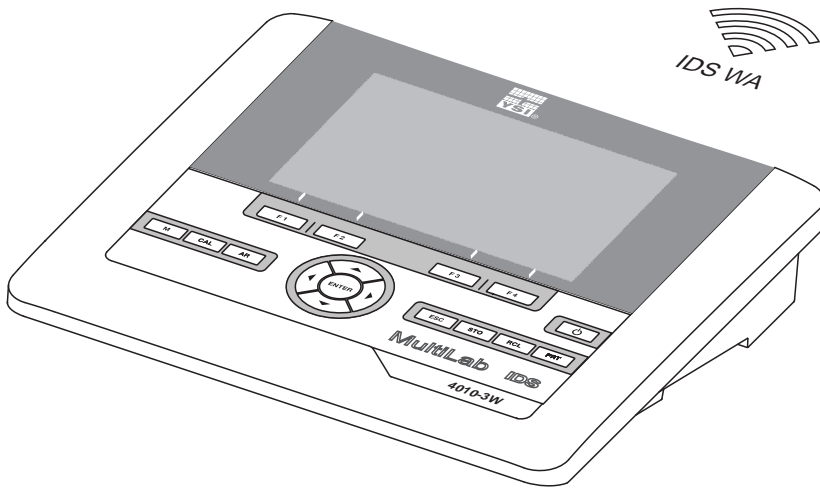


INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN

ba76194s03 07/2018



MultiLab 4010-3W

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN DIGITAL PARA SENSORES IDS (INALÁMBRICOS)



a xylem brand



La versión actual de las instrucciones de operación lo encuentra Ud. en el internet www.yssi.com.

Contacto

YSI
1725 Brannum Lane
Yellow Springs, OH 45387 USA
Tel: +1 937-767-7241
800-765-4974
Email: info@ysi.com
Internet: www.yssi.com

Copyright

© 2018 Xylem Inc.

Indice

1	Sumario	7
1.1	MultiLab 4010-3W	7
1.2	Sensores	7
1.2.1	Sensores IDS	7
1.2.2	Funcionamiento inalámbrico de los sensores IDS	8
1.2.3	Adaptador IDS para sensores analógicos	8
1.2.4	Reconocimiento automático del sensor	9
2	Seguridad	10
2.1	Informaciones sobre la seguridad	10
2.1.1	Informaciones sobre la seguridad en el manual de instrucciones	10
2.1.2	Rotulaciones de seguridad del instrumento de medición	10
2.1.3	Otros documentos con informaciones de seguridad	10
2.2	Funcionamiento seguro	11
2.2.1	Uso específico	11
2.2.2	Condiciones previas para el trabajo y funcionamiento seguro	11
2.2.3	Funcionamiento y trabajo improcedentes	11
3	Puesta en funcionamiento	12
3.1	Partes incluidas	12
3.2	Suministro eléctrico	12
3.3	Puesta en servicio por primera vez	12
3.3.1	Enchufar el transformador de alimentación	13
4	Operación	14
4.1	Principio general del manejo del instrumento	14
4.1.1	Teclado	14
4.1.2	Display	15
4.1.3	Información sobre el estado actual	15
4.1.4	Conexiones varias	16
4.1.5	Indicación del canal	17
4.1.6	Información del sensor	17
4.1.7	Representación de varios sensores en el modo 'medición'	18
4.2	Conectar el instrumento	19
4.3	Apagar el instrumento de medición	19
4.4	Navegación	19
4.4.1	Funciones diversas	19
4.4.2	Modo de indicación del valor medido	20
4.4.3	Menús y diálogos	20
4.4.4	Ejemplo 1 de navegación: Asignar el idioma	22
4.4.5	Ejemplo 2 para la navegación: Ajustar la fecha y la hora	23
5	Valor pH	25
5.1	Medir	25

5.1.1	Medir el valor pH	25
5.1.2	Medir la temperatura	27
5.2	Calibración pH	28
5.2.1	¿Calibración, para que?	28
5.2.2	¿Cuándo se debe calibrar obligadamente?	28
5.2.3	Procedimientos de calibración	28
5.2.4	Efectuar una calibración automática (AutoCal)	28
5.2.5	Efectuar una calibración manual (ConCal)	31
5.2.6	Puntos de calibración	35
5.2.7	Datos de calibración	36
5.2.8	Control permanente de los valores medidos (función CMC)	38
5.2.9	Función QSC (control de calidad del sensor)	39
6	Potencial Redox	42
6.1	Medir	42
6.1.1	Medir el potencial Redox	42
6.1.2	Medir el potencial Redox relativo	44
6.1.3	Medir la temperatura	45
6.2	Calibración Redox	45
7	Concentración de iones	46
7.1	Medir	46
7.1.1	Medir la concentración de iones	46
7.1.2	Medir la temperatura	48
7.2	Calibración	50
7.2.1	¿Calibración, para que?	50
7.2.2	¿Calibración, cuándo?	50
7.2.3	Calibración (ISE Cal)	50
7.2.4	Estándares de calibración	53
7.2.5	Datos de calibración	54
7.3	Seleccionar el método de medición	56
7.3.1	<i>Adición estándar</i>	57
7.3.2	<i>Sustracción estándar</i>	59
7.3.3	<i>Adición muestra</i>	61
7.3.4	<i>Sustracción muestra</i>	63
7.3.5	Adición del estándar con corrección del valor en blanco (<i>Adición valor blanco</i>)	66
8	Oxígeno	68
8.1	Medir	68
8.1.1	Medir el oxígeno	68
8.1.2	Medir la temperatura	70
8.2	FDO Check (verificación del FDO 4410)	71
8.2.1	¿Para qué verificar?	71
8.2.2	¿Cuándo hay que verificar?	71
8.2.3	Llevar a cabo el FDO Check	71
8.2.4	Evaluación	72
8.3	Calibración	73
8.3.1	¿Calibración, para que?	73
8.3.2	¿Calibración, cuándo?	73
8.3.3	Procedimientos de calibración	73
8.3.4	Calibración en aire saturado de vapor de agua	73
8.3.5	Calibración por medio de una <i>Medición comparación</i> (por ejemplo titración de Winkler)	75

8.3.6	Calibración punto cero	76
8.3.7	Datos de calibración	77
8.4	Medir con métodos	79
8.4.1	Información general	79
8.4.2	Seleccionar el método e iniciar la medición	80
8.4.3	Editar la configuración para el método de medición	81
8.4.4	OUR (Oxygen Uptake Rate)	82
8.4.5	SOUR (Specific Oxygen Uptake Rate)	85
8.4.6	Memoria de datos de medición para mediciones OUR/SOUR	87
9	Conductibilidad	89
9.1	Medir	89
9.1.1	Medir la conductibilidad	89
9.1.2	Medir la temperatura	91
9.2	Compensación de temperatura	91
9.3	Calibración	92
9.3.1	¿Calibración, para que?	92
9.3.2	¿Calibración, cuándo?	92
9.3.3	Procedimientos de calibración	92
9.3.4	Determinar la constante celular (Calibración con el estándar de verificación y calibración)	93
9.3.5	Configurar la constante celular (Calibración con cualquier estándar de verificación y calibración de su preferencia)	94
9.3.6	Datos de calibración	95
10	Configuración	97
10.1	Configuración de medición pH	97
10.1.1	Configuración para mediciones pH	97
10.1.2	Juegos tampón para la calibración	99
10.1.3	Intervalo de calibración	102
10.2	Configuración de medición Redox	102
10.3	Configuración de medición ISE	103
10.4	Configuración de medición Oxi	104
10.4.1	Configuración para mediciones del oxígeno	104
10.4.2	Ingresar los <i>Coefficiente del casquete</i> (ProOBOD)	106
10.4.3	<i>Saturación local</i>	106
10.5	Configuración de medición Cond	107
10.5.1	Configuración de los sensores conductímetros IDS	107
10.6	Configuraciones independientes del sensor	109
10.6.1	<i>Sistema</i>	109
10.6.2	<i>Memoria</i>	110
10.6.3	<i>Control estabilidad automática</i>	110
10.7	Refijar (reset)	111
10.7.1	Inicializar la configuración de mediciones	111
10.7.2	Refijar la configuración del sistema	113
11	Archivar en memoria	114
11.1	Archivar en memoria manualmente	114
11.2	Archivar automáticamente en memoria a intervalos regulares	114
11.3	Archivo de datos de medición	117
11.3.1	Gestionar la memoria de datos de medición	117
11.3.2	Borrar la memoria de datos de medición	119

11.3.3	Conjunto de datos	119
11.3.4	Posiciones de almacenamiento	119
12	Transferir datos	120
12.1	Transferir los datos a una memoria USB	120
12.2	Transferir los datos a una impresora USB	121
12.3	Transferir datos a un ordenador / computador PC	123
12.4	MultiLab Importer	125
12.5	BOD Analyst Pro	125
13	Mantenimiento, limpieza, eliminación de materiales residuales	126
13.1	Mantenimiento	126
13.1.1	Mantenimiento general	126
13.1.2	Cambiar la pila	126
13.2	Limpieza	127
13.3	Embalaje	128
13.4	Eliminación de materiales residuales	128
14	Diagnóstico y corrección de fallas	129
14.1	pH	129
14.2	ISE	131
14.3	Oxígeno	132
14.4	Conductibilidad	133
14.5	Información general	133
15	Especificaciones técnicas	136
15.1	Rangos de medición, resolución, exactitud	136
15.2	Datos generales	136
16	Actualización del firmware	140
16.1	Actualización del firmware del instrumento de medición MultiLab 4010-3W	140
16.2	Actualización del firmware de los sensores IDS	141
17	Glosario	142
18	Index	145
19	Apéndice	147
19.1	Tabla de solubilidad del oxígeno	147
19.2	Valores de calibración para diferentes presiones atmosféricas y alturas	149
19.3	Determinar la constante TDS	150
20	Información De Contacto	151
20.1	Pedidos Y Servicio Técnico	151
20.2	Información De Mantenimiento Y Reparaciones	151

1 Sumario

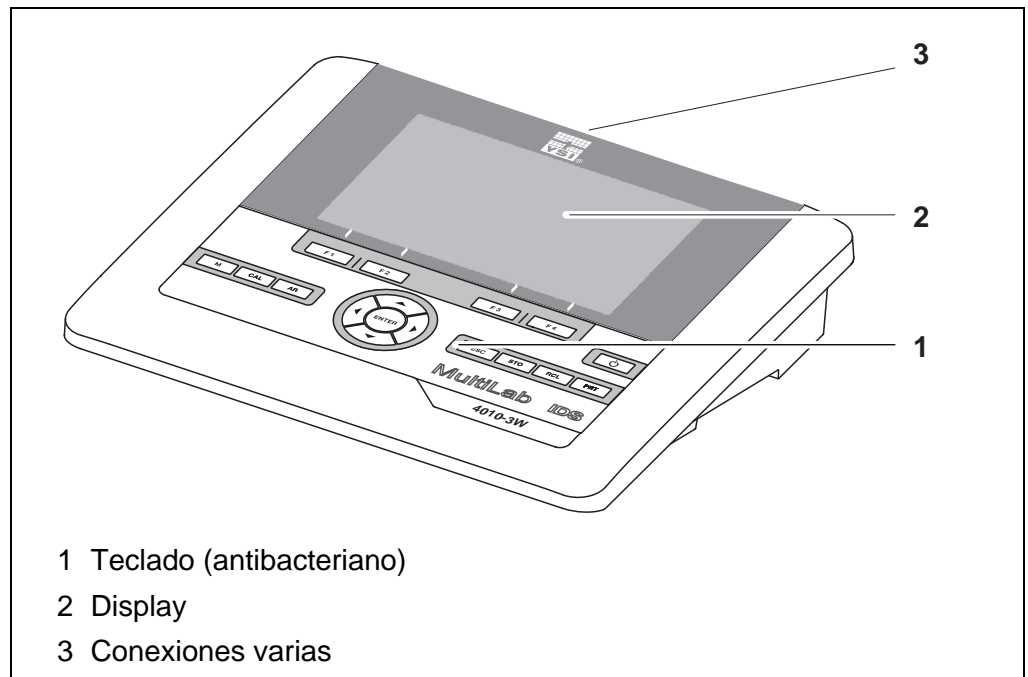
1.1 MultiLab 4010-3W

Mediante el instrumento de medición MultiLab 4010-3W puede Ud. efectuar mediciones (pH, U, ISE, conductibilidad, oxígeno) en forma rápida, segura y fiable.

El MultiLab 4010-3W ofrece para todos los campos de aplicación máxima comodidad de empleo, confiabilidad y seguridad de medición.

El MultiLab 4010-3W le ayuda en el trabajo con las siguientes funciones:

- procedimientos de calibración probados
- control automático de estabilidad (AR)
- reconocimiento automático de sensores
- CMC (control permanente de los valores medidos)
- QSC (control de la calidad de los sensores).



Gracias al teclado antibacteriano, el MultiLab 4010-3W es especialmente apto para aplicaciones en un entorno de alto nivel higiénico (vea el PÁRRAFO 15.2 DATOS GENERALES, página 136)

1.2 Sensores

1.2.1 Sensores IDS

Sensores IDS

- soportan el reconocimiento automático de sensores
- visualizan en el menú de configuración únicamente la configuración individual que corresponde

- procesan en el sensor las señales de manera digital, de modo que aún con cables largos es posible efectuar mediciones precisas y sin perturbaciones
- facilitan la asignación correcta del sensor al parámetro medido gracias a conexiones y enchufes de diferentes colores
- poseen enchufes tipo "quick-lock", que permiten conectar con seguridad los sensores al instrumento.

Datos de sensores IDS

Los sensores IDS transmiten los siguientes datos al instrumento de medición:

- SENSOR ID
 - nombre del sensor
 - número de serie del sensor
- Datos de calibración
- Configuración de mediciones

Los datos de calibración son actualizados en el sensor IDS después de cada calibración. Mientras los datos están siendo actualizados, en el display aparece una información.



El nombre del sensor y su número de serie pueden ser visualizados en el modo de indicación del valor medido del sensor seleccionado por medio del softkey [Info]. Por medio del softkey [más] se pueden visualizar a continuación otros datos guardados en el sensor (vea el párrafo 4.1.6 INFORMACIÓN DEL SENSOR, página 17).

1.2.2 Funcionamiento inalámbrico de los sensores IDS

Por medio de los adaptadores del IDS WA Kit puede Ud. interconectar sensores IDS con enchufe cabezal (variante W) de manera inalámbrica a su MultiLab 4010-3W.

Dos adaptadores, uno en el instrumento de medición IDS (IDS WA-M) y uno en el sensor (IDS WA-S), reemplazan el cable de sensor por una conexión radioemisora Bluetooth LE de bajo consumo.



Más información sobre el funcionamiento inalámbrico de los sensores IDS:

- Internet
- Manual de instrucciones del IDS WA Kit.

1.2.3 Adaptador IDS para sensores analógicos

Empleando un adaptador IDS se puede trabajar con el MultiLab 4010-3W también con sensores analógicos. La combinación de un adaptador IDS con un sensor analógico equivale a un sensor IDS.

Con el adaptador YSI 4011 puede Ud. conectar un sensor YSI 5010 de demanda biológica de oxígeno DBO (todas las variantes) al MultiLab 4010-3W en un buje para sensores IDS.

Escotadura para la instalación del adaptador IDS

El MultiLab 4010-3W posee una escotadura apta para fijar firmemente el adaptador IDS (4010-2/3 pH Adapter DIN o bien, el 4010-2/3 pH Adapter BNC), obtenibles como accesorio.

El adaptador IDS substituye en el MultiLab 4010-3W una entrada digital (canal 2) por una conexión para un sensor analógico pH/ U/ISE (enchufe DIN, o bien, BNC) y un sensor térmico.



En el Internet encontrará Ud información sobre los adaptadores IDS disponibles.

En el manual de instrucciones del adaptador IDS encontrará Ud. la información detallada.

1.2.4 Reconocimiento automático del sensor

El reconocimiento automático de sensores para los sensores tipo IDS permite

- el uso de un sensor tipo IDS en diferentes instrumentos de medición sin necesidad de calibrar nuevamente
- el uso de diferentes sensores tipo IDS en un instrumento de medición sin necesidad de calibrar nuevamente
- la asignación de los datos de medición a un determinado sensor tipo IDS
 - Los conjuntos de datos de medición son guardados y llamados de la memoria siempre junto con el nombre del sensor y con el número de serie del mismo.
- la asignación de los datos de calibración a un determinado sensor
 - Los datos de calibración y el historial de calibración son guardados y llamados de la memoria siempre junto con el nombre del sensor y con el número de serie del mismo.
- la activación automática de las constantes celulares correctas en el caso de los sensores de conductibilidad
- enmascara automáticamente aquellos menús que no corresponden a este sensor

Para poder aprovechar el reconocimiento automático de sensores se requiere de un instrumento de medición que soporte esta función (por ejemplo el MultiLab 4010-3W) y un sensor IDS digital.

Los sensores IDS llevan datos de identificación que los identifican de forma inequívoca.

El instrumento de medición acepta automáticamente los datos del sensor.

2 Seguridad

2.1 Informaciones sobre la seguridad

2.1.1 Informaciones sobre la seguridad en el manual de instrucciones

El presente manual de instrucciones contiene información importante para el trabajo seguro con el instrumento de medición. Lea completamente el manual de instrucciones y familiarícese con el instrumento de medición antes de ponerlo en funcionamiento y al trabajar con él. Tenga el manual de instrucciones siempre a mano para poder consultarlo en caso necesario.

Observaciones referentes a la seguridad aparecen destacadas en el manual de instrucciones. Estas indicaciones de seguridad se reconocen en el presente manual por el símbolo de advertencia (triángulo) en el lado izquierdo. La palabra "ATENCIÓN", por ejemplo, identifica el grado de peligrosidad:



ADVERTENCIA

advierte sobre situaciones peligrosas que pueden causar serias lesiones (irreversibles) e incluso ocasionar la muerte, si se ignora la indicación de seguridad.



ATENCIÓN

advierte sobre situaciones peligrosas que pueden causar lesiones leves (reversibles), si se ignora la indicación de seguridad.

OBSERVACION

advierte sobre daños materiales que podrían ocurrir si no se toman las medidas recomendadas.

2.1.2 Rotulaciones de seguridad del instrumento de medición

Preste atención a todos los rótulos adhesivos, a los demás rótulos y a los símbolos de seguridad aplicados en el instrumento de medición. El símbolo de advertencia (triángulo) sin texto se refiere a las informaciones de seguridad en el manual de instrucciones.

2.1.3 Otros documentos con informaciones de seguridad

Los documentos que siguen a continuación contienen información adicional que Ud. debiera tener presente para su propia seguridad al trabajar con el sistema de medición:

- Instrucciones de empleo de los sensores y de los demás accesorios
- Hojas de datos de seguridad de los medios de calibración y de productos para el mantenimiento (por ejemplo soluciones tamponadas, solución electrolítica, etc.)

2.2 Funcionamiento seguro

2.2.1 Uso específico

El uso específico del instrumento es únicamente la medición del valor pH, de la reducción, de la conductibilidad y del oxígeno en un ambiente de laboratorio.

La utilización de acuerdo a las instrucciones y a las especificaciones técnicas del presente manual de instrucciones es lo específico (vea el párrafo 15 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS, página 136).

Toda aplicación diferente a la especificada es considerada como empleo ajeno a la disposición.

2.2.2 Condiciones previas para el trabajo y funcionamiento seguro

Tenga presente los siguientes aspectos para trabajar en forma segura con el instrumento:

- El instrumento de medición deberá ser utilizado sólo conforme a su uso específico.
- El instrumento de medición deberá ser utilizado sólo con las fuentes de alimentación mencionadas en el manual de instrucciones.
- El instrumento de medición deberá ser utilizado sólo bajo las condiciones medioambientales mencionadas en el manual de instrucciones.
- No abrir el instrumento de medición.

2.2.3 Funcionamiento y trabajo improcedentes

El instrumento de medición no deberá ser puesto en funcionamiento si:

- presenta daños visibles a simple vista (por ejemplo después de haber sido transportado)
- ha estado almacenado por un período prolongado bajo condiciones inadecuadas (condiciones de almacenaje, vea el párrafo 15 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS, página 136).

3 Puesta en funcionamiento

3.1 Partes incluidas

- MultiLab 4010-3W
- Cable USB (enchufe A en mini-enchufe B)
- Transformador de alimentación
- Soporte con pie
- Instrucciones breves de empleo
- Manual de instrucciones detallado
- CD-ROM

3.2 Suministro eléctrico

El suministro de energía del MultiLab 4010-3W puede ser de las siguientes maneras:

- Alimentación a través de la red por medio del transformador de alimentación.
- En caso que fallara el suministro eléctrico de la red:
Funcionamiento del reloj del sistema por medio de una pila de emergencia (vea el párrafo 13.1.2 CAMBIAR LA PILA, página 126).

3.3 Puesta en servicio por primera vez

Proceda de la siguiente manera:

- Conectar el transformador de alimentación
(vea el párrafo 3.3.1 ENCHUFAR EL TRANSFORMADOR DE ALIMENTACIÓN, página 13)
- Encender el instrumento de medición
(vea el párrafo 4.2 CONECTAR EL INSTRUMENTO, página 19)
- Ajustar la fecha y la hora
(vea el párrafo 4.4.5 EJEMPLO 2 PARA LA NAVEGACIÓN: AJUSTAR LA FECHA Y LA HORA, página 23)
- Montar el soporte
(vea el manual de instrucciones del soporte)

3.3.1 Enchufar el transformador de alimentación

**ATENCIÓN**

El voltaje de la red en el lugar de trabajo debe corresponder al voltaje de entrada del transformador de alimentación original (vea el párrafo 15.2 DATOS GENERALES, página 136).

**ATENCIÓN**

Emplee exclusivamente transformadores de alimentación originales (vea el párrafo 15.2 DATOS GENERALES, página 136).

1. Enchufar el enchufe del transformador de alimentación al MultiLab 4010-3W en el buje correspondiente.
2. Enchufar el transformador de alimentación original en un enchufe de la red que sea fácilmente accesible.
El instrumento efectúa un autochequeo de funcionamiento.

4 Operación

4.1 Principio general del manejo del instrumento

4.1.1 Teclado

En el presente manual las teclas están identificadas por paréntesis angulares <..> .

El símbolo de tecla (por ejemplo <ENTER>) significa en el manual de instrucciones una breve presión (oprimir y soltar). Si la tecla debe ser oprimida prolongadamente (oprimir y mantenerla oprimida durante 2 segundos, aprox.), está representado por una raya a continuación del símbolo de la tecla (por ejemplo <ENTER_>).



<F1> <F4>	Softkeys, que ponen a disposición funciones de acuerdo a la situación del momento, por ejemplo: <F1>/[i]: Ver la información referente a un determinado sensor
<On/Off> <On/Off_>	Conectar / desconectar el instrumento de medición (⏻)
<M>	Seleccionar la unidad de medición
<CAL> <CAL_>	Llamar el procedimiento de calibración Mostrar los datos de calibración
<AR>	Congelar el valor medido (función HOLD) Prender/apagar la medición AutoRead
<ESC>	Volver al nivel superior del menú / Cancelar el ingreso de datos
<STO> <STO_>	Archivar en memoria manualmente el valor medido Configurar el almacenamiento automático e iniciar la sesión
<RCL> <RCL_>	Visualizar los valores medidos guardados manualmente Visualizar los valores medidos guardados automáticamente
<▲><▼> <◀><▶>	Control del menú, navegación
<ENTER> <ENTER_>	Abrir el menú de configuración de medición / Confirmar los datos ingresados Abrir el menú de configuración del sistema
<PRT> <PRT_>	Transferir los datos visualizados a la interfase Transferir los datos visualizados a intervalos y de manera automática a la interfase

4.1.2 Display

Ejemplo pH:

1 Información sobre el estado actual (instrumento de medición)
 2 Información sobre el estado actual (sensor)
 3 Valor medido
 4 Parámetro o magnitud de medición
 5 Control permanente de los valores medidos (función CMC)
 6 Indicación del canal: Posición de conexión del sensor
 7 Símbolo del sensor (evaluación de la calibración, intervalo de calibración)
 8 Temperatura medida (con unidad)
 9 Softkeys y fecha + hora

4.1.3 Información sobre el estado actual

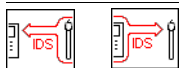
AutoCal por ejemplo YSI	Calibración con reconocimiento automático del amortiguador por ejemplo con el juego amortiguador: YSI solución amortiguadora
ConCal	Calibración con cualquier solución amortiguadora
Error	Durante la calibración ha habido un error
AR	Control de estabilidad (AutoRead) activado
HOLD	El valor medido está congelado (tecla <AR>)
ZeroCal	El punto cero está calibrado
	Los datos son transferidos automáticamente y a intervalos a la interfase USB-B (USB Device, por ejemplo ordenador / computador PC)
	Hay un dispositivo de memoria USB enchufado en la interfase USB-A (USB Host, por ejemplo un stik USB)



Los datos son transferidos a la interfase USB-A (*USB Host*, por ejemplo impresora USB). Si el instrumento está conectado al mismo tiempo a través de una interfase USB-B (por ejemplo a un ordenador / computador PC), los datos serán transferidos únicamente a esa interfase USB-B.

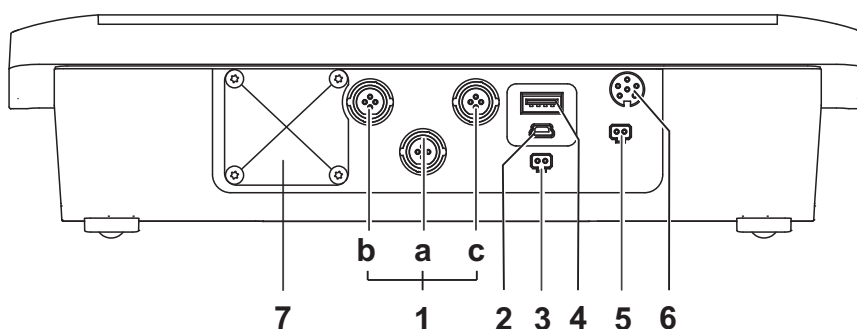


La conexión con un ordenador / computador PC está atizada (interfase USB-B)



La transferencia de datos de/hacia un sensor IDS está activada

4.1.4 Conexiones varias



- 1 Sensores IDS (pH, Redox, conductibilidad, oxígeno)
 - a) canal 1
 - b) canal 2
 - c) canal 3
- 2 Interfase USB-B (*USB Device*)
- 3 Stirrer (interfase para el sensor de demanda biológica de oxígeno DBO)
- 4 Interfase USB-A (*USB Host*)
- 5 Transformador de alimentación
- 6 Interfase de servicio
- 7 Tapa

La tapa cierra la cavidad para la instalación del adaptador IDS, que puede ser adquirido como accesorio (4010-2/3 pH Adapter DIN o bien, 4010-2/3 pH Adapter BNC)



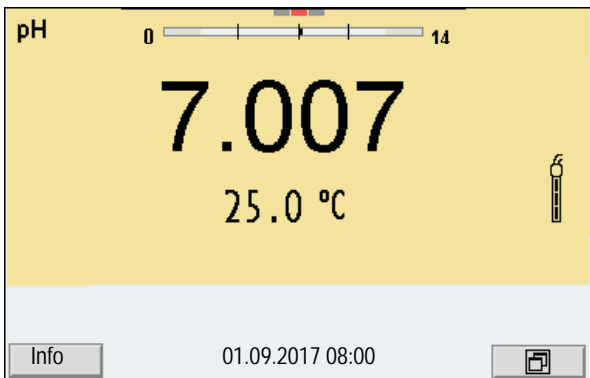
ATENCIÓN

Conecte al instrumento solamente sensores que no eroguen tensiones o corrientes inadmisibles que pudieran deteriorarlo (> SELV y > circuito con limitación de corriente).

Los sensores IDS y los adaptadores IDS de YSI cumplen con estos requerimientos.

4.1.5 Indicación del canal

El MultiLab 4010-3W administra los sensores enchufados y muestra en que enchufe está conectado cual sensor.



1

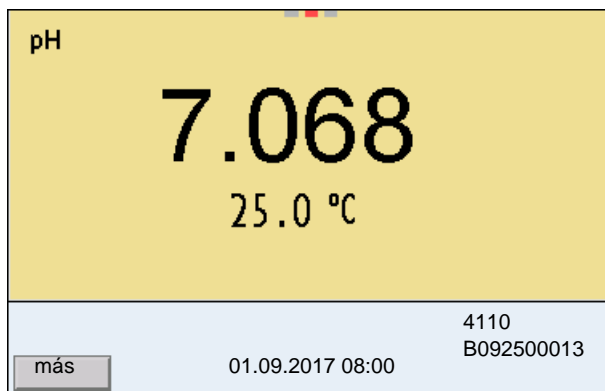
1 Indicación del canal: Indicación de la posición del enchufe para cada parámetro correspondiente
La barra de color rojo muestra para cada sensor conectado, en cual posición (canal) está conectado al instrumento.

4.1.6 Información del sensor

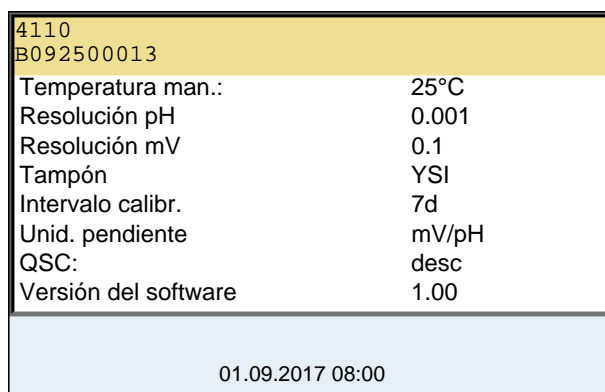
Ud. puede visualizar en todo momento los datos actuales y la configuración del sensor a través de un sensor enchufado. Los datos del sensor pueden ser visualizados en el modo de indicación del valor medido a través de del softkey *[Info]*.



1. En la indicación del valor medido:
Con *[Info]* visualizar los datos del sensor (nombre y número de serie).



2. Con [más] visualizar más datos del sensor (configuración).

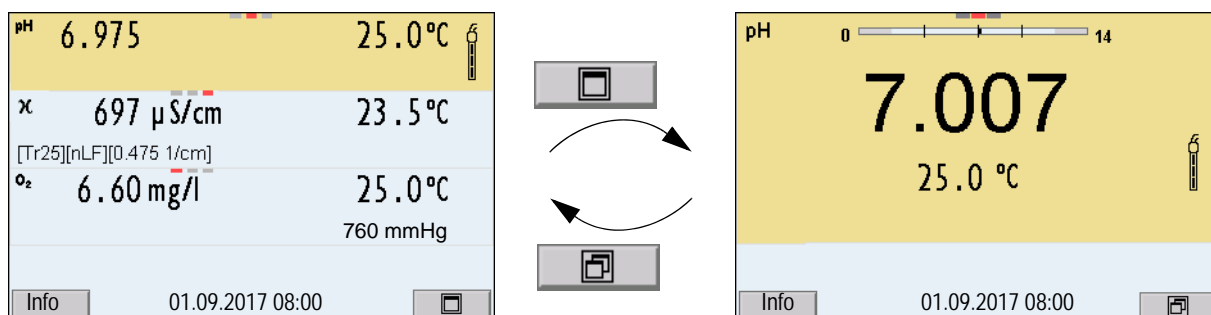


4.1.7 Representación de varios sensores en el modo 'medición'

Los valores medidos de los sensores conectados pueden ser visualizados de las siguientes maneras:

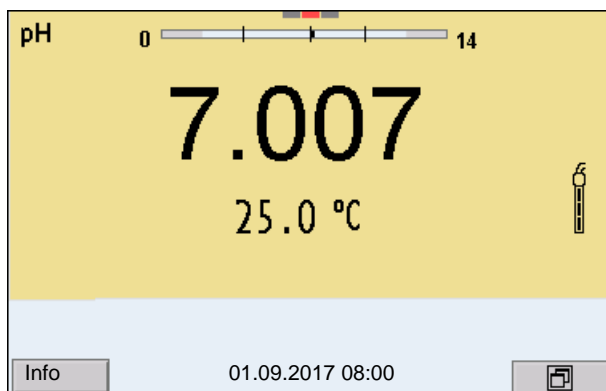
- indicación general de todos los sensores enchufados
- visualización en detalle de un determinado sensor (por ejemplo incl. la función CMC en el caso de los sensores del pH)

Por medio del softkey se puede alternar fácilmente de un tipo de presentación o visualización al otro. Dependiendo de la situación operativa, aparece el softkey adecuado.



4.2 Conectar el instrumento

1. Con **<On/Off>** conectar el instrumento.
El instrumento efectúa un autochequeo de funcionamiento.
2. Enchufar el sensor.
El aparato está en condiciones de medir.



4.3 Apagar el instrumento de medición

1. Con **<On/Off>** desconectar el instrumento.

4.4 Navegación

4.4.1 Funciones diversas

Funciones diversas	Explicación
Medir	En el display aparecen los datos de medición del sensor conectado, en el modo de indicación del valor medido
Calibración	En el display aparece el desarrollo de la calibración con la información correspondiente a la calibración, a las funciones y a la configuración
Archivaren memoria	El instrumento archiva en memoria manual o automáticamente los datos de las mediciones
Transmisión de datos	El instrumento transfiere los datos de medición y los registros de calibración automática o manualmente a una interfase USB.
Configurar	En el display aparece el menú del sistema, o bien el menú correspondiente a un sensor determinado con los submenús, la configuración con parámetros y funciones

4.4.2 Modo de indicación del valor medido

En el modo de indicación del valor medido

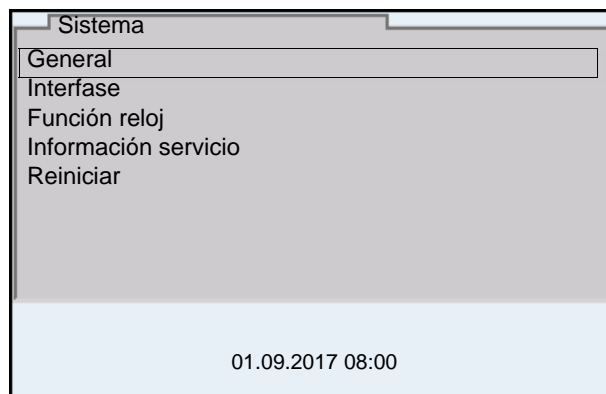
- mediante **<▲><▼>** seleccione uno de los sensores enchufados. El sensor seleccionado aparece con el fondo en colores. Las siguientes acciones y/o menús se refieren al sensor seleccionado
- mediante **<ENTER>** (presión breve) abra el menú de configuración de calibración y medición correspondiente.
- presionando **<ENTER_>** (prolongadamente (aprox. 2 s) **<ENTER>**), acceda al menú *Archivar & config.* para la configuración independiente de los sensores.
- cambie la indicación de la ventana, oprimiendo **<M>** (por ejemplo pH <-> mV).

4.4.3 Menús y diálogos

Los menús de configuración y los diálogos de los procesos incluyen otras opciones y subrutinas. Se selecciona con las teclas **<▲><▼>**. La selección actual está enmarcada para así poder identificarla.

