación estándar presenta el valor del redox medido en mV. Se utilizan las cuatro teclas de control para acceder a los distintos modos de

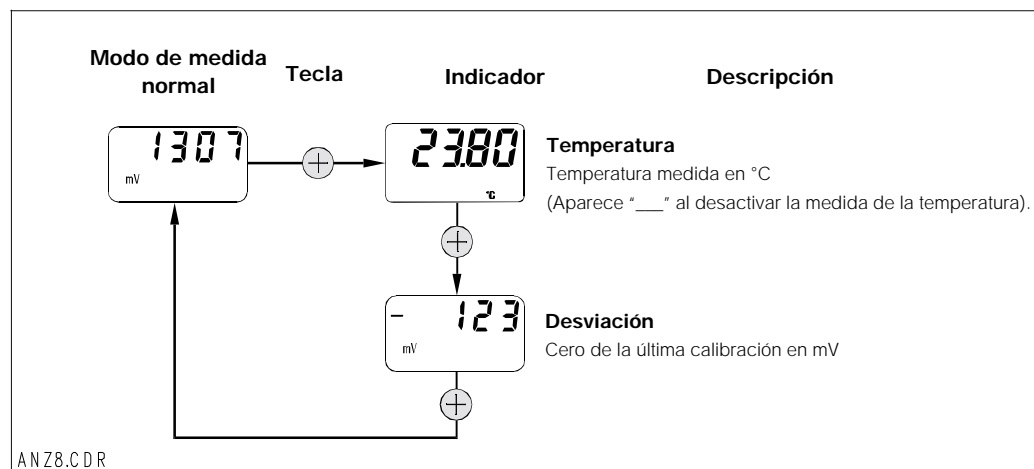
indicación que se detallan en las páginas siguientes.



6.5.2 Parámetros secundarios (temperatura, redox)

El menú de parámetros secundarios sirve para ver los parámetros que influyen sobre el valor de medida que aparece en ese momento en el indicador.

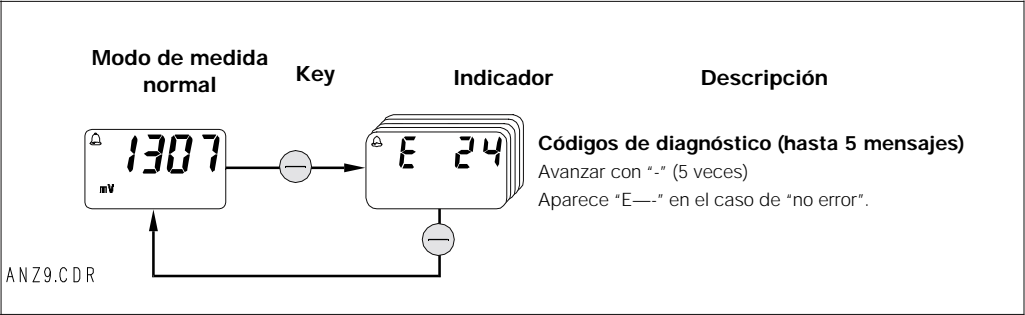
Si durante 30 s no se llega a pulsar ninguna otra tecla, el equipo vuelve automáticamente a la indicación del valor redox.



6.5.3 Parámetros de diagnóstico (redox)

Cuando se realizan medidas del redox, los parámetros de diagnóstico permiten ver cuáles son los códigos de diagnóstico (mensajes de error) que se encuentran activos.

Si durante 30 s no se llega a pulsar ninguna otra tecla, el equipo vuelve automáticamente a la indicación del valor redox.



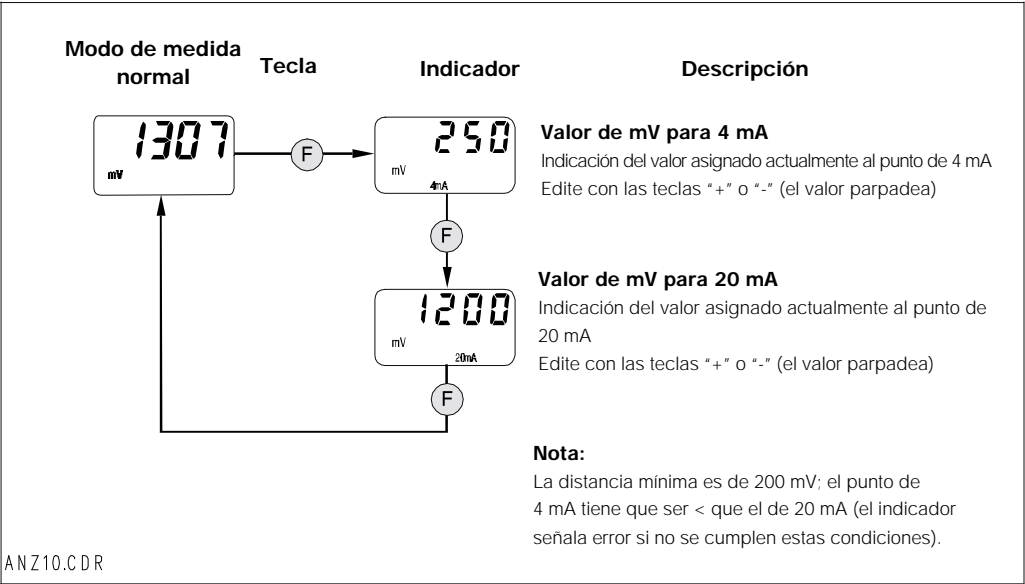
6.5.4 Ajuste de parámetros (redox)

Esta función se utiliza para ajustar la interface de salida para unos determinados valores de mV redox y fijar así el rango de medida. Cuando se pasa del modo normal al modo de ajuste de parámetros (usando la tecla "F"), aparece en el indicador el valor de redox en mV que se ha fijado para una salida analógica de 4 mA.

Puede editar este valor utilizando las teclas "+" o "-" (corrección de décadas). El valor parpadea en el

indicador para señalar que se está editando. Una vez introducido el valor deseado, se pulsa "F" para aceptarlo, y el equipo salta al siguiente paso requerido para el ajuste de parámetros.

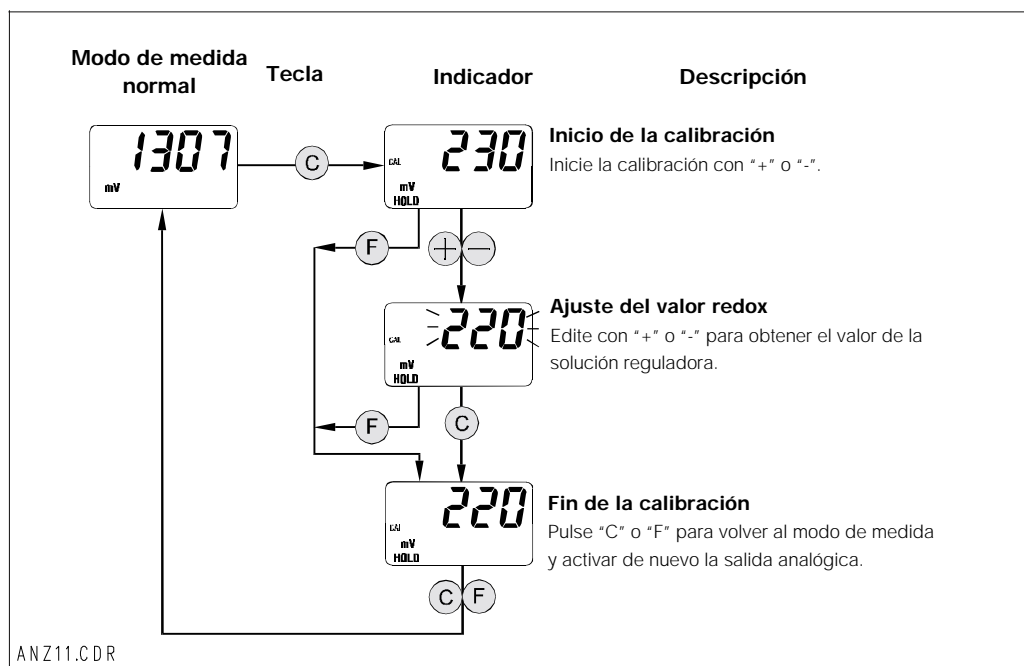
Rango de ajuste para el punto de 4 mA:
-1500 ... +1300
Rango de ajuste para el punto de 20 mA:
-1300 ... +1500 mV



6.5.5 Calibración (redox)

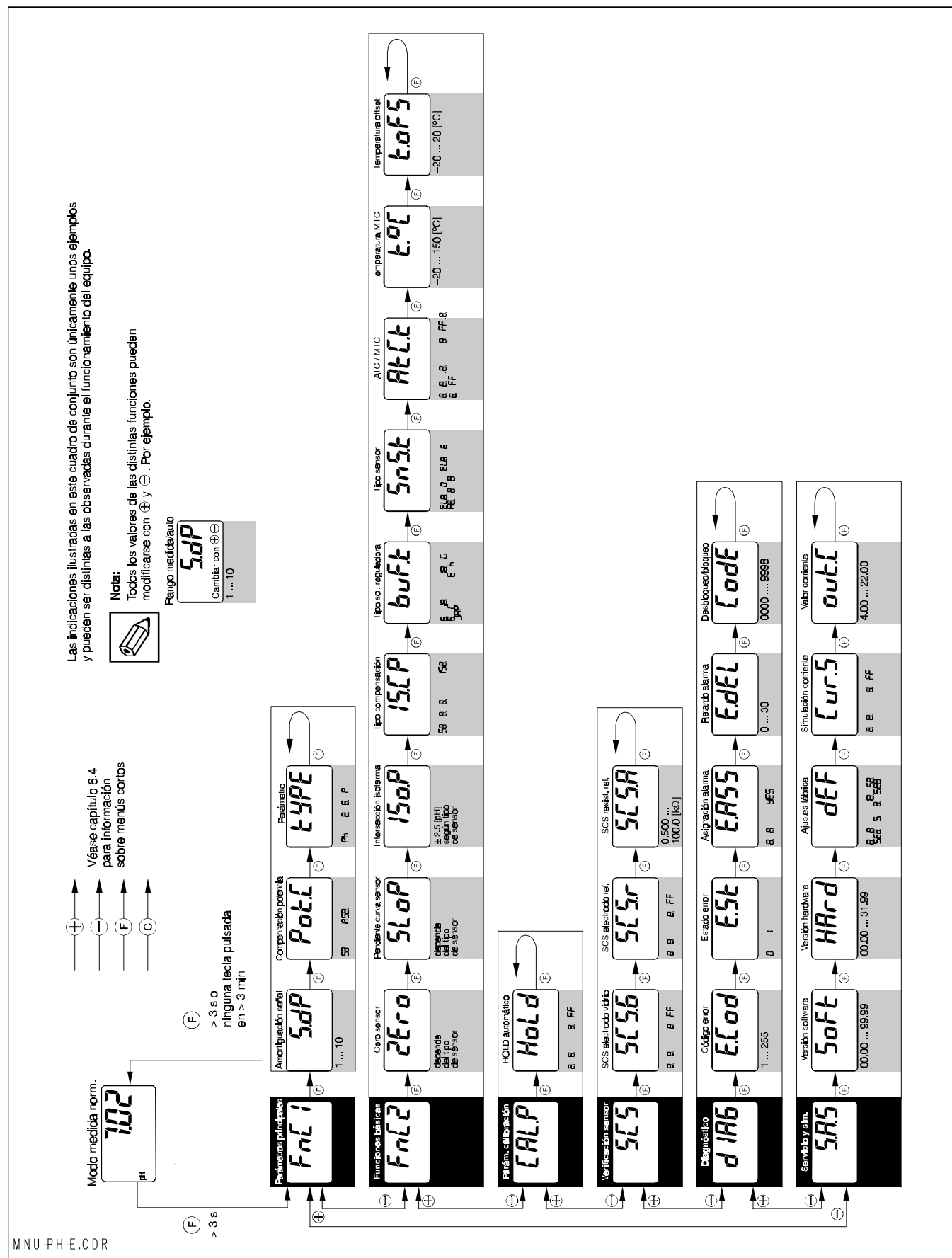
Pulse la tecla "C" en el modo normal (modo de medida en mV) para acceder al estado "inicio de calibración". Se puede congelar la salida analógica ("HOLD"), en caso de que fuese necesario. Cuando el sensor ya se encuentra inmerso en la solución reguladora, puede iniciar la calibración manual utilizando "+" o "-".

