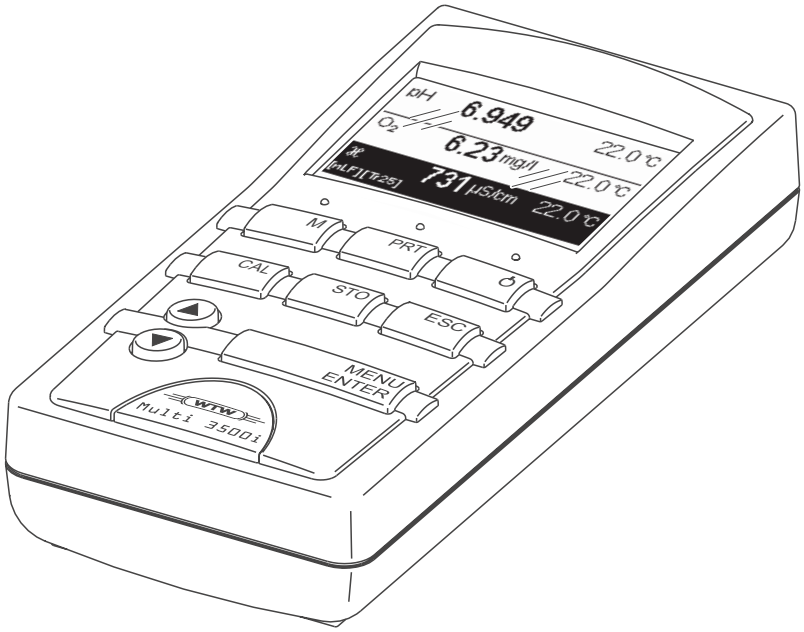
Instrucciones de operación

Multi 3500i



Instrumento de medición del pH/SE / del oxígeno / de la conductibilidad

ba75689s01 01/2007

Actualidad al momento de la impresión

El permanente desarrollo garantizan la aplicación de técnicas de avanzada y el alto nivel de calidad de nuestros productos. De ello pueden resultar eventualmente discrepancias entre las presentes instrucciones de operación y su aparato. Tampoco podemos excluir completamente uno que otro error. Tenga, por lo tanto, comprensión si no se pueden deducir derechos jurídicos de los datos, figuras y textos descriptivos.

Actualidad del firmware

El consecuente proceso de mejoramiento de nuestros productos incluye el continuo desarrollo del firmware de nuestros instrumentos. Ud. encuentra la versión de última actualidad del firmware del Multi 3500i en el internet. Por medio de un cable de conexión de interface AK 340/B y con un computador Ud. simplemente instala el firmware en su instrumento.
En el anexo del presente manual de instrucciones encuentra Ud. más detalles al respecto, o bien, en el internet bajo http://www.WTW.com.

Copyright

© Weilheim 2007, WTW GmbH
La reimpresión -aún parcial - está permitida unicamente con la autorización expresa y por escrito de la WTW GmbH, Weilheim.
Printed in Germany.

1 Sumario 7
1.1 Características generales 7
1.2 Dotación en set 8
1.3 Teclado 10
1.4 Display 11
1.5 Conexiones varias 11

2 Seguridad 13
2.1 Uso específico 13
2.2 Observaciones generales de seguridad 14

3 Puesta en funcionamiento 15
3.1 Partes incluídas 15
3.2 Suministro de energía 15
3.3 Primera puesta en servicio 16

4 Operación 17
4.1 Conectar el instrumento 17
4.2 Principio general del manejo del instrumento 18
4.2.1 Funciones diversas 18
4.2.2 Navegación 19
4.2.3 Ejemplo 1 de navegación: Asignar el idioma . . 21
4.2.4 Ejemplo 2 para la navegación: Ajustar la fecha y la hora 23
4.3 Configuración del sistema (menú del sistema) 25
4.3.1 *Memoria* 25
4.3.2 *Visualizar* 25
4.3.3 *Sistema* 27
4.4 Valor pH / potencial Redox 29
4.4.1 Información general 29
4.4.2 Medir el valor pH 31
4.4.3 Medir el potencial Redox 32
4.4.4 Configuraciones para mediciones del pH y del potencial Redox 33
4.4.5 Calibración pH 34
4.4.6 Llevar a cabo la calibración TEC y NIST/DIN . . 38
4.4.7 Efectuar la calibración ConCal 42
4.5 Concentración de iones 45
4.5.1 Información general 45
4.5.2 Medir la concentración de iones 46
4.5.3 Configuración para mediciones ISE 47
4.5.4 Calibración para mediciones ISE 47
4.6 Oxígeno 53
4.6.1 Información general 53
4.6.2 Medir 54
4.6.3 Configuración de los sensores de oxígeno 55