- Sub-menús

El nombre del sub-menú aparece en el borde superior del marco. Los sub-menús son accedidos accionando **<ENTER>**. Ejemplo:



- Configuración

Las configuraciones están identificadas por un punto doble. La configuración actual aparece en el borde derecho. Con **<ENTER>** se accede al modo de configuración. A continuación se puede modificar la configuración con **<▲><▼>** y **<ENTER>**. Ejemplo:

General	
Idioma:	Español
señal acust.:	conec
brillantez:	12
Unidad temp.:	°C
Control estabilidad:	conec
01.09.2017 08:00	

- **Funciones**

Las funciones están identificadas por su nombre específico. Las funciones son efectuadas inmediatamente al confirmar con **<ENTER>**. Ejemplo: indicar la función *Registro cal.*

pH	
Registro cal.	
Memoria calibración	
Tampón:	YSI
Calibración de un punto:	si
Intervalo calibr.:	7 d
Unid. pendiente:	mV/pH
[i] 2.00 4.00 7.00 10.00	
01.09.2017 08:00	

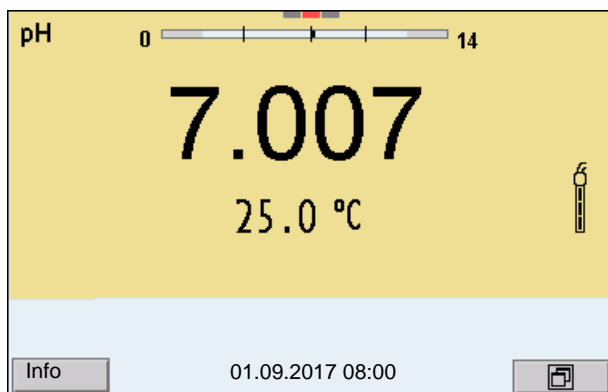
- **Información**

Las informaciones están identificadas por el símbolo [i]. Las informaciones y las indicaciones para proceder no pueden ser seleccionadas. Ejemplo:

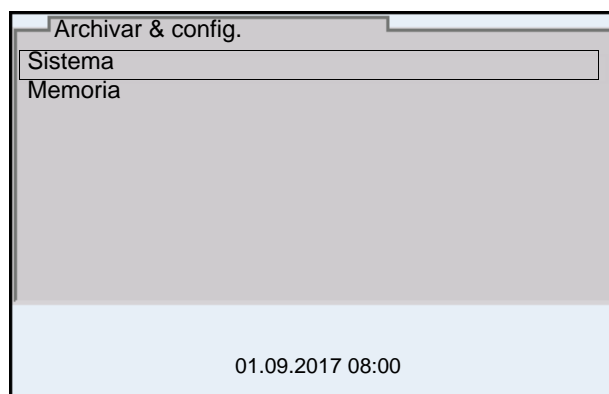
pH	
Registro cal.	
Memoria calibración	
Tampón:	YSI
Calibración de un punto:	si
Intervalo calibr.:	7 d
Unid. pendiente:	mV/pH
[i] 2.00 4.00 7.00 10.00	
01.09.2017 08:00	

4.4.4 Ejemplo 1 de navegación: Asignar el idioma

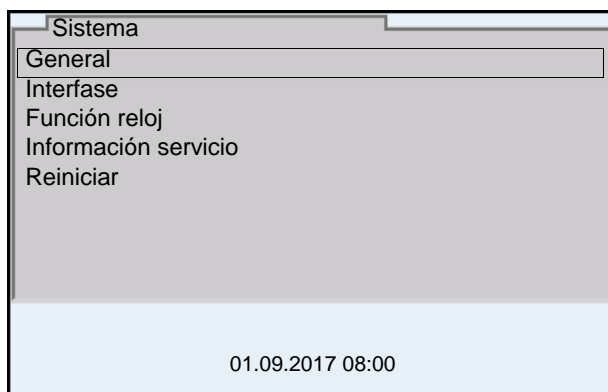
1. Presionar la tecla **<On/Off>**.
Aparece el modo de indicación del valor medido.
El instrumento se encuentra en modo de medición.



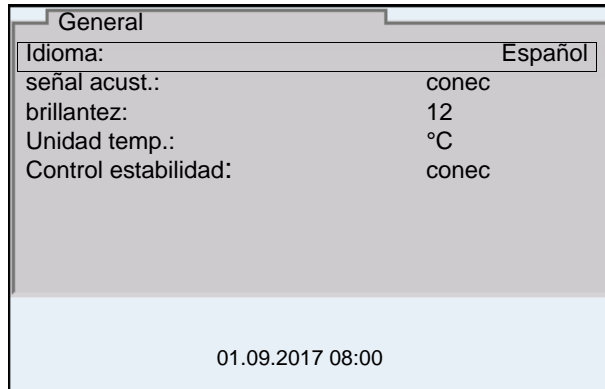
2. Con **<ENTER_>** acceder al menú *Archivar & config.*.
El instrumento se encuentra en modo de configuración.



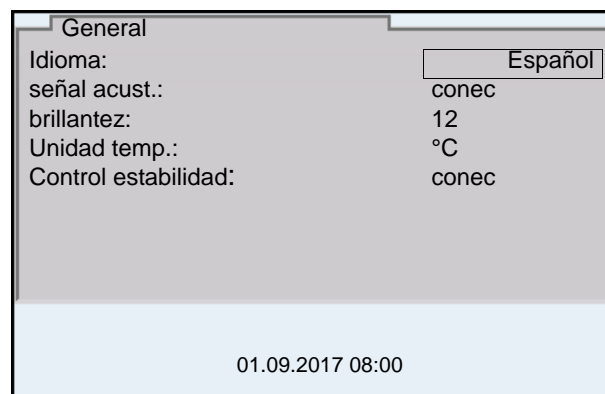
3. Con **<▲><▼>** marcar el sub-menú *Sistema*.
La selección actual aparece enmarcada.
4. Con **<ENTER>** acceder al sub-menú *Sistema*.



5. Con <▲><▼> marcar el sub-menú *General*.
La selección actual aparece enmarcada.
6. Con <ENTER> acceder al sub-menú *General*.



7. Con <ENTER> activar el modo de configuración para *Idioma*.



8. Con <▲><▼> seleccionar el idioma deseado.
9. Con <ENTER> confirmar la configuración.
El instrumento cambia al modo de medición.
El idioma seleccionado está activado.

4.4.5 Ejemplo 2 para la navegación: Ajustar la fecha y la hora

El instrumento está provisto de un reloj con calendario. La fecha y la hora aparecen en el renglón de indicación del estado de el modo de indicación del valor medido.

La fecha y la hora actual son archivadas al archivar en memoria los valores medidos y al calibrar el instrumento.

Para las funciones indicadas a continuación, es importante que la fecha y la hora estén correctamente ajustadas y en el formato adecuado:

- hora y fecha actuales
- fecha de calibración

- identificación de valores medidos archivados en memoria.

Verifique a intervalos regulares que el instrumento indique la hora correcta.



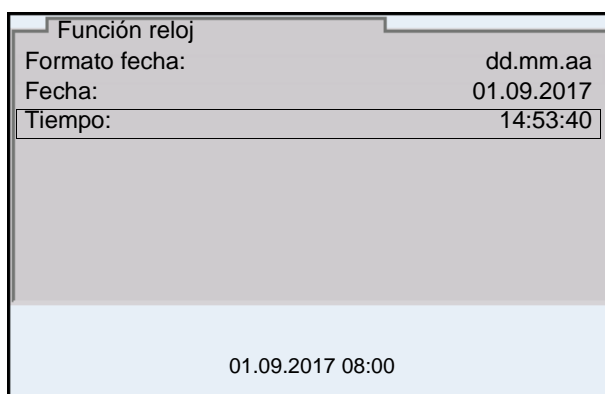
La fecha y la hora vuelven al valor inicial de fábrica si se cumplen las siguientes condiciones:

- cuando falla el suministro eléctrico
- cuando la pila de emergencia del reloj interno del sistema está agotada.

Ajustar la fecha, la hora y el formato correcto

El formato puede ser ajustado para presentar el día, el mes y el año (*dd.mm.aa*), o bien, el mes, el día y el año (*mm/dd/aa* o bien, *mm.dd.aa*).

1. En la indicación del valor medido:
Con **<ENTER>** acceder al menú *Archivar & config.*
El instrumento se encuentra en modo de configuración.
2. Con **<▲><▼>** y **<ENTER>** seleccionar y confirmar el menú *Sistema / Función reloj.*
Se accede al menú para ajustar la fecha y la hora.



3. Con **<▲><▼>** y **<ENTER>** seleccionar y confirmar *Tiempo.*
Están marcadas las horas.
4. Con **<▲><▼>** y **<ENTER>** modificar el ajuste y confirmar.
Están marcados los minutos.
5. Con **<▲><▼>** y **<ENTER>** modificar el ajuste y confirmar.
Los segundos está marcados
6. Con **<▲><▼>** y **<ENTER>** modificar el ajuste y confirmar.
La hora está ajustada.
7. En caso dado, configurar *Fecha* y *Formato fecha.* Para configurar, proceder de la misma manera que para ajustar la hora.
8. Con **<ESC>** cambiar al menú superior, para configurar otros parámetros.
o bien,
Con **<M>** cambiar al modo de indicación del valor medido.
El instrumento se encuentra en modo de medición.

5 Valor pH

5.1 Medir

5.1.1 Medir el valor pH



El enchufe del sensor y la interfase USB-B (*USB Device*) están separados galvánicamente. Así es posible medir sin perturbaciones en los siguientes casos:

- Mediciones en medios conectados a tierra
- Mediciones con varios sensores en un MultiLab 4010-3W y en un medio a ser medido

1. Conectar el sensor IDS-pH al instrumento de medición. En el display aparece la ventana de medición del pH.
2. En caso dado, seleccionar con **<M>** el parámetro pH.
3. Temperar la solución de la muestra, o bien, medir la temperatura actual, si la medición va a ser realizada sin sensor térmico.
4. En caso dado calibrar y/o verificar el sensor IDS-pH.
5. Sumergir el sensor IDS-pH en la solución de medición.



Control de estabilidad (AutoRead) & Función HOLD

La función control de estabilidad (*AutoRead*) verifica continuamente la estabilidad de la señal de medición. La estabilidad de la señal tiene influencia decisiva sobre la reproducibilidad del valor medido.

El parámetro visualizado en el display parpadea

- en el momento en que el parámetro abandona el rango de estabilidad
- cuando el *Control estabilidad* automático está desconectado.

Independiente de la configuración del *Control estabilidad* automático (vea la párrafo 10.6.3 CONTROL ESTABILIDAD AUTOMÁTICA, página 110) en el menú *Sistema* puede Ud. iniciar la función *Control estabilidad* manualmente en todo momento.

Para iniciar manualmente la función *Control estabilidad*, tiene que estar activada la función HOLD.

Función Hold

1. Con **<AR>** 'congelar' el parámetro.
Aparece la indicación del estado actual [HOLD].
La función HOLD está activada.



Ud. puede finalizar en todo momento la función HOLD y la función *Control estabilidad* mediante **<AR>** o bien, **<M>**.

Control estabilidad

2. Con **<ENTER>** activar la función *Control estabilidad*.
Mientras el sistema no evalúe el valor medido como estable, se verá la indicación [AR]. Aparece una barra indicadora del progreso y la indicación del parámetro parpadea.
En el momento en que el valor medido del parámetro cumple con los criterios de estabilidad, este valor es congelado. Aparece la indicación del estado actual [HOLD][AR], la barra indicadora del progreso desaparece, la indicación del parámetro deja de parpadear y suena una señal acústica.
Los datos actuales de medición son transferidos a la interfase. Aquellos datos de medición que cumplen con el criterio del control de estabilidad, aparecen con el aditivo AR.



Ud. puede finalizar prematuramente y en todo momento la función *Control estabilidad* a mano por medio de **<ENTER>**. Al finalizar prematuramente la función *Control estabilidad*, los datos de medición actuales son transferidos sin la información del AutoRead a la interfase USB-B (*USB Device*, por ejemplo al ordenador / computador PC) o bien, a la interfase USB-A (*USB Host*, por ejemplo memoria USB o bien, impresora USB).

Ud. puede apagar la señal acústica (vea el párrafo 10.6 CONFIGURACIONES INDEPENDIENTES DEL SENSOR, página 109).

3. Con **<ENTER>** iniciar otra medición con control de estabilidad.
o bien,
Con **<AR>** o bien **<M>** liberar el parámetro 'congelado'.
Desaparece la indicación del estado [AR]. El display cambia a la representación anterior.

Criterios de un valor estable

La función *Control estabilidad* verifica si los valores medidos durante el intervalo controlado son estables.

Parámetro o magnitud de medición	Intervalo	Estabilidad en el intervalo
Valor pH	15 segundos	Δ : mejor 0,01 pH
Temperatura	15 segundos	Δ : mejor 0,5 °C

El período mínimo que transcurre hasta que el valor medido sea evaluado como estable corresponde al intervalo controlado. La duración efectiva es generalmente más larga.

5.1.2 Medir la temperatura

Para lograr mediciones del valor pH reproducibles, es imprescindible medir la temperatura de la solución de medición.

Los sensores IDS miden la temperatura por medio de un sensor térmico integrado en el sensor.

Al trabajar con un sensor sin sensor térmico integrado, por ejemplo por medio de un adaptador IDS del pH, se puede medir la temperatura de la solución de medición de las siguientes maneras:

- Medición de la temperatura por medio del sensor térmico integrado de un sensor IDS.
Al aceptar el valor medido por el sensor IDS, en la ventana de medición del adaptador IDS del pH aparece la indicación del estado actual [TP ↑]. En la ventana de medición del sensor IDS que entrega la temperatura medida, aparece la indicación del estado actual [TP ↓].
- Medición manual e ingreso del valor medido

En la indicación de la temperatura reconoce Ud. que tipo de medición de temperatura está actualmente activado:

Sensor térmico	Resolución de la indicación de temperatura	Medición de la temperatura
si	0,1 °C	Automáticamente con sensor térmico
-	1 °C	Manualmente

Si se efectúa una medición (o bien, una calibración) sin sensor térmico, proceda de la siguiente manera:

1. Determinar la temperatura actual de la solución.
2. Con <▲><▼> asignar la temperatura.
o bien,
En el menú <ENTER>/*Temperatura man.* ajustar el valor de la temperatura con <▲><▼>.

5.2 Calibración pH

5.2.1 ¿Calibración, para que?

Las cadenas de medición del pH envejecen. Y al envejecer, cambia el punto cero (asimetría) y la pendiente de la cadena de medición de pH. En consecuencia, el instrumento indica un valor erróneo, inexacto. Con la calibración, los valores actuales del punto cero y de la pendiente de la cadena de medición son determinados nuevamente y archivados en la memoria.

Calibre su sistema a intervalos regulares.

5.2.2 ¿Cuándo se debe calibrar obligadamente?

- como medida rutinaria de aseguramiento de la calidad dentro de la empresa.
- cuando ha caducado el intervalo de calibración

5.2.3 Procedimientos de calibración

Con el MultiLab 4010-3W se dispone de 2 procedimientos de calibración:

- **Calibración automática (AutoCal)**
El sistema reconoce durante el proceso de calibración automáticamente las soluciones amortiguadoras utilizadas. El sistema aplica automáticamente los valores nominales correspondientes.
Condición preliminar: En el instrumento de medición ya se ha configurado el juego amortiguador utilizado (vea el párrafo 10.1.2 JUEGOS TAMPÓN PARA LA CALIBRACIÓN, página 99).
- **Calibración manual (ConCal)**
Se puede utilizar cualquier solución amortiguadora. Ingrese manualmente los valores nominales correspondientes a las soluciones amortiguadoras aplicadas durante el proceso de calibración.



Para la mayoría de las aplicaciones la calibración automática (AutoCal) es la manera más simple y segura de llevar a cabo una calibración.

5.2.4 Efectuar una calibración automática (AutoCal)

Cerciórese que en el menú de configuración para las mediciones y calibraciones (en el menú pH/<ENTER>/Calibración/ Tampón) se haya seleccionado el juego amortiguador correcto (vea el párrafo 10.1.1 CONFIGURACIÓN PARA MEDICIONES PH, página 97).

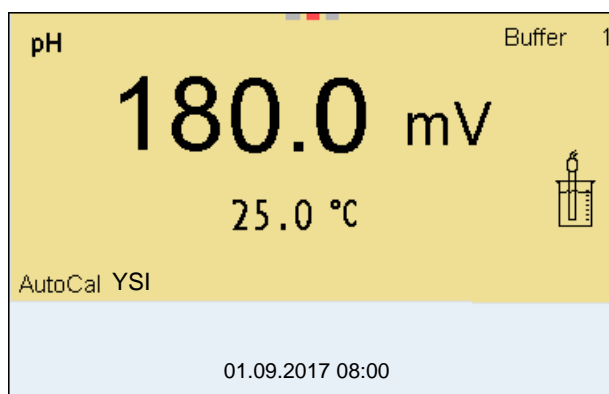
Utilice una hasta cinco soluciones tamponadas cualquiera del juego tampón seleccionado y en cualquier orden.

A continuación se explica la calibración con soluciones amortiguadoras YSI (YSI). Si se emplean otros juegos tampón, aparecen otros valores nominales del tampón. Por lo demás, el procedimiento es idéntico.

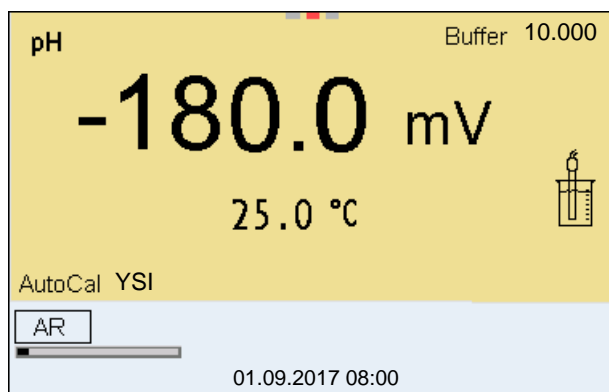


Cuando en el menú está configurada la calibración de un punto, la calibración finaliza automáticamente después de la medición de la solución tamponada 1, visualizando el registro de calibración.

1. Conectar el sensor pH al instrumento de medición.
En el display aparece la ventana de medición del pH.
2. Tenga a mano las soluciones tamponadas.
Al medir sin sensor térmico:
Temperar las soluciones tamponadas o bien, medir la temperatura.
3. Con **<CAL>** iniciar la calibración.
Aparece el display de calibración para la primera solución tamponada (indicación de la tensión).



4. Enjuagar escrupulosamente el sensor con agua desionizada.
5. Sumergir el sensor en la solución tamponada 1.
6. Al medir sin sensor térmico
(por ejemplo por medio de un adaptador IDS):
Ingresar la temperatura de la solución tamponada con **<▲><▼>**.
7. Iniciar la medición con **<ENTER>**.
Se verifica la estabilidad del valor medido (control de estabilidad).
Aparece la indicación del estado actual [AR]. Parpadea la magnitud de medición.



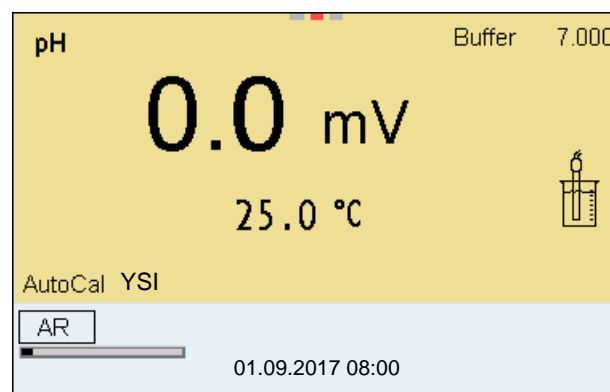
8. Esperar a que finalice la medición con control de estabilidad (señal acústica, indicación del estado actual [HOLD][AR]) o bien, con **<ENTER>** aceptar el valor de la calibración.
Aparece el display de calibración para la siguiente solución tamponada (indicación de la tensión).
9. En caso dado, finalizar la calibración como calibración de un punto con **<M>**.
Aparece el registro de calibración.



Para la **calibración de un punto** el instrumento emplea la pendiente Nernst (-59,2 mV/pH a 25 °C) y determina el punto cero del sensor IDS-pH.

Continuar con la calibración de dos puntos

10. Enjuagar escrupulosamente el sensor con agua desionizada.
11. Sumergir el sensor en la solución tamponada 2.
12. Al medir sin sensor térmico:
Ingresar la temperatura de la solución tamponada con **<▲><▼>**.
13. Iniciar la medición con **<ENTER>**.
Se verifica la estabilidad del valor medido (control de estabilidad).
Aparece la indicación del estado actual [AR]. Parpadea la magnitud de medición.

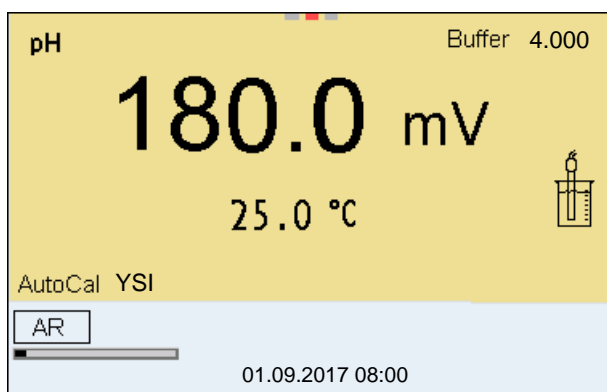


14. Esperar a que finalice la medición con control de estabilidad (señal acústica, indicación del estado actual [HOLD][AR]) o bien, con **<ENTER>** finalizar el control de estabilidad y aceptar el valor de la calibración.
Aparece el display de calibración para la siguiente solución tamponada (indicación de la tensión).
15. En caso dado, finalizar la calibración como calibración de dos puntos con **<M>**.
Aparece el registro de calibración.

Continuar con la calibración de tres hasta cinco puntos

16. Enjuagar escrupulosamente el sensor con agua desionizada.

17. Sumergir el sensor en la siguiente solución tamponada.
18. Al medir sin sensor térmico:
Ingresar la temperatura de la solución tamponada con <▲><▼>.
19. Iniciar la medición con <ENTER>.
Se verifica la estabilidad del valor medido (control de estabilidad).
Aparece la indicación del estado actual [AR]. Parpadea la magnitud de medición.



20. Esperar a que finalice la medición con control de estabilidad (señal acústica, indicación del estado actual [HOLD][AR]) o bien, con <ENTER> finalizar el control de estabilidad y aceptar el valor de la calibración. Aparece el display de calibración para la siguiente solución tamponada (indicación de la tensión).
21. En caso dado finalizar la calibración con <M>.
Aparece el registro de calibración.
o bien,
con <ENTER> cambiar a la calibración con la siguiente solución tamponada.



Después de finalizar la medición con la última solución tamponada del juego, la calibración termina automáticamente. A continuación el instrumento presenta el registro de calibración.

La recta de calibración es determinada por regresión lineal.

5.2.5 Efectuar una calibración manual (ConCal)

Cerciórese que en el menú de configuración para las mediciones y calibraciones (en el menú pH/<ENTER>/Calibración/ Tampón) se haya seleccionado el juego amortiguador ConCal (vea el párrafo 10.1.1 CONFIGURACIÓN PARA MEDICIONES PH, página 97).

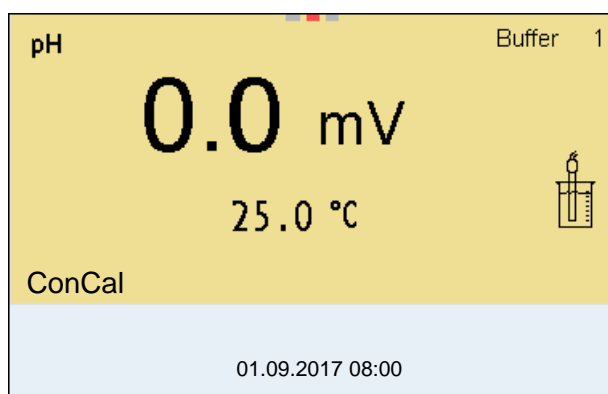
Utilice en cualquier orden o secuencia una hasta cinco soluciones amortiguadoras.

Los valores pH de las soluciones amortiguadoras deberán diferenciarse entre sí en por lo menos una unidad pH.

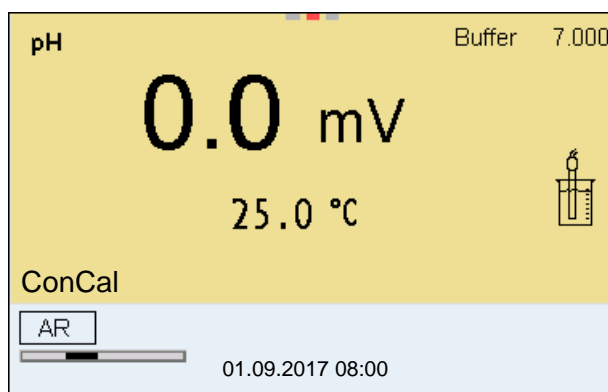


Cuando en el menú está configurada la calibración de un punto, la calibración finaliza automáticamente después de la medición de la solución tamponada 1, visualizando el registro de calibración.

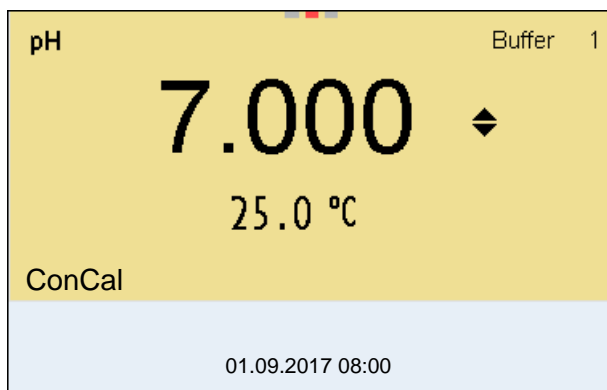
1. Conectar el sensor pH al instrumento de medición.
En el display aparece la ventana de medición del pH.
2. Tenga a mano las soluciones tamponadas.
Al medir sin sensor térmico:
Temperar las soluciones tamponadas o bien, medir la temperatura.
3. Con **<CAL>** iniciar la calibración.
Aparece el display de calibración para la primera solución tamponada (indicación de la tensión).



4. Enjuagar escrupulosamente el sensor con agua desionizada.
5. Sumergir el sensor en la solución tamponada 1.
6. Al medir sin sensor térmico
(por ejemplo por medio de un adaptador IDS):
Ingresar la temperatura de la solución tamponada con **<▲><▼>**.
7. Iniciar la medición con **<ENTER>**.
Se verifica la estabilidad del valor medido (control de estabilidad).
Aparece la indicación del estado actual [AR]. Parpadea la magnitud de medición.



8. Esperar a que finalice la medición con control de estabilidad (señal acústica, indicación del estado actual [HOLD][AR]) o bien, con **<ENTER>** finalizar el control de estabilidad y aceptar el valor de la calibración.
Aparece el valor pH de la solución tamponada.



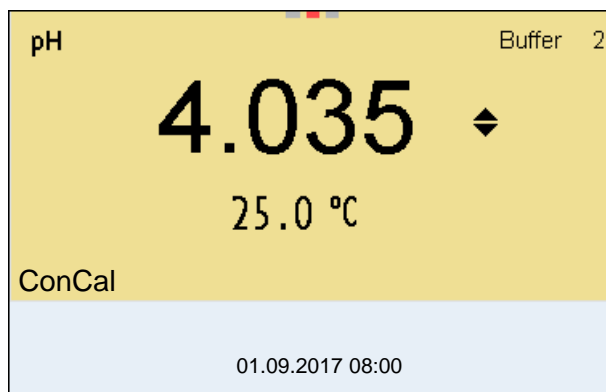
9. Con **<▲><▼>** ajustar el valor nominal de la solución tamponada correspondiente a la temperatura medida.
10. Con **<ENTER>** aceptar el valor de calibración.
Aparece el display de calibración para la siguiente solución tamponada (indicación de la tensión).
11. En caso dado, finalizar la calibración como calibración de un punto con **<M>**.
Aparece el registro de calibración.



Para la **calibración de un punto** el instrumento emplea la pendiente Nernst (-59,2 mV/pH a 25 °C) y determina el punto cero del sensor IDS-pH.

Continuar con la calibración de dos puntos

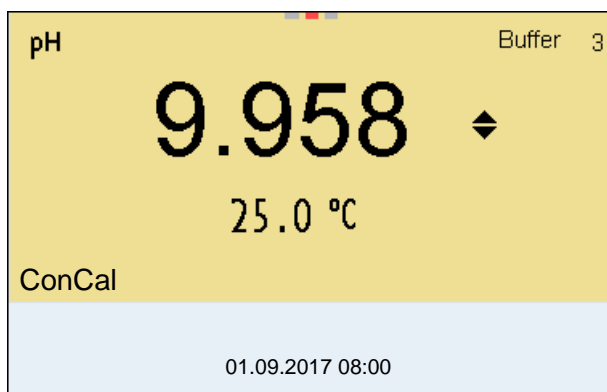
12. Enjuagar escrupulosamente el sensor con agua desionizada.
13. Sumergir el sensor en la solución tamponada 2.
14. Al medir sin sensor térmico:
Ingresar la temperatura de la solución tamponada con **<▲><▼>**.
15. Iniciar la medición con **<ENTER>**.
Se verifica la estabilidad del valor medido (control de estabilidad).
Aparece la indicación del estado actual [AR]. Parpadea la magnitud de medición.
16. Esperar a que finalice la medición con control de estabilidad (señal acústica, indicación del estado actual [HOLD][AR]) o bien, con **<ENTER>** finalizar el control de estabilidad y aceptar el valor de la calibración.
Aparece el valor pH de la solución tamponada.



17. Con <▲><▼> ajustar el valor nominal de la solución tamponada correspondiente a la temperatura medida.
18. Con <ENTER> aceptar el valor de calibración.
Aparece el display de calibración para la siguiente solución tamponada (indicación de la tensión).
19. En caso dado, finalizar la calibración como calibración de dos puntos con <M>.
Aparece el registro de calibración.

Continuar con la calibración de tres hasta cinco puntos

20. Enjuagar escrupulosamente el sensor con agua desionizada.
21. Sumergir el sensor en la siguiente solución tamponada.
22. Al medir sin sensor térmico:
Ingresar la temperatura de la solución tamponada con <▲><▼>.
23. Iniciar la medición con <ENTER>.
Se verifica la estabilidad del valor medido (control de estabilidad).
Aparece la indicación del estado actual [AR]. Parpadea la magnitud de medición.
24. Esperar a que finalice la medición con control de estabilidad (señal acústica, indicación del estado actual [HOLD][AR]) o bien, con <ENTER> finalizar el control de estabilidad y aceptar el valor de la calibración.
Aparece el valor pH de la solución tamponada.



25. Con <▲><▼> ajustar el valor nominal de la solución tamponada correspondiente a la temperatura medida.
26. Con <ENTER> aceptar el valor de calibración. Aparece el display de calibración para la siguiente solución tamponada (indicación de la tensión).
27. En caso dado finalizar la calibración con <M>. Aparece el registro de calibración. o bien, con <ENTER> continuar la calibración con la siguiente solución tamponada.



La calibración termina automáticamente después de medir la quinta solución tamponada. A continuación el instrumento presenta el registro de calibración.

La recta de calibración es determinada por regresión lineal.

5.2.6 Puntos de calibración

Se puede calibrar con una y hasta cinco soluciones tamponadas en cualquier orden (calibración de un punto hasta cinco puntos). El instrumento determina los siguientes valores y calcula la recta de calibración de la siguiente manera:

Calibración	Valores calculados	Datos de calibración presentados en el display
1 punto	<i>Asimetría</i>	<ul style="list-style-type: none"> ● Punto cero = <i>Asimetría</i> ● Pendiente = pendiente Nernst (-59,2 mV/pH a 25 °C)
2 puntos	<i>Asimetría</i> <i>Pendiente</i>	<ul style="list-style-type: none"> ● Punto cero = <i>Asimetría</i> ● Pendiente = <i>Pendiente</i>
3 a 5 puntos	<i>Asimetría</i> <i>Pendiente</i>	<ul style="list-style-type: none"> ● Punto cero = <i>Asimetría</i> ● Pendiente = <i>Pendiente</i> <p>La recta de calibración es determinada por regresión lineal.</p>



La pendiente puede ser presentada en la unidad de medición mV/ pH o bien, en % (vea la párrafo 10.1.1 CONFIGURACIÓN PARA MEDICIONES PH, página 97).

5.2.7 Datos de calibración



Después de la calibración, el registro de calibración es transferido automáticamente a la interfase.

El registro de calibración de la última calibración se encuentra bajo la opción *Calibración / Registro cal.*. Para acceder al menú encontrándose en modo de indicación del valor medido, oprimir la tecla **<CAL_>**.





Ud. encontrará los registros de calibración de las últimas 10 calibraciones bajo el menú *Calibración / Memoria calibración*. Para acceder al menú *Calibración* encontrándose en el modo de indicación del valor medido, oprimir la tecla **<ENTER>**.

Opción	Configuración/ función	Explicación
<i>Calibración / Memoria calibración / Visualizar</i>	-	Muestra los registros de calibración. Otras opciones: <ul style="list-style-type: none"> ● Con <▲><▼> puede hojear Ud. por los registros de calibración. ● Con <PRT> transfiere Ud. el registro de calibración visualizado a la interfase USB-B (<i>USB Device</i>, por ejemplo ordenador / computador PC) o bien, a la interfase USB-A (<i>USB Host</i>, por ejemplo impresora USB). ● Con <PRT_> transfiere Ud. todos los registros de calibración a la interfase USB-B (<i>USB Device</i>, por ejemplo ordenador / computador PC) o bien, a la interfase USB-A (<i>USB Host</i>, por ejemplo impresora USB). ● Con <ESC> abandona Ud. la indicación. ● Con <M> cambiar directamente al modo de indicación del valor medido.
<i>Calibración / Memoria calibración / Salida via memoria/impresora USB</i>	-	Transfiere los datos de la memoria de calibración a la interfase USB-A (<i>USB Host</i> , , por ejemplo a una memoria USB/o a una impresora USB) (vea el párrafo 12 TRANSFERIR DATOS, página 120).
<i>Calibración / Memoria calibración / Salida RS232/USB</i>	-	Transfiere los datos de la memoria de calibración a la interfase USB-B (<i>USB Device</i> , por ejemplo un ordenador / computador PC) (vea el párrafo 12 TRANSFERIR DATOS, página 120).

Evaluación de la calibración

El instrumento evalúa automáticamente la calibración después que la misma ha sido llevada a cabo. El punto cero y la pendiente son evaluadas por sepa-

rado. La evaluación con los datos más malos es tomada como base para el cálculo. La evaluación aparece en el display y en el registro de calibración.

Display	El registro de la calibración	Punto cero [mV]	Pendiente [mV/pH]
	+++	-15 ... +15	-60,5 ... -58,0
	++	-20 ... <-15 o bien, >+15 ... +20	>-58,0 ... -57,0
	+	-25 ... <-20 o bien, >+20 ... +25	-61,0 ... <-60,5 o bien, >-57,0 ... -56,0
	-	-30 ... <-25 o bien, >+25 ... +30	-62,0 ... <-61,0 o bien, >-56,0 ... -50,0
Limpiar el sensor IDS conforme al manual de instrucciones			
<i>Error</i>	<i>Error</i>	<-30 o bien, >+30	<-62,0 o bien, > -50,0
Diagnóstico y corrección de fallas (vea el párrafo 14 DIAGNÓSTICO Y CORRECCIÓN DE FALLAS, página 129)			



Para los sensores pH-IDS se puede activar una evaluación de la calibración (QSC) con una graduación más fina (vea el párrafo 5.2.9 FUNCIÓN QSC (CONTROL DE CALIDAD DEL SENSOR), página 39).

El registro de la calibración

```

CALIBRACIONpH
01.09.2017 07:43:33
4110
No. serie B092500013

YSI
Tampón 1          4.00
Tampón 2          7.00
Tampón 3          10.00
Voltaje 1         184.0 mV
Voltaje 2         3.0 mV
Voltaje 3        -177.0 mV
Temperatura 1     24.0 °C
Temperatura 2     24.0 °C
Temperatura 3     24.0 °C

Pendiente         -60.2 mV/pH
Asimetría         4.0 mV
Sensor            +++

etc...

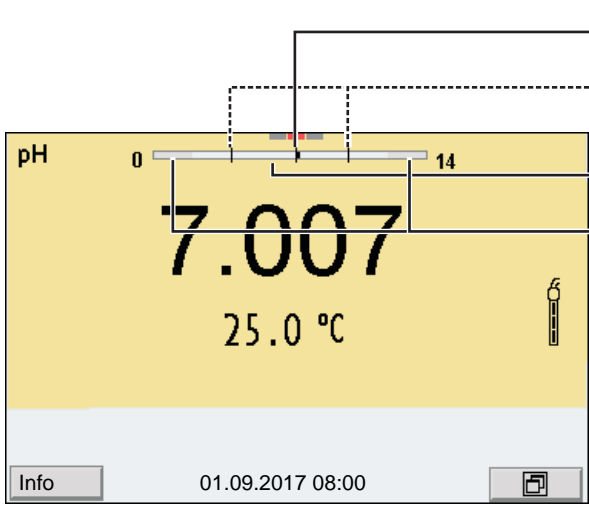
```

5.2.8 Control permanente de los valores medidos (función CMC)

El control permanente de los valores medidos (función CMC, Continuous Measurement Control) permite evaluar de un vistazo, de manera rápida y segura, el valor medido actual.