Con la tecla "+" o "-" puede editar el valor medido que muestra el indicador en ese momento, con el fin de adaptarlo a la solución reguladora. Pulse luego "C" para aceptar el valor introducido y completar la calibración. Con la tecla "F" puede abortar en cualquier momento el proceso de calibración.

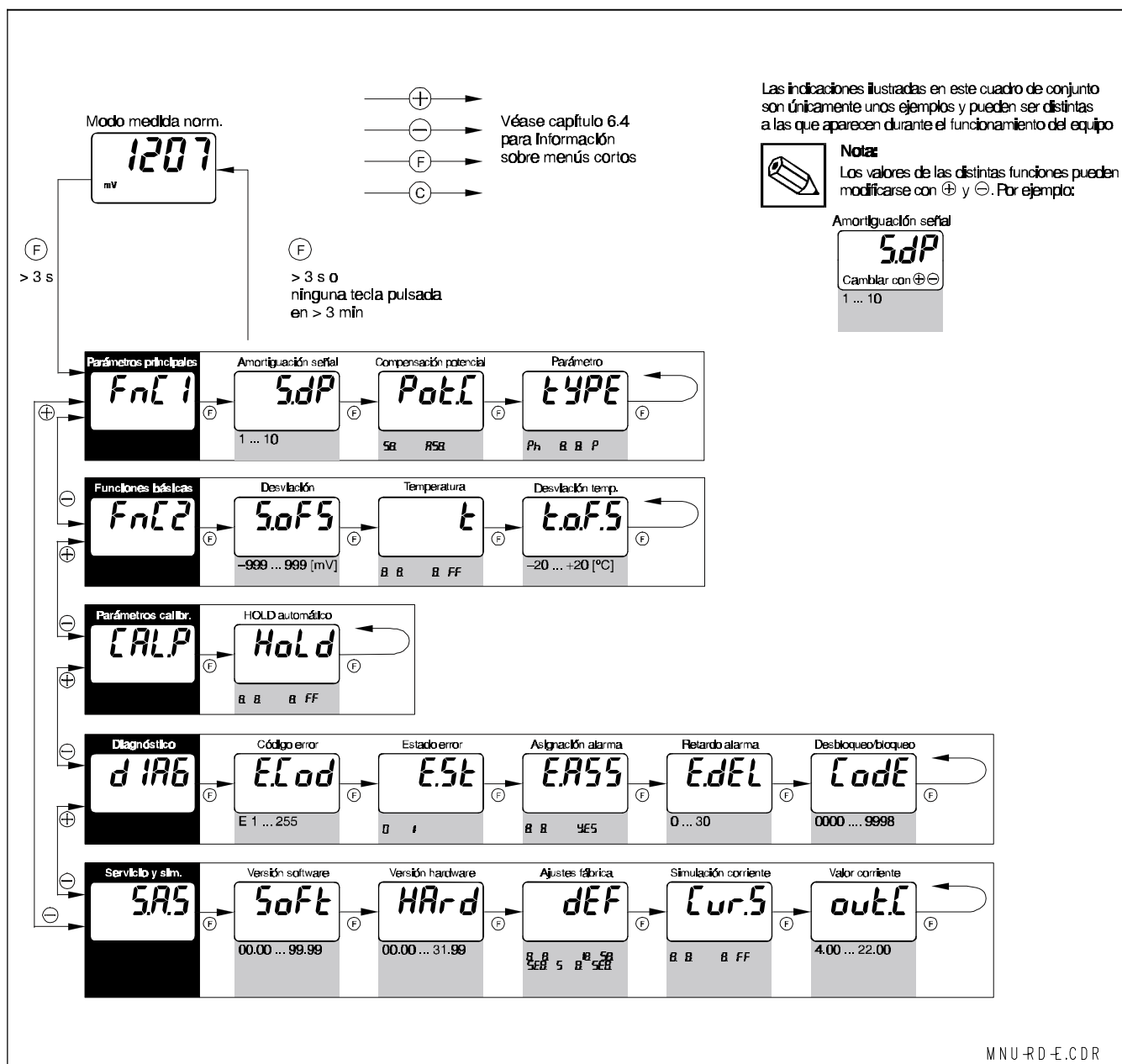


6.6 Nivel operativo 2

6.6.1 Nivel operativo 2 para pH

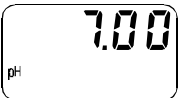


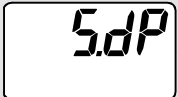




6.6.2 Nivel operativo 2 para redox








7 Descripción de las funciones

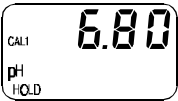

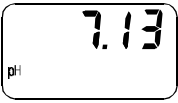
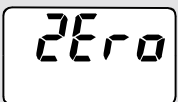

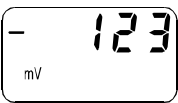
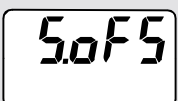

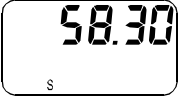
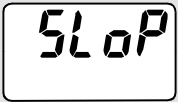



Este capítulo incluye información sobre las distintas funciones del MyPro así como una descripción detallada de cada una de ellas. En la columna "matriz" se indican las correspondientes posiciones en la representación matricial del Commuwin.

Grupo funcional				
PARÁMETROS PRINCIPALES				
Función/ parámetro	Matriz VH1)	Descripción	Ajustes	
			de fábrica	del cliente
Valor medido 	VH 00	Indicación del valor de pH o redox que se está midiendo. Rango de valores: -2.00 ... 16.00 pH o -1500 ... 1500 mV	.	
Temperatura 	VH 01	Indicación del valor de la temperatura que se está midiendo. (véase capítulo 6.4.2 o 6.5.2). Rango de valores: -20.0 ... 150.0 °C	.	
Estado de funcionamiento	VH 02	Salida del estado de funcionamiento en curso, o sea, avisa cuando está realizando una calibración en campo.  Nota: Esta función ha sido prevista para cuando se realizan operaciones con interfaz de usuario del Commuwin II o mediante el terminal portátil. Rango de valores: 0 ... 255	.	
Amortiguación de entrada 	VH 04	Esta función describe la respuesta del transmisor a la señal de entrada. El valor que se introduce aquí coincide con el número de muestras que se consideran al hacer los promedios. Rango de valores: 1 ... 10	1	
Ajustar valor de 4 mA 	VH 05	Entrada de un valor de pH o redox como valor actual asignado a 4 mA (véase capítulo 6.4.4 ó 6.5.4) Rango de valores: -2.00 ... 14.00 pH o -1500 ... 1300 mV	pH 2.00 o -500 mV	
Ajustar valor de 20 mA 	VH 06	Entrada de un valor de pH o redox como valor actual asignado a 4 mA (véase capítulo 6.4.4 ó 6.5.4) Rango de valores: 0.00 ... 16.00 pH o -1300 ... 1500 mV	pH 12.00 o 500 mV	

¹⁾ Depende del tipo de electrodo empleado





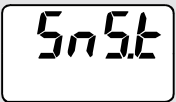


Grupo funcional				
PARÁMETROS PRINCIPALES				
Función/ parámetro	Matriz VH1)	Descripción	Ajustes	
			de fábrica	del cliente
Cambio de entrada de pH 	VH 08	Cambia la entrada de pH para un funcionamiento con alta impedancia simétrica o con conexión asimétrica.  Atención: Cuando se cambia la entrada de pH entonces hay que cambiar también la conexión del electrodo para pH (véase capítulo 4.6.1).  Nota: Si se selecciona "asimétrica", entonces se desactiva automáticamente el "sistema de verificación de sensor" (SCS) para el electrodo de referencia. Rango de valores: sy = simétrica asy = asimétrica	simétrica Sy	
Modo de funcionamiento pH/redox 	VH 09	Fija el modo de funcionamiento del transmisor al seleccionar la medida de pH o de redox.  Atención: Al cambiar de selección se produce un reset del equipo, y todos los ajustes realizados por el usuario se sobrescriben con los ajustes predeterminados en fábrica. Rango de valores: pH = pH orp = redox	pH pH	

¹⁾ Depende del tipo de electrodo empleado





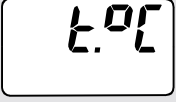


Grupo funcional				
FUNCIONES BÁSICAS				
Función/ parámetro	Matriz VH1)	Descripción	Ajustes	
			de fábrica	del cliente
Control remoto de la calibración 	VH 10	Esta función controla la secuencia de calibración (véase capítulo 6.4.5 ó 6.5.5)  Nota: El sistema de medida puede calibrarse en el campo o por medio de la interface (terminal portátil HART® o Commuwin II)	.	
Cero del sensor para pH  	VH 11	Indicación (en el nivel operativo 1) o ajuste (nivel operativo 2) del cero del sensor indicado en pH (véase capítulo 6.4.2)  Nota: Esta función sólo está disponible en el modo de funcionamiento "pH" Rango de valores: pH 5.70 ... 8.30 para electrodo de vidrio 7.0 pH 3.32 ... 5.92 para electrodo de vidrio 4.62 pH -1.00 ... 3.00 para electrodo de antimonio	pH 7.00 pH 4.62 pH 1.01	
Desviación del electrodo  	VH 11	Indicación (en el nivel operativo 1) o ajuste (nivel operativo 2) de la desviación del electrodo (véase capítulo 6.4.2)  Nota: Esta función sólo está disponible en el modo de funcionamiento "redox" Rango de valores: El rango permitido es de ± 200 mV; otros valores dan lugar a error.	0 mV	
Pendiente curva sensor para pH  	VH 12	Indicación (en el nivel operativo 1) o ajuste (nivel operativo 2) de la pendiente en mV/pH de la curva del sensor (véase capítulo 6.4.2)  Nota: Esta función sólo está disponible en el modo de funcionamiento "pH" Rango de valores: 45 ... 65 mV/pH para electrodos de vidrio 7.0 y 4.62 25 ... 65 mV/pH para electrodo de antimonio	59.16 mV/pH	
Intersección isoterma pHIS 	VH 13	Entrada de la intersección isoterma (= punto en el que se produce una intersección de las características del electrodo registradas para dos temperaturas distintas).  Nota: No hace falta cambiar la intersección isoterma cuando se utilizan electrodos de E+H. Esta función sólo está disponible en el modo de funcionamiento "pH". Rango de valores: pH 4.50 ... 9.50 para electrodo de vidrio 7.0 pH 2.12 ... 7.12 para electrodo de vidrio 4.62 No hay compensación isoterma con el electrodo de antimonio.	pH 7.00 pH 4.621)	

1) Depende del tipo de electrodo empleado

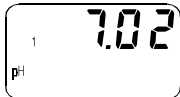




■ Nivel operativo 2

Grupo funcional				
FUNCIONES BÁSICAS				
Función/ parámetro	Matriz VH1)	Descripción	Ajustes	
			de fábrica	del cliente
Cambio de tipo de compensación 	VH 14	<p>Esta función permite seleccionar el tipo de compensación.</p>  <p>Nota: Si se selecciona "1", entonces la calibración tendrá en cuenta el valor fijado para la intersección isoterma.</p> <p>Esta función sólo está disponible en el modo de funcionamiento "pH".</p> <p>Rango de valores:</p> <p>Stnd = estándar I So = compensación intersección isoterma</p>	Estándar Stnd	
Selección del conjunto regulador 	VH 15	<p>Selección de unas tablas características de las soluciones reguladoras que se emplearán al hacer la calibración automática con detección de solución reguladora.</p>  <p>Nota: Esta función sólo está disponible en el modo de funcionamiento "pH".</p> <p>Rango de valores:</p> <p>DI N = DIN I NG = Ingold rC = Merck E H = E+H JAP = Japón</p>	E+H e H	
Tipo de sensor 	VH 16	<p>Selección del tipo de sensor.</p>  <p>Atención: Siempre que se modifica este ajuste, se recuperan los ajustes del cero y de la pendiente de la curva del sensor realizados en fábrica. ¡Hay que hacer por lo tanto una nueva calibración !</p>  <p>Nota: Esta función sólo está disponible en el modo de funcionamiento "pH".</p> <p>Rango de valores:</p> <p>EL/0 = electrodo de vidrio 7.0 EL\$ 6 = electrodo de vidrio 4.6 Anty = electrodo de antimonio5</p>	Electrodo de vidrio 7.0 EL/0	