4.6.4 Calibración de oxígeno 57
4.7 Conductibilidad 62
4.7.1 Información general 62
4.7.2 Medir 63
4.7.3 Compensación de temperatura 64
4.7.4 Configuración de las células conductímetras . . 65
4.7.5 Determinar la constante celular (calibración con el estándar de control) 67
4.8 Archivar en memoria 70
4.8.1 Archivar en memoria manualmente 71
4.8.2 Archivar automáticamente en memoria a intervalos regulares 72
4.8.3 Modificar el archivo de datos de medición 74
4.8.4 Borrar el archivo de datos de medición 77
4.8.5 Visualizar los registros de calibración y llamarlos/ transferirlos 78
4.9 Transferir datos (interfase RS 232) 80
4.9.1 Opciones para la transferencia de datos 80
4.9.2 Conectar PC/impresora externa 81
4.9.3 Operación / manejo con el MultiLab pilot 82
4.10 Refijar al valor inicial (refijar) 82
4.10.1 Refijar los parámetros de los sensores a los valores iniciales 82
4.10.2 Refijar la configuración del sistema 84

5 Mantenimiento, limpieza, eliminación de materiales residuales 85
5.1 Mantenimiento 85
5.2 Limpieza 85
5.3 Eliminación de materiales residuales 85

6 Diagnóstico y corrección de fallas 87
6.1 Medición del pH y del potencial Redox 87
6.2 Medición ISE 89
6.3 Medición de oxígeno 90
6.4 Medición de la conductibilidad 92
6.5 Errores generales 92

7 Especificaciones técnicas 93
7.1 Datos generales 93
7.2 Rangos de medición, resolución, exactitud 95
7.2.1 pH/Redox 95
7.2.2 ISE 95
7.2.3 Oxígeno 96
7.2.4 Conductibilidad 97

8 Indices 99

9 Indice alfabético 105

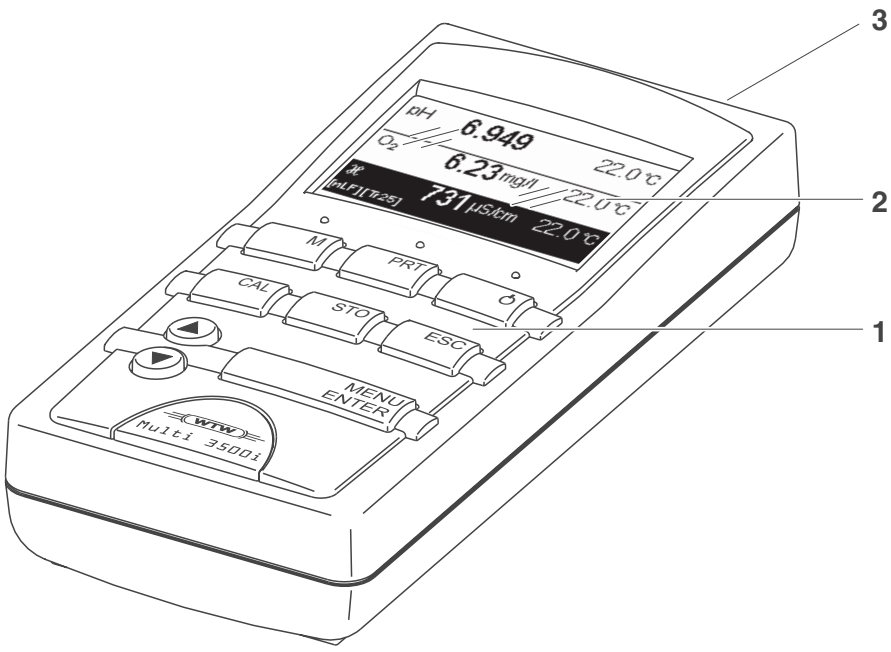
Apéndice: Actualización del firmware 107

1 Sumario

1.1 Características generales

Con el instrumento portátil compacto Multi 3500i es Ud. capaz de realizar mediciones del valor pH, mediciones ISE, mediciones de oxígeno y mediciones de conductibilidad, de manera rápida y segura.
El Multi 3500i ofrece para todos los campos de aplicación máxima comodidad de empleo, confiabilidad y seguridad de medición.