Después de cada calibración válida aparece la escala del rango de medición del pH en el modo de indicación del valor medido. Aquí se reconoce fácilmente si el valor medido actual se encuentra dentro del rango de medición calibrado.

Aparece la siguiente información:



- 1 Valor pH medido actual (punta de marcación)
- 2 Rayas de marcación para todos los valores nominales de las soluciones tamponadas que fueron utilizadas en la última calibración válida
- 3 El rango de medición, para el cuál existe una calibración válida. Los valores medidos en este rango son adecuados para ser documentados.
- 4 El rango de medición, para el cuál no existe una calibración válida (gris oscuro). Los valores medidos en este rango no son adecuados para ser documentados. Calibre el instrumento con aquellas soluciones tamponadas que cubren este rango de medición.
Si el parámetro medido actual se encuentra dentro del rango no calibrado, es representado con un gris más intenso.
Cuando el valor medido se encuentra fuera del rango de medición pH 0 - 14, aparecen flechas en el borde derecho o en el borde izquierdo del rango.

Los límites del rango calibrado quedan determinados por las soluciones tamponadas utilizadas para la calibración:

Límite inferior: Solución tamponada con el valor pH más bajo - 2 unidades pH

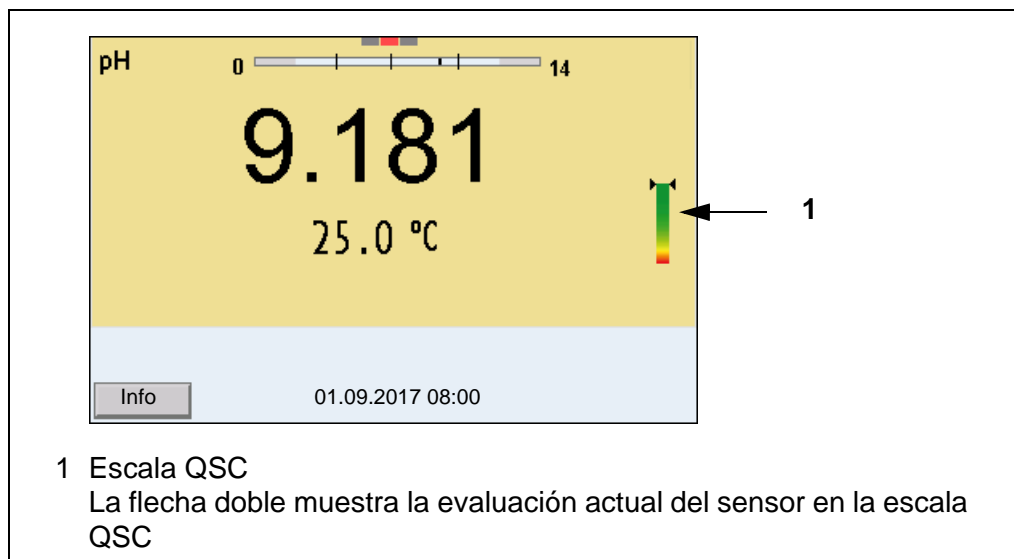
Límite superior: Solución tamponada con el valor pH más alto + 2 unidades pH

5.2.9 Función QSC (control de calidad del sensor)

Generalidades respecto a la función QSC

La función QSC (Quality Sensor Control) es una nueva forma de evaluación para sensores digitales IDS. Esta función evalúa el estado de un sensor IDS-pH de manera individual y en una graduación muy fina.

En el display se ven en la escala QSC, por medio de un puntero, la evaluación actual del sensor.



Al transferir los datos a la interfase USB, la evaluación del sensor queda documentada en porcentaje (un tanto por ciento, 1-100).

La evaluación del sensor de fina graduación con la función QSC permite apreciar prematuramente cualquier alteración del sensor.

Así se pueden tomar otras medidas adecuadas para restablecer la calidad óptima de medición (por ejemplo limpieza, calibración o bien, cambio del sensor).

Evaluación del sensor con / sin la función QSC

Con función QSC	Sin función QSC (símbolo del sensor)
Graduación muy fina de la evaluación del sensor (100 divisiones)	Graduación aproximada de la evaluación del sensor (4 divisiones)
El valor de referencia para cada sensor es determinado individualmente durante la primera calibración QSC.	Se emplea un valor de referencia teórico para todos los sensores
Poca tolerancia del punto cero y de la pendiente al utilizar soluciones tamponadas QSC	Mayor tolerancia del punto cero y de la pendiente al utilizar soluciones tamponadas de tipo comercial
Calibración QSC adicional necesaria (con juego tampón QSC especial)	No se requiere una calibración adicional

Calibración QSC

La función QSC es activada por una calibración adicional única de tres puntos con soluciones tamponadas QSC. Cubre el rango de medición del sensor desde el pH 2 hasta el pH 11. Con la primera calibración QSC se determina el estado efectivo del sensor, siendo almacenado en el mismo como valor de

referencia.

Para cumplir con las altas exigencias de la primera calibración QSC, la misma debiera ser llevada a cabo durante la puesta en funcionamiento del sensor.

Las calibraciones normales correspondientes a sus rangos específicos de medición las lleva a cabo como siempre con sus soluciones patrón habituales.



En el momento en que se activa una función QSC para uno de los sensores IDS, ya no se podrá volver a la evaluación con símbolo, para este sensor en particular.

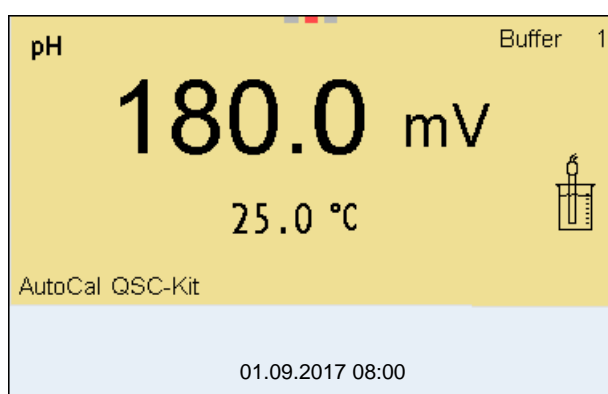
Llevar a cabo la primera calibración QSC



Lleve a cabo la primera calibración QSC con mucho cuidado. Es aquí donde queda determinado el valor de referencia del sensor. Este valor de referencia no puede ser sobrescrito o reajustado a otro valor inicial.

En el momento en que la función QSC ha sido activada, ya no se podrá volver al la evaluación del sensor con símbolo.

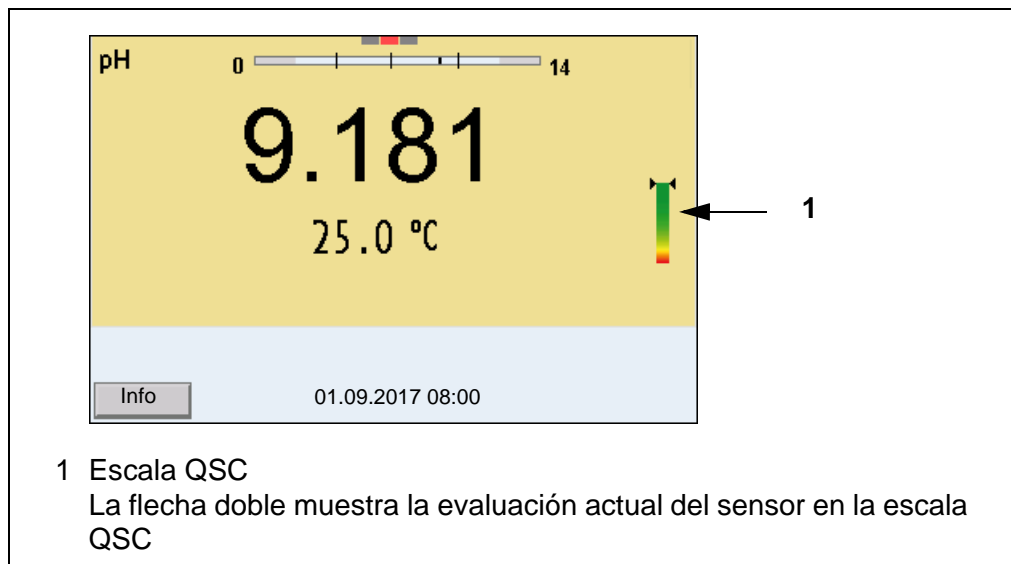
1. Prepare el instrumento de medición, el sensor y las soluciones amortiguadoras del juego QSC para la calibración.
2. Con **<ENTER>** acceder al menú 'Configuración de mediciones'.
3. En el menú QSC seleccionar con **<▲><▼>** *Primera calibración*. En el display aparece el display de calibración. Como solución taponada aparece *AutoCal QSC-Kit*. Para la calibración QSC utilice exclusivamente el juego QSC. Si utiliza otra solución tamponada, no obtendrá una calibración QSC válida.



4. Iniciar la medición con **<ENTER>**. La calibración con las soluciones amortiguadoras del juego QSC es similar a la calibración de tres puntos normal (vea el párrafo 5.2.4 EFECTUAR UNA CALIBRACIÓN AUTOMÁTICA (AUTOCAL), página 28).
5. Después que la calibración de tres puntos ha sido efectuada con éxito, podrá decidir Ud. si desea aceptar esta calibración como primera calibración QSC o bien, si prefiere eliminarla.

La primera calibración QSC ha finalizado. El sensor está calibrado. Si para sus

mediciones desea Ud. calibrar con soluciones tamponadas especiales, lo podrá hacer a continuación de manera regular con su propia solución tamporada. También al evaluar calibraciones normales se utilizan los valores de referencia determinados con la calibración QSC. En el modo de indicación del valor medido aparece siempre la escala QSC de la función QSC. La flecha doble muestra la evaluación actual del sensor en la escala QSC.



Llevar a cabo una calibración de control QSC

Las calibraciones de control QSC son útiles, por ejemplo, cuando la evaluación del sensor (después de algunas calibraciones regulares) ha sufrido alteraciones importantes.

Las calibraciones de control QSC pueden ser efectuadas a mayores intervalos que las calibraciones regulares.

1. Prepare el instrumento de medición, el sensor y las soluciones amortiguadoras del juego QSC para la calibración.
2. Con **<ENTER>** acceder al menú 'Configuración de mediciones'.
3. En el menú QSC seleccionar con **<▲><▼>** *Calibración de control*. En el display aparece el display de calibración. Como solución tamporada aparece *AutoCal QSC-Kit*. Para la calibración QSC utilice exclusivamente el juego QSC. Si utiliza otra solución tamporada, no obtendrá una calibración QSC válida.
4. Iniciar la medición con **<ENTER>**. La calibración con las soluciones amortiguadoras del juego QSC es similar a la calibración de tres puntos normal (vea el párrafo 5.2.4 EFECTUAR UNA CALIBRACIÓN AUTOMÁTICA (AUTOCAL), página 28).

Después que la calibración de tres puntos ha sido efectuada con éxito, podrá decidir Ud. si desea aceptar esta calibración como calibración de control QSC o bien, si prefiere eliminarla.

6 Potencial Redox

6.1 Medir

6.1.1 Medir el potencial Redox



El enchufe del sensor y la interfase USB-B (*USB Device*) están separados galvánicamente. Así es posible medir sin perturbaciones en los siguientes casos:

- Mediciones en medios conectados a tierra
- Mediciones con varios sensores en un MultiLab 4010-3W y en un medio a ser medido



Los sensores IDS-Redox no son calibrados. Sin embargo, Ud. puede verificar los sensores IDS-Redox con una muestra de prueba.

1. Conectar el sensor Redox al instrumento de medición. En el display aparece la ventana de medición del potencial Redox.
2. Temperar la solución de la muestra, o bien, medir la temperatura actual, si la medición va a ser realizada sin sensor térmico.
3. Verificar el instrumento de medición con el sensor Redox.
4. Sumergir el sensor Redox en la solución de medición.



Control de estabilidad (AutoRead) & Función HOLD

La función control de estabilidad (*AutoRead*) verifica continuamente la estabilidad de la señal de medición. La estabilidad de la señal tiene influencia decisiva sobre la reproducibilidad del valor medido.

El parámetro visualizado en el display parpadea

- en el momento en que el parámetro abandona el rango de estabilidad
- cuando el *Control estabilidad* automático está desconectado.

Independiente de la configuración del *Control estabilidad* automático (vea la párrafo 10.6.3 CONTROL ESTABILIDAD AUTOMÁTICA, página 110) en el menú *Sistema* puede Ud. iniciar la función *Control estabilidad* manualmente en todo momento.

Para iniciar manualmente la función *Control estabilidad*, tiene que estar activada la función HOLD.

Función Hold

1. Con **<AR>** 'congelar' el parámetro.
Aparece la indicación del estado actual [HOLD].
La función HOLD está activada.



Ud. puede finalizar en todo momento la función HOLD y la función *Control estabilidad* mediante **<AR>** o bien, **<M>**.

Control estabilidad

2. Con **<ENTER>** activar la función *Control estabilidad*.
Mientras el sistema no evalúe el valor medido como estable, se verá la indicación [AR]. Aparece una barra indicadora del progreso y la indicación del parámetro parpadea.
En el momento en que el valor medido del parámetro cumple con los criterios de estabilidad, este valor es congelado. Aparece la indicación del estado actual [HOLD][AR], la barra indicadora del progreso desaparece, la indicación del parámetro deja de parpadear y suena una señal acústica.
Los datos actuales de medición son transferidos a la interfase. Aquellos datos de medición que cumplen con el criterio del control de estabilidad, aparecen con el aditivo AR.



Ud. puede finalizar prematuramente y en todo momento la función *Control estabilidad* a mano por medio de **<ENTER>**. Al finalizar prematuramente la función *Control estabilidad*, los datos de medición actuales son transferidos sin la información del AutoRead a las interfaces USB-B (*USB Device*, por ejemplo al ordenador / computador PC) y USB-A (*USB Host*, por ejemplo memoria USB o bien, impresora USB).

Ud. puede apagar la señal acústica (vea el párrafo 10.6 CONFIGURACIONES INDEPENDIENTES DEL SENSOR, página 109).

3. Con **<ENTER>** iniciar otra medición con control de estabilidad.
o bien,
Con **<AR>** o bien **<M>** liberar el parámetro 'congelado'.
Desaparece la indicación del estado [AR]. El display cambia a la representación anterior.

Criterios de un valor estable

La función *Control estabilidad* verifica si los valores medidos durante el inter-

valo controlado son estables.

Parámetro o magnitud de medición	Intervalo	Estabilidad en el intervalo
Potencial Redox	15 segundos	Δ : mejor $\pm 0,3$ mV
Temperatura	15 segundos	Δ : mejor $0,5$ °C

El período mínimo que transcurre hasta que el valor medido sea evaluado como estable corresponde al intervalo controlado. La duración efectiva es generalmente más larga.

6.1.2 Medir el potencial Redox relativo

Para poder medir la diferencia entre los potenciales Redox de dos soluciones, determine en primer lugar el potencial Redox de una de las soluciones como punto cero.



Ud. puede determinar el potencial Redox mediante electrodos Redox.

1. Conectar la cadena de medición Redox al instrumento.
2. Preparar una solución de referencia para determinar el punto de referencia.
3. Seleccionar con **<M>** la indicación ΔU (mV).
4. Sumergir la cadena de medición Redox en la solución de referencia.
5. Con **<CAL>** indicar la tensión del punto cero actual.
6. Con **<ENTER>** medir la solución de referencia.
Se verifica la estabilidad del valor medido (control automático de estabilidad). El parámetro visualizado parpadea.
La tensión medida es definida como punto cero.
o bien,
Con **<M>** finalizar la indicación del punto cero.
7. Enjuagar la cadena de medición Redox y sumergirla en la solución de medición.
Se verifica la estabilidad del valor medido (control automático de estabilidad). El parámetro visualizado parpadea.
8. Esperar hasta que el valor medido se estabilice.
El parámetro visualizado deja de parpadear.



AutoRead La función *Control estabilidad* verifica si los valores medidos durante el intervalo controlado son estables.

Parámetro o magnitud de medición	Intervalo	Estabilidad en el intervalo
Potencial Redox	15 segundos	Δ : mejor $\pm 0,3$ mV
Temperatura	15 segundos	Δ : mejor $0,5$ °C

El período mínimo que transcurre hasta que el valor medido sea evaluado como estable corresponde al intervalo controlado. La duración efectiva es generalmente más larga.

6.1.3 Medir la temperatura

Para lograr mediciones Redox reproducibles, es imprescindible medir la temperatura de la solución de medición.

Durante el funcionamiento de un sensor con sensor térmico integrado, la temperatura medida aparece junto con el parámetro medido, siendo documentados ambos valores.

6.2 Calibración Redox



Las cadenas de medición Redox no se calibran. Sin embargo, Ud. pueden verificar las cadenas de medición Redox midiendo el potencial Redox de una solución patrón y comparándolo con el valor nominal.

7 Concentración de iones

7.1 Medir

7.1.1 Medir la concentración de iones



El enchufe del sensor y la interfase USB-B (*USB Device*) están separados galvánicamente. Así es posible medir sin perturbaciones en los siguientes casos:

- Mediciones en medios conectados a tierra
- Mediciones con varios sensores en un MultiLab 4010-3W y en un medio a ser medido



Los electrodos ion-selectivos mal calibrados entregan resultados falseados e incorrectos. Antes de iniciar la medición, calibre siempre el sistema.



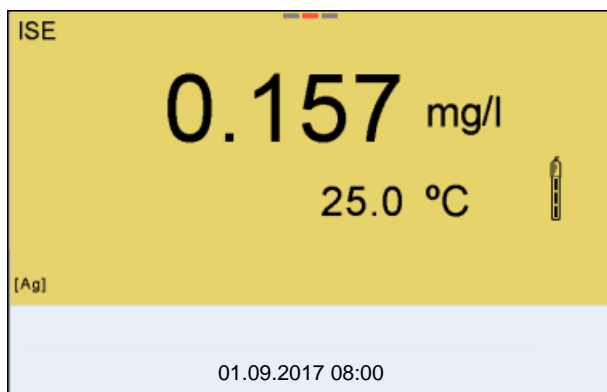
Para lograr mediciones ISE precisas, la diferencia entre las temperaturas durante la medición y la calibración no debiera superar los 2 °C. Por lo tanto, iguale las temperaturas entre la solución estándar y la solución de medición. Cuando la diferencia entre las temperaturas supera este valor, junto con la indicación del valor medido aparece la advertencia [*TempErr*] en el display.

1. Conectar la cadena de medición de una vara tipo ISE al instrumento de medición mediante un 4010-2/3 pH Adapter BNC o bien, un 4010-2/3 pH Adapter DIN.
En el display aparece la ventana de medición pH/ISE.
2. Con <▲><▼> y <M> seleccionar la ventana de medición ISE en la indicación del valor medido.
3. En caso dado configurar en el menú *Configuración ISE/Tipo ion* el tipo de ion.
4. En caso dado, determinar la temperatura de la solución a medir mediante un termómetro.
5. Calibrar el instrumento con la cadena de medición, o bien, verificarlo.



Mientras no haya una calibración válida, por ejemplo cuando el instrumento se encuentra aún con los parámetros ajustados de fábrica, en la indicación del valor medido aparece "Error".

6. Sumergir la cadena de medición en la solución muestra.



Control de estabilidad (AutoRead) & Función HOLD

La función control de estabilidad (*AutoRead*) verifica continuamente la estabilidad de la señal de medición. La estabilidad de la señal tiene influencia decisiva sobre la reproducibilidad del valor medido.

El parámetro visualizado en el display parpadea

- en el momento en que el parámetro abandona el rango de estabilidad
- cuando el *Control estabilidad* automático está desconectado

Ud. puede activar o desactivar la función *Control estabilidad* automática (vea el párrafo 10.6.3 CONTROL ESTABILIDAD AUTOMÁTICA, página 110).

Para iniciar manualmente la función *Control estabilidad*, tiene que estar activada la función HOLD.

Función Hold

1. Con **<AR>** 'congelar' el parámetro. Aparece la indicación del estado actual [HOLD]. La función HOLD está activada.



Ud. puede finalizar en todo momento la función HOLD y la función *Control estabilidad* mediante **<AR>** o bien, **<M>**.

Control estabilidad

2. Con **<ENTER>** activar la función *Control estabilidad*. Mientras el sistema no evalúe el valor medido como estable, se verá la indicación [AR]. Aparece una barra indicadora del progreso y la indicación del parámetro parpadea. En el momento en que el sistema reconoce un valor estable, aparece la indicación [HOLD][AR]. La barra indicadora del progreso desaparece, la indicación del parámetro deja de parpadear y se escucha una señal acústica. Los datos actuales de medición son transferidos a la interfase. Aquellos datos de medición que cumplen con el criterio del control de estabilidad, aparecen con el aditivo AR.



Ud. puede finalizar prematuramente y en todo momento la función *Control estabilidad* a mano por medio de **<ENTER>**. Si Ud. finaliza prematuramente la función *Control estabilidad*, los datos de medición actuales son transferidos sin la información AutoRead a la interfase.

Ud. puede apagar la señal acústica (vea el párrafo 10.6 CONFIGURACIONES INDEPENDIENTES DEL SENSOR, página 109).

3. Con **<ENTER>** iniciar otra medición con control de estabilidad. o bien,
Con **<AR>** o bien **<M>** liberar el parámetro 'congelado'.
Desaparece la indicación del estado [AR]. El display cambia a la representación anterior.

Criterios

Los criterios para el AutoRead influyen la reproducibilidad de los valores medidos. En el menú de configuración de mediciones y calibraciones se pueden configurar los siguientes criterios (menú **<ENTER>**/*Configuración ISE/Criterio AutoRead*):

- *alto*: máxima reproducibilidad
- *medio*: reproducibilidad media
- *bajo*: reproducibilidad mínima



En la medida en que la reproducibilidad aumenta, aumenta también el tiempo de ajuste, hasta que un valor medido pueda ser considerado estable.

7.1.2 Medir la temperatura

Para lograr mediciones ion-selectivas reproducibles, es imprescindible medir la temperatura de la solución de medición.

La mayoría de los sensores IDS miden la temperatura por medio de un sensor térmico integrado en el sensor.

Al trabajar con un sensor sin sensor térmico integrado, por ejemplo por medio de un adaptador IDS del pH, se puede medir la temperatura de la solución de medición de las siguientes maneras:

- Medición de la temperatura por medio del sensor térmico integrado de un sensor IDS.
Al aceptar el valor medido por el sensor IDS, en la ventana de medición del adaptador IDS del pH aparece la indicación del estado actual [TP ↑]. En la ventana de medición del sensor IDS que entrega la temperatura medida, aparece la indicación del estado actual [TP ↓].
- Medición manual e ingreso del valor medido

El instrumento reconoce si el sensor conectado es el correcto y conecta automáticamente al modo de medición de la temperatura.

En la indicación de la temperatura reconoce Ud. que tipo de medición de temperatura está actualmente activado:

Sensor térmico	Resolución de la indicación de temperatura	Medición de la temperatura
si	0,1 °C	Automáticamente con sensor térmico
-	1 °C	Manualmente

Si se efectúa una medición (o bien, una calibración) sin sensor térmico, proceda de la siguiente manera:

1. Determinar la temperatura actual de la solución.
2. Con <▲><▼> asignar la temperatura.
o bien,
En el menú <ENTER>/*Temperatura man.* ajustar el valor de la temperatura con <▲><▼>.

7.2 Calibración

7.2.1 ¿Calibración, para que?

Las cadenas de medición ion-selectivas envejecen y su funcionamiento depende de la temperatura. Y con ello cambia la pendiente. En consecuencia, el instrumento indica un valor erróneo, inexacto. Con la calibración es determinada la curva de calibración del electrodo, siendo archivada en la memoria del instrumento.

Por lo tanto, calibre el sistema, en lo posible, antes de cada medición y a intervalos regulares.

7.2.2 ¿Calibración, cuándo?

- en lo posible, antes de cada medición
- después de enchufar otra cadena de medición ISE

7.2.3 Calibración (ISE Cal)

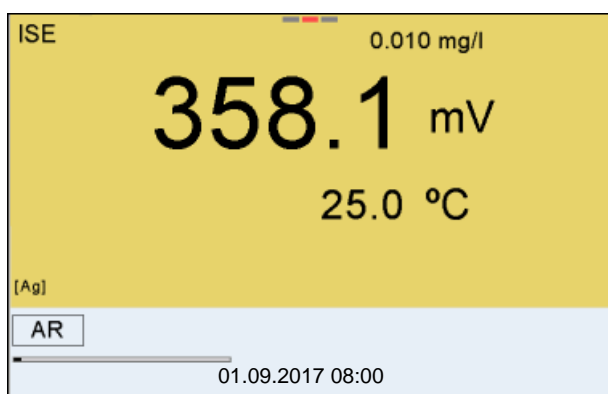
ISE Cal es la calibración convencional de **dos** hasta **siete puntos** con 2 hasta 7 soluciones estándar seleccionables libremente. La concentración que se supone va a resultar de la medición determina la concentración del estándar de calibración.

En el caso de una calibración con tres o más soluciones patrón, hay que seleccionar los estándares en orden ascendente o bien, en orden descendente.

1. Conectar la cadena de medición de una vara tipo ISE al instrumento. En el display aparece la ventana de medición pH/ISE.
2. Tener preparada una solución estándar.
3. En caso dado, determinar la temperatura de la solución estándar mediante un termómetro.
4. Con <▲><▼> y <M> seleccionar la ventana de medición ISE en la indicación del valor medido.
5. En caso dado configurar en el menú *Configuración ISE/Tipo ion* el tipo de ion.
6. En caso dado modificar con el menú *Configuración ISE/Unidad* la unidad de la medición resultante y los estándares de calibración.
7. Con <CAL> iniciar la calibración. Aparece el display de calibración.



8. Enjuagar escrupulosamente la cadena de medición con agua destilada.
9. Sumergir la cadena de medición en la solución estándar 1.
10. Al calibrar sin sensor de temperatura:
 - Determinar la temperatura de la solución estándar con un termómetro.
 - Con <F4>/[↕] seleccionar la configuración de la temperatura.
 - Con <▲><▼> ajustar la temperatura.
 - Con <F4>/[↕] seleccionar la configuración de la concentración.
11. Con <▲><▼> ajustar la concentración de la solución estándar y presionar <ENTER>. Se mide la solución estándar. Se verifica la estabilidad del valor medido (AutoRead).

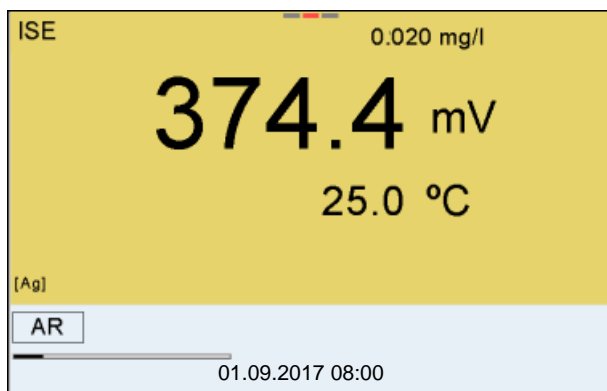


12. Esperar a que finalice la medición con control de estabilidad (indicación del estado actual [HOLD][AR]) o bien, con <ENTER> aceptar el valor de la calibración. Aparece el siguiente display de calibración para la siguiente solución estándar.



Continuar con la calibración de dos puntos

13. Enjuagar escrupulosamente la cadena de medición con agua destilada.
14. Sumergir la cadena de medición en la solución estándar 2.
15. Al calibrar sin sensor de temperatura:
 - Determinar la temperatura de la solución estándar con un termómetro.
 - Con <F4>/[↑] seleccionar la configuración de la temperatura.
 - Con <▲><▼> ajustar la temperatura.
 - Con <F4>/[↑] seleccionar la configuración de la concentración.
16. Con <▲><▼> ajustar la concentración de la solución estándar y presionar <ENTER>. Se mide la solución estándar. Se verifica la estabilidad del valor medido (AutoRead).



17. Esperar a que finalice la medición con control de estabilidad (señal acústica, indicación del estado actual [HOLD][AR]) o bien, con <ENTER> aceptar el valor de la calibración. Aparece el siguiente display de calibración para la siguiente solución estándar.



18. Con **<ENTER>** continuar con la calibración de 3 puntos.
o bien,
Con **<M>** finalizar la calibración como calibración de dos puntos.
Aparecen los nuevos valores de calibración.

Continuar con la calibración de tres hasta siete puntos

Repita los pasos 12 al 17 en forma análoga con la tercera y, en caso dado, con las soluciones estándar restantes. Después de terminar con el último paso de calibración aparecen los nuevos valores de calibración.



Con los datos de calibración se determina paso a paso la curva de calibración en base a la ecuación de Nernst modificada según Nikolski.

7.2.4 Estándares de calibración

Emplee dos y hasta siete soluciones patrón diferentes. Las soluciones estándar deben ser elegidas en orden ascendente o en orden descendente.



En el menú *Configuración ISE/Unidad* seleccione la unidad y la solución estándar.

Solución estándar (Std 1 - 7)	Valores
Unidad [mg/l]	0,010 ... 500000
Unidad [mol/l]	0,100 ... 5000 µmol/l 10,00 ... 5000 mmol/l
Unidad [mg/kg]	0,010 ... 500000
Unidad [ppm]	0,010 ... 500000
Unidad [%]	0,001 ... 50000



La exactitud de medición depende, entre otros factores, de las soluciones patrón elegidas. Por lo tanto, las soluciones patrón seleccionadas debieran cubrir el valor previsto en la siguiente medición de la concentración.

Si la tensión medida de la cadena de medición se encuentra fuera del rango de calibración, aparece la advertencia *[ISEErr]*.

7.2.5 Datos de calibración



Después de la calibración, el registro de calibración es transferido automáticamente a la interfase.



El registro de calibración de la última calibración se encuentra bajo la opción *Calibración / Registro cal.*. Para acceder al menú encontrándose en modo de indicación del valor medido, oprimir la tecla **<CAL_>**.

Ud. encontrará los registros de calibración de las últimas 10 calibraciones bajo el menú *Calibración / Memoria calibración*. Para acceder al menú *Calibración* encontrándose en el modo de indicación del valor medido, oprimir la tecla **<ENTER>**.

Opción	Configuración/ función	Explicación
<i>Calibración / Memoria calibración / Visualizar</i>	-	Muestra los registros de calibración. Otras opciones: <ul style="list-style-type: none"> ● Con << >> puede Ud. hojear por los registros de calibración. ● Con <PRT> transfiere Ud. el registro de calibración visualizado a la interfase USB-B (<i>USB Device</i>, por ejemplo ordenador / computador PC) o bien, a la interfase USB-A (<i>USB Host</i>, por ejemplo impresora USB). ● Con <PRT_> transfiere Ud. todos los registros de calibración a la interfase USB-B (<i>USB Device</i>, por ejemplo ordenador / computador PC) o bien, a la interfase USB-A (<i>USB Host</i>, por ejemplo impresora USB). ● Con <ESC> abandona Ud. la indicación. ● Con <M> cambiar directamente al modo de indicación del valor medido.
<i>Calibración / Memoria calibración / Salida via memoria/impresora USB</i>	-	Transfiere los datos de la memoria de calibración a la interfase USB-A (<i>USB Host</i> , por ejemplo a una memoria USB o a una impresora USB) (vea el párrafo 12 TRANSFERIR DATOS, página 120).
<i>Calibración / Memoria calibración / Salida RS232/USB</i>	-	Transfiere los datos de la memoria de calibración a la interfase USB-B (<i>USB Device</i> , por ejemplo un ordenador / computador PC) (vea el párrafo 12 TRANSFERIR DATOS, página 120).

Evaluación de la calibración

El instrumento evalúa automáticamente la calibración después que la misma ha sido llevada a cabo.

Dis-play	Registro de cali-bración	Evaluación de la calibración	Valor de la pendiente [mV]V
	+++	Muy buena	50,0 ... 70,0 * o bien. 25,0 ... 35,0 **
	-	Mala (restringida exactitud de la medición) ● Elimine las causas de las irregularidades (vea el párrafo 14.2 ISE, página 131). ● Repita la calibración.	30,0 ... 50,0 o 70,0 ... 90,0 * o bien, 15,0 ...25,0 o 35,0 ... 45,0 **
<i>Error</i>	<i>Error</i>	Insuficiente (No se puede medir) Diagnóstico y corrección de fallas (vea el párrafo 14.2 ISE, página 131)	< 30 o > 90 * o bien. < 15 o > 45 **

* Iones monovalentes

** Iones bivalentes

Registro de calibración (ejemplo)

```

4010-3W
No. serie 12345678

CALIBRACIONISE
01.09.2017 08:09:10

Sonda
No. serie 12345678

Estándar 1           0.010 mg/l
Estándar 2           0.020 mg/l
Voltaje 1            358.1 mV
Voltaje 2            374.4 mV
Temperatur 1         25.0 øC
Temperatur 2         25.0 øC
Tipo ion              Ag
Pendiente             54.1 mV
Sonda                +++

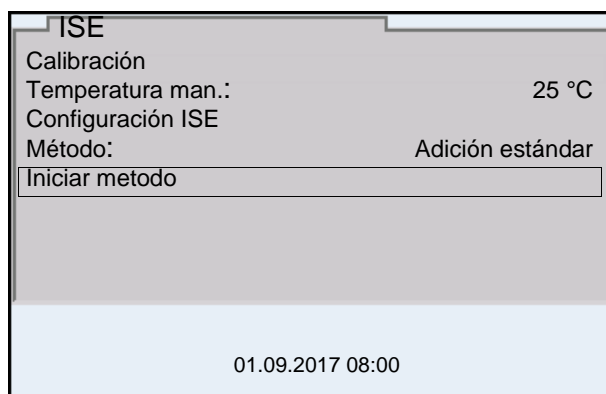
```

7.3 Seleccionar el método de medición

Los siguientes métodos son soportados:

- *Adición estándar*
- *Sustracción estándar*
- *Adición muestra*
- *Sustracción muestra*
- *Adición valor blanco*

1. Conectar la cadena de medición de una vara tipo ISE al instrumento. En el display aparece la ventana de medición pH/ISE.
2. En caso dado, seleccionar la indicación ISE con **<M>**.
3. En caso dado, determinar la temperatura de la solución a medir mediante un termómetro.
4. Con **<ENTER>** acceder al menú ISE.
5. Enjuagar escrupulosamente la cadena de medición con agua destilada.
6. Temperar la solución estándar.
7. Con **<▲><▼>** marcar *Método* y con **<ENTER>** confirmar.
8. Con **<▲><▼>** seleccionar un método y con **<ENTER>** confirmar.



9. Con **<▲><▼>** marcar *Iniciar metodo* y con **<ENTER>** confirmar. La medición comienza con el método seleccionado (vea el párrafo 7.3.1 ADICIÓN ESTÁNDAR, página 57 hasta el párrafo 7.3.5 ADICIÓN DEL ESTÁNDAR CON CORRECCIÓN DEL VALOR EN BLANCO (ADICIÓN VALOR BLANCO), página 66).

7.3.1 Adición estándar

En el procedimiento "Adición estándar" se añade una cantidad conocida de solución estándar a una muestra.

En base al cambio del potencial se calcula la concentración de iones de la muestra.