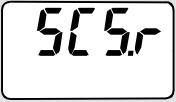

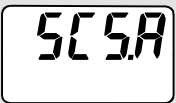

¹⁾ Depende del tipo de electrodo empleado

Grupo funcional				
FUNCIONES BÁSICAS				
Función/ parámetro	Matriz VH1)	Descripción	Ajustes	
			de fábrica	del cliente
Tipo de compensación de temperatura 	VH 17	Activa (on) o desactiva (off) la medida de temperatura. Conmutador para poder alternar entre compensación de temperatura manual/automática (MTC/ATC)  Nota: Cuando se selecciona "off + MTC", la compensación se basa en la temperatura MTC actual. Si se selecciona "on + MTC", un sensor de temperatura mide también la temperatura. Si se ajusta "on + ATC", la compensación se basa en el valor medido mediante el sensor de temperatura. Esta función sólo está disponible en el modo de funcionamiento "pH". Rango de valores: off = off + MTC off.t = on + MTC on.t = on + ATC	on + ATC on.t	
Medida de tem- 	VH 17	Activa o desactiva la medida de temperatura  Nota: Esta función sólo está disponible en el modo de funcionamiento "redox". Rango de valores: off = off on = on	off off	
Entrada de la temperatura MTC 	VH 18	Entrada de la temperatura de referencia requerida para la compensación de temperatura manual.  Nota: Esta función sólo está disponible en el modo de funcionamiento "pH". Rango de valores: -20.0 ... 150 °C	25.0 °C	
Desviación de temperatura 	VH 19	Ajuste de la señal del sensor de temperatura a partir de un valor de desviación. Rango de valores: -20.0 ... 20.0 K	0.0 °C	

¹⁾ Depende del tipo de electrodo empleado

Grupo funcional				
CALIBRACIÓN				
Función/ parámetro	Matriz VH1)	Descripción	Ajustes	
			de fábrica	del cliente
Calibración solución reguladora 1 	VH 20	Indicación del valor introducido o detectado para la calibración con solución reguladora 1 (véase capítulo 6.4.3).  Nota: Esta función sólo está disponible en el modo de funcionamiento "pH". Si se configura en campo, sólo se dispone de la posibilidad de ver en el indicador el valor de la solución reguladora, pero por medio de una interfaz se pueden introducir también valores para una calibración remota. Rango de valores: pH -2.00 ... 16.00	pH 7.00	
Calibración solución reguladora 2 	VH 21	Indicación del valor introducido o detectado para la calibración con solución reguladora 2 (véase capítulo 6.4.3).  Nota: Esta función sólo está disponible en el modo de funcionamiento "pH". Si se configura en campo, sólo se dispone de la posibilidad de ver en el indicador el valor de la solución reguladora, pero por medio de una interfaz se pueden introducir también valores para una calibración remota. Rango de valores: pH -2.00 ... 16.00	pH 4.00	
HOLD automático durante calibración 	VH 29	Se utiliza este parámetro para activar o desactivar la función HOLD automático (congelación) de la salida analógica durante la calibración. Rango de valores: off = HOLD auto. durante calibración off on = HOLD auto. durante calibración on	HOLD auto. dur. calib. on on	

¹⁾ Depende del tipo de electrodo empleado

Grupo funcional				
VIGILANCIA DE LOS SENSORES				
Función/ parámetro	Matriz VH1)	Descripción	Ajustes	
			de la fábrica	del cliente
SCS vidrio 	VH 60	Activa o desactiva la función de vigilancia destinada a controlar si se produce una rotura del sensor de pH de vidrio. Aparece un error de rotura a la que se detecta una rotura del electrodo de vidrio.  Nota: Esta función sólo está disponible en el modo modo de funcionamiento "pH". Rango de valores: off = off on = on	off off	
SCS referencia 	VH 61	Activa o desactiva la vigilancia del electrodo de referencia  Nota: Esta función sólo está disponible en el modo de funcionamiento "pH". Rango de valores: off = off on = on	off off	
SCS referencia umbral alarma 	VH 62	Fija el umbral de alarma en la vigilancia del electrodo de referencia. Aparece un error a la que se excede una determinada impedancia.  Nota: Esta función sólo está disponible en el modo de funcionamiento "pH". Rango de valores: 0.500 ... 100.0 KΩ	5.000 KΩ	

Vigilancia SCS de los electrodos

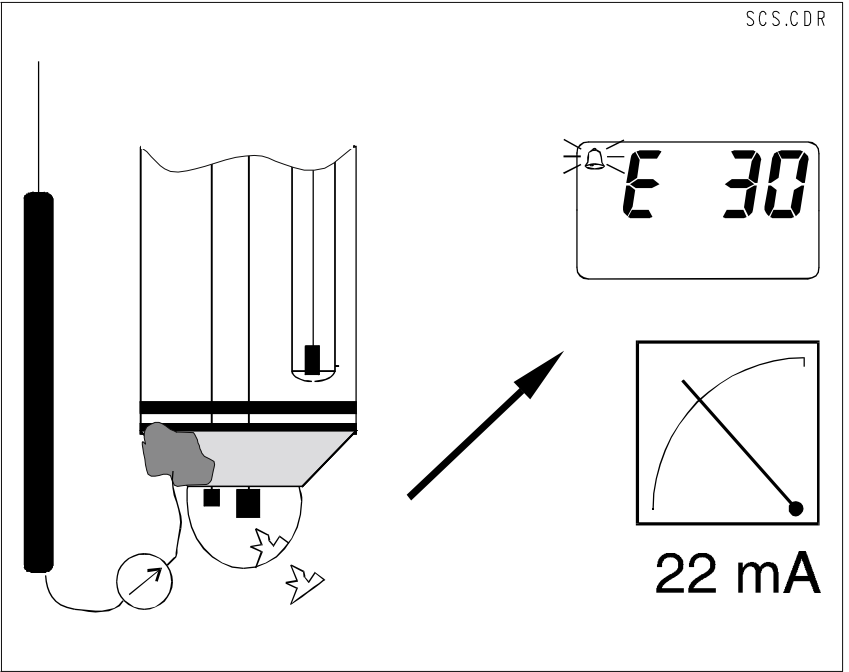
El sistema de verificación de sensor SCS vigila el estado del electrodo para pH y el de referencia con el fin de evitar medidas incorrectas y fallos globales.

El SCS puede detectar lo siguiente:










- Rotura del electrodo de vidrio
- Pequeños cortocircuitos en el circuito de medida de pH y, por ejemplo, derivaciones entre terminales debido a humedad o impurezas.
- Bloqueo del electrodo de referencia o suciedad en el mismo

Se emplean dos métodos distintos de vigilancia:





- Monotorización de la resistencia del electrodo para pH (se emite una señal de alarma a la que se alcanza un valor menor que la impedancia mínima permitida).
- Monotorización de la impedancia del electrodo de referencia (se emite una señal de alarma a la que se sobrepasa un umbral predefinido).



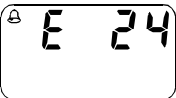



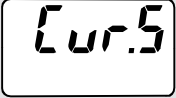


1) Depende del tipo de electrodo empleado

Grupo funcional DIAGNÓSTICO				
Función/ parámetro	Matriz VH1)	Descripción	Ajustes	
			de fábrica	del cliente
Selección de un código de diagnóstico 	VH 80	Selecciona un código de diagnóstico (véase capítulo 8.2)  Nota: Este grupo funcional puede utilizarse para cambiar la corriente de error asignada a cada error individual. Rango de valores: 1 ... 255	1	
Estado del código de diagnóstico 	VH 81	Indicación del estado del código de error seleccionado.  Nota: Se puede determinar el estado de error mediante el terminal portátil HART® y por medio de la interface de usuario del Commuwin II. Rango de valores: 0 = inactivo 1 = activo	—	
Asignación de una corriente de error 	VH 82	Se puede utilizar esta función para determinar si ha de obtenerse o no en la salida analógica una corriente de error para el código de error seleccionado.  Nota: Si se configura con "yes" (efectivo), se obtiene en la salida una corriente de error para un error fijado por el MyPro. Con la configuración "no" (no efectivo), un código de diagnóstico no tiene ningún efecto sobre la salida analógica.  Nota: La corriente de error es de 22 mA. Rango de valores: no = sin efecto yes = con efecto	ningún código	
Retardo corriente error 	VH 83	Fija el retardo asociado a un código de error para el que se ha configurado previamente la asignación de una corriente de error con "yes" (efectivo). Si este código de diagnóstico ha sido fijado por el MyPro, el error se hace entonces efectivo a través de una corriente de error que aparece tras un tiempo de retardo, cuya magnitud se define aquí.  Nota: Este retardo se aplica a todos los códigos de diagnóstico. Rango de valores: 0 ... 30 s	2 s	

¹⁾ Depende del tipo de electrodo empleado


Grupo funcional				
DIAGNÓSTICO				
Función/ parámetro	Matriz VH1)	Descripción	Ajustes	
			de fábrica	del cliente
Desbloqueo/ bloqueo  	VH 89	Desbloquea / bloquea la configuración en campo (ver capítulo 6.3).  Nota: La configuración en campo puede bloquearse y desbloquearse mediante el terminal portátil HART®, la interfaz de usuario del programa Commuwin II o en el campo.  Nota: 0097 = equipo desbloqueado (cualquier otra entrada bloquea el equipo) 9999 = equipo bloqueado en campo (no se puede desbloquear por medio de la interface HART® y no se puede acceder en campo al segundo nivel operativo). Rango de valores: 0000 ... 9998 (por medio de la interfaz HART®)	0097	

¹⁾ Depende del tipo de electrodo empleado

Grupo funcional				
SERVICIO / SIMULACIÓN				
Función/ parámetro	Matriz VH1)	Descripción	Ajustes	
			de fábrica	del cliente
Código de diagnóstico 	VH 90	Indicación de los distintos códigos de diagnóstico que se encuentran activos (véase capítulos 6.4.3 y 8.2)	–	
Versión del software 	VH 93	Indicación de la versión del software del equipo	–	
Versión del hardware 	VH 94	Indicación de la versión del hardware del equipo	.	
Ajustes de fábrica (reset de los valores predeterminados) 	VH 95	<p>Esta función sirve para hacer un reset selectivo de distintas zonas de datos del equipo y recuperar allí los ajustes de fábrica.</p> <p>Rango de valores:</p> <p>no = ninguna Inst = equipo (datos específicos del equipo) SenS = sensor (datos específicos de los sensores) user = usuario (combinación de 1 + 2)</p>	ninguna no	
Simulación de corriente 	VH 98	<p>Esta función sirve para activar o desactivar la simulación de corriente.</p>  <p>Atención: Vuelva a "0" (simulación desactivada) tras la simulación.</p> <p>Rango de valores:</p> <p>off = desactivada on = activada</p>	desactivada off	
Simulación de la salida analógica 	VH 99	<p>Entrada de un valor para la corriente (independientemente del tipo de medida) que es el que se obtendrá como salida analógica cuando se active la función de simulación.</p> <p>Rango de valores: 4.00 ... 22.00 mA</p>	10.00 mA	

¹⁾ Depende del tipo de electrodo empleado



Grupo funcional				
INFORMACIÓN PARA EL USUARIO				
Función/ parámetro	Matriz VH1)	Descripción	Ajustes	
			de fábrica	del cliente
Número tag	VH A0	Entrada de un número de identificación para el punto de medida (asignación).	" " (8 espacios)	
		 <p>Nota: Esta función sólo puede controlarse mediante la interfaz HART®.</p> <p>Rango de valores: Cualquier secuencia de 8 caracteres alfanuméricos.</p>		

¹⁾ Depende del tipo de electrodo empleado

8 Interfaces

8.1 HART®

Además de poder realizar una configuración en campo, se puede también acceder al transmisor MyPro CPM 431 mediante el terminal portátil y universal DXR 275, o un PC con módem dotado del protocolo HART® para poder consultar o modificar la configuración de los parámetros.