Los probados procedimientos de calibración MultiCal® y OxiCal®, asimismo los procedimientos para determinar/ajustar la constante celular, le ayudan durante el trabajo con el instrumento. La función especial AutoRead permite mediciones de precisión.



1	Teclado
2	Display
3	Conexiones varias

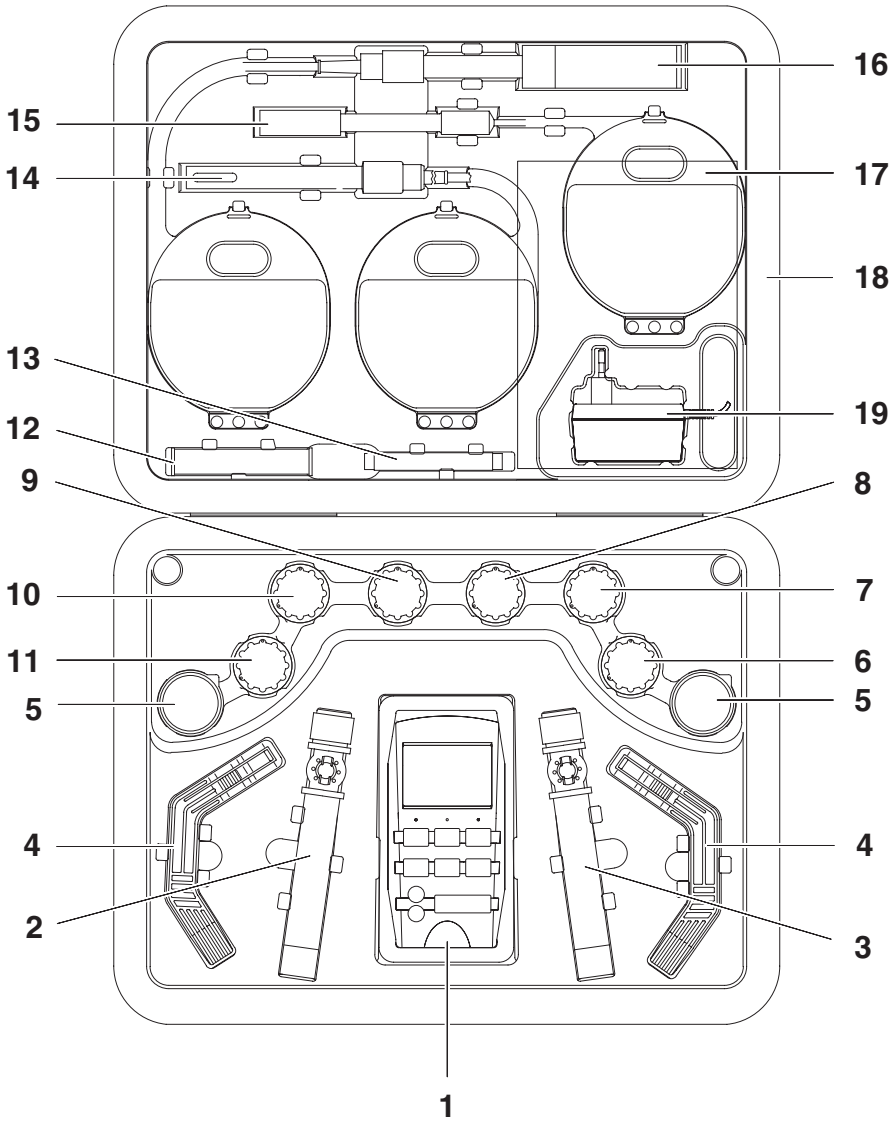
Observación
Si Ud. necesita información más detallada o bien, detalles sobre determinadas aplicaciones, solicite en la WTW la siguiente documentación:

- Informes de aplicaciones
- Cartillas
- Hojas de datos de seguridad.

Para mayor información sobre literatura disponible, consultar el catálogo WTW o bien, en el Internet.