1. Seleccionar el método de medición (vea el párrafo 7.3 SELECCIONAR EL MÉTODO DE MEDICIÓN, página 56).
2. Preparar dos soluciones estándar de calibración.
3. Efectuar la calibración de dos puntos de acuerdo a las instrucciones para el usuario.
4. En el momento en que la segunda solución de calibración estándar alcanza un valor estable, aparece el registro de calibración.

CALIBRACION	
ADA 94/IDS BNC	
B092500013	
01.09.2017 08:00	
#1 0.010 mg/l	358.1 mV 25.0 °C
#2 0.020 mg/l	374.4 mV 25.0 °C
Pte.: 54.1 mV	
Sonda +++ (Tipo ion: Ag)	
01.09.2017 08:00	

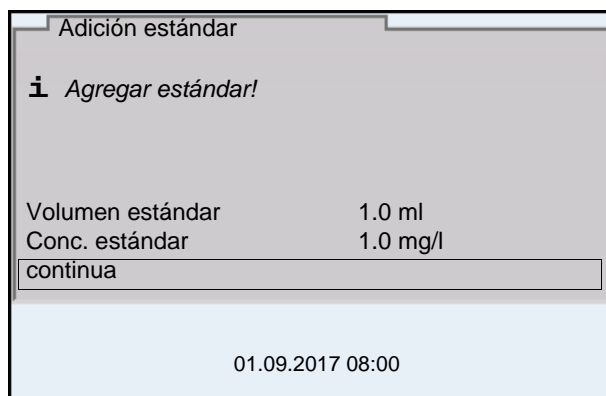
Medición

5. Con <F1>/[continua] iniciar la medición.
Aparece una ventana de ingreso de datos.

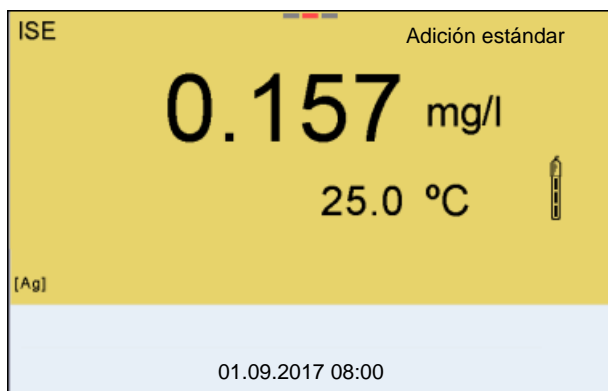
Adición estándar	
i	Sumergir sensor en muestra
Volumen muestra	100.0 ml
Vol. ISA/TISAB	1.0 ml
continua	
01.09.2017 08:00	

6. Preparar la muestra.
7. En caso dado agregar la solución ISA/TISAB a la muestra.
8. Enjuagar escrupulosamente la cadena de medición con agua destilada.
9. Sumergir la cadena de medición en la muestra.

10. Con <▲><▼> y <ENTER> ingresar los valores del volumen de la muestra (*Volumen muestra*) y el volumen de la solución ISA/TISAB (*Vol. ISA/TISAB*).
11. Con <▲><▼> seleccionar *continua* y con <ENTER> iniciar la medición.
Al término de la medición aparece una ventana para ingresar datos.



12. Añadir la solución estándar a la muestra.
13. Con <▲><▼> y <ENTER> ingresar los valores del volumen (*Volumen estándar*) y de la concentración de la solución estándar (*Conc. estándar*).
14. Con <▲><▼> seleccionar *continua* y con <ENTER> iniciar la medición.
Al término de la medición aparece el resultado de la misma.



15. En caso dado iniciar con <ENTER> la medición de otras muestras. Repetir los pasos 6 - 14 con todas las muestras.
16. Con <M> finalizar la medición con este método. Aparece una advertencia con confirmación.
17. Con <▲><▼> seleccionar *sí*.
18. Con <ENTER> confirmar *sí*.
La medición con el método ha terminado.

7.3.2 *Sustracción estándar*

El procedimiento "sustracción estándar" consiste en añadir a la muestra una cantidad conocida de solución estándar (a modo de agente secuestrante (formador de complejos) o de precipitante, lo que reduce la concentración de iones.

En base al cambio del potencial se calcula la concentración de iones de la muestra.

1. Seleccionar el método de medición (vea el párrafo 7.3 SELECCIONAR EL MÉTODO DE MEDICIÓN, página 56).

Calibración

2. Preparar dos soluciones estándar de calibración.
3. Efectuar la calibración de dos puntos de acuerdo a las instrucciones para el usuario.
4. En el momento en que la segunda solución de calibración estándar alcanza un valor estable, aparece el registro de calibración.

CALIBRACION	
ADA 94/IDS BNC B092500013	
01.09.2017 08:00	
#1 0.010 mg/l	358.1 mV 25.0 °C
#2 0.020 mg/l	374.4 mV 25.0 °C
Pte.: 54.1 mV	
Sonda +++ (Tipo ion: Ag)	
01.09.2017 08:00	

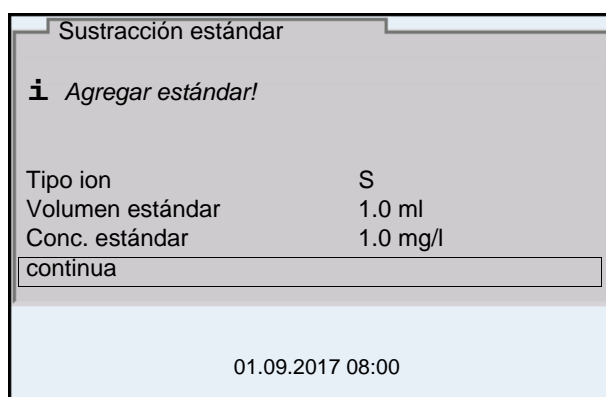
Medición

5. Con <F1>/[continua] iniciar la medición. Aparece una ventana de ingreso de datos.

Sustracción estándar	
i Sumergir sensor en muestra	
Volumen muestra	100.0 ml
Vol. ISA/TISAB	1.0 ml
continua	
01.09.2017 08:00	

6. Preparar la muestra.
7. En caso dado agregar la solución ISA/TISAB a la muestra.

8. Enjuagar escrupulosamente la cadena de medición con agua destilada.
9. Sumergir la cadena de medición en la muestra.
10. Con <▲><▼> y <ENTER> ingresar los valores del volumen de la muestra (*Volumen muestra*) y el volumen de la solución ISA/TISAB (*Vol. ISA/TISAB*).
11. Con <▲><▼> seleccionar *continua* y con <ENTER> iniciar la medición.
Al término de la medición aparece una ventana para ingresar datos.



12. Agregar el estándar (formador de complejos o bien, precipitante) a la muestra.
13. Con <▲><▼> y <ENTER> ingresar los valores del volumen (*Volumen estándar*) y de la concentración de la solución estándar (*Conc. estándar*).
14. En caso dado, con <▲><▼> y <ENTER> ingresar el tipo de ion para la muestra (*Tipo ion*).
Cuando se selecciona el tipo de iones que se pueden autodefinir (ION):
Con <▲><▼> y <ENTER> ajustar la valoración (*Valencia*) y el peso molar (*Masa mola*) del ion en la solución estándar.
15. Con <▲><▼> seleccionar *continua* y con <ENTER> iniciar la medición.
Al término de la medición aparece el resultado de la misma.



16. En caso dado iniciar con **<ENTER>** la medición de otras muestras. Repetir los pasos 6 - 15 con todas las muestras.
17. Con **<M>** finalizar la medición con este método. Aparece una advertencia con confirmación.
18. Con **<▲><▼>** seleccionar *si*.
19. Con **<ENTER>** confirmar *si*. La medición con el método ha terminado.

7.3.3 Adición muestra

El procedimiento "Adición de muestras" consiste en añadir a la solución estándar una cantidad determinada de solución muestra.

En base al cambio del potencial se calcula la concentración de iones de la muestra.

1. Seleccionar el método de medición (vea el párrafo 7.3 SELECCIONAR EL MÉTODO DE MEDICIÓN, página 56).

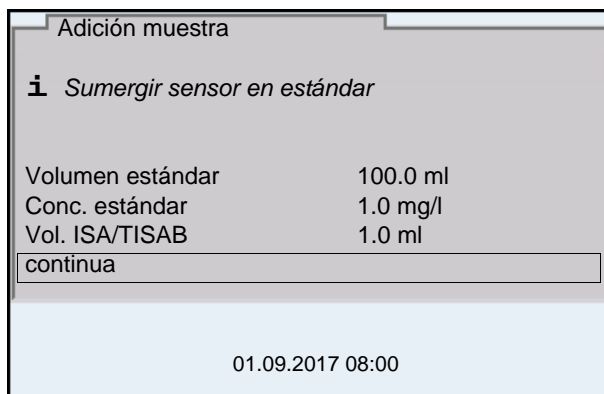
Calibración

2. Preparar dos soluciones estándar de calibración.
3. Efectuar la calibración de dos puntos de acuerdo a las instrucciones para el usuario.
4. En el momento en que la segunda solución de calibración estándar alcanza un valor estable, aparece el registro de calibración.

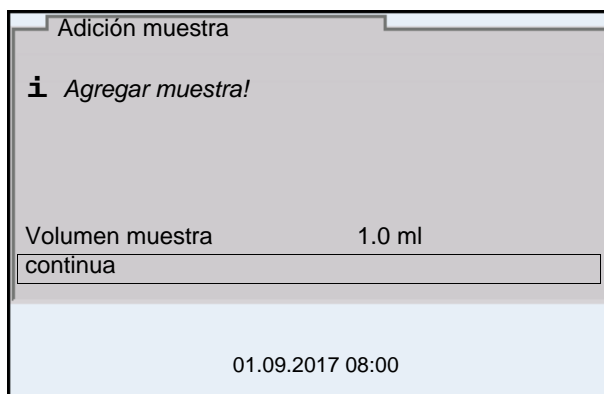
CALIBRACION	
ADA 94/IDS BNC	
B092500013	
01.09.2017 08:00	
#1 0.010 mg/l	358.1 mV 25.0 °C
#2 0.020 mg/l	374.4 mV 25.0 °C
Pte.: 54.1 mV	
Sonda +++ (Tipo ion: Ag)	
01.09.2017 08:00	

Medición

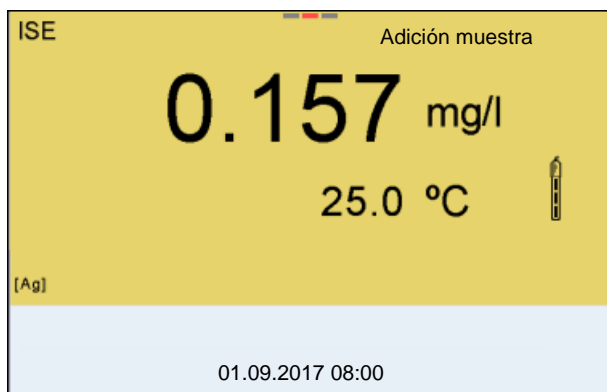
5. Con **<F1>**/*[continua]* iniciar la medición. Aparece una ventana de ingreso de datos.



6. Preparar el estándar.
7. En caso dado agregar la solución ISA/TISAB al estándar.
8. Enjuagar escrupulosamente la cadena de medición con agua destilada.
9. Sumergir la cadena de medición en la solución estándar.
10. Con <▲><▼> y <ENTER> ingresar los valores del volumen de la solución estándar (*Volumen estándar*), la concentración de la solución estándar (*Conc. estándar*) y el volumen de la solución ISA/TISAB (*Vol. ISA/TISAB*).
11. Con <▲><▼> seleccionar *continua* y con <ENTER> iniciar la medición.
 Al término de la medición aparece una ventana para ingresar datos.



12. Añadir la muestra a la solución estándar.
13. Con <▲><▼> y <ENTER> ingresar el valor del volumen de la muestra (*Volumen muestra*).
14. Con <▲><▼> seleccionar *continua* y con <ENTER> iniciar la medición.
 Al término de la medición aparece el resultado de la misma.



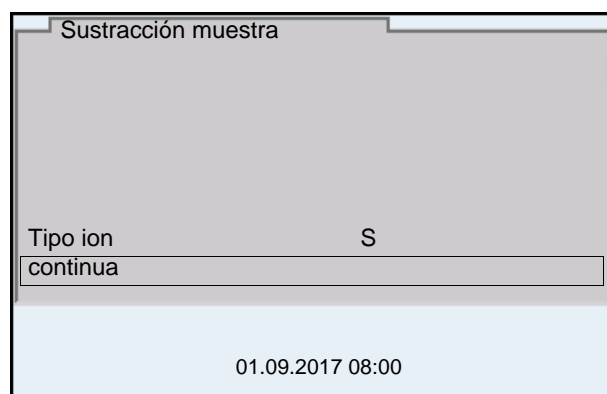
15. En caso dado iniciar con **<ENTER>** la medición de otras muestras. Repetir los pasos 6 - 14 con todas las muestras.
16. Con **<M>** finalizar la medición con este método. Aparece una advertencia con confirmación.
17. Con **<▲><▼>** seleccionar *si*.
18. Con **<ENTER>** confirmar *si*. La medición con el método ha terminado.

7.3.4 **Sustracción muestra**

Durante el procedimiento 'sustracción de muestra' se le agrega a la solución estándar (formador de complejos o bien, medio de precipitación) una cantidad conocida de la muestra.

En base al cambio del potencial se calcula la concentración de iones de la muestra. La sustracción de muestras es un método indirecto para determinar iones. Este método es aplicado en aquellos casos en que no es posible determinar los iones directamente.

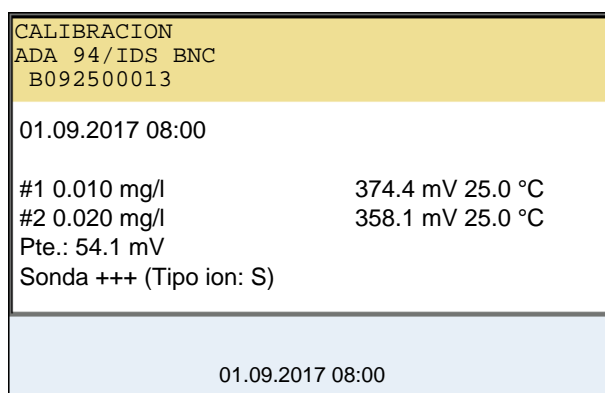
1. Seleccionar el método de medición (vea el párrafo 7.3 SELECCIONAR EL MÉTODO DE MEDICIÓN, página 56). Aparece una ventana de ingreso de datos.



2. En caso dado, con <▲><▼> y <ENTER> configurar el tipo de ion para el estándar (*Tipo ion*).
 Cuando se selecciona el tipo de iones que se pueden autodefinir (ION):
 Con <▲><▼> y <ENTER> ajustar la valoración (*Valencia*) y el peso molar (*Masa molar*) del ion en la solución estándar.
3. Con <▲><▼> seleccionar *continua* y confirmar con <ENTER>.

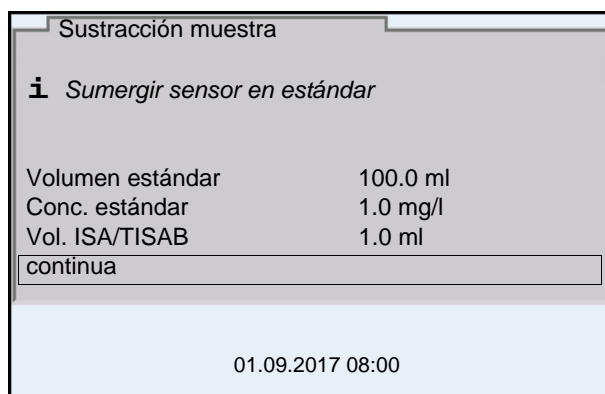
Calibración

4. Preparar dos soluciones estándar de calibración.
5. Efectuar la calibración de dos puntos de acuerdo a las instrucciones para el usuario.
6. En el momento en que la segunda solución de calibración estándar alcanza un valor estable, aparece el registro de calibración.



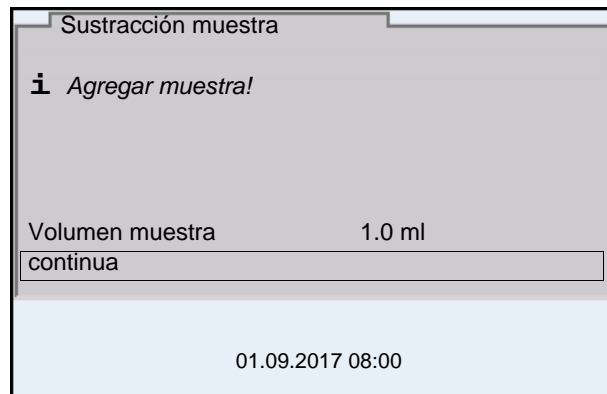
Medición

7. Con <F1>/[continua] iniciar la medición
 Aparece una ventana para el ingreso de datos.



8. Preparar el estándar.
9. En caso dado agregar la solución ISA/TISAB al estándar.
10. Enjuagar escrupulosamente la cadena de medición con agua destilada.
11. Sumergir la cadena de medición en la solución estándar (formador de complejos o bien, precipitante).

12. Con <▲><▼> y <ENTER> ingresar los valores del volumen de la solución estándar (*Volumen estándar*), la concentración de la solución estándar (*Conc. estándar*) y el volumen de la solución ISA/TISAB (*Vol. ISA/TISAB*).
13. Con <▲><▼> seleccionar *continua* y con <ENTER> iniciar la medición.
Al término de la medición aparece una ventana para ingresar datos.



14. Agregar la muestra al estándar (formador de complejos o bien, medio de precipitación).
15. Con <▲><▼> y <ENTER> ingresar el valor del volumen de la muestra (*Volumen muestra*).
16. Con <▲><▼> seleccionar *continua* y con <ENTER> iniciar la medición.
Al término de la medición aparece el resultado de la misma.



17. En caso dado iniciar con <ENTER> la medición de otras muestras. Repetir los pasos 8 - 16 con todas las muestras.
18. Con <M> finalizar la medición con este método. Aparece una advertencia con confirmación.
19. Con <▲><▼> seleccionar *sí*.
20. Con <ENTER> confirmar *sí*.
La medición con el método ha terminado.

7.3.5 Adición del estándar con corrección del valor en blanco (*Adición valor blanco*)

El procedimiento "Adición valor blanco" (adición estándar con corrección del valor en blanco) consiste en añadir a la muestra una cantidad determinada de solución estándar en dos pasos.

Con la primera adición se aumenta la concentración de iones en la zona lineal de la curva característica de la sonda de medición.

La segunda adición corresponde a la adición estándar. En base al cambio del potencial se calcula la concentración de iones de la muestra.

1. Seleccionar el método de medición (vea el párrafo 7.3 SELECCIONAR EL MÉTODO DE MEDICIÓN, página 56).

Calibración

2. Preparar dos soluciones estándar de calibración.
3. Efectuar la calibración de dos puntos de acuerdo a las instrucciones para el usuario.
4. En el momento en que la segunda solución de calibración estándar alcanza un valor estable, aparece el registro de calibración.

CALIBRACION ADA 94/IDS BNC B092500013	
01.09.2017 08:00	
#1 0.010 mg/l	358.1 mV 25.0 °C
#2 0.020 mg/l	374.4 mV 25.0 °C
Pte.: 54.1 mV	
Sonda +++ (Tipo ion: Ag)	
01.09.2017 08:00	

Medición

5. Con <F1>/[continua] iniciar la medición
Aparece una ventana para el ingreso de datos.

Adición valor blanco	
i Sumergir sensor en muestra	
Volumen muestra	100.0 ml
Vol. ISA/TISAB	1.0 ml
Volumen blanco	100.0 ml
Conc. blanco	1.000 mg/l
continua	
01.09.2017 08:00	

6. Preparar la muestra.
7. En caso dado agregar la solución ISA/TISAB a la muestra.

8. Enjuagar escrupulosamente la cadena de medición con agua destilada.
9. Sumergir la cadena de medición en la muestra preparada con la solución de valor en blanco.
10. Con **<▲><▼>** y **<ENTER>** ingresar los valores del volumen de la muestra (*Volumen muestra*), el volumen de la solución ISA/TISAB (*Vol. ISA/TISAB*), el volumen de la solución con valor en blanco (*Volumen blanco*) y la concentración de la solución con valor en blanco (*Conc. blanco*).
11. Con **<▲><▼>** seleccionar *continua* y con **<ENTER>** iniciar la medición. Al término de la medición aparece una ventana para ingresar datos.

Adición valor blanco

i Agregar estándar!

Volumen estándar 100.0 ml
Conc. estándar 1.0 mg/l

continua

01.09.2017 08:00

12. Añadir la solución estándar a la muestra.
13. Con **<▲><▼>** y **<ENTER>** ingresar los valores del volumen (*Volumen estándar*) y de la concentración de la solución estándar (*Conc. estándar*).
14. Con **<▲><▼>** seleccionar *continua* y con **<ENTER>** iniciar la medición. Al término de la medición aparece el resultado de la misma.

ISE Adición valor blanco

0.157 mg/l

25.0 °C

[Ag]

01.09.2017 08:00

15. En caso dado iniciar con **<ENTER>** la medición de otras muestras. Repetir los pasos 6 - 12 con todas las muestras.
16. Con **<M>** finalizar la medición con este método. Aparece una advertencia con confirmación.
17. Con **<▲><▼>** seleccionar *si*.
18. Con **<ENTER>** confirmar *si*. La medición con el método ha terminado.

8 Oxígeno

8.1 Medir

8.1.1 Medir el oxígeno



El enchufe del sensor y la interfase USB-B (*USB Device*) están separados galvánicamente. Así es posible medir sin perturbaciones en los siguientes casos:

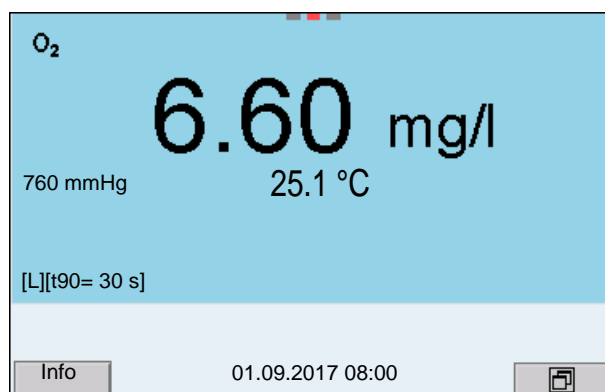
- Mediciones en medios conectados a tierra
- Mediciones con varios sensores en un MultiLab 4010-3W y en un medio a ser medido

1. Conectar el sensor de oxígeno IDS al instrumento.
En el display aparece la ventana de medición de oxígeno.
2. En caso dado, seleccionar con **<M>** el parámetro.
3. Verificar el instrumento con el sensor, o bien, calibrarlo.



En el caso del sensor de oxígeno FDO 4410 es necesario calibrar sólo en circunstancias excepcionales. Normalmente basta con un FDO Check a intervalos regulares.

4. Sumergir el sensor de oxígeno en la solución a ser medida.



Seleccionar el parámetro indicado

Con **<M>** puede Ud. alternar entre las siguientes indicaciones:

- Concentración de oxígeno [mg/l]
- Saturación de oxígeno [%]

Corrección del contenido en sal

Al llevar a cabo mediciones de la concentración de oxígeno [mg/l] en soluciones con un contenido en sal de más de 1 psu, hay que hacer la corrección del contenido en sal. Para ello Ud. debe determinar primero la salinidad del medio a ser medido, para luego ingresar este valor.

Estando conectada la corrección del contenido en sal, en la vista de medición aparece la información [SAL].



A través del menú de configuración de calibración y medición se activa / desactiva la función de corrección del contenido en sal y el ingreso de la salinidad (vea el párrafo 10.4.1 CONFIGURACIÓN PARA MEDICIONES DEL OXÍGENO, página 104).

Corrección de la presión atmosférica (Función *Saturación local*)

El sensor de presión atmosférica integrado del MultiLab 4010-3W mide la presión atmosférica actual.

Al calibrar, el instrumento aplica automáticamente la corrección de la presión atmosférica. Al visualizar el parámetro saturación de oxígeno [%], el instrumento aplica la corrección de la presión atmosférica cuando la función *Saturación local* está activada.

La presión atmosférica actual aparece en el display siempre que se haya enchufado un sensor de oxígeno IDS.



La corrección de la presión atmosférica (función *Saturación local*) se conecta / desconecta en el menú de configuración de calibración y medición (vea el párrafo 10.4.3 SATURACIÓN LOCAL, página 106).

Control de estabilidad (AutoRead) & Función HOLD

La función control de estabilidad (*AutoRead*) verifica continuamente la estabilidad de la señal de medición. La estabilidad de la señal tiene influencia decisiva sobre la reproducibilidad del valor medido.

El parámetro visualizado en el display parpadea

- en el momento en que el parámetro abandona el rango de estabilidad
- cuando el *Control estabilidad* automático está desconectado.

Independientemente de la configuración que tenga el *Control estabilidad* automático (vea el párrafo 10.6.3 CONTROL ESTABILIDAD AUTOMÁTICA, página 110) en el menú *Sistema*, puede Ud. iniciar manualmente la medición con *Control estabilidad* en todo momento.

Para iniciar manualmente la función *Control estabilidad*, tiene que estar activada la función HOLD.

Función Hold

1. Con <AR> 'congelar' el parámetro. Aparece la indicación del estado actual [HOLD]. La función HOLD está activada.



Ud. puede finalizar en todo momento la función HOLD y la función *Control estabilidad* mediante <AR> o bien, <M>.

Control estabilidad

2. Con **<ENTER>** activar la función *Control estabilidad*. Mientras el sistema no evalúe el valor medido como estable, se verá la indicación [AR]. Aparece una barra indicadora del progreso y la indicación del parámetro parpadea. En el momento en que el valor medido del parámetro cumple con los criterios de estabilidad, este valor es congelado. Aparece la indicación del estado actual [HOLD][AR], la barra indicadora del progreso desaparece, la indicación del parámetro deja de parpadear y suena una señal acústica. Los datos actuales de medición son transferidos a la interfase. Aquellos datos de medición que cumplen con el criterio del control de estabilidad, aparecen con el aditivo AR.



Ud. puede finalizar prematuramente y en todo momento la función *Control estabilidad* a mano por medio de **<ENTER>**. Al finalizar prematuramente la función *Control estabilidad* los datos de medición actuales son transferidos sin la información del AutoRead a las interfases USB-B (*USB Device*, por ejemplo ordenador / computador PC) y USB-A (*USB Host*, por ejemplo impresora USB).

Ud. puede apagar la señal acústica (vea el párrafo 10.6 CONFIGURACIONES INDEPENDIENTES DEL SENSOR, página 109).

3. Con **<ENTER>** iniciar otra medición con control de estabilidad. o bien,
Con **<AR>** o bien **<M>** liberar el parámetro 'congelado'. Desaparece la indicación del estado [AR]. El display cambia a la representación anterior.

Criterios de un valor estable

La función *Control estabilidad* verifica si los valores medidos durante el intervalo controlado son estables.

Parámetro o magnitud de medición	Intervalo	Estabilidad en el intervalo
Concentración de oxígeno	20 segundos	Δ : mejor 0,03 mg/l
Saturación de oxígeno	20 segundos	Δ : mejor 0,4 %
Temperatura	15 segundos	Δ : mejor 0,5 °C

El período mínimo que transcurre hasta que el valor medido sea evaluado como estable corresponde al intervalo controlado. La duración efectiva es generalmente más larga.

8.1.2 Medir la temperatura

Para lograr mediciones de oxígeno reproducibles, es imprescindible medir la temperatura de la solución de medición.

Los sensores IDS de oxígeno miden la temperatura por medio de un sensor térmico integrado en el sensor.

8.2 FDO Check (verificación del FDO 4410)

La verificación del sensor se hace en aire saturado de vapor de agua dentro del recipiente de control, verificación y almacenamiento FDO Check.

8.2.1 ¿Para qué verificar?

Con el FDO Check (verificación) puede Ud. determinar fácilmente si es necesario limpiar o bien, calibrar el sensor de oxígeno FDO 4410.

8.2.2 ¿Cuándo hay que verificar?

En los siguientes casos puede ser muy útil verificar el estado del instrumento:

- cuando el intervalo de chequeo ha caducado (aparece la indicación del estado actual [check].)
- cuando los valores resultantes de las mediciones no parecieran ser correctos o plausibles
- si se presume que el casquete del sensor está sucio y contaminado, o bien, que ha alcanzado el término de su vida útil.
- después de haber cambiado el casquete del sensor
- como medida rutinaria de aseguramiento de la calidad dentro de la empresa.

8.2.3 Llevar a cabo el FDO Check

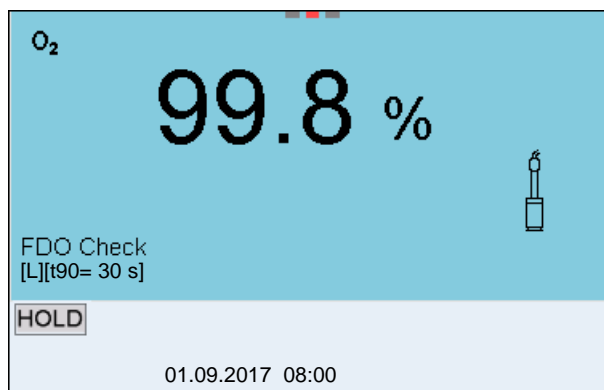
Proceda de la siguiente manera para efectuar el FDO Check:

1. Conectar el sensor de oxígeno al instrumento de medición.
2. Colocar el sensor de oxígeno en el recipiente de control, verificación y almacenamiento FDO Check.
3. Atornillar y cerrar el recipiente de control, verificación y almacenamiento FDO Check.



La esponja en el recipiente de control debe estar húmeda (pero no mojada). Deje el sensor por un tiempo suficiente en el recipiente de control, verificación y almacenamiento, para que se adapte a la temperatura ambiente (por lo menos durante 15 minutos).

4. En el menú de configuración de mediciones y calibraciones (**<ENTER>** / *FDO Check* / *Iniciar FDO Check*) iniciar el FDO Check. El instrumento cambia al modo de visualización %. Durante el *FDO Check* la función *Saturación local* es activada automáticamente.



5. Iniciar la medición con **<ENTER>**.
Se verifica la estabilidad del valor medido (control de estabilidad).
Aparece la indicación del estado actual [AR]. Parpadea la magnitud de medición.
6. Esperar a que finalice la medición con control de estabilidad (señal acústica, indicación del estado actual [HOLD][AR]) o bien, con **<ENTER>** aceptar el valor del parámetro medido.
El valor medido es congelado.
7. Con **<M>** cambiar al modo de indicación del valor medido.
La medición de verificación no es documentada.
Después del *FDO Check* la función *Saturación local* vuelve automáticamente a la configuración que tenía antes del *FDO Check*.

8.2.4 Evaluación

La base de una evaluación correcta es la exactitud exigida y establecida por el usuario (por ejemplo $\pm 2\%$). Junto con el valor nominal (100 %) resulta así un rango de validez entre el 98 hasta el 102 % para la verificación (vea el ejemplo).

Si el valor medido se encuentra dentro de este rango de validez, no es necesario limpiar o calibra el instrumento.

Si el valor medido cae fuera del rango de validez, hay que limpiar el vástago del sensor y la membrana, y luego, repetir la verificación (vea el párrafo 8.2.3 LLEVAR A CABO EL FDO CHECK, página 71).

Ejemplo:

- Exactitud exigida: $\pm 2\%$.
- El valor nominal es del 100 % en aire saturado de vapor de agua o bien, en agua saturada de aire (teniendo en cuenta la presión atmosférica local).
- El rango de validez se encuentra, por lo tanto, entre el 98 y el 102 %
- La verificación entrega un valor medido del 99,3 %

El error de medición se encuentra dentro del rango de validez establecido. Por lo que no es necesario limpiar o calibrar el instrumento.

8.3 Calibración

8.3.1 ¿Calibración, para que?

Los sensores de oxígeno envejecen. Y en consecuencia, cambian el punto cero y la pendiente del sensor de oxígeno. En consecuencia, el instrumento indica un valor erróneo, inexacto. Con la calibración, los valores actuales del punto cero y de la pendiente del electrodo son determinados nuevamente y archivados en memoria.



El envejecimiento del sensor de oxígeno FDO 4410 es tan reducido, que ya no es necesario calibrarlo a intervalos regulares. Para reconocer a tiempo si las características del sensor han cambiado, es útil llevar a cabo una verificación con el FDO Check (vea el párrafo 8.2 FDO CHECK (VERIFICACIÓN DEL FDO 4410), página 71).

8.3.2 ¿Calibración, cuándo?

- cuando la evaluación de su FDO Check le recomienda una nueva calibración (sólo FDO 4410)
- cuando ha caducado el intervalo de calibración
- cuando se requieren datos sumamente exactos
- como medida rutinaria de aseguramiento de la calidad dentro de la empresa.
- después de una *Calibración punto cero*.

8.3.3 Procedimientos de calibración

Con el MultiLab 4010-3W se dispone de 2 procedimientos de calibración:

- La calibración en aire saturado de vapor de agua.
- Calibración a través de una medición comparativa (por ejemplo titración de Winkler según DIN EN 25813 o bien, ISO 5813). En este caso la pendiente relativa es adaptada por medio de un factor de corrección a la medición comparativa. Estando activado el factor de corrección, en la ventana de medición aparece la indicación [*Factor*].



En ambos procedimientos de calibración es posible llevar a cabo adicionalmente la *Calibración punto cero* (vea el párrafo 8.3.6 CALIBRACIÓN PUNTO CERO, página 76).

8.3.4 Calibración en aire saturado de vapor de agua

Para este procedimientos de calibración, la configuración *Medición comparación* en el menú *Calibración* debe estar en *desc*.

Utilice una botella BSB (de demanda biológica de oxígeno DBO), conteniendo una pequeña cantidad de agua limpia (aprox. 40 ml). El sensor no debe quedar

sumergido en el agua.



Para la calibración del FDO 4410 utilice el recipiente de control, verificación y almacenamiento FDO Check. La esponja en el recipiente de control debe estar húmeda (pero no mojada).

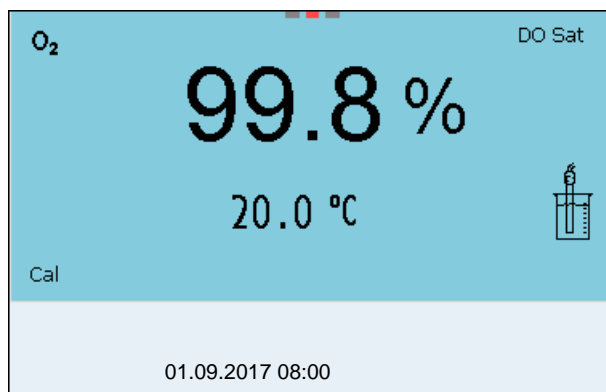
Proceda de la siguiente manera para calibrar el sensor de oxígeno:

1. Conectar el sensor de oxígeno al instrumento de medición.
2. Introducir el sensor de oxígeno en el recipiente de calibración.
3. Para el FDO 4410 con recipiente de control, verificación y almacenamiento FDO Check:
Atornillar y cerrar el recipiente de control, verificación y almacenamiento FDO Check.



Deje el sensor por un tiempo suficiente (por lo menos durante 15 minutos) en el recipiente de calibración o en el recipiente de control, verificación y almacenamiento (FDO 4410), hasta que el aire quede completamente saturado con vapor de agua y que el sensor se haya adaptado a la temperatura ambiente.

4. Con **<CAL>** iniciar la calibración.



5. Iniciar la medición con **<ENTER>**.
Se verifica la estabilidad del valor medido (control de estabilidad). Aparece la indicación del estado actual [AR]. Parpadea la magnitud de medición.
6. Esperar a que finalice la medición con control de estabilidad (señal acústica, indicación del estado actual [HOLD][AR]).
El registro de calibración es visualizado y transferido a la interfase.
7. Con **<ENTER>** cambiar al modo de indicación del valor medido.