Este capítulo incluye información esencial sobre:

- la conexión eléctrica
- el funcionamiento del Comunicador HART®
- la matriz operacional HART® de E + H.



Atención:

Consulte las instrucciones de funcionamiento del DXR 275 para obtener una información detallada sobre el terminal portátil.

Conexión del terminal portátil DXR 275

Hay dos posibilidades alternativas para conectar el terminal portátil (véase figura 8.1):

- Conexión directa al transmisor de medida utilizando los terminales 1 y 2.
- Conexión a través de la línea de 4 ... 20 mA para señales analógicas (si se ha instalado una caja de empalme entre la fuente de alimentación del transmisor y el MyPro).

En ambos casos es necesario que el circuito tenga una resistencia de por lo menos 250 W entre la fuente de alimentación y el terminal portátil. La carga máxima de la salida analógica depende de la tensión de alimentación.

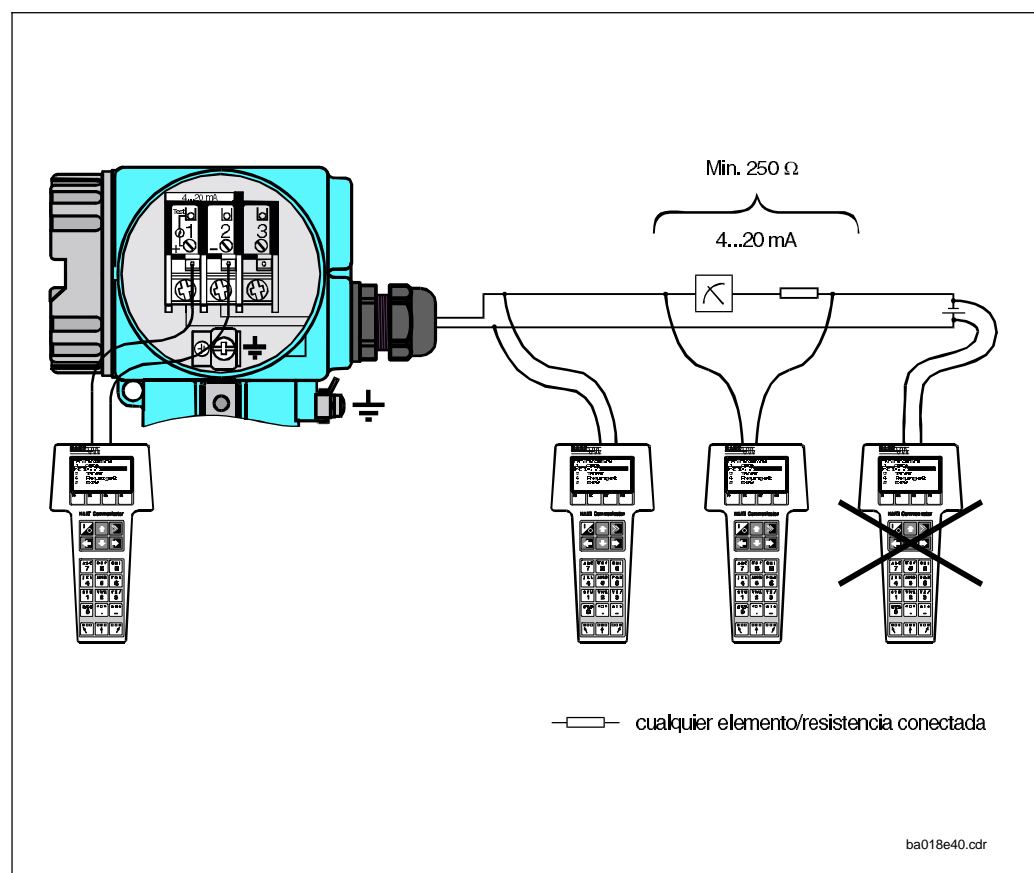


Fig. 8.1
Conexión eléctrica
del terminal portátil
HART (representación
esquemática)

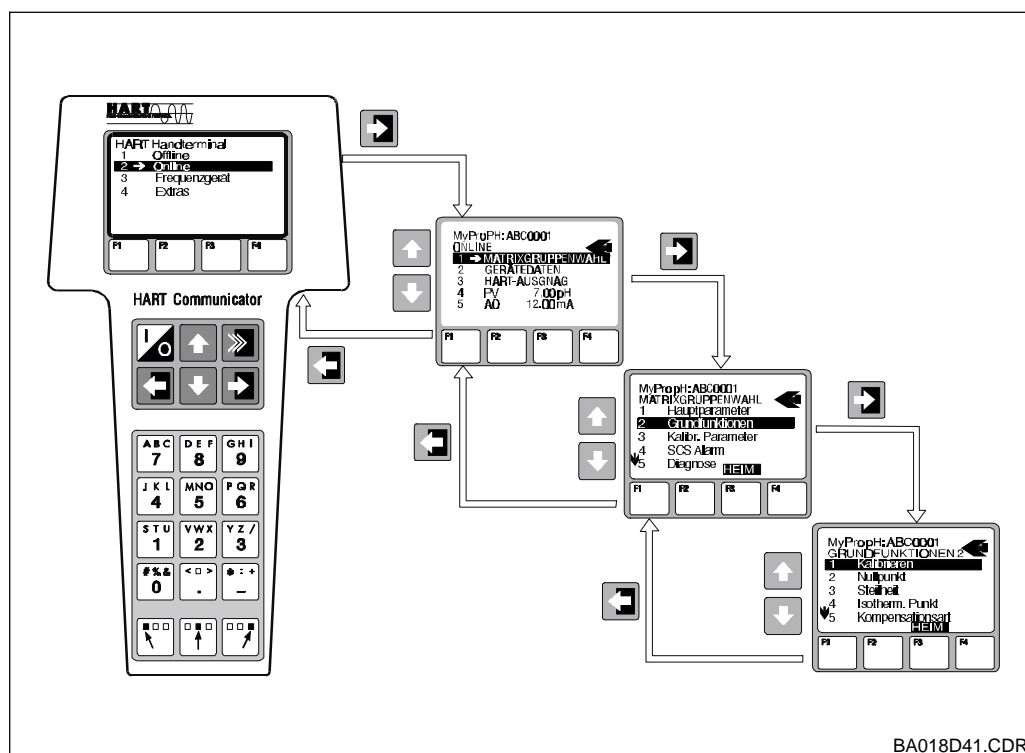
Configuración del MyPro CPM 431 con el Comunicador HART®

La forma de configurar el sistema de medida MyPro CPM 431 con el terminal portátil es bastante diferente de la configuración en campo basada en el empleo de un teclado con cuatro pulsadores. Cuando se utiliza el Comunicador HART®, las funciones del MyPro CPM 431 se seleccionan en distintos niveles del menú (véase figura 8.2) con la ayuda de un menú operativo especial de E + H (véase figura 8.3 ó 8.4)



Nota:

- El equipo de medida MyPro CPM 431 sólo puede controlarse mediante el Comunicador HART® si se ha instalado el software adecuado (DDL = "device description language", o sea, "descripción del lenguaje" del equipo MyPro CPM 431) en el Comunicador. Si éste no es el caso, entonces es posible que se tenga que cambiar el módulo de memoria o adaptar el software. No dude en ponerse en contacto con el servicio técnico de E + H si desea aclarar alguna cuestión al respecto.
- Todas las funciones del MyPro CPM 431 se describen detalladamente en el capítulo 7.



BA018D41.CDR

Fig. 8.2
Ejemplo que ilustra una operación con el terminal portátil : "salida analógica"

Procedimiento:

- Se pone en marcha el terminal portátil:
 - El equipo de medida no está conectado. → Aparece el menú principal de HART®. Este nivel del menú aparece en cualquier programación con HART®, o sea, es independiente del tipo de equipo. Consulte las instrucciones de funcionamiento del "Comunicador DXR 275" para obtener información más detallada.
 - El equipo de medida está conectado → El programa pasa directamente al nivel de menú "Online".
- Se selecciona primero un grupo funcional, empleando para ello "selección grupo matricial" (p.ej. salida analógica), y a continuación se selecciona la función deseada, por ejemplo, calibración remota. Todos los ajustes o valores numéricos relacionados con esa función aparecen entonces en la pantalla.
- Se introduce un valor numérico o se modifica el ajuste en función de la necesidad del momento.
- Se pulsa la tecla funcional "F2" para llamar la función "SEND". Se pulsa la tecla F2 para transmitir al sistema de medida MyPro CPM 431 todos los valores introducidos/ajustes cambiados con el terminal portátil.
- Se pulsa la tecla "F3" correspondiente a la función HOME para volver al nivel de menú "Online". Ahora pueden leerse los valores que mide el equipo MyPro CPM 431 con los nuevos ajustes.

El nivel de menú "Online" sirve para obtener una indicación de los datos que se van midiendo, tales como el valor de pH, la temperatura, etc. y, también, para acceder a la matriz operativa del MyPro CPM 431 (véase fig. 8.3) a través de la línea "selección del grupo matricial" (véase figura 8.3). Todos los grupos funcionales y todas las funciones a las que se puede acceder mediante el programa HART, se encuentran ordenados en esta presentación matricial.

8.1.1 Matriz operativa HART® para pH

Si se ha bloqueado el equipo en el campo, entonces no se pueden modificar los parámetros con el terminal portátil (véase capítulo 6.3)

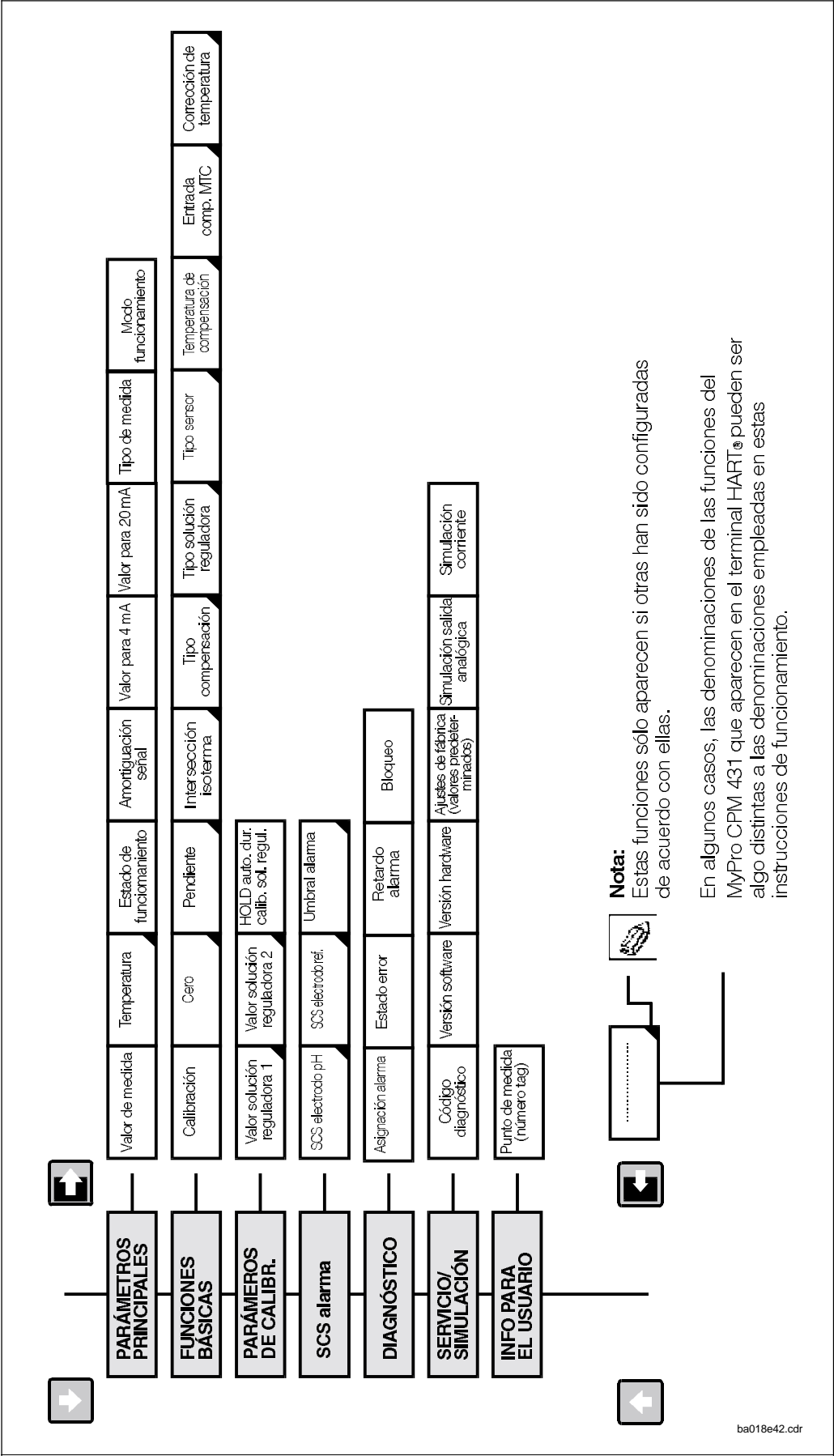


Fig. 8.3 Matriz operativa HART® del MyPro CPM 431 (pH)