1.2 Dotación en set

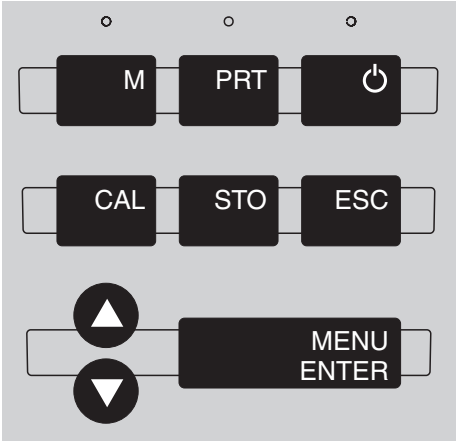
El instrumento puede ser adquirido como juego o conjunto de instrumentos.
En el catálogo de la WTW o en el Internet encuentra Ud. información sobre los conjuntos y demás accesorio.



Dotación (ejemplo de un conjunto):

1	Medidor Multi 3500i, correa de transporte con 2 clips, refuerzo de protección
2	Carcaj F/Oxi con clip
3	Carcaj pH
4	Soporte
5	Recipiente de plástico 50 ml
6	Solución de almacenamiento para electrodos de medición
7	Solución tamponada pH STP 4, 50 ml
8	Solución tamponada pH STP 7, 50 ml
9	Estándard de calibración y control para célula conductímetra, 50 ml
10	Solución electrolítica ELY/G para sensores de oxígeno, 50 ml
11	Solución de limpieza RL/G para sensores de oxígeno, 50 ml
12	Cabezales de repuesto para membranas de los sensores de oxígeno (3 unidades)
13	Lámina de pulir SF 300 para el mantenimiento de sensores de oxígeno
14	Célula conductímetra
15	Sensor de medición del pH de una vara
16	Conectar el sensor de oxígeno
17	Manual de instrucciones + instrucciones breves
18	Maletín profesional
19	Transformador de alimentación para conexión a la red
	MultiLab pilot CD ROM

1.3 Teclado

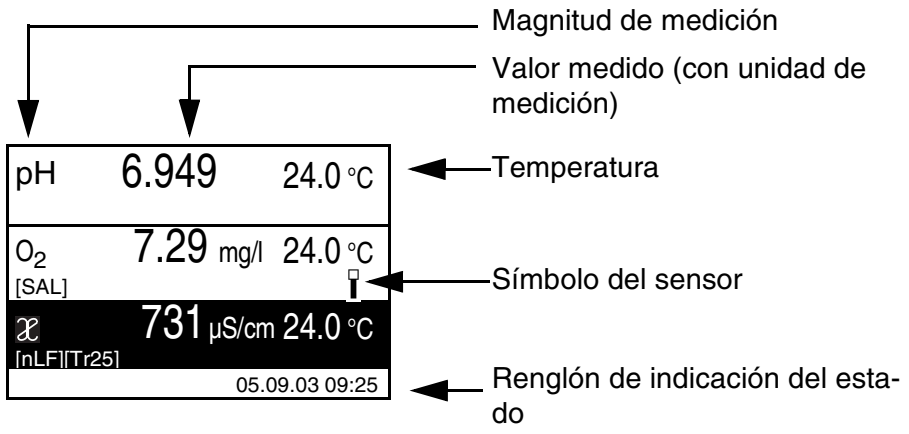


funciones de las teclas

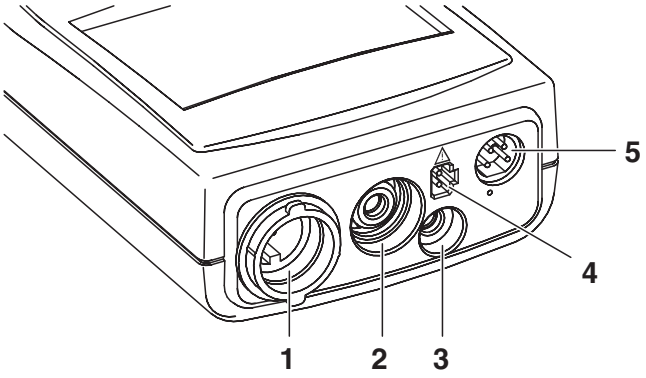
M	Seleccionar el parámetro **<M>**: – valor pH / potencial Redox / concentración de iones – concentración de oxígeno / saturación de oxígeno / presión parcial del oxígeno – conductibilidad / resistencia específica / salinidad / resíduo seco de filtración
PRT	Transferir el contenido de la pantalla a la interfase RS232 (por ejemplo imprimir) **<PRT>**
⏻	Prender/apagar instrumento **<ON/OFF>**
CAL	Calibración del parámetro ajustado en el momento **<CAL>**
STO	Archivar en memoria el valor medido **<STO>**
ESC	Cambiar al nivel superior siguiente del menú / Cancelar el ingreso de datos **<ESC>**
▲ ▼	Asignar valores o parámetros **<▲>, <▼>**
MENU ENTER	Activar o acceder a menús / confirmar el ingreso de datos **<MENU/ENTER>**