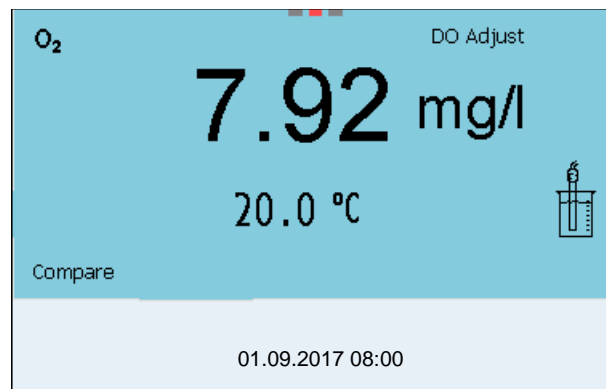
8.3.5 Calibración por medio de una *Medición comparación* (por ejemplo titración de Winkler)

Durante el procedimientos de calibración *Medición comparación* el parámetro medido del sensor es adaptado a través de un factor de corrección al valor nominal de una solución de comparación. El factor de corrección actual está documentado en el menú del sensor (\pm Factor = x.xxx), asimismo en el registro de calibración.

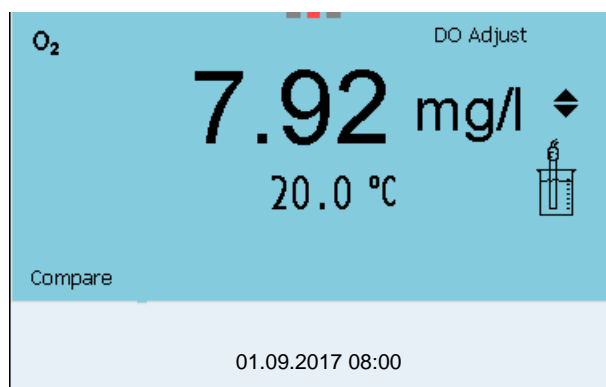
Para este procedimientos de calibración, la configuración *Medición comparación* en el menú *Calibración* debe estar en *conec*.

Proceda de la siguiente manera para calibrar el sensor de oxígeno:

1. Conectar el sensor de oxígeno al instrumento.
2. Sumergir el sensor de oxígeno en la solución de comparación.
3. Con **<CAL>** iniciar la calibración.



4. Con **<ENTER>** iniciar la medición.
Se verifica la estabilidad del valor medido (control de estabilidad). Aparece la indicación del estado actual [AR]. Parpadea la magnitud de medición.
5. Esperar a que finalice la medición con control de estabilidad (señal acústica, indicación del estado actual [HOLD][AR]).



6. Con <▲><▼> configurar el parámetro medido de tal manera que el valor visualizado corresponda al valor nominal (al valor de la medición comparativa). A continuación aceptar este valor adaptado mediante <ENTER>. El instrumento cambia al modo de indicación del valor medido. La indicación del estado actual [*Factor*] está activada.

8.3.6 Calibración punto cero

Al efectuar una *Calibración punto cero*, el punto cero del sensor es establecido nuevamente por calibración en una solución cero.

En la mayoría de las aplicaciones no es ni necesaria ni recomendable la *Calibración punto cero*. Sólo en algunas aplicaciones excepcionales se puede mejorar la exactitud de la calibración, habiendo hecho antes una *Calibración punto cero*.



El envejecimiento del sensor de oxígeno FDO 4410 es tan reducido, que ya no es necesario efectuar la calibración de punto cero. Para este sensor no está permitida la calibración de punto cero.

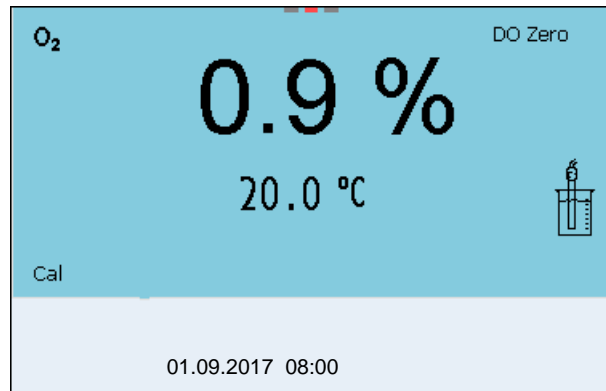
La *Calibración punto cero* se lleva a cabo antes de la calibración con un procedimiento de calibración (por ejemplo con una calibración en aire saturado de vapor de agua o bien, con una calibración a través de una medición comparativa).

1. Conectar el sensor de oxígeno al instrumento de medición.
2. Sumergir el sensor de oxígeno en una solución que no contenga oxígeno disuelto.



Se puede preparar una solución sin oxígeno disuelto disolviendo aprox. 8 hasta 10 g de sulfuro sódico (Na_2SO_3) en 500 ml de agua potable. Mezcle muy bien la solución. Puede demorar hasta 60 minutos, hasta que la solución ya no contenga oxígeno.

3. En el menú de configuración de mediciones y calibraciones (<ENTER> / *Calibración* / *Calibración punto cero*) iniciar la *Calibración punto cero*. Aparece el punto de calibración del parámetro medido 0 (DO Zero).



4. Iniciar la medición con **<ENTER>**.
Se verifica la estabilidad del valor medido (control de estabilidad).
Aparece la indicación del estado actual [AR]. Parpadea la magnitud de medición.
5. Esperar a que finalice la medición con control de estabilidad (señal acústica, indicación del estado actual [HOLD][AR]).
El valor actual está puesto en cero.
Aparece el registro de calibración.
6. Con **<F1>**/[continua] cambiar al modo de indicación del valor medido.
El punto cero está calibrado.
Aparece la indicación del estado actual [ZeroCal].
7. Llevar a cabo una calibración (vea el párrafo 8.3.3 PROCEDIMIENTOS DE CALIBRACIÓN, página 73).

8.3.7 Datos de calibración



Después de la calibración, el registro de calibración es transferido automáticamente a la interfase.

El registro de calibración de la última calibración se encuentra bajo la opción *Calibración / Registro cal.*. Para acceder al menú encontrándose en modo de indicación del valor medido, oprimir la tecla **<CAL_>**.

En el menú *Calibración / Memoria calibración* encuentra Ud los registros de calibración de la últimas 10 calibraciones. Para acceder al menú *Calibración* encontrándose en el modo de indicación del valor medido, oprimir la tecla **<ENTER>**.

Opción	Configuración/función	Explicación
Calibración / Memoria calibración / Visualizar	-	<p>Muestra los registros de calibración.</p> <p>Otras opciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Con <◀><▶> puede Ud. hojear por los registros de calibración. ● Con <PRT> transfiere Ud. el registro de calibración visualizado a la interfase USB-B (<i>USB Device</i>, por ejemplo ordenador / computador PC) o bien, a la interfase USB-A (<i>USB Host</i>, por ejemplo impresora USB). ● Con <PRT_> transfiere Ud. todos los registros de calibración a la interfase USB-B (<i>USB Device</i>, por ejemplo ordenador / computador PC) o bien, a la interfase USB-A (<i>USB Host</i>, por ejemplo impresora USB). ● Con <ESC> abandona Ud. la indicación. ● Con <M> cambiar directamente al modo de indicación del valor medido.
Calibración / Memoria calibración / Salida via memoria/impresora USB	-	Transfiere los datos de la memoria de calibración a la interfase USB-A (<i>USB Host</i> , , por ejemplo a una memoria USB o a una impresora USB) (vea el párrafo 12 TRANSFERIR DATOS, página 120).
Calibración / Memoria calibración / Salida RS232/USB	-	Transfiere los datos de la memoria de calibración a la interfase USB-B (<i>USB Device</i> , por ejemplo un ordenador / computador PC) (vea el párrafo 12 TRANSFERIR DATOS, página 120).

Evaluación de la calibración

Después de la calibración, el instrumento evalúa automáticamente el estado actual de la calibración. La evaluación aparece en el display y en el registro de calibración.






Para evaluar el resultado obtenido se compara la línea característica determinada del sensor con la línea característica de un sensor ideal, bajo las mismas condiciones medioambientales (pendiente relativa S):


$$S = S_{\text{sensor}} / S_{\text{sensor ideal}}$$

El sensor ideal posee una pendiente de 1.

**Evaluación de la
calibración
FDO 4410**

Display	El registro de la calibración	Pendiente relativa
	+++	S = 0,94... 1,06
	++	S = 0,92... 0,94 o bien, S = 1,06... 1,08
	+	S = 0,90... 0,92 o bien, S = 1,08... 1,10
<i>Error</i>	<i>Error</i>	S < 0,90 o bien, S > 1,10
Diagnóstico y corrección de fallas (vea el párrafo 14 DIAGNÓSTICO Y CORRECCIÓN DE FALLAS, página 129)		

**Evaluación de la
calibración ProO-
BOD,
4100 ProBOD
YSI 5010 con 4011
Adapter**

Display	El registro de la calibración
	+++
Diagnóstico y corrección de fallas (vea el párrafo 14 DIAGNÓSTICO Y CORRECCIÓN DE FALLAS, página 129)	

**Registro de calibra-
ción (ejemplo)
FDO 4410**

CALIBRACION Ox 01.09.2017 07:43:33	
FDO 4410 No. serie 12B100016	
SC-FDO	12B100015
Sonda+++	

8.4 Medir con métodos

8.4.1 Información general

Los métodos para el cálculo de los valores OUR y SOUR facilitan el cumplimiento de la reglamentación US EPA 40 CFR Part 503 y son de gran utilidad para la operación y servicio de plantas depuradoras de aguas residuales.

Métodos

Los siguientes métodos son soportados:

- *OUR* (Oxygen Uptake Rate)
- *SOUR* (Specific Oxygen Uptake Rate)

Sensores Sensor de oxígeno adecuados para la medición con métodos:

- ProOBOD
- 4100 ProBOD
- 5010Con 4011 Adapter

Fórmula para el cálculo de los valores

$$OUR = \frac{DO_{START} - DO_{END}}{T_{TEST}} \cdot \frac{3600 \text{ sec}}{1 \text{ h}} \cdot \frac{V_{total}}{V_{sample}}$$

$$SOUR = \frac{OUR}{\beta_{solids}}$$

$$SOUR_{20} = SOUR_T \times \theta^{(20-T)} \quad \begin{array}{l} \theta = 1.05 \text{ (} T > 20 \text{ }^\circ\text{C)} \\ \theta = 1.07 \text{ (} T < 20 \text{ }^\circ\text{C)} \end{array}$$

OUR Oxygen Uptake Rate (mg O₂ /l/h)

SOUR Specific Oxygen Uptake Rate (mg O₂ /h/g)

*SOUR*₂₀ Valor SOUR a temperatura de referencia de 20 °C (corrección de la temperatura según la ecuación de Farrell y Bhide)

*DO*_{END} Concentración de oxígeno al final de la medición (mg/L)

*DO*_{START} Concentración de oxígeno al comienzo de la medición (mg/L)

*T*_{TEST} Duración total de la medición (s)

*V*_{total} Volumen de la solución de medición (suma del volumen de la muestra y del agua de dilución)

*V*_{sample} Volumen de la muestra

*β*_{solids} Concentración de materias sólidas en la solución de medición (g/L)

8.4.2 Seleccionar el método e iniciar la medición

1. Enchufar un sensor de oxígeno adecuado al instrumento de medición. En el display aparece la ventana de medición de oxígeno.
2. En caso dado, seleccionar con **<M>** el parámetro.
3. Verificar el instrumento con el sensor, o bien, calibrarlo.
4. Con **<ENTER>** acceder al menú del oxígeno.
5. Con **<▲><▼>** marcar *Método* y con **<ENTER>** confirmar.

6. Con <▲><▼> seleccionar un método y con <ENTER> confirmar.

Ox

Calibración

Salinidad 0.0

Método: SOUR

Aplicar método

Reiniciar

[i] Presion atm. = 760 mmHg

01.10.2017 08:00

7. Con <▲><▼> marcar *Aplicar método* y con <ENTER> confirmar. En el display aparece la ventana inicial correspondiente al método. (vea el párrafo 8.4.4 OUR (OXYGEN UPTAKE RATE), página 82... párrafo 8.4.5 SOUR (SPECIFIC OXYGEN UPTAKE RATE), página 85).

8.4.3 Editar la configuración para el método de medición

La configuración del método seleccionado puede ser editada y modificada antes de la medición o bien, después de la misma.

1. Seleccionar el método de medición e iniciar la medición (vea el párrafo 8.4.2 SELECCIONAR EL MÉTODO E INICIAR LA MEDICIÓN, página 80).
2. Con <ENTER> acceder a la configuración del método.



En caso necesario, con <▲><▼> desplazarse a otras opciones del menú.

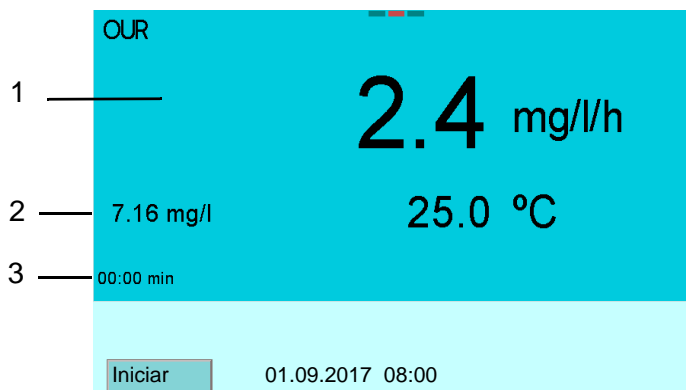
Configuración	Opción	Configuración posible	Explicación
	<i>Muestra / Total (1 / n)</i>	1 ... 100	Ingresar la parte del volumen de la muestra (1) en relación al volumen total (n) de la solución de medición (Ejemplo: 1 parte de la muestra es diluída con 9 partes de agua. La parte del volumen de la muestra en relación al volumen total es de 1/10; n = 10.)
	<i>Tiempo mínimo</i>	1 ... 60 min	Configurar el tiempo mínimo de duración de la medición (en minutos)

Opción	Configuración posible	Explicación
<i>Tiempo máximo</i>	1 ... 15 ... 60 min	Configurar el tiempo máximo de duración de la medición (en minutos) La medición termina automáticamente una vez que ha transcurrido el tiempo máximo.
<i>Min O2 inicio</i>	0 ... 5 ... 70 mg/l	Si el valor cae bajo el límite configurado, el método no comienza.
<i>Min O2 fin</i>	0 ... 2 ... 70 mg/l	Si el valor cae bajo el límite configurado, el método termina automáticamente.
<i>Concentración sólidos (sólo para SOUR)</i>	0 ... 1.000 ...32.000 g/l	Ingresar la parte de material sólido de la solución de medición
<i>Corrección temperatura (sólo para SOUR)</i>	20 °C desc	Activar o cancelar la conversión de los valores medidos a la temperatura de referencia 20 °C.
<i>Reiniciar</i>	-	Reinicia toda la configuración del método a la configuración de fábrica.
<i>Parar método</i>		Finaliza el método. La configuración permanece inalterada.

- Con **<ESC>** abandonar la configuración del método.
En el display aparece la ventana inicial correspondiente al método.

8.4.4 OUR (Oxygen Uptake Rate)

- Seleccionar el método de medición e iniciar la medición (vea el párrafo 8.4.2 SELECCIONAR EL MÉTODO E INICIAR LA MEDICIÓN, página 80).
En el display aparece la ventana inicial correspondiente al método.
- En caso dado, con **<ENTER>** adaptar la configuración (vea el párrafo 8.4.3 EDITAR LA CONFIGURACIÓN PARA EL MÉTODO DE MEDICIÓN, página 81).



- 1 Parámetro medido OUR (mg/l/h)
- 2 Parámetro medido Concentración (mg/l)
- 3 Tiempo transcurrido (min)

Medir

3. Con **<F1>**/*[Iniciar]* iniciar la medición.
4. Esperar hasta que el método finalice automáticamente (por ejemplo al transcurrir el tiempo máximo ajustado, o bien, al alcanzar el valor límite configurado para la concentración).
Mientras el método esté activo, el conjunto actual de los datos de medición es transferido automáticamente cada 15 segundos a la interfase USB-B.

Transmisión durante la medición

```
Device;Device serial;ID;Date/Time;Value;Unit;Mode;Value2;Unit2;Mode2;Measurement;Calibration;Additional;Sensor;Sensor serial

4010-3W; 17310964;;06.13.2018 11:34:31; --- ;mg/l/h;OUR; 7.54;mg/l;Ox;N/A;N/A; 23.7 °C;YSI 4011 Adapter;17371097;
4010-3W; 17310964;;06.13.2018 11:34:46;1.00;mg/l/h;OUR; 7.54;mg/l;Ox;N/A;N/A; 23.7 °C;YSI 4011 Adapter;17371097;
4010-3W; 17310964;;06.13.2018 11:35:01;1.15;mg/l/h;OUR; 7.53;mg/l;Ox;N/A;N/A; 23.7 °C;YSI 4011 Adapter;17371097;
4010-3W; 17310964;;06.13.2018 11:35:16;1.04;mg/l/h;OUR; 7.53;mg/l;Ox;N/A;N/A; 23.7 °C;YSI 4011 Adapter;17371097;

etc...
```



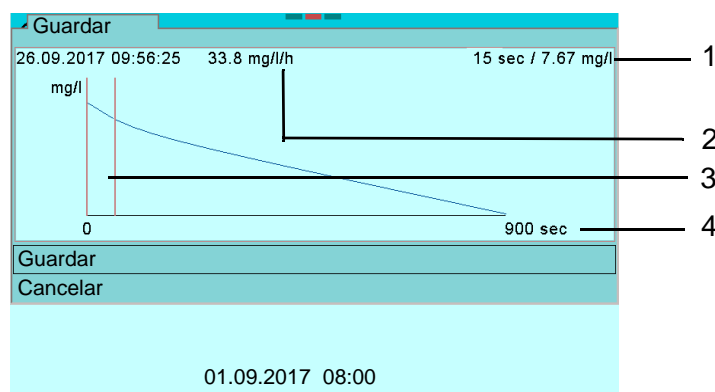
Con **<F1>**/*[Para]* puede Ud. finalizar a mano prematuramente el método. Al finalizar prematuramente, los datos originales permanecen inalterados.

Con **<M>** puede Ud. cancelar el método en todo momento. Se pierden los datos originales.



Editar datos de medición y guardarlos

5. En caso dado, con **<ENTER>** adaptar la configuración (vea el párrafo 8.4.3 EDITAR LA CONFIGURACIÓN PARA EL MÉTODO DE MEDICIÓN, página 81).
6. Con **<STO>** acceder a los datos de medición para guardarlos y editarlos. La representación gráfica de los datos de medición aparece en el display.

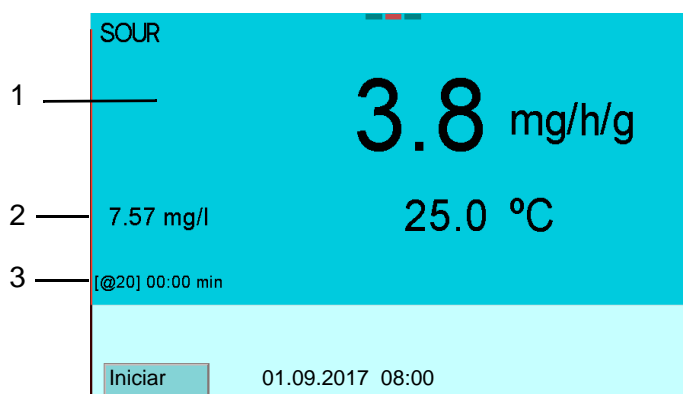


- 1 Parámetro medido Concentración (mg/l) en el tiempo de referencia (4)
 - 2 Parámetro medido OUR (mg/l) en el tiempo de referencia
 - 3 Tiempo de referencia (sec)
 - 4 Tiempo de ensayo (sec)
7. Con **<◀><▶>** seleccionar el punto de referencia en el eje del tiempo, con el cual se desea guardar la medición. Sólo aquellos valores que se encuentran entre el tiempo de referencia y el punto final de la medición son utilizados para el cálculo del parámetro medido del OUR.
 8. Con **<▲><▼>** *Guardar* seleccionar y con **<ENTER>** confirmar. Los datos de medición son guardados, archivados en memoria.

9. Con **<ENTER>** editar la configuración del método.
o bien,
Con **<STO>** guardar nuevamente los datos de medición.
o bien,
Con **<PRT>** transferir el registro protocolado a la interfase.
o bien,
Con **<F1>/[Iniciar]** iniciar una nueva medición.
o bien,
Con **<M>** finalizar el método.

8.4.5 SOUR (Specific Oxygen Uptake Rate)

1. Seleccionar el método de medición e iniciar la medición (vea el párrafo 8.4.2 SELECCIONAR EL MÉTODO E INICIAR LA MEDICIÓN, página 80).
En el display aparece la ventana inicial correspondiente al método.
2. En caso dado, con **<ENTER>** adaptar la configuración (vea el párrafo 8.4.3 EDITAR LA CONFIGURACIÓN PARA EL MÉTODO DE MEDICIÓN, página 81).



- 1 Parámetro medido SOUR (mg/h/g)
- 2 Parámetro medido Concentración (mg/l)
- 3 [Temperatura de referencia] tiempo transcurrido (min)

Medir

3. Con **<F1>/[Iniciar]** iniciar la medición.
4. Esperar hasta que el método finalice automáticamente (por ejemplo al transcurrir el tiempo máximo ajustado, o bien, al alcanzar el valor límite configurado para la concentración).
Mientras el método esté activo, el conjunto actual de los datos de medición es transferido automáticamente cada 15 segundos a la interfase USB-B.

Transmisión durante la medición

```
Device;Device serial;ID;Date/Time;Value;Unit;Mode;Value2;Unit2;Mode2;Measurement;Calibration;Additional;Sensor;Sensor serial

4010-3W;17310964;;06.13.2018 11:29:30; --- ;mg/h/g;SOUR;7,66;mg/l;Ox;N/A;N/A;23.7 °C;YSI 4011 Adapter;17371097
4010-3W;17310964;;06.13.2018 11:29:45;1,32;mg/h/g;SOUR;7,65;mg/l;Ox;N/A;N/A;23.7 °C;YSI 4011 Adapter;17371097
4010-3W;17310964;;06.13.2018 11:30:00;1,38;mg/h/g;SOUR;7,64;mg/l;Ox;N/A;N/A;23.7 °C;YSI 4011 Adapter;17371097
4010-3W;17310964;;06.13.2018 11:30:15;1,59;mg/h/g;SOUR;7,63;mg/l;Ox;N/A;N/A;23.7 °C;YSI 4011 Adapter;17371097
4010-3W;17310964;;06.13.2018 11:30:30;1,67;mg/h/g;SOUR;7,62;mg/l;Ox;N/A;N/A;23.7 °C;YSI 4011 Adapter;17371097

etc...
```



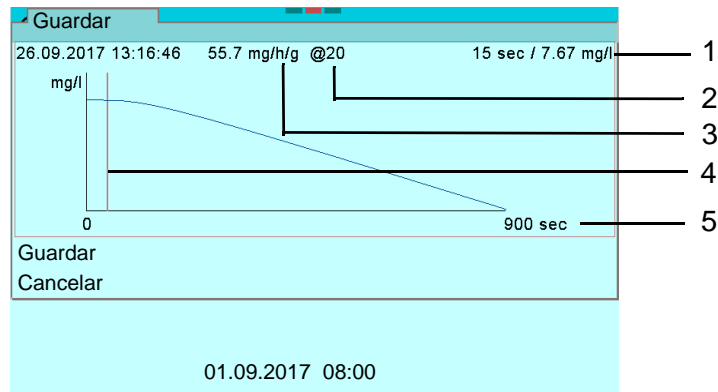
Con **<F1>**/*[Parar]* puede Ud. finalizar a mano prematuramente el método. Al finalizar prematuramente, los datos originales permanecen inalterados.

Con **<M>** puede Ud. cancelar el método en todo momento. Se pierden los datos originales.



Editar datos de medición y guardarlos

5. En caso dado, con **<ENTER>** adaptar la configuración (vea el párrafo 8.4.3 EDITAR LA CONFIGURACIÓN PARA EL MÉTODO DE MEDICIÓN, página 81).
6. Con **<STO>** acceder a los datos de medición para guardarlos y editarlos. La representación gráfica de los datos de medición aparece en el display.



- 1 Parámetro medido Concentración (mg/l) en el tiempo de referencia (4)
 - 2 Temperatura de referencia (° C)
 - 3 Parámetro medido SOUR (mg/h/g) en el tiempo de referencia
 - 4 Tiempo de referencia (sec)
 - 5 Tiempo de ensayo (sec)
7. Con <◀><▶> seleccionar el punto de referencia óptimo en el eje del tiempo, con el cual se desea guardar la medición. Sólo aquellos valores que se encuentran entre el tiempo de referencia y el punto final de la medición son utilizados para el cálculo del parámetro medido del SOUR.
 8. Con <▲><▼> *Guardar* seleccionar y con <ENTER> confirmar. Los datos de medición son guardados, archivados en memoria.
 9. Con <ENTER> editar la configuración del método.
o bien,
Con <STO> guardar los datos de medición.
o bien,
Con <PRT> transferir el registro protocolado a la interfase.
o bien,
Con <F1>/[Iniciar] iniciar una nueva medición.
o bien,
Con <M> finalizar el método.

8.4.6 Memoria de datos de medición para mediciones *OUR/SOUR*

Aquellos datos de medición que han sido determinados con los método *OUR* o bien, *SOUR*, son guardados gráficamente en una memoria propia.

Se guardan 20 conjuntos de datos de las mediciones efectuadas con los métodos *OUR* o bien, *SOUR*.

Si la memoria está llena

El conjunto de datos más antiguo es sobrescrito automáticamente.

Acceder a la memoria de datos de medición

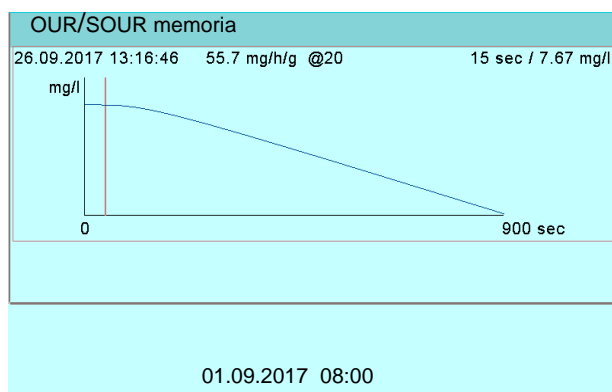
Ud. puede acceder a la memoria de datos de medición del *OUR/SOUR* por una de las siguientes maneras:

- desde una pantalla de medición, a través de **<ENTER_>** (*Archivar & config.*) / *Memoria I OUR/SOUR*.
- desde una ventanilla de medición para un método, a través de **<RCL>**.

Gestión de memoria de datos de medición

La gestión de la memoria de datos de medición es idéntica a la gestión de todas las memorias de datos (vea el párrafo 11 ARCHIVAR EN MEMORIA, página 114).

Representación de un conjunto de datos en el display



1. Con **<<>>** seleccionar otro conjunto de datos. o bien,
Con **<PRT>** transferir el registro protocolado a la interfase.

Extracción o salida de memoria (por ejemplo registro protocolado SOUR)

```
01.09.2017 09:56:20
4010-3W
No. serie 09250023

4100 ProBOD
No. serie B092500013

Reference point: 105 sec
sec          mg/l
0            8.52
15           7.28
30           6.98
45           6.80
60           6.66
75           6.53 . . .
863         1.99
SOUR = 26.04 mg/h/g
SOUR@20 = 20.07 mg/h/g Tavg = 25.34 C
Dilution ratio: 1 / 2(Sample/Total)
Solids Weight: 1.000 g/l

etc...
```

Abandonar la indicación

Para abandonar la función de indicación de los conjuntos de datos archivado se tienen las siguientes opciones:

- Con **<M>** cambiar directamente al modo de indicación del valor medido.
- Con **<ESC>** se abandona la visualización y se llega al menú del nivel superior siguiente.

Borrar la memoria de datos de medición

La forma de borrar la memoria de datos de medición está descrita en el párrafo 11.3.1 GESTIONAR LA MEMORIA DE DATOS DE MEDICIÓN, página 117.

9 Conductibilidad

9.1 Medir

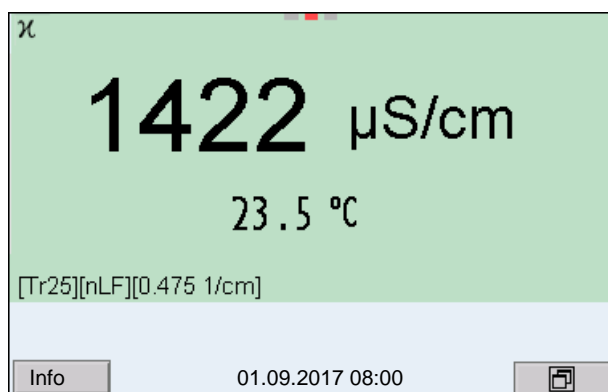
9.1.1 Medir la conductibilidad



El enchufe del sensor y la interfase USB-B (*USB Device*) están separados galvánicamente. Así es posible medir sin perturbaciones en los siguientes casos:

- Mediciones en medios conectados a tierra
- Mediciones con varios sensores en un MultiLab 4010-3W y en un medio a ser medido

1. Conectar el sensor de conductibilidad al instrumento de medición. En el display aparece la ventana de medición de la conductibilidad. La célula de medición y la constante celular del sensor conductímetro IDS son aceptadas automáticamente.
2. En caso dado, seleccionar con **<M>** el parámetro χ .
3. Sumergir el sensor de conductibilidad en la solución de medición.



Seleccionar el parámetro indicado

Con **<M>** puede Ud. alternar entre las siguientes indicaciones:

- Conductibilidad [$\mu\text{S}/\text{cm}$] / [mS/cm]
- Resistividad [$\Omega\cdot\text{cm}$] / [$\text{k}\Omega\cdot\text{cm}$] / [$\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$]
- Salinidad Sal [] (\triangle psu)
- Resíduo seco remanente de filtración TDS [mg/l] / [g/l]

El factor para calcular el residuo seco de filtración está ajustado de fábrica en 1,00. Para su finalidad específica, Ud. puede ajustar este factor a un valor entre 0,40 y 1,00. El factor se configura en el menú del parámetro TDS (**<ENTER>** / *Factor TDS*).



Determinar el factor TDS: vea el párrafo 19.3 DETERMINAR LA CONSTANTE TDS, página 150.

Control de estabilidad (AutoRead) & Función HOLD

La función control de estabilidad (*AutoRead*) verifica continuamente la estabilidad de la señal de medición. La estabilidad de la señal tiene influencia decisiva sobre la reproducibilidad del valor medido.

El parámetro visualizado en el display parpadea

- en el momento en que el parámetro abandona el rango de estabilidad
- cuando el *Control estabilidad* automático está desconectado.

Independiente de la configuración del *Control estabilidad* automático (vea la párrafo 10.6.3 CONTROL ESTABILIDAD AUTOMÁTICA, página 110) en el menú *Sistema* puede Ud. iniciar la función *Control estabilidad* manualmente en todo momento.

Para iniciar manualmente la función *Control estabilidad*, tiene que estar activada la función HOLD.

Función Hold

1. Con **<AR>** 'congelar' el parámetro. Aparece la indicación del estado actual [HOLD]. La función HOLD está activada.



Ud. puede finalizar en todo momento la función HOLD y la función *Control estabilidad* mediante **<AR>** o bien, **<M>**.

Control estabilidad

2. Con **<ENTER>** activar la función *Control estabilidad*. Mientras el sistema no evalúe el valor medido como estable, se verá la indicación [AR]. Aparece una barra indicadora del progreso y la indicación del parámetro parpadea. En el momento en que el valor medido del parámetro cumple con los criterios de estabilidad, este valor es congelado. Aparece la indicación del estado actual [HOLD][AR], la barra indicadora del progreso desaparece y la indicación del parámetro deja de parpadear. Los datos actuales de medición son transferidos a la interfase. Aquellos datos de medición que cumplen con el criterio del control de estabilidad, aparecen con el aditivo AR.



Ud. puede finalizar prematuramente y en todo momento la función *Control estabilidad* a mano por medio de **<ENTER>**. Al finalizar prematuramente la función *Control estabilidad*, los datos de medición actuales son transferidos sin la información del AutoRead a las interfaces USB-B (*USB Device*, por ejemplo al ordenador / computador PC) y USB-A (*USB Host*, por ejemplo memoria USB o bien, impresora USB).

Ud. puede apagar la señal acústica (vea el párrafo 10.6 CONFIGURACIONES INDEPENDIENTES DEL SENSOR, página 109).

3. Con **<ENTER>** iniciar otra medición con control de estabilidad. o bien,
Con **<AR>** o bien **<M>** liberar el parámetro 'congelado'.
Desaparece la indicación del estado [AR]. El display cambia a la representación anterior.

Criterios de un valor estable

La función *Control estabilidad* verifica si los valores medidos durante el intervalo controlado son estables.

Parámetro o magnitud de medición	Intervalo	Estabilidad en el intervalo
Conductibilidad χ	10 segundos	$\Delta \chi$: mejor que el 1,0 % del valor medido
Temperatura	15 segundos	Δ : mejor 0,5 °C

El período mínimo que transcurre hasta que el valor medido sea evaluado como estable corresponde al intervalo controlado. La duración efectiva es generalmente más larga.

9.1.2 Medir la temperatura

Para lograr mediciones de conductibilidad reproducibles, es imprescindible medir la temperatura de la solución de medición.

Los sensores IDS miden la temperatura por medio de un sensor térmico integrado en el sensor.

9.2 Compensación de temperatura

La base para el cálculo de la compensación de temperatura es la temperatura de referencia 20 °C o bien, 25 °C, asignada previamente. En el display aparece el valor elegido *Tr20* o bien, *Tr25*.

Se puede elegir uno de los siguientes métodos para la compensación de temperatura:

- **Compensación de temperatura no lineal (*nLF*)** según ISO 7888
- **Compensación de temperatura lineal (*Lin*)** con coeficiente configurable
- **Sin compensación de temperatura (desconectada)**



El ajuste de la temperatura de referencia y de la compensación de temperatura se hace en el menú para el parámetro conductibilidad (vea el párrafo 10.5.1 CONFIGURACIÓN DE LOS SENSORES CONDUCTÍMETROS IDS, página 107).

Sugerencias de aplicación

Para trabajar con las soluciones de medición indicadas en la tabla, asigne las

siguientes compensaciones de temperatura:

Muestra de medición	Compensación de temperatura	Indicación en el display
Aguas naturales (subterráneas, superficiales y agua potable)	<i>nLF</i> según ISO 7888	<i>nLF</i>
Agua purísima	<i>nLF</i> según ISO 7888	<i>nLF</i>
Otras soluciones acuosas	<i>lin</i> ajustar el coeficiente de temperatura 0,000 ... 10,000 %/K	<i>lin</i>
Salinidad (agua de mar)	Automáticamente <i>nLF</i> según IOT (International Oceanographic Tables)	<i>Sal, nLF</i>

9.3 Calibración

9.3.1 ¿Calibración, para que?

Debido al envejecimiento, la constante celular cambia ligeramente, por ejemplo por concreciones. En consecuencia, el instrumento indica un valor erróneo, inexacto. Las características originales de la célula pueden ser recuperadas en la mayoría de los casos con una buena limpieza. Por medio de la calibración es determinado el valor actual de la constante celular, que es registrado y archivado por el instrumento.

Calibre su sistema a intervalos regulares.

9.3.2 ¿Calibración, cuándo?

- como medida rutinaria de aseguramiento de la calidad dentro de la empresa.
- cuando ha caducado el intervalo de calibración

9.3.3 Procedimientos de calibración

Con el MultiLab 4010-3W se dispone de 2 procedimientos de calibración:

- Determinar la constante celular
Calibración con el estándar de verificación y calibración 0,01 mol/l KCl (1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$ @25 °C)
Procedimientos de calibración sencillo y seguro para sensores conductímetros IDS con una constante celular en el rango entre 0,450 ... 0,500 cm^{-1} .
- Configurar la constante celular
Calibración con cualquier estándar de verificación y calibración de su preferencia
Procedimientos de calibración complejo para todos los sensores conductímetros IDS, independientemente de la constante celular.