8.1.2 Matriz operativa HART® para redox

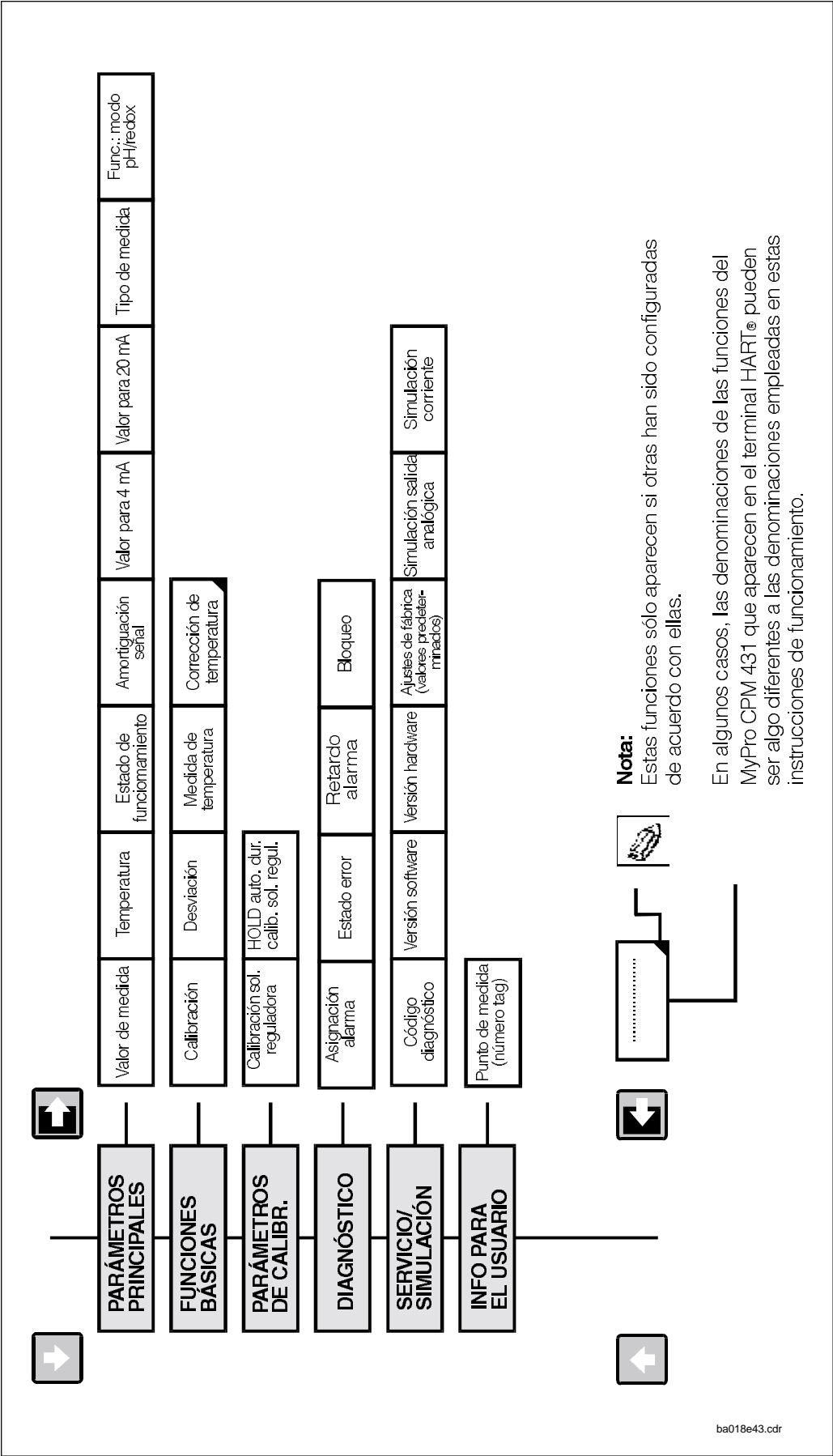


Fig. 8.4 Matriz operativa HART® del MyPro CPM 431 (redox)

8.2 Commuwin II

Descripción

El transmisor de medida MyPro CPM 431 puede configurarse también por medio de su interfaz Hart® empleando para ello el programa Commuwin II. El Commuwin II es un programa gráfico que permite controlar equipos de medida inteligentes, a la vez que es capaz de manejar varios protocolos de comunicación. El programa soporta las siguientes funciones:

- Cambiar en línea y fuera de línea parámetros del transmisor de medida.
- Cargar y guardar datos del equipo.

Una extensión del programa soporta adicionalmente el registro de los valores medidos en un registrador de línea.

El Commuwin ofrece dos posibilidades para configurar y modificar parámetros (**datos del equipo**):

- el **menú gráfico**
- el **menú matricial**

Commuwin II - keine Verbindung - [Gerätedaten]

Datenträger Gerät Dienste Optionen Zurück Hilfe

V-Position: 0 Wert: 0.00 Einheit: pH

H-Position: 0 expandieren Labelle

	H0	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9
V0 HAUPTPARAMETER	0.00 pH MESSWERT	0.0 Grd.C TEMPERAT	MESSEN BETRIEBSZ		1 SIGNAL DA	2.00 pH WERT FUEI	12.00 pH WERT FUEI		symmetrisch MESSART	pH BETRIEBSZ
V1 GRUNDFUNKTIONEN	KAL NICH KALIBRIER	7.00 pH NULLPUNK	59.16 mV/p STEILHEIT	7.00 pH ISOTHERM	STANDARD KOMPENS	ENDRESS PUFFERTY	GLAS 1.0 SENSORTY	ATC+TEMP TEMP.KOM	25.0 Grd.C EINGABE N	0.0 Grd.C TEMP. KOR
V2 KALIBR.PARAMETER	7.00 pH PUFFERWE	4.00 pH PUFFERWE								EIN AUTO HOLD
V3										
V4										
V5										
V6 SCS ALARM	AUS SCS PH ELE	AUS SCS-REFE	5000 Ohm REF ALARM							
V7										
V8 DIAGNOSE	1 DIAG CODE	NICHT AKT ALARM ST.	FEHLERSTF ALARM ZU	2 ALARM VE						37 VERRIEGEL
V9 SERVICE/SIMULATION	0 DIAGNOSE			0 SOFTWARE	0 HARDWAR	KEIN RESET WERKSWEI			AUS SIM. STROF	10.00 mA SIMULIERE
VA BENUTZER INFORMATION	MESSTELLE									

F1 Hilfe, F10 Menü

Spezialist OFFLINE

SCREENPH.TIF

5. Menü matricial del Commuwin II

La comunicación entre el Commuwin II y el transmisor de medida se realiza mediante las interfaces DDE (DDE = "dynamic data exchange" o "intercambio dinámico de datos"; estándar para las comunicaciones de Windows). Hay un servidor (driver) DDE para cada canal de comunicación.

En función de la aplicación, se utiliza una interfaz en serie integrada en el ordenador personal o una interfaz especial (una tarjeta que se inserta en el PC). La caja de comunicaciones, Commubox FXA 191, sirve de interfaz de comunicación para el MyPro.

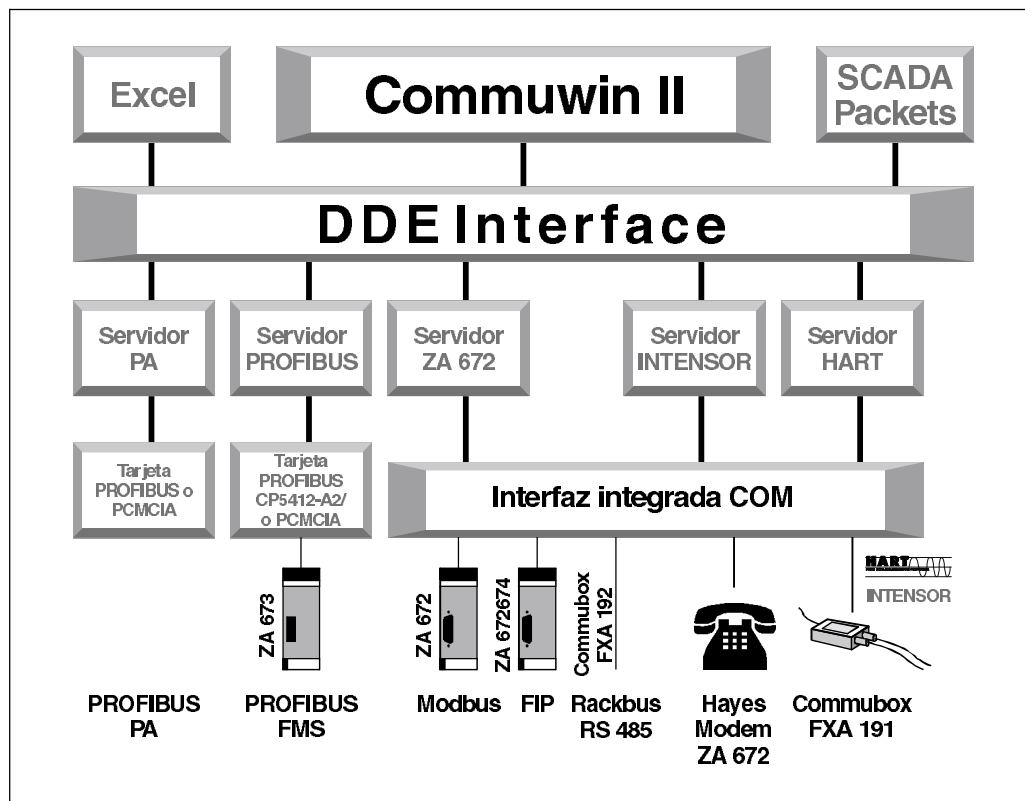


Fig. 8.6 Cuadro sinóptico de la estructura del programa Commuwin II



Atención:

Conviene que consulte las correspondientes instrucciones de funcionamiento (BA 124F/00/en), donde podrá encontrar una descripción detallada del Commuwin II.