1.4 Display

El display gráfico puede presentar simultáneamente hasta tres ventanas de medición. Gracias a la iluminación del display, se pueden leer los datos aún en la oscuridad. Ud. puede adaptar la indicación a sus requerimientos individuales de diversas maneras.



1.5 Conexiones varias



1	Sensor de oxígeno o bien, célula conductímetra o bien, sensor combinado de conductibilidad y oxígeno
2	Cadena de medición del pH o bien, electrodo ISE de barra de hierro
3	Sensor térmico externo pH
4	Transformador de alimentación para conexión a la red
5	Interfase serial RS232

2 Seguridad

Este manual contiene instrucciones fundamentales que deben ser respetadas al poner el instrumento en servicio, durante su funcionamiento y al efectuar el mantenimiento. Por lo tanto, el usuario deberá leer atentamente el manual antes de comenzar con su trabajo. El manual debe estar siempre a mano cerca del lugar en que se esté trabajando con el instrumento.

Interesados

El instrumento de medición ha sido desarrollado para labores sobre terreno y en el laboratorio.
Por lo que suponemos que, en base a su experiencia y por su formación profesional, el usuario conoce las precauciones de seguridad a ser aplicadas al manipular con productos químicos.

Observaciones de seguridad

En los diferentes capítulos del presente manual las siguientes indicaciones de seguridad hacen referencia a los diferentes grados de seguridad:

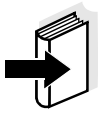


Atención
identifica observaciones de seguridad que Ud. debe respetar para evitar eventuales daños a personas y daños materiales al instrumento y cargas al medio ambiente.

Otras observaciones



Observación
Identifica observaciones para llamar la atención sobre aspectos especiales.



Observación
Identifica referencias a otra documentación, por ejemplo instrucciones de empleo.

2.1 Uso específico

El uso específico del instrumento de medición abarca exclusivamente la

- medición del pH y de Redox
- medición ISE
- medición de oxígeno, y
- medición de conductibilidad

en trabajos sobre terreno y de laboratorio.

Tener en cuenta las especificaciones técnicas conforme al capítulo 7 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS. Sólo la aplicación y el empleo del aparato conforme a las instrucciones del presente manual son su uso específico. Toda aplicación diferente a la especificada es considerada como empleo **ajeno** a la disposición.

2.2 Observaciones generales de seguridad

Este instrumento ha sido fabricado y ensayado conforme a las disposiciones y normas correspondientes para instrumentos de medición electrónicos (consultar capítulo 7 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS). Ha salido de fábrica en perfecto estado, tanto técnico como de seguridad.

Función y seguridad operacional

El perfecto funcionamiento y la seguridad operacional del aparato están garantizadas únicamente si durante su empleo son respetadas las normas de seguridad normales vigentes y las instrucciones de seguridad específicas establecidas en el presente manual.

El perfecto funcionamiento y la seguridad operacional del instrumento están garantizadas únicamente si se trabaja bajo las condiciones medioambientales especificadas en el capítulo 7 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

Si se cambia la ubicación del instrumento de un ambiente cálido a un ambiente frío, pueden producirse desperfectos por condensación de la humedad del aire. En estos casos, esperar que la temperatura del instrumento se iguale a la nueva temperatura ambiente, antes de ponerlo en funcionamiento.

Empleo sin peligro

Si es de suponer que el instrumento ya no puede ser usado sin correr peligro, hay que desconectarlo y dejarlo fuera de servicio, tomando la precausión necesaria para impedir que sea conectado inadvertidamente.
En los siguientes casos el instrumento ya no puede ser usado sin peligro:

- presenta daños ocasionados por transporte
- ha estado almacenado por un período prolongado bajo condiciones inadecuadas
- está deteriorado a simple vista
- ya no funciona como está descrito en el presente manual.