Los procedimientos de calibración aplicables dependen del sensor de conductibilidad utilizado. El menú de configuración de la medición visualiza automáticamente sólo aquellas configuraciones y procedimientos de calibración disponibles para el sensor en cuestión.



En el display no aparece ningún símbolo del sensor para aquellos sensores de conductibilidad, para los cuales se ha configurado una constante celular.

Si se ha configurado un intervalo de calibración, éste no está activo.

9.3.4 Determinar la constante celular (Calibración con el estándar de verificación y calibración)

Para este procedimientos de calibración son adecuados los sensores conductímetros IDS con una constante celular en el rango entre 0,450 ... 0,500 cm^{-1} , por ejemplo 4310.

Sensores conductímetros IDS con otras constantes celulares no son adecuados para este procedimientos de calibración sencillo. Alternativamente puede Ud. determinar manualmente la constante celular en el menú correspondiente (vea el párrafo 9.3.5 CONFIGURAR LA CONSTANTE CELULAR (CALIBRACIÓN CON CUALQUIER ESTÁNDAR DE VERIFICACIÓN Y CALIBRACIÓN DE SU PREFERENCIA), página 94).

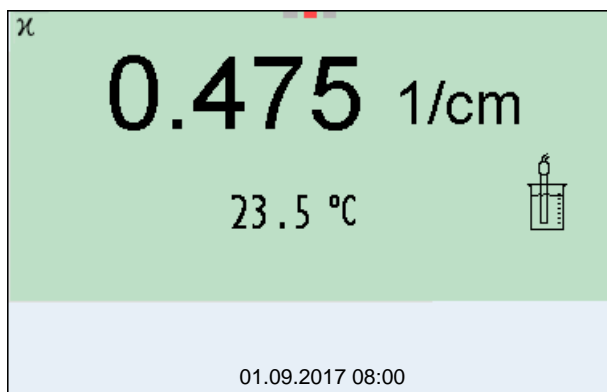
Ud. puede determinar la constante celular real del sensor conductímetro IDS dentro de un rango válido (por ejemplo 4310: 0,450 ... 0,500 cm^{-1}).

La constante celular se determina por medio del estándar de verificación y calibración 0,01 mol/l KCl (1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$ @ 25 °C).

La constante celular calibrada está configurada de fábrica con el valor de la constante celular del sensor IDS (por ejemplo 4310: 0,475 cm^{-1}).

Para este procedimientos de calibración, en el menú *Tipo* la configuración deberá ser *cal*. Para determinar la constante celular, proceda de la siguiente manera:

1. Conectar el sensor de conductibilidad al instrumento de medición.
2. Estando en el modo de indicación del valor medido, con **<M>**, seleccionar el parámetro 'conductibilidad'.
3. Con **<CAL>** iniciar la calibración.
En el display aparece la constante celular calibrada de último.



4. Sumergir el sensor de conductibilidad en el estándar de verificación y calibración (por ejemplo 4310: 0,01 mol/l KCl (1413 μ S/cm @ 25 °C)).
5. Iniciar la medición con **<ENTER>**.
Se verifica la estabilidad del valor medido (control de estabilidad). Aparece la indicación del estado actual [AR]. Parpadea la magnitud de medición.
6. Esperar a que finalice la medición con control de estabilidad (señal acústica, indicación del estado actual [HOLD][AR]) o bien, con **<ENTER>** aceptar el valor de la calibración.
El registro de calibración es visualizado y transferido a la interfase.
7. Con **<ENTER>** cambiar al modo de indicación del valor medido.

9.3.5 Configurar la constante celular

(Calibración con cualquier estándar de verificación y calibración de su preferencia)

Ud. puede configurar la constante celular del sensor conductímetro IDS dentro de un rango válido (rango de ajuste: vea el manual de instrucciones del sensor).

Mediante cualquier estándar de verificación y calibración de su preferencia y cuyo valor nominal de la conductibilidad sea conocido (que se encuentre dentro del rango de medición del sensor), puede Ud. adaptar de manera óptima la constante celular al estándar de verificación y calibración, observando simplemente el cambio de la conductibilidad medida visualizada.

La constante celular está configurada de fábrica al valor de la constante celular del sensor IDS.

Para este procedimientos de calibración, la configuración en el menú *Tipo* deberá ser *man*. Para configurar la constante celular, proceda de la siguiente manera:

1. Conectar el sensor de conductibilidad al instrumento de medición.
2. Estando en el modo de indicación del valor medido, con **<M>**, seleccionar el parámetro 'conductibilidad'.
3. Con **<ENTER>** acceder al menú 'Configuración de mediciones'.

4. Seleccionar la configuración de la constante celular (4310: Menú *Tipo: man* y *Const.celul. man.* 4320: Menú *Const.celular*)
En el renglón de indicación del estado aparece el valor medido actual de la conductibilidad.
5. Configurar la compensación de temperatura y la temperatura de referencia adecuadas al estándar de verificación y calibración.



6. Sumergir el sensor de conductibilidad en el estándar de verificación y calibración.
Esperar hasta que el valor medido se estabilice.
7. Con \blacktriangle \blacktriangledown adaptar la constante celular, hasta que el valor visualizado de la conductibilidad ([i] $\chi = \dots$) corresponda al valor nominal.
8. Con $\langle M \rangle$ cambiar al modo de indicación del valor medido.
Con esto se ha aceptado la configuración de la constante celular.
No se genera un registro de calibración.

9.3.6 Datos de calibración



Después de la calibración, el registro de calibración es transferido automáticamente a la interfase.


El registro de calibración de la última calibración se encuentra bajo la opción *Calibración / Registro cal.*. Para acceder al menú encontrándose en modo de indicación del valor medido, oprimir la tecla $\langle CAL_ \rangle$.

Ud. encontrará los registros de calibración de las últimas 10 calibraciones bajo el menú *Calibración / Memoria calibración / Visualizar*. Para acceder al menú *Calibración* encontrándose en el modo de indicación del valor medido, oprimir la tecla $\langle ENTER \rangle$.

Opción	Configuración /función	Explicación
Calibración / Memoria calibración / Visualizar	-	Muestra los registros de calibración. Otras opciones: <ul style="list-style-type: none"> ● Con <◀><▶> puede Ud. hojear por los registros de calibración. ● Con <PRT> transfiere Ud. el registro de calibración visualizado a la interfase USB-B (<i>USB Device</i>, por ejemplo ordenador / computador PC) o bien, a la interfase USB-A (<i>USB Host</i>, por ejemplo impresora USB). ● Con <PRT_> transfiere Ud. todos los registros de calibración a la interfase USB-B (<i>USB Device</i>, por ejemplo ordenador / computador PC) o bien, a la interfase USB-A (<i>USB Host</i>, por ejemplo impresora USB). ● Con <ESC> abandona Ud. la indicación. ● Con <M> cambiar directamente al modo de indicación del valor medido.
Calibración / Memoria calibración / Salida via memoria/ impresora USB	-	Transfiere los datos de la memoria de calibración a la interfase USB-A (<i>USB Host</i> , , por ejemplo a una memoria USB o a una impresora USB) (vea el párrafo 12 TRANSFERIR DATOS, página 120).
Calibración / Memoria calibración / Salida RS232/USB	-	Transfiere los datos de la memoria de calibración a la interfase USB-B (<i>USB Device</i> , por ejemplo un ordenador / computador PC) (vea el párrafo 12 TRANSFERIR DATOS, página 120).

Evaluación de la calibración

Después de la calibración, el instrumento evalúa automáticamente el estado actual de la calibración. La evaluación aparece en el display y en el registro de calibración.

Display	El registro de la calibración	Constante celular [cm ⁻¹]
	+++	dentro del rango de 0,450 ... 0,500 cm ⁻¹
Error	Error	fuera del rango de 0,450 ... 0,500 cm ⁻¹
Diagnóstico y corrección de fallas (vea el párrafo 14 DIAGNÓSTICO Y CORRECCIÓN DE FALLAS, página 129).		

Registro de calibración (ejemplo)

```

CALIBRACIONCond
01.09.2017 07:43:33

4310
No. serie 09250033

Const. celular          0.476 1/cm
25.0 °C
Sonda                   +++
    
```


10 Configuración

10.1 Configuración de medición pH

10.1.1 Configuración para mediciones pH

La configuración se encuentra en el menú de configuración de calibración y medición para la medición del pH/ del potencial Redox. Para acceder a estos datos, visualizar el parámetro deseado encontrándose en el modo de indicación del valor medido y oprimir la tecla **<ENTER>**. Después de haber finalizado la configuración de todos los parámetros, cambiar al modo de indicación de valor medido mediante **<M>**.

La configuración y valores ajustados de fábrica aparecen en **negrita**.

Opción	Configuración posible	Explicación
Calibración / Registro cal.	-	Presenta el registro de calibración de la última calibración
Calibración / Memoria calibración / Visualizar	-	Visualiza los últimos registros de calibración (max. 10)
Calibración / Memoria calibración / Salida RS232/USB	-	Transfiere los datos de la memoria de calibración a la interfase USB-B (<i>USB Device</i> , por ejemplo ordenador / computador PC)
Calibración / Memoria calibración / Salida via memoria/impresora USB	-	Transfiere los datos de la memoria de calibración a la interfase USB-A (<i>USB Host</i> , por ejemplo memoria USB/impresora USB).
Calibración / Tampón	YSI ConCal NIST/DIN ...	Juegos de soluciones tamponadas para la calibración pH. Otras soluciones tamponadas y más detalles: vea el párrafo 10.1.2 JUEGOS TAMPÓN PARA LA CALIBRACIÓN, página 99 und párrafo 5.2 CALIBRACIÓN PH, página 28.
Calibración / Calibración de un punto	<i>si</i> no	Calibración rápida con 1 solución tamponada
Calibración / Intervalo calibr.	1 ... 7 ... 999 d	<i>Intervalo calibr.</i> para el sensor IDS-pH (en días). El instrumento le recuerda con el parpadeo del símbolo del sensor en la ventana de medición que lo calibre a intervalos regulares.
Calibración / Unid. pendiente	mV/pH %	Unidad de medición de la pendiente. La indicación en % se refiere a la pendiente Nernst -59,2 mV/pH (pendiente / pendiente Nernst determinada x 100).
QSC / Primera calibración	-	Inicia la primera calibración con soluciones tamponadas QSC. Esta opción sólo es disponible si aún no se ha llevado a cabo la primera calibración con el sensor IDS enchufado
QSC / Protocolo de la primera calibración	-	Presenta el registro de calibración de la primera calibración QSC.

Opción	Configuración posible	Explicación
<i>QSC / Calibración de control</i>	-	Inicia la calibración de control con soluciones tamponadas QSC. Esta opción sólo es disponible si ya se ha llevado a cabo una primera calibración con el sensor IDS enchufado
<i>Alternativa temperatura</i>	<i>conec</i> <i>desc</i>	Acepta la temperatura medida por el sensor IDS. Esta opción está disponible únicamente si se han conectado un adaptador IDS y un sensor IDS con sensor térmico integrado.
<i>Temperatura del canal</i>	□ □ ■ □ ■ □ ■ □ □	Selección del canal (sensor) que entrega el valor de la temperatura medida. Esta opción está disponible únicamente si se han conectado un adaptador IDS y dos sensores IDS con sensores térmicos integrados.
<i>Temperatura man.</i>	-25 ... +25 ... +130 °C	Ingreso de la temperatura medida manualmente Esta opción está disponible únicamente si se ha conectado un adaptador IDS.
<i>Resolución pH</i>	0.001 0.01 0.1	Resolución de la indicación del pH
<i>Resolución mV</i>	0.1 1	Resolución de la indicación de mV
<i>Control del límite</i>		Con la función <i>Control del límite</i> establece Ud. aquellos parámetros, que deberán ser identificados al sobrepasar o al no alcanzar los valores límites. Suena una señal acústica y simultáneamente se envía la información correspondiente a la interfase USB. Ud. puede activar o desactivar la señal acústica con el menú <i>Sistema</i> (vea el párrafo 10.6.1 SISTEMA, página 109).
<i>Control del límite/ Control del pH</i>	<i>conec</i> <i>desc</i>	Activar o desactivar el aviso del valor límite para el valor pH.
<i>Control del límite/ Control TP</i>	<i>conec</i> <i>desc</i>	Activar o desactivar el aviso del valor límite de la temperatura.
<i>Control del límite/ Control del pH/conec/ pH límite superior</i>	-2 ... 20	Límite superior del rango, que al ser sobrepasado origina una información para la interfase USB-B (<i>USB Device</i> , por ejemplo ordenador / computador PC) o bien, para la interfase USB-A (<i>USB Host</i> , por ejemplo impresora USB). Esta opción del menú aparece únicamente si se ha activado la configuración <i>Control del pH</i> .

Opción	Configuración posible	Explicación
<i>Control del límite/ Control del pH/conec/ pH límite inferior</i>	-2 ... 20	Límite inferior del rango, que al ser sobrepasado hacia abajo origina una información para la interfase USB-B (<i>USB Device</i> , por ejemplo ordenador / computador PC) o bien, para la interfase USB-A (<i>USB Host</i> , por ejemplo impresora USB). Esta opción del menú aparece únicamente si se ha activado la configuración <i>Control del pH</i> .
<i>Control del límite/ Control TP/conec/ TP límite superior</i>	-5 ... +105 °C	Límite superior del rango, que al ser sobrepasado origina una información para la interfase USB-B (<i>USB Device</i> , por ejemplo ordenador / computador PC) o bien, para la interfase USB-A (<i>USB Host</i> , por ejemplo impresora USB). Esta opción del menú aparece únicamente si se ha activado la configuración <i>Control TP</i> .
<i>Control del límite/ Control TP/conec/ TP límite inferior</i>	-5 ... 105 °C	Límite inferior del rango, que al ser sobrepasado hacia abajo origina una información para la interfase USB-B (<i>USB Device</i> , por ejemplo ordenador / computador PC) o bien, para la interfase USB-A (<i>USB Host</i> , por ejemplo impresora USB). Esta opción del menú aparece únicamente si se ha activado la configuración <i>Control TP</i> .
<i>Reiniciar</i>	-	Reinicia todos los parámetros de los sensores a los valores ajustados de fábrica (vea el párrafo 10.7.1 INICIALIZAR LA CONFIGURACIÓN DE MEDICIONES, página 111)

10.1.2 Juegos tampón para la calibración

Para la calibración automática se pueden emplear los juegos de soluciones tamponadas indicados en la tabla siguiente. Los valores del pH valen para las temperaturas indicadas. La dependencia de los valores pH con respecto a la temperatura es considerada en la calibración.

No.	Juego tampón *	Valores pH	a
1	YSI *	4,000 7,000 10,000	25 °C
2	<i>ConCal</i>	cualquiera	cualquiera
3	<i>NIST/DIN</i> Tampón DIN según DIN 19266 y NIST Traceable Buffers	1,679 4,006 6,865 9,180 12,454	25 °C

No.	Juego tampón *	Valores pH	a
4	TEC Amortiguador técnico	2,000 4,010 7,000 10,011	25 °C
5	Merck 1*	4,000 7,000 9,000	20 °C
6	Merck 2 *	1,000 6,000 8,000 13,000	20 °C
7	Merck 3 *	4,660 6,880 9,220	20 °C
8	Merck 4 *	2,000 4,000 7,000 10,000	20 °C
9	Merck 5 *	4,010 7,000 10,000	25 °C
10	DIN 19267	1,090 4,650 6,790 9,230	25 °C
11	Mettler Toledo USA *	1,679 4,003 7,002 10,013	25 °C
12	Mettler Toledo EU *	1,995 4,005 7,002 9,208	25 °C
13	Fisher *	2,007 4,002 7,004 10,002	25 °C
14	Fluka BS *	4,006 6,984 8,957	25 °C
15	Radiometer *	1,678 4,005 7,000 9,180	25 °C

No.	Juego tampón *	Valores pH	a
16	<i>Baker</i> *	4,006 6,991 10,008	25 °C
17	<i>Metrohm</i> *	3,996 7,003 8,999	25 °C
18	<i>Beckman</i> *	4,005 7,005 10,013	25 °C
19	<i>Hamilton Duracal</i> *	4,005 7,002 10,013	25 °C
20	<i>Precisa</i> *	3,996 7,003 8,999	25 °C
21	<i>Reagecon TEC</i> *	2,000 4,010 7,000 10,000	25 °C
22	<i>Reagecon 20</i> *	2,000 4,000 7,000 10,000 13,000	20 °C
23	<i>Reagecon 25</i> *	2,000 4,000 7,000 10,000 13,000	25 °C
24	<i>Chemsolute</i> *	2,000 4,000 7,000 10,000	20 °C
25	<i>USABlueBook</i> *	4,000 7,000 10,000	25 °C

* Las marcas y los nombres de los productos son marcas registradas de los propietarios y están protegidas por ley



La solución tamponada es seleccionada en el menú pH / <ENTER> / Calibración / Tampón (vea el párrafo 10.1.1 CONFIGURACIÓN PARA MEDICIONES PH, página 97).

10.1.3 Intervalo de calibración

La evaluación de la calibración es presentada en el display como símbolo del sensor.

Después de haber activado la función QSC, el símbolo del sensor es sustituido por la escala QSC (vea el párrafo 5.2.9 FUNCIÓN QSC (CONTROL DE CALIDAD DEL SENSOR), página 39).

Luego que el intervalo de calibración configurado ha transcurrido, parpadea el símbolo del sensor o bien, la escala QSC. Aún es posible efectuar mediciones.



Para mantener la alta exactitud de medición del sistema, calibrarlo cada vez que haya transcurrido el intervalo de calibración.

Ajustar el intervalo de calibración

El intervalo de calibración está configurado de fábrica en 7 días. Ud. puede modificar este valor, para asignar un nuevo intervalo (1 ... 999 días):

1. Con **<ENTER>** acceder al menú 'Configuración de mediciones'.
2. En el menú *Calibración / Intervalo calibr.* configurar el intervalo de calibración con **<▲><▼>**.
3. Con **<ENTER>** confirmar la configuración.
4. Con **<M>** abandonar el menú.

10.2 Configuración de medición Redox

Configuración

Las configuraciones se encuentran en el menú de medición del potencial Redox. Para acceder a estos datos, visualizar el parámetro deseado encontrándose en el modo de indicación del valor medido y oprimir la tecla **<ENTER>**. Después de haber finalizado la configuración de todos los parámetros, cambiar al modo de indicación de valor medido mediante **<M>**. La configuración y valores ajustados de fábrica aparecen en **negrita**.

Opción	Configuración posible	Explicación
<i>Resolución mV</i>	0.1 1	Resolución de la indicación de mV
<i>Reiniciar</i>	-	Reinicia todos los parámetros de los sensores a los valores ajustados de fábrica (vea el párrafo 10.7.1 INICIALIZAR LA CONFIGURACIÓN DE MEDICIONES, página 111).

10.3 Configuración de medición ISE

Ud. encuentra las configuraciones en el menú de medición de la medición ISE. Para acceder al menú, encontrándose en la indicación del valor medido, activar la ventana de medición y oprimir brevemente la tecla **<ENTER>**. Después de haber finalizado la configuración de todos los parámetros, cambiar al modo de indicación de valor medido mediante **<M>**.

Se tienen las siguientes configuraciones para las mediciones ISE:

Opción	Configuración posible	Explicación
<i>Calibración / Registro cal.</i>	-	presenta el registro de calibración de la última calibración.
<i>Calibración / Memoria calibración / Visualizar</i>	-	Visualiza los últimos registros de calibración (max. 10)
<i>Calibración / Memoria calibración / Salida RS232/USB</i>	-	Transfiere los registros de calibración a la interfase.
<i>Temperatura man.</i>	-25 ... +25 ... +130 °C	Ingreso de la temperatura medida manualmente. Sólo en el caso de mediciones sin sensor térmico.
<i>Alternativa temperatura</i>	<i>conec</i> desc	Acepta la temperatura medida por el sensor IDS. Esta opción está disponible únicamente si se han conectado un adaptador IDS y un sensor IDS con sensor térmico integrado.
<i>Temperatura del canal</i>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Selección del canal (sensor) que entrega el valor de la temperatura medida. Esta opción está disponible únicamente si se han conectado un adaptador IDS y dos sensores IDS con sensores térmicos integrados.
<i>Configuración ISE/ Criterio AutoRead</i>	<i>bajo</i> <i>medio</i> alto	Selección de los criterios del AutoRead (vea el párrafo 7.1.1 MEDIR LA CONCENTRACIÓN DE IONES, página 46).
<i>Configuración ISE/ Tipo ion</i>	Ag, Br, Ca, Cd, Cl, CN, Cu, F, I, K, Na, NO3, Pb, S, NH3, NH4, CO2, ION	Selección del tipo de ion a medir Se puede medir un ion que no aparece en la lista si se elige la configuración ION.
<i>Configuración ISE/ Unidad</i>	mg/l µmol/l mg/kg ppm %	Seleccionar la unidad con los que se desea ver el resultado y los estándares de calibración.
<i>Configuración ISE/ Valencia</i>	-8 ... +8	Configurar la valencia (<i>Valencia</i>) y el peso molar (<i>Masa molar</i>) del ion
<i>Configuración ISE/ Masa molar</i>	1 ... 300 g/mol	(sólo en el caso de <i>Configuración ISE/ Tipo ion = ION</i>)

Opción	Configuración posible	Explicación
<i>Configuración ISE/ Densidad</i>	0.001 ... 9.999 g/ml, o bien kg/l	Densidad ajustable de la solución de medición (sólo en <i>Unidad</i> : mg/kg, ppm, %)
<i>Método</i>	<i>Adición estándar</i> <i>Sustracción estándar</i> <i>Adición muestra</i> <i>Sustracción muestra</i> <i>Adición valor blanco</i>	Seleccionar los métodos de medición disponibles.
<i>Iniciar metodo</i>		Iniciar la medición con el método seleccionado.

10.4 Configuración de medición Oxi

10.4.1 Configuración para mediciones del oxígeno

La configuración se encuentra en el menú de configuración de calibración y medición. Para acceder a estos datos, visualizar el parámetro deseado encontrándose en el modo de indicación del valor medido y oprimir la tecla <ENTER>. Después de haber finalizado la configuración de todos los parámetros, cambiar al modo de indicación de valor medido mediante <M>.

Opción	Configuración posible	Explicación
<i>Calibración / Registro cal.</i>	-	Presenta el registro de calibración de la última calibración
<i>Calibración / Memoria calibración / Visualizar</i>	-	Visualiza los últimos registros de calibración (max. 10)
<i>Calibración / Memoria calibración / Salida via memoria/impresora USB</i>	-	Transfiere los datos de la memoria de calibración a la interfase USB-A (<i>USB Host</i> , por ejemplo memoria USB/impresora USB).
<i>Calibración / Memoria calibración / Salida RS232/USB</i>	-	Transfiere los datos de la memoria de calibración a la interfase USB-B (<i>USB Device</i> , por ejemplo ordenador / computador PC)
<i>Calibración / Calibración punto cero (sólo para 4100 Pro-BOD, 5010 con 4011 Adapter, ProOBOD)</i>		Inicia la calibración de punto cero (vea el párrafo 8.3.6 CALIBRACIÓN PUNTO CERO, página 76)
<i>Calibración / Intervalo calibr.</i>	1 ... 180 ... 999 d	<i>Intervalo calibr.</i> para el sensor de oxígeno (en días). El instrumento le recuerda con el parpadeo del símbolo del sensor en la ventana de medición que lo calibre a intervalos regulares.

Opción	Configuración posible	Explicación
Calibración / Medición comparación	<i>conec</i> desc	Permite adaptar el parámetro con ayuda de una medición de referencia, por ejemplo la titración de Winkler. Para más detalles, vea el párrafo 8.3 CALIBRACIÓN, página 73.
Calibración / Coeficiente del casquete (sólo para ProOBOD)	<i>K1</i> ... <i>K5</i> <i>KC</i>	Si se cambia el casquete del sensor, ingrese aquí los coeficientes correspondientes del casquete. Para más detalles, vea el párrafo 10.4.2 INGRESAR LOS COEFICIENTE DEL CASQUETE (PROOBOD), página 106.
Calibración / Casquete (sólo para 4100 ProBOD, 5010 con 4011 Adapter)	<i>Negro</i> <i>Amarillo</i>	Después de haber cambiado el casquete del sensor, seleccione el tipo de casquete.
FDO Check / Iniciar FDO Check (sólo para FDO 4410)	-	Inicia la verificación con FDO Check
FDO Check / Intervalo check (sólo para FDO 4410)	1 ... 60 ... 999 d	Intervalo del <i>FDO Check</i> (en días). El instrumento le recuerda por medio de la indicación del estado actual <i>FDO Check</i> en la ventana de medición que verifique a intervalos regulares el estado del sensor.
Salinidad/Sal automático (sólo para el parámetro mg/l)	<i>conec</i> desc	Corrección automática del contenido en sal en mediciones de la concentración. El sensor de conductibilidad conectado acepta el valor medido de la salinidad. Esta opción está disponible únicamente si se ha conectado un sensor de conductibilidad.
Salinidad/Salinidad de canal (sólo para el parámetro mg/l)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Selección del canal del cuál se va a aceptar el valor medido de la salinidad. Esta opción está disponible únicamente si se han conectado adicionalmente dos sensores de conductibilidad IDS.
Salinidad/Sal corrección (sólo para el parámetro mg/l)	<i>conec</i> desc	Corrección manual del contenido en sal en mediciones de la concentración.
Salinidad/Salinidad (sólo para el parámetro mg/l)	0.0 ... 70.0	Salinidad, respectivamente equivalente de salinidad para la corrección del contenido en sal. Esta opción está disponible únicamente si la función de corrección automática del contenido de sal está desactivada y la función de corrección manual del contenido en sal está activada.

Opción	Configuración posible	Explicación
<i>Resolución</i> (sólo para ProOBOD)	0.1 1	Ajustar una resolución alta o baja. La resolución configurada se guarda por separado para cada parámetro.
<i>Tiempo respuesta t90</i> (sólo para FDO 4410)	30 ... 300 s	Tiempo de reacción del filtro de señales (en segundos). Un filtro de señales en el sensor reduce el rango de oscilación del parámetro medido. El filtro de señales está caracterizado por el tiempo de reacción t90. Corresponde al tiempo que transcurre hasta que se visualiza el 90 % de la alteración de la señal.
<i>Saturación local</i> (sólo para ProOBOD)	<i>conec</i> <i>desc</i>	<i>Saturación local</i> es un procedimiento que tiene en cuenta la presión atmosférica local para cada medición de la saturación. Para más detalles, vea el párrafo 10.4.3 SATURACIÓN LOCAL, página 106.
<i>Reiniciar</i>	-	Reinicia todos los parámetros de los sensores a los valores ajustados de fábrica (vea el párrafo 10.7.1 INICIALIZAR LA CONFIGURACIÓN DE MEDICIONES, página 111)

10.4.2 Ingresar los Coeficiente del casquete (ProOBOD)



Los valores de los coeficientes son entregados junto con el casquete del sensor.

1. Con <▲><▼> modificar la cifra de la posición marcada.
2. Con <◀><▶> cambiar a la siguiente posición.
3. Después de haber ingresado completamente un coeficiente, confirmar con <ENTER>.

10.4.3 Saturación local

Al valor de calibración se le da el 100%, independientemente de la altura o de la presión atmosférica.

Con la función *Saturación local* se cumplen las directivas de la EU vigentes para el parámetro Saturación de oxígeno [%].

Estando activada la función *Saturación local*, en el display aparece el parámetro Saturación de oxígeno [L].

La visualización del parámetro mg/l no se ve afectada por la función *Saturación local*.

10.5 Configuración de medición Cond

10.5.1 Configuración de los sensores conductímetros IDS

La configuración para el parámetro conductibilidad se encuentra en el menú. Para acceder a estos datos, visualizar el parámetro deseado encontrándose en el modo de indicación del valor medido y oprimir la tecla **<ENTER>**. Después de haber finalizado la configuración de todos los parámetros, cambiar al modo de indicación de valor medido mediante **<M>**.

Para cada sensor en particular se pueden ver las configuraciones posibles. A continuación se describe el menú de configuración para dos sensores IDS (4310, 4320).

La configuración y valores ajustados de fábrica aparecen en **negrita**.

Menú de configuración Conductibilidad general

Opción	Configuración posible	Explicación
<i>Calibración / Registro cal.</i>	-	Presenta el registro de calibración de la última calibración
<i>Calibración / Memoria calibración / Visualizar</i>	-	Visualiza los últimos registros de calibración (max. 10)
<i>Calibración / Memoria calibración / Salida via memoria/impresora USB</i>	-	Transfiere los datos de la memoria de calibración a la interfase USB-A (<i>USB Host</i> , por ejemplo memoria USB/ impresora USB).
<i>Calibración / Memoria calibración / Salida RS232/ USB</i>	-	Transfiere los datos de la memoria de calibración a la interfase USB-B (<i>USB Device</i> , por ejemplo ordenador / computador PC)
<i>Calibración / Intervalo calibr.</i>	1 ... 150 ... 999 d	<i>Intervalo calibr.</i> para el sensor conductímetro IDS (en días). El instrumento le recuerda con el parpadeo del símbolo del sensor en la ventana de medición que lo calibre a intervalos regulares.
<i>Reiniciar</i>	-	Reinicia todos los parámetros de los sensores a los valores ajustados de fábrica (vea el párrafo 10.7.1 INICIALIZAR LA CONFIGURACIÓN DE MEDICIONES, página 111)

Menú de configuración 4310

Opción	Configuración posible	Explicación
<i>Tipo</i>	<i>Cal</i> <i>man</i>	Célula de medición utilizada Células de medición, para las cuales se ha determinado su constante celular por calibración con el estándar de control KCl (1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$ @25 °C). Rango de calibración: 0,450 a 0,500 cm^{-1} La constante celular aparece en el renglón de indicación del estado. Constante celular configurable libremente en el rango de 0,450 hasta 0,500 cm^{-1} .
<i>Const.celul. man.</i>	<i>0,450 ... 0,475 ... 0,500 cm^{-1}</i>	Indicación y valores asignables a la constante celular configurable manualmente. Esta opción del menú sólo está disponible con <i>Tipo man</i> configurado.
<i>Temp. comp. (TC)/ Método</i>	<i>nLF</i> <i>Lin</i> <i>desc</i>	Procedimiento para la compensación de temperatura (vea el párrafo 9.2 COMPENSACIÓN DE TEMPERATURA, página 91). Esta configuración está sólo disponible para los parámetros conductividad (χ) y Resistividad específica (ρ).
<i>Temp. comp. (TC)/ Coeficiente linear</i>	<i>0.000 ... 2.000 ... 3.000 %/K</i>	Coeficiente para la compensación linear de temperatura. Esta opción está sólo disponible cuando la compensación de temperatura linear está activada.
<i>Temp. comp. (TC)/ Temp.referencia</i>	<i>20 °C</i> <i>25 °C</i>	Temperatura de referencia Esta configuración está sólo disponible para los parámetros conductividad (χ) y Resistividad específica (ρ).
<i>Factor TDS</i>	<i>0,40 ... 1,00</i>	Factor para el valor medido TDS

Menú de configuración 4320

Opción	Configuración posible	Explicación
<i>Const.celular</i>	<i>0,090</i> <i>0,100 ...</i> <i>0,110 cm^{-1}</i>	Indicación de valores de la constante celular y valores asignables a la misma.

Opción	Configuración posible	Explicación
Temp. comp. (TC)/ Método	nLF Lin desc	Procedimiento para la compensación de temperatura (vea el párrafo 9.2 COMPENSACIÓN DE TEMPERATURA, página 91). Esta configuración está sólo disponible para los parámetros conductibilidad (x) y Resistividad específica (ρ).
Temp. comp. (TC)/ Coeficiente lineal	0.000 ... 2.000 ... 3.000 %/K	Coeficiente para la compensación lineal de temperatura. Esta opción está sólo disponible cuando la compensación de temperatura lineal está activada.
Temp. comp. (TC)/ Temp. referencia	20 °C 25 °C	Temperatura de referencia Esta configuración está sólo disponible para los parámetros conductibilidad (x) y Resistividad específica (ρ).
Factor TDS	0,40 ... 1,00	Factor para el valor medido TDS

10.6 Configuraciones independientes del sensor

10.6.1 Sistema

Para acceder al menú *Archivar & config.* estando en el modo de indicación del valor medido, oprimir <ENTER_>. Después de haber finalizado la configuración de todos los parámetros, cambiar al modo de indicación de valor medido mediante <M>.

La configuración y valores ajustados de fábrica aparecen en **negrita**.

Opción	Configuración	Explicación
Sistema / General / Idioma	English (continua)	Seleccionar el idioma del menú
Sistema / General / señal acust.	conec desc	Prender / apagar la señal acústica
Sistema / General / brillantez	0 ... 15 ... 22	Modificar la claridad del display
Sistema / General / Unidad temp.	°C °F	Unidad de medición de la temperatura Grados Celsius o bien, Grados Fahrenheit. Todas las temperaturas son indicadas en la unidad seleccionada.
Sistema / General / Unidad presión atm.	mbar mmHg inHg	Unidad de la presión atmosférica

Opción	Configuración	Explicación
<i>Sistema / General / Control estabilidad</i>	conec <i>desc</i>	Activar y desactivar el control automático de la estabilidad durante la medición (vea el párrafo 10.6.3 CONTROL ESTABILIDAD AUTOMÁTICA, página 110)
<i>Sistema / Interfase / Cuota baud</i>	1200, 2400, 4800 , 9600, 19200	Cuota de transmisión (en baud) de la interfase USB-B (<i>USB Device</i>)
<i>Sistema / Interfase / Formato salida</i>	ASCII CSV	Formato de presentación para la transferencia de datos. Vea los detalles en el párrafo 12 TRANSFERIR DATOS, página 120
<i>Sistema / Interfase / Separador decimal</i>	Punto (xx.x) Coma (xx,x)	Punto decimal
<i>Sistema / Interfase / Llamar renglon titul.</i>		Exportar o presentar los datos del renglón cabezal para <i>Formato salida: CSV</i>
<i>Sistema / Función reloj</i>	<i>Formato fecha</i> <i>Fecha</i> <i>Tiempo</i>	Ajuste de la fecha y la hora. Vea los detalles en el párrafo 4.4.5 EJEMPLO 2 PARA LA NAVEGACIÓN: AJUSTAR LA FECHA Y LA HORA, página 23
<i>Sistema / Información servicio</i>		Se ve la versión del hardware y de la software del instrumento.
<i>Sistema / Reiniciar</i>	-	Reinicia la configuración del sistema a los valores ajustados de fábrica. Vea los detalles en el párrafo 10.7.2 REFIJAR LA CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA, página 113

10.6.2 Memoria

Este menú incluye todas las funciones necesarias para indicar, modificar y borrar valores medidos archivados en memoria.



En el párrafo 11 ARCHIVAR EN MEMORIA, página 114 encuentra Ud. información detallada referente a las funciones de almacenamiento del MultiLab 4010-3W.

10.6.3 Control estabilidad automática

La función *Control estabilidad* automática verifica permanentemente la estabilidad de la señal de medición. La estabilidad de la señal tiene influencia decisiva sobre la reproducibilidad del valor medido.

Ud. puede activar o desactivar la función *Control estabilidad* automática (vea el párrafo 10.6 CONFIGURACIONES INDEPENDIENTES DEL SENSOR, página 109).

La magnitud de medición parpadea en el display,

- en el momento en que el parámetro abandona el rango de estabilidad
- al alternar entre los parámetros con <M>
- cuando el *Control estabilidad* automático está desconectado.

10.7 Refijar (reset)

La configuración de los sensores y todos los ajustes de parámetros dependientes del tipo de sensor pueden ser reajustados al valor inicial (inicializados) en forma independiente y por separado.