8.2.1 Matriz operativa Commuwin II para pH

		H0	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9
V0	PARÁMETROS PRINCIPALES	Valor del pH medido	Temperatura	Operating state		Entrada amortiguación	pH en 4 mA	pH en 20 mA		Medida sim./ asim.	Modo de funcionamiento pH / redox
V1	FUNCIONES BÁSICAS	Control calibración remota	Cero sensor pH	Estado de funcionamiento	Intersección isoterma pHIS	Cambio tipo de compensación	Selección conjunto regulador	Tipo de sensor vidrio 7.0 / 4.6 Antimonio	Tipo compensación de la temperatura	Temperatura MTC	Temperatura offset
V2	CALIBRACIÓN	Calibración solución reguladora 1	Calibración solución reguladora 2	Pendiente curva sensor pH							Calibración durante HOLD automático
V3											
V4											
V5											
V6	SCS	SCS electrodo de vidrio off/on	SCS electrodo de referencia off/on	SCS referencia umbral alarma							
V7											
V8	DIAGNÓSTICO	Selección código de diagnóstico	Estado código diagnóstico	Asignación corriente de error	Retardo corriente de error						Desbloqueo / bloqueo
V9	SERVICIO/ SIMULACIÓN	Código de diagnóstico			Versión del software	Versión del hardware	Ajustes de fábrica (valores predeterminados)			Simulación de corriente off / on	Simulación de salida de corriente
VA	INFO PARA EL USUARIO	Número tag									

8.2.2 Matriz operativa Commuwin II para redox

		H0	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9
V0	PARÁMETROS PRINCIPALES	Valor de mV medido	Temperatura	Estado de funcionamiento		Entrada amortiguación	mV en 4 mA	mV en 20 mA		Medida sim./ asim.	Modo de funcionamiento pH / redox
V1	FUNCIONES BÁSICAS	Control calibración remota	Desviación electrodo						Medición de temperatura on / off		Temperatura offset
V2	CALIBRACIÓN	Entrada calibración sol. reguladora									Calibración durante HOLD automático
V3											
V4											
V5											
V6											
V7											
V8	DIAGNÓSTICO	Selección código de diagnóstico	Estado código diagnóstico	Asignación corriente de error	Retardo corriente de error						Desbloqueo / bloqueo
V9	SERVICIO/ SIMULACIÓN	Código de diagnóstico			Versión del software	Versión del hardware	Ajustes de fábrica (valores predeterminados)			Simulación de corriente off / on	Simulación de salida de corriente
VA	INFO PARA EL USUARIO	Número tag									

9 Localización y reparación de fallos

9.1 Indicación de error

El MyPro CPM 431 indica la existencia de errores mediante un símbolo de alarma que aparece parpadeando en el indicador. También puede generar una corriente de error de 22 +/- 0.5 mA que se obtiene en la salida analógica, siempre que se haya configurado el equipo para ello (VH 80-83).

El error puede identificarse entonces en parámetros de diagnóstico, mediante el código de diagnóstico. Aparece una lista con máximo 5 entradas que va enumerando los errores por orden de prioridad.

9.2 Códigos de diagnóstico (códigos de error)

La tabla siguiente describe los códigos de diagnóstico/error correspondientes a las dos variantes del equipo (pH y redox).

Se indica también el valor de la asignación de corriente de error (activa o no activa) que se ha ajustado en fábrica.



Nota:

La "X" en las dos últimas columnas indica la variante del equipo (pH y/o redox) que incluye el código de diagnóstico/error considerado.

Fallo Nº	Indicación	Medidas	Asignación corriente error (predeterminada)	MyPro pH	MyPro redox
E001	Error de la memoria EEPROM	Devuelva el equipo a la agencia local de Endress + Hauser para que se realicen las reparaciones oportunas, o bien exija el correspondiente servicio.	activa	X	X
E002	Error de ajuste de datos		activa	X	X
E007	Error del transmisor		activa	X	X
E008	Error SCS debido a rotura del vidrio	Verifique si se ha roto el electrodo de vidrio, compruebe si hay humedad en el cabezal de conexión del electrodo y séquelo en el caso de que fuese necesario; compruebe la temperatura del medio.	activa	X	
E010	Sensor de temperatura defectuoso	Verifique la medida de temperatura y las conexiones; en el caso de que fuese necesario, verifique también el equipo y el cable de medida con el simulador de temperatura.	activa	X	X
E030	Error SCS debido al electrodo de referencia	Verifique si se ha producido una rotura del vidrio del electrodo de referencia o si éste se encuentra sucio; limpie el electrodo de referencia; verifique la temperatura del medio.	activa	X	
E032	Por debajo o por encima del rango permitido para la pendiente	Vuelva a hacer la calibración y renueve la solución reguladora; cambie de electrodos, en el caso de que fuese necesario, y verifique con el simulador el equipo y el cable de medida.	activa	X	
E033	Valor del cero de pH demasiado bajo o elevado		activa	X	
E034	Por debajo o por encima del rango permitido para la desviación redox		activa		X
E041	Cómputo de parámetros de calibración abortado	Vuelva a hacer la calibración y renueve la solución reguladora; cambie de electrodos, en el caso de que fuese necesario, y verifique con el simulador el equipo y el cable de medida.	activa	X	
E042	Diferencia demasiado pequeña entre el cero (pH7) y el valor de la calibración con solución reguladora pH2 (solución para calibración de un sólo punto)	Utilice una solución reguladora que permita una calibración de pendiente con una diferencia mínima de $\Delta pH = 2$ desde el cero del electrodo.	activa	X	

Fallo Nº	Indicación	Medidas	Asignación corriente error (predeterminada)	MyPro pH	MyPro redox
E043	La distancia entre los valores de calibración pH1 y pH2 es demasiado pequeña	Utilice soluciones reguladoras que estén separadas en por lo menos $\Delta\text{pH} = 2$ apart	activa	X	
E044	No se alcanza la estabilidad durante la calibración	Vuelva a hacer la calibración y renueve la solución reguladora; cambie de electrodos, en el caso de que fuese necesario, y verifique, con el simulador, el equipo y el cable de medida.	activa	X	
E045	Calibración abortada	Vuelva a hacer la calibración y renueve la solución reguladora; cambie de electrodos, en el caso de que fuese necesario, y verifique el equipo y el cable de medida, empleando para ello el simulador.	activa	X	
E046	Se han intercambiado en la salida analógica los límites del parámetro	Vuelva a hacer el ajuste con una señal de salida que vaya aumentando.	activa	X	X
E055	Por debajo del rango de medida del parámetro principal	Verifique la medida y las conexiones, y en el caso de que fuese necesario, verifique también el equipo y el cable de medida con el simulador.	activa	X	X
E057	Por encima del rango de medida del parámetro principal		activa	X	X
E059	Por debajo del rango de medida de la temperatura		activa	X	X
E061	Por encima del rango de medida de la temperatura		activa	X	X
E063	Por debajo del rango de la salida analógica	Verifique la configuración en el menú de "salidas analógicas"; verifique la medida y las conexiones, y en caso de que fuese necesario, verifique también con el simulador el equipo y el cable de medida.	no activa	X	X
E064	Por encima del rango de la salida analógica		no activa	X	X
E080	Rango de parámetros de la salida analógica demasiado pequeño	Aumente el rango en el menú "salidas analógicas"	no activa	X	X
E100	Simulación de corriente activa		no activa	X	X
E101	Función de servicio activa		no activa	X	X
E106	Descarga activa		no activa	X	X
E116	Error en la descarga	Repita la descarga; verifique las conexiones y el equipo en el caso de que fuese necesario.	activa	X	X

10 Servicio y mantenimiento

10.1 Limpieza

Recomendamos que limpie el panel frontal del equipo con productos de limpieza que suelen encontrarse en el comercio.

El panel frontal es resistente a (método de verificación DIN 42 115) al:

- alcohol (corto plazo)
- ácidos diluidos (p.ej. HCl 3%)
- lejías diluidas (p.ej. NaOH 3%)
- detergentes de uso doméstico



Nota:

No garantizamos la resistencia a ácidos minerales concentrados, lejías concentradas, alcohol bencílico, diclorometano o a vapor de alta presión.

10.2 Reparaciones

Las reparaciones sólo deben llevarse a cabo por el propio fabricante o por el servicio técnico de Endress + Hauser.

En la contraportada de estas instrucciones de funcionamiento encontrará una lista con

las distintas direcciones de la red de servicio de Endress + Hauser.

10.3 Accessories

- Fuente de alimentación del transmisor de medida
- Terminal portátil DXR 275
- Commubox FXA 191

11 Apéndice

11.1 Datos técnicos

Medida de pH	
Rango de medida (RM)	pH -2.00 ... +16.00
Resolución del valor medido	pH 0.01
Desviación de la indicación ¹⁾	max. 0.2 % of MR
Reproducibilidad ¹⁾	max. 0.1 % of MR
Rango del corrimiento de cero	
Electrodo de vidrio 7.0	pH 5.7 ... 8.3
Electrodo de vidrio 4.6	pH 3.32 ... 5.82
Electrodo de antimonio	pH -1.0 ... 3.0
Rango de la compensación automática de temperatura	-20 ... +150 °C
Temperatura de referencia	25 °C
Ajuste de pendiente	
Electrodos de vidrio 4.6 y 7.0	45 ... 65 mV / pH
Electrodo de antimonio	25 ... 65 mV / pH
Entrada de la señal de pH	
Resistencia de entrada en condiciones de funcionamiento nominal	$> 1 \times 10^{12} \Omega$
Corriente de entrada en condiciones de funcionamiento nominal	$< 1.6 \times 10^{-12} \text{ A}$
Salida de la señal de pH	
Rango de la salida analógica	4 ... 20 mA
Desviación ¹⁾	máx. 0.5 % de MV \pm 4 dígitos
Carga (en función del voltaje y de la carga de funcionamiento)	máx. 600 Ω
Rango de salida	ajustable, Δ 2.0 ... Δ 18 pH
	(aparece un mensaje de error si $\Delta < 2$)
Medida de redox	
Rango de medida (RM)	-1500 ... +1500 mV
Resolución del valor medido	1 mV
Desviación de la indicación ¹⁾	máx. 0.2 % de MR
Reproducibilidad ¹⁾	máx. 0.1 % de MR
Entrada de la señal de redox	+/- 200 mV
Redox signal input	
Resistencia de entrada en condiciones de funcionamiento nominal	$> 1 \times 10^{12} \Omega$
Corriente de entrada en condiciones de funcionamiento nominal	$< 1.6 \times 10^{-12} \text{ A}$
Salida de la señal de redox	
Rango de la salida analógica	4 ... 20 mA
Desviación ¹⁾	máx. 0.5 % of MV \pm 4 digits
Carga	máx. 600 Ω
Rango de salida	ajustable, Δ 200 mV... Δ 3000 mV
Medida de temperatura	
Sensor de temperatura	Pt 100 (conexión trifilar)
Rango de medida (RM)	-20 ... +150 °C
Resolución del valor medido	0.1 °C
Desviación de la indicación ¹⁾	1 °C
Reproducibilidad ¹⁾	máx. 0.1 % de MR
Desviación de la temperatura (calibración Pt 100)	+/- 20 °C

¹⁾ Conforme a DIN IEC 746, parte 1, en el caso de condiciones de funcionamiento nominal

Datos y conexiones eléctricas

Fuente de alimentación c.c. (sin transferencia HART)	+12 ... + 30 V
Fuente de alimentación c.c. (con transferencia HART)	+13.5 ... + 30 V
Consumo	máx. 700 mW
Señal de salida	4 ... 20 mA, separada potencialmente del circuito del sensor
Corriente de salida para señal de error	22 mA +/- 0.5 mA
Transferencia HART	
Carga	230 ... 1100 Ω
Señal de salida	0.8 ... 1.2 mA (de cresta a cresta)
Terminales, sección máxima del cable	2.5 mm ² , PE 4 mm ²

Datos técnicos generales

Indicador de los valores medidos	pantalla de cristal líquido (LCD)
Compatibilidad electromagnética (EMC)	
Interferencia emitida	conforme a EN 50081-1: 1992
Inmunidad a interferencias	conforme a EN 50082-2: 1995
Condiciones de funcionamiento nominal	
Temperatura ambiente	-10 ... +55 °C
Humedad relativa	10 ... 95 %, sin condensación
Condiciones de funcionamiento límite	
Temperatura ambiente	-20 ... +60 °C (Ex: -20 ... +55 °C)
Temperatura de almacenamiento y transporte	-25 ... +80 °C
Longitud máxima del cable	50 m sin SCS
	20 m con SCS

Versión Ex del equipo

Fuente de alimentación y circuito de señales intrínsecamente seguros, tipo de protección EEx ib IIC T4:

Voltaje de entrada máx. U_i	30 V
Corriente de entrada máx. I_i	100 mA
Potencia de entrada máx. P_i	750 mW
Inductancia interna máx. L_i	200 μ H
Capacitancia interna máx. C_i	despreciable
Capacitancia interna máx. C_i	a PE = 5.3 nF

Circuito del sensor intrínsecamente seguro, tipo de protección EEx ia IIC T4:

Voltaje de salida máx. U_o	± 5.4 V (10.8 V)
Corriente de salida máx. I_o	320 mA
Potencia de salida máx. P_o	200 mW
Inductancia externa máx. L_o	100 μ H
Capacitancia externa máx. C_o	100 nF

Datos físicos

Dimensiones (alto x ancho x largo)	223 x 103 x 137 mm
Peso	máx. 1.25 kg
Protección de entrada	IP 65
Material del cabezal	GD-AISI 10 Mg, recubrimiento de plástico

11.2 Índice

A

Accesorios	6
Ajuste de parámetros	21, 25
Ajustes de fábrica	17
Almacenamiento	7
Apantallamiento	14
Apéndice	50-53
Arranque	51
Asignación de una corriente de error	47
Autochequeo	17

C

Cable de medida	6
Cable especial de medidas	6
Calibración	17, 22, 26
Calibración de 2 puntos	22
Calibración manual	23
Campos de aplicación	4
Características de funcionamiento	5
Carga	50-51
Certificación de conformidad	2
Clavija PMC	12
Código de error	47
Código de diagnóstico	21, 47
Código de pedido	5
Códigos de acceso	3
Compatibilidad electromagnética	3, 14, 51
Compensación de potencial	12, 17
Compensación de temperatura	50
Concepto de bloqueo	19
Condiciones de funcionamiento nominal	50-51
Condiciones de funcionamiento límite	51
Condiciones ambientales	7
Conexión	11
Conexión de los electrodos	11
Conexión eléctrica	14
Conexión con protección Ex	15
Conexión del cable de medida	13
Conformidad Ex	51
Consumo	51
Corriente de error	3, 51
CPK 1	6
CPK 7	6

D

Datos físicos	51
Datos técnicos	50
Datos eléctricos	51
Descripción	4-6
Desembalaje	7
Desviación	50
Desviación de la indicación	50
Dimensiones	51
Disposiciones	3

E

Electrodo para redox	11
Electrodo para pH	11
Eliminación de desechos	16
Embalaje de origen	7
Empaquetado	16

Energía auxiliar	51
Entrada de la señal	50
Extracción del indicador	9

F

Fuente de alimentación del transmisor	6
Función de alarma	3
Funcionamiento defectuoso	2
Funcionamiento con el terminal portátil	40
Funciones	18

G

Generalidades	2
-------------------------	---

H

Humedad relativa	51
----------------------------	----

I

Indicación de error	47
Indicación del valor medido	51
Indicación	19
Inmunidad a interferencias	3, 14, 51
Instalación	7-16
Interfaces	40-46
Interfaz de salida	21, 25
Interferencia emitida	51
Interferencia	3

L

Limpieza	49
Localización y reparación de fallos	47-48

M

Mantenimiento	49
Materiales de embalaje de origen	16
Materiales	51
Matriz operativa	44
Medida de pH	20
Medida de redox	24
Medida de temperatura	50
Mensajes de error	21
Montaje con montante	14
Montaje con sujeción a tubería	9
Montaje	7

N

Normas de instalación	3
Notas	2

P

Parámetros de diagnóstico	21, 25
Parámetros secundarios	24
Peligros	2
Peso	51
PMC	12
Posición del teclado	9
Prensaestopas metálico	12
Prensaestopas Pg	13
Primera puesta en marcha	17
Protección de datos	3

R

Rango de salida	50
Rango de corriente	50
Rango de corrimiento del cero	50
Rango de medida	50
Reparaciones	3, 49
Reproducibilidad	50
Resolución del valor medido	50

S

Salida de la señal	14, 50
Salida analógica	21, 25
Seguridad	3
Selección del modo de indicación	20
Servicio	49
Símbolos	2
Sistema de medida	4
Solución reguladora	22, 26

T

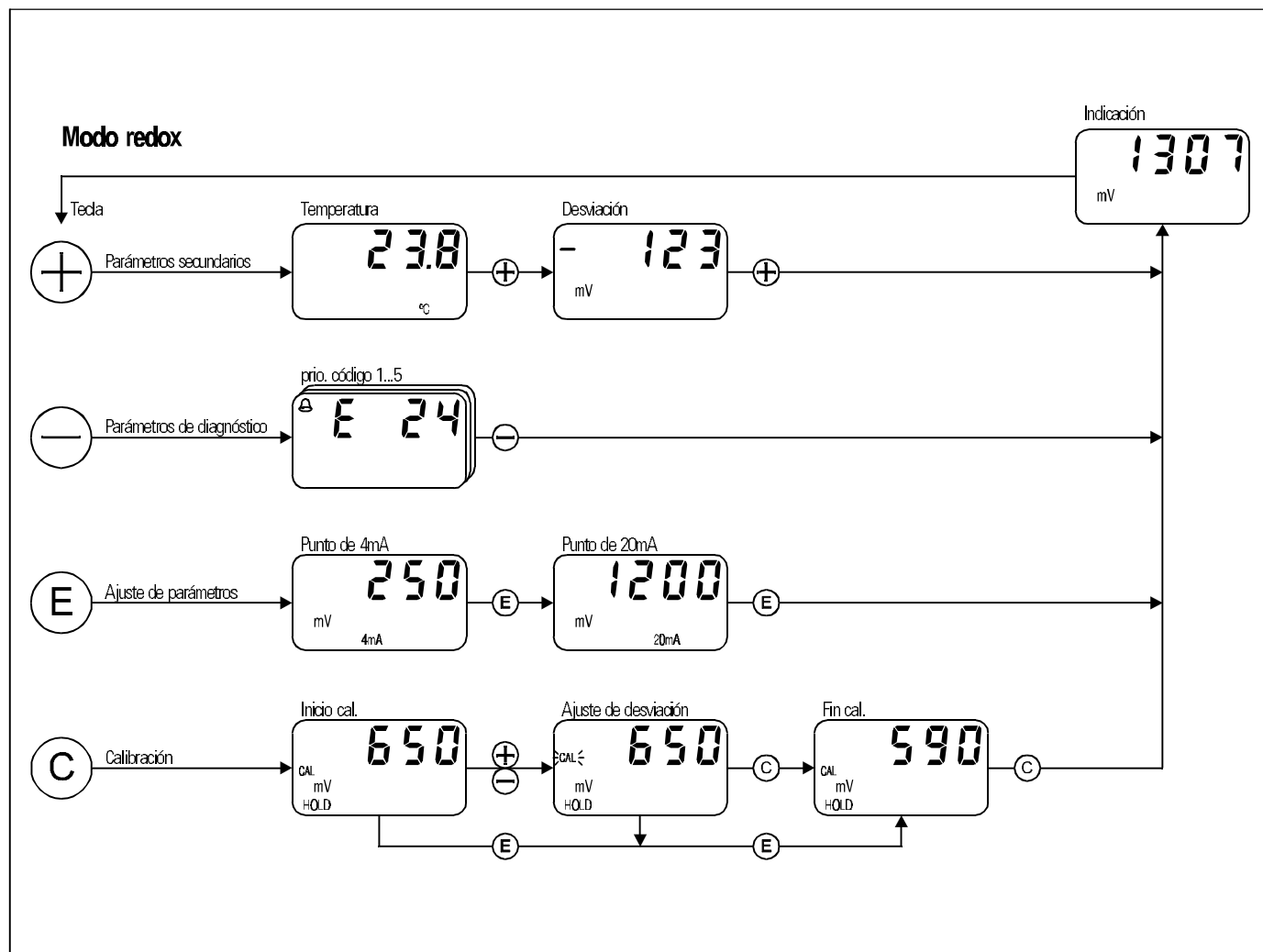
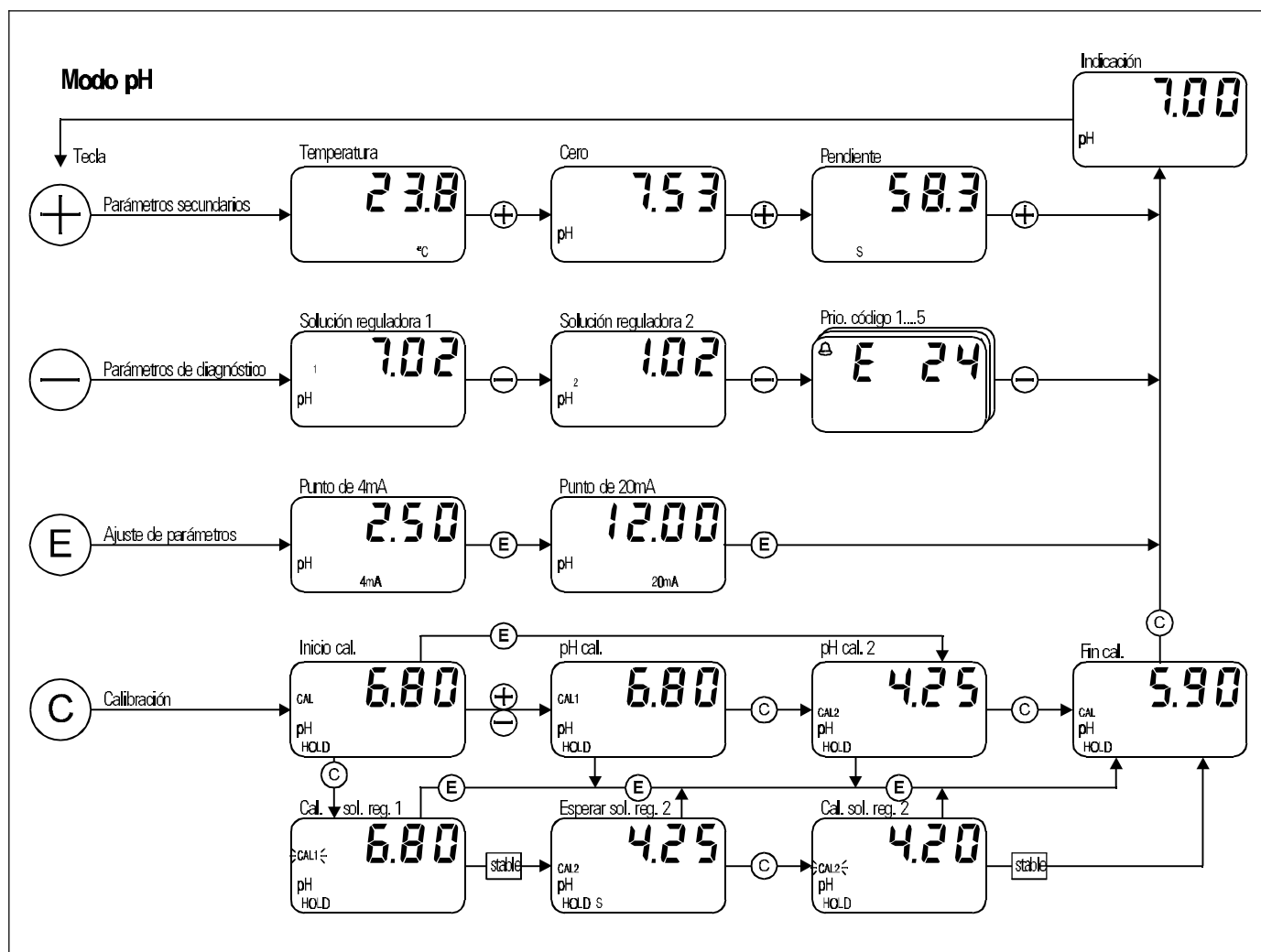
Teclas	18
Temperatura ambiente	51
Tensión de alimentación	14
Terminal portátil HART	6
Terminal de tierra	14
Terminales	14, 51
Tipo de protección	51
Transferencia HART	51
Transporte	7