10.7.1 Inicializar la configuración de mediciones



Los datos de calibración son refijados a los valores ajustados de fábrica en el momento de refijar los parámetros medidos. Calibrar después de refijar a los valores iniciales!

pH La siguiente configuración para la medición del pH es refijada a los valores ajustados de fábrica, por medio de la función *Reiniciar*.

Configuración	Valor ajustado de fábrica
<i>Tampón</i>	YSI
<i>Intervalo calibr.</i>	7 d
<i>Unid. pendiente</i>	mV/pH
<i>Parámetro o magnitud de medición</i>	pH
<i>Resolución pH</i>	0.001
<i>Resolución mV</i>	0.1
<i>Asimetría</i>	0 mV
<i>Pendiente</i>	-59,2 mV
<i>Temperatura man.</i>	25 °C
<i>Calibración de un punto</i>	desc

La configuración de los sensores es reajustada a los valores iniciales de fábrica con la opción *Reiniciar* del menú de configuración de calibración y medición. Para acceder a estos datos, visualizar el parámetro deseado encontrándose en el modo de indicación del valor medido y oprimir la tecla <ENTER>.

Redox La siguiente configuración para la medición del potencial Redox es refijada a los valores ajustados de fábrica, por medio de la función *Reiniciar*.

Configuración	Valor ajustado de fábrica
<i>Resolución mV</i>	0.1

La configuración de los sensores es reajustada a los valores iniciales de fábrica con la opción *Reiniciar* del menú de configuración de calibración y medición. Para acceder a estos datos, visualizar el parámetro deseado encontrándose en el modo de indicación del valor medido y oprimir la tecla <ENTER>.

ISE La siguiente configuración para la medición ISE es refijada a los valores ajustados de fábrica, por medio de la función *Reiniciar*:

Configuración	Valor ajustado de fábrica
<i>Criterio AutoRead</i>	<i>alto</i>
<i>Tipo ion</i>	Ag
<i>Unidad</i>	mg/l
<i>Temperatura man.</i>	25 °C
<i>Alternativa temperatura</i>	<i>desc</i>
<i>Método</i>	<i>Adición estándar</i>

La configuración de los sensores es reajustada a los valores iniciales de fábrica con la opción *Reiniciar* del menú de configuración de calibración y medición. Para acceder a estos datos, visualizar el parámetro deseado encontrándose en el modo de indicación del valor medido y oprimir la tecla <ENTER>.

Oxígeno Las siguientes configuraciones para la medición de oxígeno son refijadas a los valores ajustados de fábrica, por medio de la función *Reiniciar* :

Configuración	Valor ajustado de fábrica
<i>Intervalo calibr.</i>	180d
<i>Parámetro o magnitud de medición</i>	Concentración de oxígeno (mg/l)
<i>Salinidad (valor)</i>	0,0
<i>Salinidad (función)</i>	desconectada
<i>Cantidad puntos de calibr.</i>	1
<i>Resolución</i>	0,1
<i>Saturación local</i>	<i>desc</i>

La configuración de los sensores es reajustada a los valores iniciales de fábrica con la opción *Reiniciar* del menú de configuración de calibración y medición. Para acceder a estos datos, visualizar el parámetro deseado encontrándose en el modo de indicación del valor medido y oprimir la tecla <ENTER>.

Conductibilidad Las siguientes configuraciones para la medición de la conductibilidad son refi-

ajustadas a los valores ajustados de fábrica, por medio de la función *Reiniciar*.

Configuración	Valor ajustado de fábrica
<i>Intervalo calibr.</i>	150 d
<i>Parámetro o magnitud de medición</i>	χ
<i>Constante celular (c)</i>	según la célula de medición conectada: 0,475 cm ⁻¹ (calibrado) 0,475 cm ⁻¹ (configurado) 0,100 cm ⁻¹
<i>Compensación de temperatura</i>	nLF
<i>Temperatura de referencia</i>	25 °C
<i>Coficiente de temperatura (TC) de la compensación lineal de temperatura</i>	2,000 %/K
<i>Factor TDS</i>	1,00

La configuración de los sensores es reajustada a los valores iniciales de fábrica con la opción *Reiniciar* del menú de configuración de calibración y medición. Para acceder a estos datos, visualizar el parámetro deseado encontrándose en el modo de indicación del valor medido y oprimir la tecla **<ENTER>**.

10.7.2 Refijar la configuración del sistema

Las siguientes configuraciones del sistema pueden ser refijadas a los valores ajustados de fábrica:

Configuración	Valor ajustado de fábrica
<i>Idioma</i>	English
<i>señal acust.</i>	conec
<i>Cuota baud</i>	4800 baud
<i>Formato salida</i>	ASCII
<i>Separador decimal</i>	Punto (xx.x)
<i>brillantez</i>	10
<i>Unidad temp.</i>	°C
<i>Control estabilidad</i>	conec

El sistema se puede inicializar o reajustar a los valores iniciales a través del menú *Archivar & config. / Sistema / Reiniciar*. Para acceder al menú *Archivar & config.*, encontrándose en el modo de indicación del valor medido, oprimir la tecla **<ENTER_>**.

11 Archivar en memoria

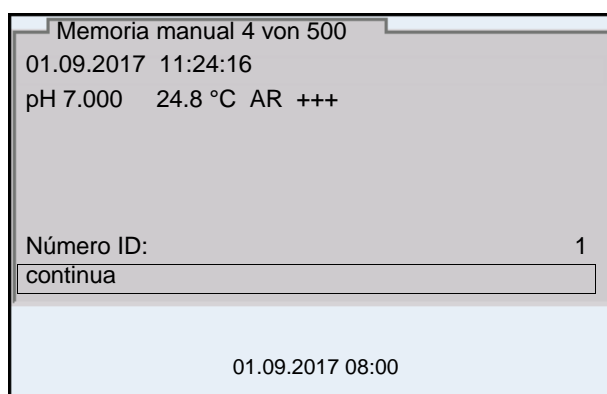
Ud. puede guardar los valores medidos (los conjuntos de datos):

- archivar manualmente en memoria (vea el párrafo 11.1 ARCHIVAR EN MEMORIA MANUALMENTE, página 114)
- archivar automáticamente en memoria a intervalos regulares, vea el párrafo 11.2 ARCHIVAR AUTOMÁTICAMENTE EN MEMORIA A INTERVALOS REGULARES, página 114)

11.1 Archivar en memoria manualmente

Ud. puede transferir un conjunto de datos a la memoria de la siguiente manera. El conjunto de datos es transferido simultáneamente a la interfase USB-B (*USB Device*, por ejemplo ordenador / computador PC) o bien, a la interfase USB-A (*USB Host*, z. B impresora USB):

1. Presionar la tecla **<STO>** brevemente.
Aparece el menú para el almacenamiento manual.



2. En caso dado modificar y confirmar el No. de identificación (ID) con **<▲><▼>** y **<ENTER>** (1 ... 10000).
El conjunto de datos es archivado en memoria. El instrumento cambia a la indicación del valor medido.

Si la memoria está llena

Quando todos las posiciones de almacenamiento están ocupadas, ya no se puede seguir archivando en memoria. Ud. puede, por ejemplo, transferir los datos archivados en memoria a un ordenador / computadora PC o bien, a una memoria externa USB (vea el párrafo 11.3.1 GESTIONAR LA MEMORIA DE DATOS DE MEDICIÓN, página 117) y a continuación, borrar los datos archivados (vea el párrafo 11.3.2 BORRAR LA MEMORIA DE DATOS DE MEDICIÓN, página 119).

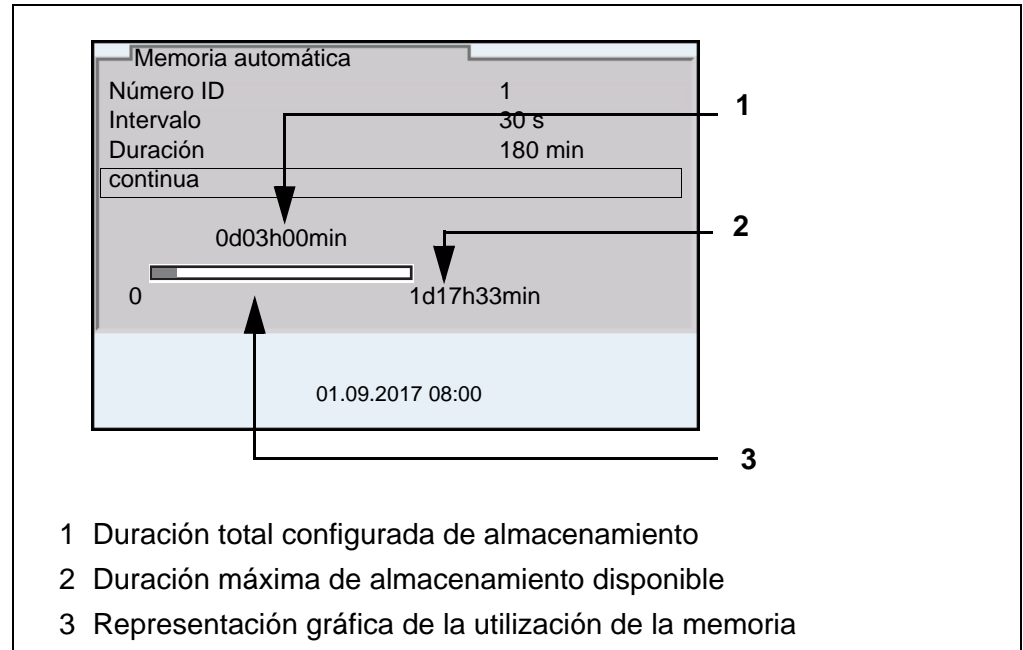
11.2 Archivar automáticamente en memoria a intervalos regulares

El intervalo de almacenamiento (*Intervalo*) determina el tiempo que transcurre entre dos almacenamientos automáticos de datos. Cada vez que el instrumento guarda o ejecuta el almacenamiento de datos, el conjunto actual de datos es transferido simultáneamente a la interfase USB-B (*USB Device*, por ejemplo ordenador / computador PC) o bien, a la interfase USB-A (*USB Host*,

por ejemplo impresora USB):

Configurar la función de almacenamiento automático

1. Presionar la tecla **<STO_>**.
Aparece el menú para el almacenamiento automático.



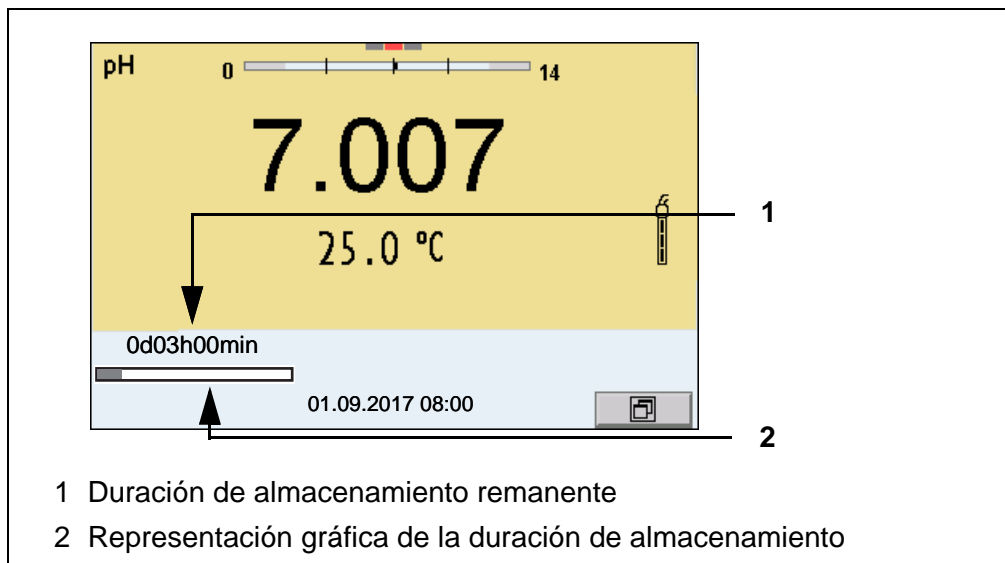
Configuración

Con la siguiente configuración programa Ud. la función de almacenamiento automático de datos:

Opción	Configuración posible	Explicación
Número ID	1 ... 10000	No. de identificación para la serie / conjunto de datos
Intervalo	1 s, 5 s, 10 s, 30 s, 1 min, 5 min, 10 min, 15 min, 30 min, 60 min	Intervalo de almacenamiento. El intervalo de almacenamiento mínimo puede estar limitado por la disponibilidad de posiciones de almacenamiento libres. El intervalo de almacenamiento máximo está limitado por la duración del proceso de almacenamiento.
Duración	1 min ... x min	Duración del proceso de almacenamiento. Establece el tiempo al término del cual debe finalizar el almacenamiento automático. El límite inferior de la duración del proceso de almacenamiento está dado por el intervalo de almacenamiento. El intervalo máximo está limitado por la cantidad de posiciones de almacenamiento libres.

Iniciar el almacenamiento automático

Para iniciar el almacenamiento automático, seleccionar con **<▲><▼>** *continua* y confirmar con **<ENTER>**. El instrumento cambia a la indicación del valor medido.



La actividad del almacenamiento automático se reconoce en la barra indicadora del progreso en el renglón de indicación del estado. La barra indicadora del progreso muestra la duración del almacenamiento remanente.

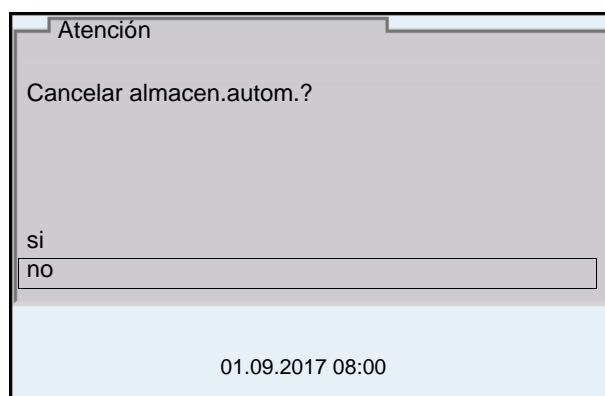


Cuando el instrumento está en almacenamiento automático, sólo las siguientes teclas están aún activas: **<M>**, **<▲><▼>**, **<STO_>** y **<On/Off>**. Las demás teclas y la función Desconexión automática están desactivadas.

Terminar el almacenamiento automático antes de tiempo

Ud. puede desconectar el almacenamiento automático antes que haya transcurrido el tiempo normal del proceso, de la siguiente manera:

1. Presionar la tecla **<STO_>**. Aparece la siguiente ventana.



2. Con **<▲><▼>** seleccionar *si* y confirmar con **<ENTER>**. El instrumento cambia a la indicación del valor medido. El almacenamiento automático está terminado.

11.3 Archivo de datos de medición

11.3.1 Gestionar la memoria de datos de medición

Cada memoria de datos de medición (automática y manual) dispone de las siguientes funciones:

- *Visualizar*
- *Salida RS232/USB*
- *Borrar*

La gestión de la memoria se hace en el menú *Archivar & config./ Memoria*. Para acceder al menú *Archivar & config.* estando en el modo de indicación del valor medido, oprimir **<ENTER_>**.

Mediante las teclas **<RCL>** o **<RCL_>** se accede directamente a la memoria manual o a la memoria automática, respectivamente.



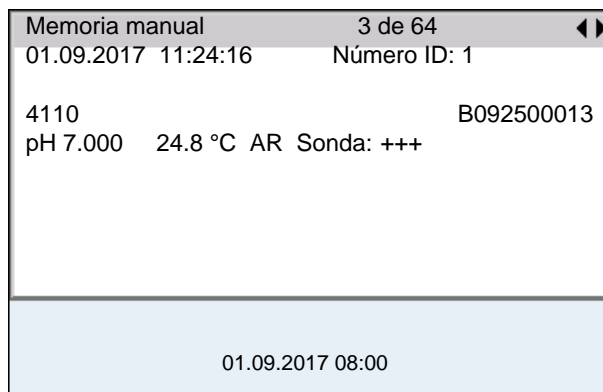
La configuración que sigue a continuación es un ejemplo para la memoria manual. Para el almacenamiento automático y el OUR/SOUR se dispone de las mismas configuraciones y funciones.

Configuración

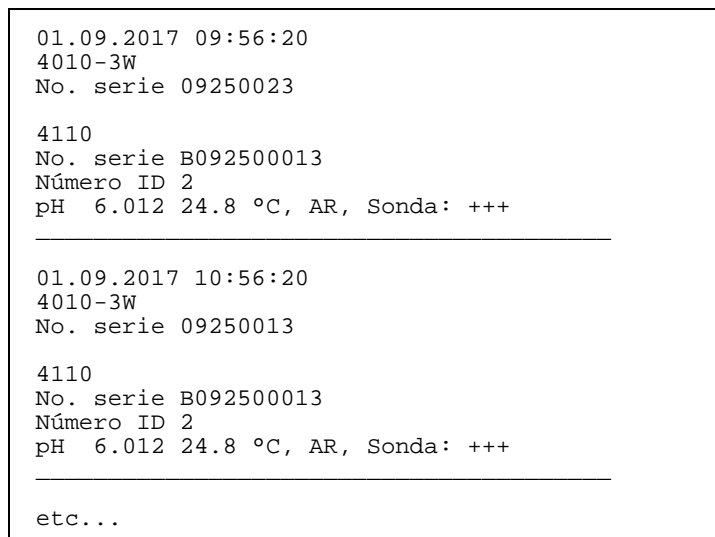
Opción	Configuración/ función	Explicación
<i>Memoria / Memoria manual / Visualizar</i>	-	Muestra todos los conjunto de datos de medición página por página. Otras opciones: <ul style="list-style-type: none"> ● Con <◀><▶> puede Ud. hojear por los conjuntos de datos. ● Con <PRT> se puede transferir a la interfase el conjunto de datos visualizado. ● Con <ESC> abandona Ud. la indicación.
<i>Memoria / Memoria manual / Salida via memo- ria/impresora USB</i>	-	Transfiere todos los datos de medición archivados en memoria a la interfase USB-A (<i>USB Host</i> , por ejemplo memoria USB/impresora USB)

Opción	Configuración/ función	Explicación
Memoria / Memoria manual / Salida RS232/USB	-	Transfiere todos los datos de medición archivados en memoria a la interfase USB-B (<i>USB Device</i> , por ejemplo ordenador / computador PC)
Memoria / Memoria manual / Borrar	-	Borra la memoria completa de datos de medición. Observación: En este proceso, todos los datos de calibración permanecen invariables.

Representación de un conjunto de datos en el display



Presentación de conjunto de datos (salida via USB)



Abandonar la indicación

Para abandonar la función de indicación de los conjuntos de datos archivado se tienen las siguientes opciones:

- Con **<M>** cambiar directamente al modo de indicación del valor medido.
- Con **<ESC>** se abandona la visualización y se llega al menú del nivel superior siguiente.

11.3.2 Borrar la memoria de datos de medición

La forma de borrar la memoria de datos de medición está descrita en el párrafo 11.3.1 GESTIONAR LA MEMORIA DE DATOS DE MEDICIÓN, página 117.

11.3.3 Conjunto de datos

Cada conjunto de datos completo incluye la siguiente información:

- Fecha / hora
- Nombre del instrumento, número de serie
- Nombre del instrumento, número de serie
- Número ID
- Valor medido del sensor enchufado
- Valor de la temperatura medida del sensor enchufado
- Información AutoRead: *AR* aparece junto con el parámetro, siempre y cuando el criterio de AutoRead se cumplía en el momento de archivar en memoria (valor estable). De no cumplirse el criterio, no aparece la indicación *AR*.
- Evaluación de la calibración:
 - 4 grados (+++, ++, +, -, o bien, sin evaluación) o bien,
 - QSC (en porcentaje)

11.3.4 Posiciones de almacenamiento

El instrumento MultiLab 4010-3W dispone de dos memorias para guardar datos. Los valores medidos son guardados por separado en dos memorias diferentes, según si han sido archivados manual o automáticamente.

Memoria	Cantidad máxima de conjuntos de datos
<i>Memoria manual</i>	500
<i>Memoria automática</i>	10000
<i>Memoria OUR/SOUR</i>	20

12 Transferir datos

El instrumento dispone de las siguientes interfaces:

- Interfase USB-B (*USB Device*)
por ejemplo para conectar un ordenador / computador PC
- Interfase USB-A (*USB Host*),
por ejemplo para conectar una memoria externa USB/impresora USB

A través de la interfase USB-B (*USB Device*) puede Ud. transferir datos a un ordenador / computador PC, asimismo actualizar el software de su instrumento.

Además, a través de la interfase USB-A (*USB Host*) se pueden transferir los datos a una memoria USB/impresora USB.

12.1 Transferir los datos a una memoria USB

A través de la interfase USB-A (*USB Host*) se pueden transferir datos a una memoria USB o bien, a una impresora USB.



La memoria USB tiene que estar formateada en uno de los siguientes sistemas de datos: FAT, FAT32.

La transferencia de datos a la impresora USB se describe en un capítulo aparte (vea el párrafo 12.2 TRANSFERIR LOS DATOS A UNA IMPRESORA USB, página 121).

Conectar la memoria USB

1. Conecte un elemento USB de memoria externa en la interfase USB-A (*USB Host*).
Cuando el sistema reconoce la memoria USB, aparece el símbolo USB.

Transmisión de datos (Opciones)

Datos	Control	Manejo / descripción
Valores medidos archivados en memoria	manualmente	Todos los conjuntos de datos a través de la función <i>Salida via memoria/impresora USB</i> (Menú <i>Memoria / Memoria manual</i> o bien, <i>Memoria automática</i>). Vea los detalles en el párrafo 11.3.1 GESTIONAR LA MEMORIA DE DATOS DE MEDICIÓN, página 117
Memoria de calibración	manualmente	Todos los registros de calibración de un sensor archivados en memoria, a través de la función <i>Salida via memoria/impresora USB</i> (Menú <i>Calibración / Memoria calibración</i>). Vea los detalles en el menú de configuración de calibración y medición del sensor

2. Después de la transferencia de datos:
Los datos transferidos son guardados en la memoria USB bajo el directorio "DATAMEM".

12.2 Transferir los datos a una impresora USB

A través de la interfase USB-A (*USB Host*) se pueden transferir datos a una memoria USB o bien, a una impresora USB. La transferencia de datos a la memoria USB se describe en un capítulo aparte (vea el párrafo 12.1 TRANSFERIR LOS DATOS A UNA MEMORIA USB, página 120).

Conectar la impresora USB

Impresoras USB apropiadas:

Modelo	Tipo	Ancho del papel
Citizen CT-S281	impresora térmica	58 mm
Seiko Instruments Inc. DPU-S445*	impresora térmica	58 mm
Star SP700 con interfase USB**	Impresora de agujas	76 mm

* configuración recomendada para la impresora DPU-S445:


- Character Set : IBM Compatible

** configuración recomendada para la impresora Star SP700:

- CodePage 437

- interruptor DIP 1...7: =ON, interruptor DIP 8: OFF

Detalles: vea el manual de instrucciones de su impresora.

1. Conectar la impresora USB a la interfase *USB Host*.
2. Conectar el transformador de alimentación al MultiLab 4010-3W (vea el párrafo 3.3.1 ENCHUFAR EL TRANSFORMADOR DE ALIMENTACIÓN, página 13).
En el momento en que el instrumento reconoce la impresora USB, aparece la indicación del estado actual de la impresora [].

Transmisión de datos (opciones)

La tabla que sigue a continuación muestra los datos que son transferidos a la interfase y la forma en que son transferidos:

Datos	Control	Manejo / descripción
Valores medidos actuales de todos los sensores conectados	manualmente	<ul style="list-style-type: none"> ● Con <PRT> ● Simultáneamente al archivar datos manualmente (vea el párrafo 11.1 ARCHIVAR EN MEMORIA MANUALMENTE, página 114)
	automáticamente a intervalos regulares	<ul style="list-style-type: none"> ● Con <PRT_>. A continuación puede Ud. ajustar el intervalo de transmisión ● Simultáneamente al archivar datos automáticamente (vea el párrafo 11.2 ARCHIVAR AUTOMÁTICAMENTE EN MEMORIA A INTERVALOS REGULARES, página 114)
Valores medidos archivados en memoria	manualmente	<ul style="list-style-type: none"> ● Conjunto de datos indicado, con <PRT> después de llamarlo del archivo ● Todos los conjuntos de datos a través de la función <i>Salida via memoria/impresora USB</i> (Menú <i>Memoria / Memoria manual</i> o bien, <i>Memoria automática</i>). <p>Vea los detalles en el párrafo 11.3.1 GESTIONAR LA MEMORIA DE DATOS DE MEDICIÓN, página 117.</p>
Registros de calibración	manualmente	<ul style="list-style-type: none"> ● registro de calibración visualizado con <PRT> ● Todos los registros de calibración de un sensor archivados en memoria, a través de la función <i>Salida via memoria/impresora USB</i> (Menú <i>Calibración / Memoria calibración</i>). <p>Vea los detalles en el menú de configuración de calibración y medición del sensor</p>
	automáticamente	<ul style="list-style-type: none"> ● Al final de la calibración



Vale la siguiente regla: Con excepción de los menús, en general lo presentado en el display es transferido a la interfase por breve presión de la tecla <PRT> (valores medidos visualizados, los conjuntos de datos, los registros de calibración). Si existe una conexión a través de la interfase USB-B (*USB Device*), (por ejemplo una conexión a un ordenador / computador PC), los datos serán transferidos sólo a la interfase USB-B (*USB Device*).

12.3 Transferir datos a un ordenador / computador PC

Los datos pueden ser transferidos a un ordenador / computador PC a través de la interfase USB-B (*USB Device*).

Prerequisitos del ordenador / computador PC

- Microsoft Windows
(vea los detalles en el disco compacto de instalación, directorio *Driver*)
- Controlador USB implementado para el instrumento de medición (vea el CD-ROM o bien, consulte en el Internet)
- Configuración concordante entre la interfase USB/RS232 del ordenador / computador PC y del instrumento de medición
- Programa para la recepción de los datos de medición en el ordenador / computador PC
(por ejemplo MultiLab Importer, vea el CD-ROM o bien, consulte en el Internet)

Instalación del controlador USB

1. Coloque el disco compacto de instalación en la unidad CD de su ordenador / computador.
o bien,
Descargue el controlador USB del Internet y extraiga los archivos y carpetas.
2. Inicie la implementación de los controladores adecuados a su sistema operacional (32 bit o bien, 64 bit).
En caso dado, siga las instrucciones para la instalación que le presente Windows.

Conectar un computador PC

1. Conecte el MultiLab 4010-3W *USB Device* a través de la interfase USB-B con el ordenador / computador PC.
El instrumento de medición aparece en la lista del administrador de hardware de Windows a manera de conexión virtual de interfase COM.

Adaptar la configuración para la transferencia de datos

2. Configure en el instrumento y en el ordenador / computador PC los mismos datos de transmisión:
 - Cuota de transmisión (en baud): Seleccionable entre 1200 ... 19200
 - Sólo a ser configurado en el computador / ordenador PC:
 - Handshake: RTS/CTS
 - Paridad: sin
 - Bit de datos: 8
 - Bits de parada: 1

Iniciar el programa para la recepción de los datos

3. Inicie en el ordenador / computador PC el programa para la recepción de los datos, por ejemplo:
 - MultiLab Importer (vea el párrafo 12.4 MULTILAB IMPORTER, página 125)
 - Programa terminal

Transmisión de datos (Opciones)

Datos	Control	Manejo / descripción
Valores medidos actuales de todos los sensores conectados	manualmente	<ul style="list-style-type: none"> ● Con <PRT> ● Simultáneamente al archivar datos manualmente (vea el párrafo 11.1 ARCHIVAR EN MEMORIA MANUALMENTE, página 114)
	automáticamente a intervalos regulares	<ul style="list-style-type: none"> ● Con <PRT_>. A continuación puede Ud. ajustar el intervalo de transmisión ● Simultáneamente al archivar datos automáticamente (vea el párrafo 11.2 ARCHIVAR AUTOMÁTICAMENTE EN MEMORIA A INTERVALOS REGULARES, página 114)
Valores medidos archivados en memoria	manualmente	<ul style="list-style-type: none"> ● Conjunto de datos indicado, con <PRT> después de llamarlo del archivo ● Todos los conjuntos de datos a través de la función <i>Salida RS232/USB</i> (Menú <i>Memoria / Memoria manual</i> o bien, <i>Memoria automática</i>). <p>Vea los detalles en el párrafo 11.3.1 GESTIONAR LA MEMORIA DE DATOS DE MEDICIÓN, página 117.</p>
Registros de calibración	manualmente	<ul style="list-style-type: none"> ● registro de calibración visualizado con <PRT> ● Todos los registros de calibración con <i>Salida RS232/USB</i> (Menú <i>Calibración / Memoria calibración</i>)
	automáticamente	<ul style="list-style-type: none"> ● Al final de la calibración



Vale la siguiente regla: Con excepción de los menús, en general lo presentado en el display es transferido a la interfase por breve presión de la tecla <PRT> (valores medidos visualizados, los conjuntos de datos, los registros de calibración). Si existe una conexión a través de la interfase USB-B (*USB Device*), (por ejemplo una conexión a un ordenador / computador PC), los datos serán transferidos sólo a la interfase USB-B (*USB Device*).

12.4 MultiLab Importer

Con ayuda del software 'MultiLab Importer' se puede utilizar un ordenador / computador PC para registrar y evaluar los datos de medición.



Para más detalles, vea el manual de instrucciones del software MultiLab Importer.

12.5 BOD Analyst Pro

Mediante el software BOD Analyst Pro puede Ud. administrar las mediciones de demanda biológica de oxígeno DBO en el ordenador / computador PC y además calcular automáticamente los valores medidos.



Para más detalles, vea el manual de instrucciones del BOD Analyst Pro.

13 Mantenimiento, limpieza, eliminación de materiales residuales

13.1 Mantenimiento

13.1.1 Mantenimiento general

Los trabajos de mantenimiento se limitan al cambio de la pila de alimentación del reloj del sistema.



Para el mantenimiento de los sensores IDS, tener presente las instrucciones de empleo correspondientes.

13.1.2 Cambiar la pila

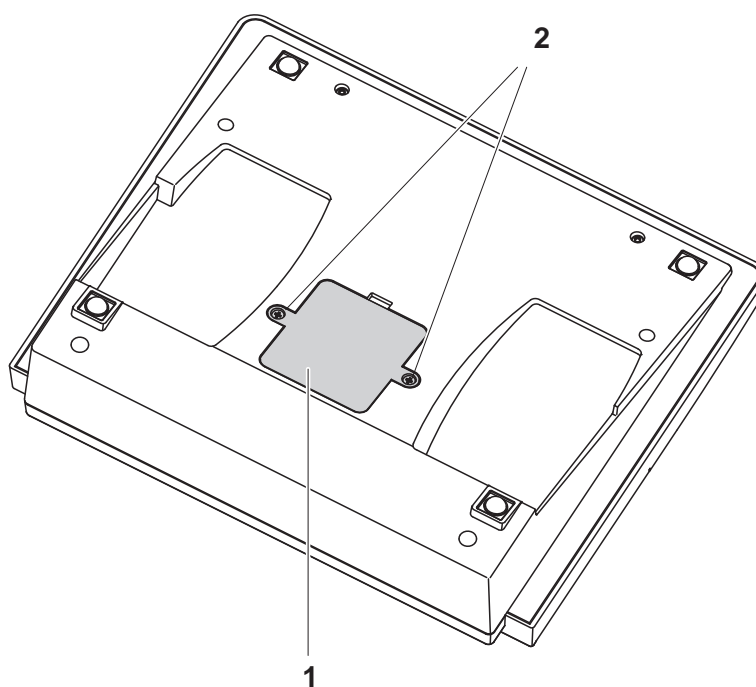
Para asegurar el suministro eléctrico del reloj interno del instrumento en caso que fallara la red, el MultiLab 4010-3W está equipado con una pila de botón (Typ CR2032).



Para conservar la configuración actual de la fecha y hora al cambiar la pila de botón, mantenga el suministro del instrumento a través del transformador de alimentación.

Para evitar tener que reajustar el reloj interno al valor inicial, en caso que fallara el suministro eléctrico de la red, se recomienda cambiar la pila de botón antes de la fecha de caducación (en el caso de la pila original entregada con el instrumento, después de aprox. 5 años).

1. Con un desatornillador aflojar los tornillos (2) de la tapa del compartimento de la pila de botón.



2. Abrir el compartimento de la pila (1) en la parte inferior del aparato.
3. Sacar la pila del compartimento.
4. Colocar una pila nueva en el compartimento.
5. Cerrar el compartimento (1).
6. Con un desatornillador apretar firmemente los tornillos (2) de la tapa del compartimento de la pila.
7. Ajustar la fecha y la hora (vea el 4.4.5 EJEMPLO 2 PARA LA NAVEGACIÓN: AJUSTAR LA FECHA Y LA HORA, PÁGINA 23)



Elimine las pilas y baterías agotadas conforme a las directivas válidas en su país.

En la Unión Europea los usuarios están obligados a reciclar las pilas y baterías agotadas (aún aquellas que no contienen sustancias contaminantes o nocivas) en los lugares de recolección correspondientes.

La pilas están marcadas con el símbolo de un cubo de basura tachado, indicando así que está prohibido arrojarlas en la basura doméstica.

13.2 Limpieza

Limpiar el instrumento de vez en cuando con un paño húmedo, sin pelusas. En caso necesario, desinfectar la carcasa del instrumento con alcohol isopropílico.

**ATENCIÓN**

La carcasa es de material sintético (ABS). Evite, por lo tanto, el contacto con acetona y detergentes o productos similares que contengan disolventes. Elimine inmediatamente las salpicaduras de acetona y disolventes similares.

13.3 Embalaje

El instrumento es suministrado dentro de un empaque protector de transporte. Recomendamos: guardar el material de embalaje. El embalaje original protege el instrumento contra eventuales daños durante el transporte.

13.4 Eliminación de materiales residuales

Al término de la vida útil del instrumento, elimínelo ateniéndose a las directivas de eliminación y/ recolección de residuos, vigentes en su país. En caso de dudas, consulte a su comerciante.

14 Diagnóstico y corrección de fallas

14.1 pH



En la documentación de su sensor encontrará información detallada, asimismo indicaciones referentes a la limpieza y recambio de sensores.