U

Uso previsto	3
--------------	---

V

Variantes del equipo	5
Versión Ex	14
Vigilancia de los sensores	35
Volumen del suministro	7



Europe	
Austria □ Endress+Hauser Ges.m.b.H. Wien Tel. ++43 (1) 880 56-0, Fax (1) 880 56-35	
Belarus Belorgsintez Minsk Tel. ++375 (1 72) 26 31 66, Fax (1 72) 26 31 11	
Belgium /Luxembourg □ Endress+Hauser S.A./N.V. Brussels Tel. ++32 (2) 2 48 06 00, Fax (2) 2 48 05 53	
Bulgaria INTERTECH-AUTOMATION Sofia Tel. ++359 (2) 66 48 69, Fax (2) 9 63 13 89	
Croatia □ Endress+Hauser GmbH+Co. Zagreb Tel. ++385 (1) 6 63 77 85, Fax (1) 6 63 78 23	
Cyprus I+G Electrical Services Co. Ltd. Nicosia Tel. ++357 (2) 48 47 88, Fax (2) 48 46 90	
Czech Republic □ Endress+Hauser GmbH+Co. Praha Tel. ++420 (26) 6 78 42 00, Fax (26) 6 78 41 79	
Denmark □ Endress+Hauser A/S Søborg Tel. ++45 (70) 13 11 32, Fax (70) 13 21 33	
Estonia Elvi-Aqua Tartu Tel. ++372 (7) 4 22 72 26, Fax (7) 4 22 72 27	
Finland □ Endress+Hauser Oy Espoo Tel. ++358 (9) 8 59 61 55, Fax (9) 8 59 60 55	
France □ Endress+Hauser Huningue Tel. ++33 (3) 89 69 67 68, Fax (3) 89 69 48 02	
Germany □ Endress+Hauser Messtechnik GmbH+Co. Weil am Rhein Tel. ++49 (76 21) 9 75 01, Fax (76 21) 9 75 55 55	
Great Britain □ Endress+Hauser Ltd. Manchester Tel. ++44 (1 61) 2 86 50 00, Fax (1 61) 9 98 18 41	
Greece I & G Building Services Automation S.A. Athens Tel. ++30 (1) 9 24 15 00, Fax (1) 9 22 17 14	
Hungary Mile Ipari-Elektro Budapest Tel. ++36 (1) 2 61 55 35, Fax (1) 2 61 55 35	
Iceland Vatnshreinsun HF Reykjavik Tel. ++354 (5) 61 96 16, Fax (5) 61 96 17	
Ireland Flomeaco Company Ltd. Kildare Tel. ++353 (45) 86 86 15, Fax (45) 86 81 82	
Italy □ Endress+Hauser Italia S.p.A. Cernusco s/N Milano Tel. ++39 (02) 92 10 64 21, Fax (02) 92 10 71 53	
Latvia Raita Ltd. Riga Tel. ++371 (7) 31 28 97, Fax (7) 31 28 94	
Lithuania Agava Ltd. Kaunas Tel. ++370 (7) 20 24 10, Fax (7) 20 74 14	
Netherlands □ Endress+Hauser B.V. Naarden Tel. ++31 (35) 6 95 86 11, Fax (35) 6 95 88 25	
Norway □ Endress+Hauser A/S Tranby Tel. ++47 (32) 85 98 50, Fax (32) 85 98 51	
Poland □ Endress+Hauser Polska Sp. z o.o. Warszawy Tel. ++48 (22) 7 20 10 90, Fax (22) 7 20 10 85	
Portugal Tecnisis -Tecnica de Sistemas Industriais Linda-a-Velha Tel. ++351 (1) 4 17 26 37, Fax (1) 4 18 52 78	
Romania Romconseng SRL Bucharest Tel. ++40 (1) 410 16 34, Fax (1) 410 16 34	
Russia □ Endress+Hauser Moscow Office Moscow Tel. ++7 09 (5) 1 58 75 71, Fax (5) 1 58 98 64	
Slovak Republic Transcom Technik s.r.o. Bratislava Tel. ++421 (74) 4 88 86 84, Fax (74) 4 88 71 12	
Slovenia □ Endress+Hauser D.O.O. Ljubljana Tel. ++386 (61) 1 59 22 17, Fax (61) 1 59 22 98	
Spain □ Endress+Hauser S.A. Barcelona Tel. ++34 (93) 4 80 33 66, Fax (93) 4 73 38 39	
Sweden □ Endress+Hauser AB Sollentuna Tel. ++46 (8) 5 551 16 00, Fax (8) 5 551 16 00	
Switzerland □ Endress+Hauser AG Reinach/BL 1 Tel. ++41 (61) 7 15 75 75, Fax (61) 7 11 16 50	
Turkey Intek Endüstriyel Ölçü ve Kontrol Sistemleri İstanbul Tel. ++90 (212) 2 75 13 55, Fax (212) 2 66 27 75	
Ukraine Industria Ukraïna Kiev Tel. ++380 (44) 2 68 81, Fax (44) 2 69 08	
Yugoslavia Meris d.o.o. Beograd Tel. ++381 (11) 4 44 61 64, Fax (11) 4 44 19 66	
Africa	
Egypt Anasia Heliopolis/Cairo Tel. ++20 (2) 41 79 00, Fax (2) 41 79 00	
Morocco Oussama S.A. Casablanca Tel. ++212 (2) 24 13 38, Fax (2) 40 26 57	
Nigeria J.F. Technical Invest. Nig. Ltd. Lagos Tel. ++234 (1) 62 23 45 46, Fax (1) 62 23 45 48	
South Africa □ Endress+Hauser Pty. Ltd. Sandton Tel. ++27 (11) 4 44 13 86, Fax (11) 4 44 19 77	
Tunisia Contrôle, Maintenance et Régulation Tunis Tel. ++216 (1) 79 30 77, Fax (1) 78 85 95	
America	
Argentina □ Endress+Hauser Argentina S.A. Buenos Aires Tel. ++54 (1) 1 45 22 79 70, Fax (1) 1 45 22 79 09	
Bolivia Tritec S.R.L. Cochabamba Tel. ++591 (42) 5 69 93, Fax (42) 5 09 81	
Brazil □ Samson Endress+Hauser Ltda. Sao Paulo Tel. ++55 (11) 5 031 34 55, Fax (11) 5 031 30 67	
Canada □ Endress+Hauser Ltd. Burlington, Ontario Tel. ++1 (905) 6 81 92 92, Fax (905) 6 81 94 44	
Chile DIN Instrumentos Ltda. Santiago Tel. ++56 (2) 2 05 01 00, Fax (2) 2 25 81 39	
Colombia Colsein Ltd. Bogota D.C. Tel. ++57 (1) 2 36 76 59, Fax (1) 6 10 78 68	
Costa Rica EUROTEC S.A. San Jose Tel. ++506 (2) 96 15 42, Fax (2) 96 15 42	
Ecuador Inselec Cia. Ltda. Quito Tel. ++593 (2) 26 91 48, Fax (02) 46 18 33	
Guatemala ACISA Automatizacion Y Control Industrial S.A. Ciudad de Guatemala, C.A. Tel. ++502 (3) 34 59 85, Fax (2) 32 74 31	
Mexico □ Endress+Hauser I.I. Mexico City Tel. ++52 (5) 56 89 65, Fax (5) 56 84 18	
Paraguay Incoel S.R.L. Asuncion Tel. ++595 (21) 21 39 89, Fax (21) 22 65 83	
Uruguay Circular S.A. Montevideo Tel. ++598 (2) 92 57 85, Fax (2) 92 91 51	
USA □ Endress+Hauser Inc. Greenwood, Indiana Tel. ++1 (317) 5 35 71 38, Fax (317) 5 35 84 89	
Venezuela H. Z. Instrumentos C.A. Caracas Tel. ++58 (2) 9 44 09 66, Fax (2) 9 44 45 54	
Asia	
China □ Endress+Hauser Shanghai Instrumentation Co. Ltd. Shanghai Tel. ++86 (21) 54 90 23 00, Fax (21) 54 90 23 03	
□ Endress+Hauser Beijing Office Beijing Tel. ++86 (10) 68 34 40 58, Fax (10) 68 34 40 68	
□ Endress+Hauser (H.K.) Ltd. Hong Kong Tel. ++852 (2) 5 28 31 20, Fax (2) 8 65 41 71	
India □ Endress+Hauser India Branch Office Mumbai Tel. ++91 (22) 8 52 14 58, Fax (22) 8 52 19 27	
Indonesia PT Grama Bazita Jakarta Tel. ++62 (21) 7 97 50 83, Fax (21) 7 97 50 89	
Japan □ Sakura Endress Co., Ltd. Tokyo Tel. ++81 (4 22) 54 06 11, Fax (4 22) 55 02 75	
Malaysia □ Endress+Hauser (M) Sdn. Bhd. Petaling Jaya, Selangor Darul Ehsan Tel. ++60 (3) 7 33 48 48, Fax (3) 7 33 88 00	
Pakistan Speedy Automation Karachi Tel. ++92 (21) 7 72 29 53, Fax (21) 7 73 68 84	
Papua New Guinea SBS Electrical Pty Limited Port Moresby Tel. ++675 (3) 25 11 88, Fax (3) 25 95 56	
Philippines Brenton Industries Inc. Makati Metro Manila Tel. ++63 (2) 6 38 80 41, Fax (2) 6 38 80 42	
Singapore □ Endress+Hauser (S.E.A.) Pte., Ltd. Singapore Tel. ++65 (5) 66 82 22, Fax (2) 66 68 48	
South Korea □ Endress+Hauser (Korea) Co., Ltd. Seoul Tel. ++82 (2) 6 58 72 00, Fax (2) 6 59 28 38	
Taiwan Kingarl Corporation Taipei R.O.C. Tel. ++886 (2) 27 18 39 38, Fax (2) 27 13 41 90	
Thailand □ Endress+Hauser Ltd. Bangkok Tel. 66 (2) 996 78 11 20, Fax (2) 996 78 10	
Vietnam Tan Viet Bao Co. Ltd. Ho Chi Minh City Tel. ++84 (8) 8 33 52 25, Fax (8) 8 33 52 27	
Iran Telephone Technical Services Co. Ltd. Tehran Tel. ++98 (21) 8 74 67 50, Fax (21) 8 73 72 95	
Israel Instrumentics Industrial Control Ltd. Tel-Aviv Tel. ++972 (3) 6 48 02 05, Fax (3) 6 47 19 92	
Jordan A.P. Pappas Engineering S.A. Amman Tel. ++962 (6) 4 64 32 46, Fax (6) 4 64 57 07	
Kingdom of Saudi Arabia Anasia Jeddah Tel. ++966 (2) 6 71 00 14, Fax (2) 6 72 59 29	
Kuwait Kuwait Maritime & Mercantile Co. K.S.C. Safat Tel. ++965 (2) 44 14 81, Fax (2) 44 14 86	
Lebanon Nabil Ibrahim Jbeil Tel. ++961 (3) 25 40 52, Fax (9) 54 80 38	
Sultanate of Oman Mustafa & Jawad Science & Industry Co. L.L.C. Ruwi Tel. ++968 (60) 20 09, Fax (60) 70 66	
United Arab Emirates Descon Trading EST. Dubai Tel. ++971 (4) 65 36 51, Fax (4) 65 32 64	
Yemen Yemen Company for Ghee and Soap Industry Taiz Tel. ++976 (4) 23 06 64, Fax (4) 21 23 38	
Australia + New Zealand	
Australia ALSTOM Australia Ltd. Sydney Tel. ++61 (2) 97 22 47 77, Fax (2) 97 22 48 88	
New Zealand EMC Industrial Instrumentation Auckland Tel. ++64 (9) 4 15 51 10, Fax (9) 4 15 51 15	
All other countries	
□ Endress+Hauser GmbH+Co. Instruments International D-Weil am Rhein Germany Tel. ++49 (76 21) 9 75 02, Fax (76 21) 9 75 45 45	

□ Members of the Endress+Hauser group