Error indicado <i>OFL, UFL</i>	Causa probable	Solución del problema
	Sensor IDS-pH:	
	– valor medido fuera del rango de medición	– emplear un sensor IDS-pH adecuado
	– hay una burbuja de aire delante del diafragma	– remover burbuja de aire (por ejemplo agitar o rebullir la solución)
	– hay aire en el diafragma	– succionar el aire o mojar el diafragma
	– el cable está deteriorado	– cambiar el sensor IDS-pH
	– el gel electrolítico se ha secado	– cambiar el sensor IDS-pH
Error indicado <i>Error</i>	Causa probable	Solución del problema
	Sensor IDS-pH:	
	– los valores determinados para el punto cero y la pendiente del sensor IDS-pH se encuentran fuera de los límites permitidos.	– calibrar nuevamente
	– el diafragma está sucio	– limpiar el diafragma
	– sensor IDS-pH quebrado	– cambiar el sensor IDS-pH
	Soluciones tamponadas:	
	– las soluciones tamponadas no corresponden al juego tampón configurado	– configurar otro juego tampón o bien, – utilizar otras soluciones tamponadas
	– las soluciones tamponadas son muy viejas	– emplear sólo una vez; prestar atención a la caducidad
	– las soluciones tamponadas están agotadas	– cambiar las soluciones

El valor medido no es estable	Causa probable	Solución del problema	
	Sensor IDS-pH:		
– el sensor está sucio		– limpiar el sensor	
Muestra de medición:			
– el valor pH no está estable		– en caso dado, medir con exclusión del aire	
– la temperatura no está estable		– en caso dado, temperar	
Sensor IDS-pH + solución de medición:			
– conductibilidad muy baja		– emplear un sensor IDS-pH adecuado	
– temperatura muy alta		– emplear un sensor IDS-pH adecuado	
– líquidos orgánicos		– emplear un sensor IDS-pH adecuado	
Valores medidos evidentemente falsos	Causa probable	Solución del problema	
	Sensor IDS-pH:		
	– sensor IDS-pH inadecuado		– emplear un sensor IDS adecuado
	– diferencia excesiva entre las temperaturas de la solución tamponada y de la muestra de medición		– temperar la solución que corresponda
– el procedimiento de medición es inapropiado		– tener en cuenta los procedimientos especiales	

14.2 ISE

Error indicado OFL	Causa probable	Solución del problema
	– se ha excedido el rango de medición	– diluir la solución de medición
Valores medidos evidentemente falsos	Causa probable	Solución del problema
	– la cadena de medición no está conectada	– conectar la cadena de medición
	– el cable está deteriorado	– cambiar la cadena de medición
Error indicado Error (Calibración inadmisible) o bien, mala evaluación de calibración (-)	Causa probable	Solución del problema
	<i>Electrodo ISE:</i>	
	– el enchufe está mojado/húmedo	– secar el enchufe
	– la cadena de medición está muy sobrepasada (envejecida)	– cambiar la cadena de medición
	– la cadena de medición no está adecuada para el rango a ser medido	– emplear una cadena de medición adecuada
	– la cadena de medición no está adecuada para el ion configurado	– aplicar una cadena de medición adecuada o configurar un ion apropiado
	– el buje está mojado / húmedo	– secar el buje
	– cadena de medición inoperativa	– observar las indicaciones de mantenimiento y almacenamiento. – rellenar el electrolito de referencia y/o cambiar el modulo sensor (de ser posible).
	– el agujero de llenado de la cadena de medición está cerrado	– abrir el agujero de llenado de la cadena de medición (de existir)
	– el diafragma no está sumergido en la solución de medición	– sumergir completamente el diafragma externo en la solución de medición o bien, sumergir el estándar. – el nivel de la solución interna debe estar sobre el de la solución de medición o el del estándar (en caso que sea rellenable).

Procedimiento de calibración:

Causa probable	Solución del problema
– secuencia incorrecta de los estándares en la calibración de 3 hasta 7 puntos	– corregir la secuencia
– los estándares de calibración no están temperados correctamente (diferencia de temperatura superior a $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$)	– temperar los estándares de calibración
– estándares de calibración inadecuados	– elaborar nuevos estándares de calibración utilizando la solución de acondicionamiento de muestras (ISA). – agitar la solución

Atención [TpErr]

Causa probable	Solución del problema
– la diferencia de temperaturas entre medición y calibración supera los $2\text{ }^{\circ}\text{C}$.	– temperar la solución de medición

Atención [ISEErr]

Causa probable	Solución del problema
– el potencial de la cadena de medición está fuera del rango calibrado	– calibrar nuevamente

14.3 Oxígeno



En la documentación de su sensor encontrará información detallada, asimismo indicaciones referentes a la limpieza y recambio de sensores.

**Error indicado
OFL**

Causa probable	Solución del problema
– valor medido fuera del rango de medición	– elegir otro medio de medición

**Error indicado
Error**

Causa probable	Solución del problema
– sensor contaminado	– limpiar el sensor

Causa probable	Solución del problema
– la temperatura medida se encuentra fuera de las condiciones de trabajo (indicación de OFL/UFL en vez de una temperatura)	– mantener el rango de temperatura del medio o producto a ser medido
– Falló la calibración	– calibrar nuevamente
– sensor defectuoso	– calibración – cambiar el casquete del sensor – cambiar el sensor

14.4 Conductibilidad



En la documentación de su sensor encontrará información detallada, asimismo indicaciones referentes a la limpieza y recambio de sensores.

Error indicado *OFL*

Causa probable	Solución del problema
– valor medido fuera del rango de medición	– emplear un sensor conductímetro IDS adecuado

Error indicado *Error*

Causa probable	Solución del problema
– sensor contaminado	– limpiar el sensor, en caso dado, cambiarlo
– solución de calibración inadecuada	– verificar la solución de calibración



En la documentación de su sensor encontrará información detallada, asimismo indicaciones referentes a la limpieza y recambio de sensores.

14.5 Información general

El símbolo del sensor parpadea

Causa probable	Solución del problema
– el intervalo de calibración está sobrepasado	– calibrar nuevamente el sistema de medición

<p>El instrumento no reacciona a las teclas</p>	<p>Causa probable</p>	<p>Solución del problema</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - el estado operativo del sistema no está definido o la carga CEM es inadmisibles 	<ul style="list-style-type: none"> - reset del procesador: oprimir simultáneamente las teclas <ENTER> y <On/Off>
<p>Ud. desea saber la versión del software del instrumento de medición, o la del sensor IDS</p>	<p>Causa probable</p>	<p>Solución del problema</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - por ejemplo, a solicitud del departamento de servicio 	<ul style="list-style-type: none"> - conectar el instrumento. - acceder al menú <ENTER_> / <i>Archivar & config. / Sistema / Información servicio</i>. El sistema presenta los datos del instrumento. <p>o bien,</p> <ul style="list-style-type: none"> - conectar el sensor. Oprimir el softkey [<i>Info</i>]/[<i>más</i>]. Aparecen los datos del sensor (vea el párrafo 4.1.6 INFORMACIÓN DEL SENSOR, página 17)
<p>La transferencia de datos a la memoria USB no funciona</p>	<p>Causa probable</p>	<p>Solución del problema</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - no se reconoce la memoria USB - la interfase USB-B está conectada con un ordenador / computador PC - la memoria USB está formateada con un sistema no soportado, (por ejemplo NTFS) 	<ul style="list-style-type: none"> - emplear otra memoria USB - desconectar el ordenador / computador PC de la interfase USB-B - formatear la memoria USB con el sistema FAT 16 o bien, FAT 32 (<u>Cuidado</u>: Al formatear la memoria USB, se borran todos los datos guardados en la misma. Antes de formatear la memoria USB, guardar y asegurar los datos en un medio adecuado).

La transferencia de datos a la memoria USB no funciona	Causa probable <ul style="list-style-type: none"> – la interfase USB-B está conectada con un ordenador / computador PC – no se reconoce la impresora USB 	Solución del problema <ul style="list-style-type: none"> – desconectar el ordenador / computador PC de la interfase USB-B – Emplear una impresora USB adecuada (vea el párrafo 12.2 TRANSFERIR LOS DATOS A UNA IMPRESORA USB, página 121) – chequear las configuraciones de la impresora (vea el párrafo 12.2 TRANSFERIR LOS DATOS A UNA IMPRESORA USB, página 121)
Error indicado <i>Error de memoria 1</i>	Causa probable <ul style="list-style-type: none"> – no reconoce la memoria del instrumento 	Solución del problema <ul style="list-style-type: none"> – <i>Por favor diríjase al servicio técnico.</i>
Se pierde la hora	Causa probable <ul style="list-style-type: none"> – la pila de emergencia está agotada 	Solución del problema <ul style="list-style-type: none"> – cambiar la pila de emergencia (vea el párrafo 13.1.1 MANTENIMIENTO GENERAL, página 126)

15 Especificaciones técnicas

15.1 Rangos de medición, resolución, exactitud

Rango de medición, exactitud	Dimensión	Rango de medición	Exactitud
	Presión atmosférica (absoluta)*	225 ... 825 mm Hg	± 3 mm Hg

*sólo disponible con un sensor de oxígeno enchufado



En la documentación de su sensor encontrará más datos sobre él.

15.2 Datos generales

Dimensiones	aprox. 285 x 255x 80 mm (11.22 x 10.04 x 3.15 inches)	
Peso	aprox. 2,5 kg (5.51 pounds)	
Diseño mecánico	tipo de protección	IP 43
Seguridad eléctrica	clase de protección	III
Marca de tipificación	CE	
Condiciones medioambientales	de almacenamiento	- 25 °C ... + 65 °C
	de funcionamiento	0 °C ... + 40 °C
	humedad relativa admisible	Promedio anual: < 75 % 30 días/año: 95 % días restantes: 85 %
Suministro eléctrico	Transformador de alimentación	Helmsman Industrial Co Ltd SEI0901100P Input: 100 ... 240 V ~ / 50 ... 60 Hz / 0,5 mA Output (salida): 9 Vdc, 1100 mA ShenZhen RiHuiDa Power Supply Co Ltd RHD10W090110 Input (entrada): 100 ... 240 V ~ / 50 ... 60 Hz / 0,4 A Output (salida): 9 Vdc, 1100 mA
	Enchufe primario	Enchufe primario es parte de las piezas incluidas: Europa, Estados Unidos, Gran Bretaña y Australia.
	Pila (para asegurar el suministro eléctrico del reloj del sistema al fallar la red)	Pila de botón CR 2032, Litio, 3 V

Interfase USB (<i>USB Device</i>)	Tipo	USB 1.1 USB-B (<i>USB Device</i>), ordenador / computador PC
	Cuota de transmisión (en baud)	ajustable: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 baud
	Bits de datos	8
	Bits de parada	2
	Paridad	sin (none)
	Handshake	RTS/CTS
	Longitud del cable	max. 3 m

Interfase USB (<i>USB Host</i>)	Tipo	USB 2.0 USB-A (<i>USB Host</i>), aparato USB
-----------------------------------	------	---

Directivas y normas aplicadas	CEM (Compatibilidad Electromagnética)	Directiva de la Comunidad Europea 2014/30/EU EN 61326-1 EN 61000-3-2 EN 61000-3-3 FCC Class A
	Clase de seguridad del instrumento	Directiva de la Comunidad Europea 2014/35/EU EN 61010-1
	Tipo de protección IP	EN 60529

Teclado (antibacteriano)

Client: **Autotype International Limited****Grove Road
Wantage
Oxon
OX12 7B2
United Kingdom***Job Ref:* **04I0712***Sample Ref No.:* **LSN 25/71815***Date Received:* **15/07/2004***Date Reported:* **03/03/2005****CERTIFICATE OF ANALYSIS**AUTOTEX AM*Meth. Desc***FILM TEST***Supplier:***AUTOTYPE**

Test	Result	Unit	Est
Salmonella enteritidis	99.6	%	Reduction After 24 Hours
Klebsiella pneumoniae	99.4	%	Reduction After 24 Hours
Pseudomonas aeruginosa	99.1	%	Reduction After 24 Hours
Streptococcus faecalis	99.4	%	Reduction After 24 Hours
Phoma violacea	99.0	%	Reduction After 48 Hours
Penicillium purpurogenum	99.3	%	Reduction After 48 Hours
Bacillus cereus	99.3	%	Reduction After 24 Hours
Sacharmyces cerevisiae	99.3	%	Reduction After 24 Hours

Comment: **The microbiological results demonstrate that the material under test exhibits biocidal activity.****R.P.Elliott**
CChem, MRSC, MIFST
*Deputy Managing
Director***C.Fuller**
BSc. (Hons.), CBiol., MBiol.,
MIFST*Company Microbiologist***J.Lloyd**
BSc. (Hons.)*Principal
Microbiologist***P.M.Sutton**
CChem., MRSC.*Nutritional Services
Manager***J.Elliott**
BSc. (Hons.), CBiol., MBiol*Senior
Microbiologist***J. Francis**
BSc. (Hons.)*Senior Microbiologist***N.Stanton**
BSc. (Hons.)*Senior
Microbiologist***Law Laboratories Ltd** Shady Lane, Great Barr, Birmingham B44 9ET England

04I0712/6/1/.

Client: **Autotype International Limited**
Grove Road
Wantage
Oxon
OX12 7B2
United Kingdom

Job Ref: **05B1760**
Sample Ref No.: **LSN 26/38123**
Date Received: **24/10/2004**
Date Reported: **21/02/2005**

CERTIFICATE OF ANALYSIS

AUTOTEX AM AGED 15 YEARS

Meth. Desc

Harmonised JIS Z2801/AATCC 100

Test	Result	Unit	Est
Staphylococcus aureus	99.0	%	Reduction After 24 Hours
Escherichia coli 0157	99.8	%	Reduction After 24 Hours
Aspergillus niger	99.1	%	Reduction After 48 Hours

Comment: **The microbiological results demonstrate that the material under test exhibits biocidal activity against the above listed microbial strains.**



R.P. Elliott
 CChem, MRSC, MIFST
 Deputy Managing
 Director

C.Fuller
 BSc. (Hons.), CBiol., MBiol.,
 MIFST
 Company Microbiologist

J.Lloyd
 BSc. (Hons.)
 Principal
 Microbiologist

P.M.Sutton
 CChem., MRSC.
 Nutritional Services
 Manager

J.Elliott
 BSc. (Hons.), CBiol., MBiol
 Senior
 Microbiologist



J. Francis
 BSc. (Hons.)
 Senior Microbiologist

N.Stanton
 BSc. (Hons.)
 Senior
 Microbiologist

Law Laboratories Ltd Shady Lane, Great Barr, Birmingham B44 9ET England

05B1760/1/3/.

16 Actualización del firmware

16.1 Actualización del firmware del instrumento de medición MultiLab 4010-3W

En el internet encontrará Ud. el firmware actual para su instrumento de medición. Mediante el programa "Firmware Update" (programa de actualización) puede Ud. actualizar el firmware del MultiLab 4010-3W a la versión más reciente, por medio de un computador / ordenador PC.

Para actualizar el software, conecte el instrumento de medición con un computador / ordenador PC.

Para la actualización a través de la interfase USB-B necesita Ud.:

- una interfase USB (puerto COM virtual) en su ordenador / computador PC
- el controlador de la interfase USB (en el CD-ROM adjunto)
- el cable USB (parte incluida del MultiLab 4010-3W).

1. Implementar el firmware de actualización que ha bajado del internet en un ordenador / computador PC.
En el menú de inicio de Windows se genera una carpeta de actualización.
Si ya se dispone de una carpeta de actualización para el instrumento (o bien, para el tipo del instrumento), los nuevos datos se ven en esa carpeta.
2. En el menú de inicio de Windows abrir la carpeta de actualización e iniciar el programa de actualización del firmware para el instrumento de medición.
3. Conecte el MultiLab 4010-3W con una interfase USB (puerto COM virtual) del computador / ordenador PC por medio del cable USB.
4. Prender el MultiLab 4010-3W.
5. En el programa, iniciar el proceso de actualización del firmware con OK.
6. Proseguir la instalación conforme a las indicaciones del programa de actualización.
En el transcurso del programa aparece la información correspondiente y se indica el progreso (en %).
La actualización puede demorar hasta 15 minutos. Una vez que la instalación de la nueva versión ha terminado con éxito, aparece un aviso. La actualización del firmware ha terminado.
7. Desconectar el MultiLab 4010-3W del ordenador / computador PC.
El MultiLab 4010-3W está nuevamente en condiciones de funcionamiento.

Apagando y volviendo a encender nuevamente el instrumento, puede verificar si éste ha adoptado el nuevo software (vea UD. DESEA SABER LA VERSIÓN DEL SOFTWARE DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN, O LA DEL SENSOR IDS, SEITE 134).

16.2 Actualización del firmware de los sensores IDS

Mediante el programa de actualización puede Ud. actualizar el firmware de un sensor IDS a la versión más reciente, por medio de un computador / ordenador PC.

En el internet encontrará Ud. el firmware actual para los sensores IDS.

Para actualizar el firmware, conecte el sensor IDS con el MultiLab 4010-3W, y el MultiLab 4010-3W con un ordenador / computador PC.

Para la actualización a través de la interfase USB-B necesita Ud.:

- una interfase USB (puerto COM virtual) en su ordenador / computador PC
- el controlador de la interfase USB (en el CD-ROM adjunto)
- el cable USB (parte incluida del MultiLab 4010-3W).

1. Implementar el firmware de actualización que ha bajado del internet en un ordenador / computador PC.
En el menú de inicio de Windows se genera una carpeta de actualización.
Si ya se dispone de una carpeta de actualización para el sensor (o bien, para el tipo de sensor), los nuevos datos se ven en esa carpeta.
2. En el menú de inicio de Windows abrir la carpeta de actualización e iniciar el programa de actualización del firmware para el sensor IDS.
3. Conectar el sensor IDS con el instrumento de medición MultiLab 4010-3W.
4. Conecte el MultiLab 4010-3W con una interfase USB (puerto COM virtual) del computador / ordenador PC por medio del cable USB.
5. Prender el MultiLab 4010-3W.
6. En el programa, iniciar el proceso de actualización del firmware con OK.
7. Proseguir la instalación conforme a las indicaciones del programa de actualización.
En el transcurso del programa aparece la información correspondiente y se indica el progreso (en %).
La actualización puede demorar hasta 5 minutos. Una vez que la instalación de la nueva versión ha terminado con éxito, aparece un aviso. La actualización del firmware ha terminado.
8. Desconectar el MultiLab 4010-3W del ordenador / computador PC.
Tanto el instrumento de medición como el sensor están en condiciones de funcionamiento.

Al apagar o prender el instrumento, puede verificar si éste ha adoptado el nuevo software (vea UD. DESEA SABER LA VERSIÓN DEL SOFTWARE DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN, O LA DEL SENSOR IDS, SEITE 134).

17 Glosario

pH/Redox/ISE

Asimetría	Vea el punto cero
Diafragma	El diafragma es un cuerpo poroso en la pared de la carcasa de electrodos de referencia o puentes electrolíticos. Hace posible el contacto eléctrico entre dos soluciones y dificulta el intercambio de electrolitos. El término diafragma también es empleado para indicar zonas de transición no pulidas o desprovistas de diafragma.
Pendiente	La pendiente de una función lineal de calibración.
Potencial Redox (U)	El potencial Redox es originado por materias oxidantes o desoxidantes disueltas en agua, siempre y cuando éstas reaccionan en la superficie de un electrodo (por ejem. de platino u oro).
Potenciometría	Denominación de una técnica de medición. La señal de la cadena de medición empleada, que depende del parámetro, es la tensión eléctrica. La corriente eléctrica permanece constante.
Punto cero	El punto cero de una sonda de medición del pH es aquel valor pH, al cual la tensión de la sonda adopta el valor cero a una temperatura dada. Si no está especificado de otra manera, vale para 25 °C.
Tensión del electrodo	La tensión de la cadena de medición U es la tensión medible de una cadena de medición dentro de una solución. Es igual a la suma de todas las tensiones galvánicas del electrodo. Su dependencia del pH determina la función de la cadena de medición, caracterizada por los parámetros pendiente y punto cero.
Valor pH	El valor pH es una medida que determina el efecto ácido o alcalino de una solución acuosa. Corresponde al logaritmo negativo decimal de la actividad molar de los iones de hidrógeno dividido por la unidad de la molalidad. El valor pH práctico es el valor obtenido en una medición del pH.

Conductibilidad

Coeficiente de temperatura	<p>α Valor de la pendiente de una función lineal de la temperatura.</p> $\mathcal{K}_{T_{Ref}} = \mathcal{K}_{Meas} * \frac{1}{1 + \alpha * (T - T_{Ref})}$
Compensación de temperatura	Término empleado para una función que tiene en cuenta la influencia de la temperatura sobre la medición y la convierte correspondientemente. La función de compensación de la temperatura es diferente según el parámetro a determinar. En el caso de mediciones conductométricas, tiene lugar una conversión del valor medido a una temperatura de referencia definida. Para mediciones potenciométricas tiene lugar un ajuste del valor de la pendiente a la temperatura de la muestra de medición, sin embargo no una conversión del valor medido.

Conductibilidad (χ)	Denominación breve del término conductibilidad eléctrica específica. Corresponde al valor recíproco de la resistencia específica. Se trata de un valor de medición para la propiedad de una materia de conducir corriente. En el campo del análisis de aguas, es la conductibilidad la medida para cuantificar la materia ionizada disuelta en una solución.
Constante celular (c)	Valor característico de una célula de medición de la conductibilidad y que depende de la geometría.
Contenido en sal	Término generalizado para la cantidad de sal disuelta en agua.
Resistividad (ρ)	Término abreviado para la resistencia electrolítica específica. Corresponde al valor inverso de la conductibilidad eléctrica.
Salinidad	La salinidad absoluta S_A de un agua de mar corresponde a la relación entre la masa de las sales disueltas y la masa de la solución (en g/kg). En la práctica esta magnitud no es medible directamente. Por lo tanto, para controles oceanográficos se emplea la salinidad práctica según IOT. Es determinada por medición de la conductibilidad eléctrica.
Temperatura de referencia	Es la temperatura establecida para comparar valores de medición que dependen de la temperatura. En las mediciones de conductibilidad tiene lugar una conversión del valor medido a un valor de conductibilidad a una temperatura de referencia de 20 °C o 25 °C.

Oxígeno

Contenido en sal	Término generalizado para la cantidad de sal disuelta en agua.
Salinidad	La salinidad absoluta S_A de un agua de mar corresponde a la relación entre la masa de las sales disueltas y la masa de la solución (en g/kg). En la práctica esta magnitud no es medible directamente. Por lo tanto, para controles oceanográficos se emplea la salinidad práctica según IOT. Es determinada por medición de la conductibilidad eléctrica.
Saturación de oxígeno	Término abreviado para la saturación de oxígeno relativa.

Información general

Ajustar	Intervenir en un sistema de medición de tal modo que la magnitud de salida del parámetro (por ejemplo el valor en el display) difiera lo menos posible del valor verdadero o supuestamente verdadero, o bien, de modo que la desviación se encuentre a dentro de determinados límites del error.
AutoRange	Término que indica la selección automática del rango de medición.

calibración	Comparación de una magnitud de salida de un equipo de medición (por ejemplo la indicación) con el valor correcto o con un valor considerado correcto. Con frecuencia, este término también es empleado cuando el equipo de medición es ajustado simultáneamente (consultar Ajustar).
Control de estabilidad (AutoRead)	Función para el control de la estabilidad del valor medido.
Función de temperatura	Término que expresa una función matemática que reproduce el comportamiento térmico por ejemplo de una muestra de medición, de un sensor o del elemento de un sensor.
Molalidad	la molalidad es la cantidad (en Mol) de una sustancia disuelta en 1000 g de disolvente.
Muestra de medición	Término empleado para una muestra lista para ser medida. Una muestra de medición es obtenida generalmente de una muestra para análisis (muestra patrón) previamente acondicionada. La muestra de medición y la muestra para análisis son idénticas cuando no se ha realizado ningún tipo de acondicionamiento.
Parámetro o magnitud de medición	El parámetro es una magnitud física, registrada mediante una medición, por ejemplo el pH, la conductibilidad o la concentración de oxígeno.
Reiniciar (reset)	Restablecimiento al estado inicial de la configuración de un sistema o dispositivo de medición. Conocido también como refijar.
Resolución	La diferencia más pequeña entre dos valores de medición aún representable en la indicación de un instrumento.
Solución estándar	La solución estándar es una solución cuyo valor medido es conocido por definición. Es empleada para la calibración de un equipo de medición.
Valor medido	El valor medido es el valor específico a ser determinado por medicación del parámetro. Es indicado a manera de producto, compuesto por un valor numérico y una unidad (por ejemplo 3 m; 0,5 s; 5,2 A; 373,15 K).

18 Index

A

Actualización del firmware	140
Adición de muestras	61
Adición del estándar con corrección del valor en blanco ()	66
Adición del valor en blanco	66
Adición estándar	57
Archivar en memoria	114
de manera automática	115
manualmente	114
Archivo de datos de medición	
Posiciones de almacenamiento	119
AutoRead	69, 90
pH	25, 47
Redox	42, 45

C

calibración	
Conductibilidad	93
ISE	50
pH	28, 45
Calibración de dos puntos	
ISE	52
pH	30, 33
Calibración de tres puntos	
ISE	53
pH	30, 34
Calibración de un punto	
pH	30, 33
Compartimento de pilas	127
Compensación de temperatura	91
Conectar un ordenador / computador PC 120, 123	
Conexiones varias	16
Conjunto de datos	119
Constante celular	93
Control de estabilidad	
automáticamente	110
manualmente	25, 42, 69

D

Display	15
---------------	----

E

Enchufar el transformador de alimentación	13
---	----

Evaluación de la calibración

Conductibilidad	96
ISE	55
O2	78
pH	36
Exactitud de medición	102

F

FDO® Check	71
Fecha y hora	23

I

Inicializar	111
intervalo calibración	102
Intervalo de almacenamiento	114
Intervalo de calibración	
Conductibilidad	107
O2	104
pH	102

J

Juegos tampón pH	99
------------------------	----

M

Medición comparativa (O2)	73
Medición de la temperatura	
Conductibilidad	91
ISE	48
O2	70
pH	27, 45
Medir	
Conductibilidad	89
ISE	46
O2	68
pH	25
Potencial Redox	42, 44
Mensajes	21
Menú de configuración de calibración y medición	
pH/Redox	102
Menús (navegación)	20
Método de medición	56
Adición de muestras	61
Adición del valor en blanco	66
Adición estándar	57
Sustracción de muestras	63
Sustracción estándar	59
Modo de indicación del valor medido	20

P

Partes incluidas	12
Pendiente	
ISE	50
pH	28
Puesta en servicio por primera vez	12
Punto cero de la cadena de medición del pH .	
28	
Puntos de calibración	
pH	35

R

Refijar	111
Reiniciar (reset)	111

S

Seguridad	10
Sustracción de muestras	63
Sustracción estándar	59

T

Teclas	14
Transferir valores medidos	120
Transmisión de datos	120

V

Valor ajustado de fábrica	
Configuración del sistema	113
Parámetro de medición	111

19 Apéndice

19.1 Tabla de solubilidad del oxígeno

Solubilidad del oxígeno en mg/l en agua, expuesto al aire saturado de agua a una presión de 760 mm Hg.

Contenido en sal = valor medido de la cantidad de sales disueltas en el agua.

Contenido en cloro = valor medido del contenido en cloro por unidad de masa, de agua.

$$S(0/00) = 1,80655 \times \text{contenido en cloro}(0/00)$$

Temp °C	Contenido en cloro: 0 Contenido en sal: 0	5.0 ppt 9.0 ppt	10.0 ppt 18.1 ppt	15.0 ppt 27.1 ppt	20.0 ppt 36.1 ppt	25.0 ppt 45.2 ppt
0.0	14.621	13.728	12.888	12.097	11.355	10.657
1.0	14.216	13.356	12.545	11.783	11.066	10.392
2.0	13.829	13.000	12.218	11.483	10.790	10.139
3.0	13.460	12.660	11.906	11.195	10.526	9.897
4.0	13.107	12.335	11.607	10.920	10.273	9.664
5.0	12.770	12.024	11.320	10.656	10.031	9.441
6.0	12.447	11.727	11.046	10.404	9.799	9.228
7.0	12.139	11.442	10.783	10.162	9.576	9.023
8.0	11.843	11.169	10.531	9.930	9.362	8.826
9.0	11.559	10.907	10.290	9.707	9.156	8.636
10.0	11.288	10.656	10.058	9.493	8.959	8.454
11.0	10.027	10.415	9.835	9.287	8.769	8.279
12.0	10.777	10.183	9.621	9.089	8.586	8.111
13.0	10.537	9.961	9.416	8.899	8.411	7.949
14.0	10.306	9.747	9.218	8.716	8.242	7.792
15.0	10.084	9.541	9.027	8.540	8.079	7.642
16.0	9.870	9.344	8.844	8.370	7.922	7.496
17.0	9.665	9.153	8.667	8.207	7.770	7.356
18.0	9.467	8.969	8.497	8.049	7.624	7.221
19.0	9.276	8.792	8.333	7.896	7.483	7.090
20.0	9.092	8.621	8.174	7.749	7.346	6.964
21.0	8.915	8.456	8.021	7.607	7.214	6.842
22.0	8.743	8.297	7.873	7.470	7.087	6.723
23.0	8.578	8.143	7.730	7.337	6.963	6.609
24.0	8.418	7.994	7.591	7.208	6.844	6.498
25.0	8.263	7.850	7.457	7.093	6.728	6.390
26.0	8.113	7.711	7.327	6.962	6.615	6.285
27.0	7.968	7.575	7.201	6.845	6.506	6.184
28.0	7.827	7.444	7.079	6.731	6.400	6.085
29.0	7.691	7.317	6.961	6.621	6.297	5.990
30.0	7.559	7.194	6.845	6.513	6.197	5.896

Temp °C	Contenido en cloro: 0 Contenido en sal: 0	5.0 ppt 9.0 ppt	10.0 ppt 18.1 ppt	15.0 ppt 27.1 ppt	20.0 ppt 36.1 ppt	25.0 ppt 45.2 ppt
31.0	7.430	7.073	6.733	6.409	6.100	5.806
32.0	7.305	6.957	6.624	6.307	6.005	5.717
33.0	7.183	6.843	6.518	6.208	5.912	5.631
34.0	7.065	6.732	6.415	6.111	5.822	5.546
35.0	6.950	6.624	6.314	6.017	5.734	5.464
36.0	6.837	6.519	6.215	5.925	5.648	5.384
37.0	6.727	6.416	6.119	5.835	5.564	5.305
38.0	6.620	6.316	6.025	5.747	5.481	5.228
39.0	6.515	6.217	5.932	5.660	5.400	5.152
40.0	6.412	6.121	5.842	5.576	5.321	5.078
41.0	6.312	6.026	5.753	5.493	5.243	5.005
42.0	6.213	5.934	5.667	5.411	5.167	4.993
43.0	6.116	5.843	5.581	5.331	5.091	4.861
44.0	6.021	5.753	5.497	5.252	5.017	4.793
45.0	5.927	5.665	5.414	5.174	4.944	4.724
46.0	5.835	5.578	5.333	5.097	4.872	4.656
47.0	5.744	5.493	5.252	5.021	4.801	4.589
48.0	5.654	5.408	5.172	4.947	4.730	4.523
49.0	5.565	5.324	5.094	4.872	4.660	4.457
50.0	5.477	5.242	5.016	4.799	4.591	4.392

19.2 Valores de calibración para diferentes presiones atmosféricas y alturas

Presión				Altura		Valores de calibración % saturación
Inches Hg	mm Hg	kPa	mbar	Pies	Metros	
30.22	767.6	102.3	1023	-276	-84	101
29.92	760	101.3	1013	0	0	100
29.62	752.4	100.3	1003	278	85	99
29.32	744.8	99.3	993	558	170	98
29.02	737.2	98.3	983	841	256	97
28.72	729.6	97.3	973	1126	343	96
28.43	722	96.3	963	1413	431	95
28.13	714.4	95.2	952	1703	519	94
27.83	706.8	94.2	942	1995	608	93
27.53	699.2	93.2	932	2290	698	92
27.23	691.6	92.2	922	2587	789	91
26.93	684	91.2	912	2887	880	90
26.63	676.4	90.2	902	3190	972	89
26.33	668.8	89.2	892	3496	1066	88
26.03	661.2	88.1	881	3804	1106	87
25.73	653.6	87.2	871	4115	1254	86
25.43	646	86.1	861	4430	1350	85
25.13	638.4	85.1	851	4747	1447	84
24.84	630.8	84.1	841	5067	1544	83
24.54	623.2	83.1	831	5391	1643	82
24.24	615.6	82.1	821	5717	1743	81
23.94	608.0	81.06	811	6047	1843	80
23.64	600.4	80.05	800	6381	1945	79
23.34	592.8	79.03	790	6717	2047	78
23.04	585.2	78.02	780	7058	2151	77
22.74	577.6	77.01	770	7401	2256	76
22.44	570.0	75.99	760	7749	2362	75
22.14	562.4	74.98	749	8100	2469	74
21.84	554.8	73.97	739	8455	2577	73
21.54	547.2	72.95	729	8815	2687	72
21.26	539.6	71.94	720	9178	2797	71
20.94	532	70.93	709	9545	2909	70
20.64	524	69.92	699	9917	3023	69
20.35	517	68.91	689	10293	3137	68
20.05	509	67.9	679	10673	3371	67
19.75	502	66.89	669	11058	3371	66

19.3 Determinar la constante TDS

La constante TDS es un multiplicador que se utiliza para calcular un valor estimado de sólidos disueltos totales (TDS) de la conductividad. El multiplicador se utiliza para convertir la conductancia específica mS/cm a TDS en g/l. El valor predeterminado es 0,65. Introduzca un nuevo valor entre 0 y 0,99.

Este multiplicador depende en gran parte de la naturaleza de las especies iónicas presentes en la muestra de agua. Para asegurar una precisión moderada para la conversión, deberá determinar un multiplicador para el agua en el sitio de muestreo. Utilice el siguiente procedimiento para determinar el multiplicador para una muestra específica:

1. Determine la conductancia específica de una muestra de agua del sitio.
2. Filtre una porción de agua del sitio.
3. Mida atentamente un volumen del agua filtrada. Evapore totalmente el agua para producir un sólido seco.
4. Pese con precisión el sólido resultante.
5. Divida el peso del sólido (en gramos) entre el volumen de agua utilizada (en litros) para obtener el valor TDS en g/l para este sitio.
6. Divida el valor de TDS en g/l entre la conductancia específica del agua en mS/cm para obtener el multiplicador de conversión.



Asegúrese de utilizar las unidades correctas.



Si la naturaleza de las especies iónicas en el sitio cambia entre los diferentes estudios de muestreo, los valores de TDS serán erróneos. Los TDS no se pueden calcular con precisión partiendo de la conductancia específica a menos que la compensación de las especies químicas en el agua permanezca constante.

20 Información De Contacto

20.1 Pedidos Y Servicio Técnico

Teléfono: +1 800 897 4151 (EE. UU.)
+1 937 767 7241 (Global)
De lunes a viernes, de 8:00 a 17:00 horas (hora del Este de los EE. UU.)

Fax: +1 937 767 9353 (pedidos)
+1 937 767 1058 (servicio técnico)

Correo electrónico: info@ysi.com

Dirección postal: YSI Incorporated
1725 Brannum Lane
Yellow Springs, OH 45387
EE. UU.

Internet: www.ysi.com

Cuando realice un pedido, tenga a mano lo siguiente:

- Número de cuenta en YSI (si tiene)
- Nombre y número de teléfono
- Número de orden de compra o tarjeta de crédito
- Número de modelo o descripción breve
- Direcciones de facturación y envío
- Cantidad

20.2 Información De Mantenimiento Y Reparaciones

YSI dispone de centros de mantenimiento y reparación autorizados en todo el territorio de los Estados Unidos, así como en otros países. Para obtener información sobre el centro de mantenimiento y reparación más cercano, visite el sitio web www.ysi.com y haga clic en "Support" (Ayuda), o póngase directamente en contacto con el servicio técnico de YSI llamando al número +1 800-897-4151 (EE. UU.) (+1 937-767-7241).

Al devolver un producto para su mantenimiento o reparación, incluya el formulario de devolución del producto con su certificado de limpieza. El formulario debe cumplimentarse en su totalidad para que un centro de mantenimiento y reparación de YSI acepte el instrumento para repararlo. El formulario se puede descargar en www.ysi.com haciendo clic en "Support" (Ayuda).

Xylem |'zīləm|

- 1) El tejido en las plantas que hace que el agua suba desde las raíces;
- 2) una compañía líder global en tecnología en agua.

Somos 12.500 personas unificadas por un propósito en común: crear soluciones innovadoras para satisfacer las necesidades de agua de nuestro mundo.

Desarrollar nuevas tecnologías que mejorarán la manera en que se usa, se conserva y se reutiliza el agua en el futuro es un aspecto crucial de nuestra labor. Transportamos, tratamos, analizamos y retornamos el agua al medio ambiente, y ayudamos a las personas a usar el agua de manera eficiente, en sus casas, edificios, fábricas y campos. En más de 150 países, tenemos relaciones sólidas desde hace mucho tiempo con clientes que nos conocen por nuestra potente combinación de marcas de producto líderes y conocimientos de aplicación, con el respaldo de nuestro legado de innovación.

Para obtener más información, visite xylem.com



a **xylem** brand

YSI
1725 Brannum Lane
Yellow Springs, OH 45387
Tel: +1 937-767-7241; 800-765-4974
Fax: +1 937-767-1058
Email: info@ysi.com
Web: www.ysi.com

©Xylem Inc