En caso de dudas, póngase en contacto con el proveedor del instrumento.

Obligaciones del usuario

El usuario del instrumento deberá tener por seguro que al tratar con substancias peligrosas, sean aplicadas las siguientes leyes y directivas:

- Directivas de la seguridad laboral de la Comunidad Europea
- Leyes nacionales vigentes para la seguridad laboral
- Directivas de prevención contra accidentes del trabajo
- Hoja de datos de seguridad de los fabricantes de productos químicos.

3 Puesta en funcionamiento

3.1 Partes incluídas

- Instrumento de medición portátil Multi 3500i con 4 baterías recargables 1,2 V Tipo AA en el instrumento
- Transformador de alimentación con enchufe europeo, incluidos hay enchufes adaptadores para USA (EEUU), UK (Gran Bretaña) y Australia
- Instrucciones de operación e instrucciones breves
- MultiLab pilot CD-ROM

3.2 Suministro de energía

Conexión a la red y cargar las baterías

El instrumento puede ser operado a través de las baterías integradas o bien, conectándolo a la red con el transformador de alimentación. El transformador de alimentación suministra el instrumento con el bajo voltaje requerido (9 V DC). La batería es cargada al mismo tiempo. La batería es cargada aún estando el instrumento desconectado.

Tiempo de carga de las baterías

Aprox. 36 horas. La indicación *LoBat* aparece cuando las baterías están casi completamente agotadas, avisando que deben ser recargadas lo antes posible.



Atención
El voltaje de la red en el lugar de trabajo debe corresponder al voltaje de entrada del transformador de alimentación original (vea capítulo 7 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS).



Atención
Emplee exclusivamente transformadores de alimentación originales (vea capítulo 7 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS).



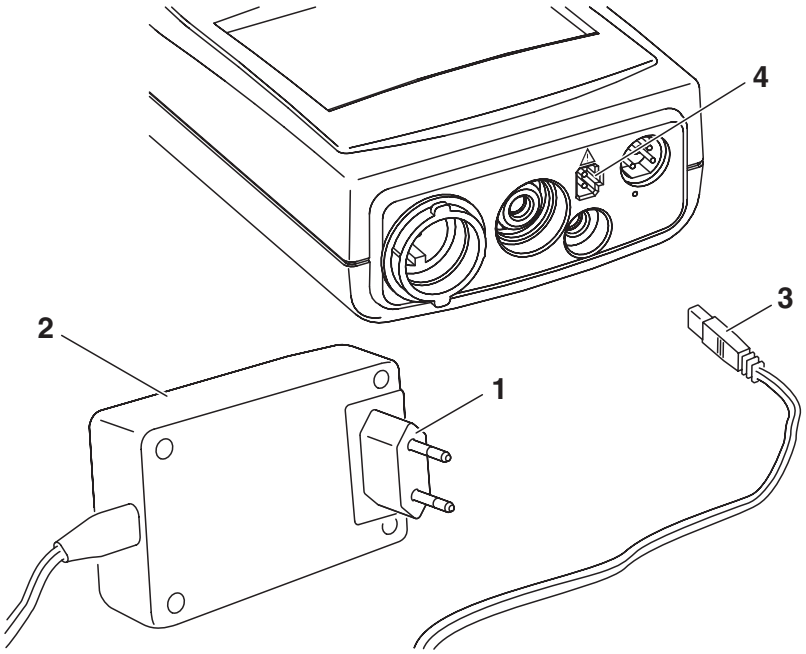
Observación
Evite que las baterías se descarguen completamente. Si Ud. no usa el instrumento durante un período prolongado, cargue las baterías cada 6 meses.

Desconexión automática

Para ahorrar energía y para preservar las baterías, el instrumento está provisto de una función de desconexión automática (vea párrafo 4.3.3).

Iluminación del display durante el funcionamiento con baterías

El instrumento desconecta automáticamente la iluminación del display después de 15 segundos sin que haya sido accionada una tecla. Al oprimir nuevamente cualquier tecla la iluminación es conectada nuevamente. Además, la iluminación del display puede ser desconectada completamente.



1	En caso dado, cambiar el enchufe europeo (1) del transformador de alimentación (2) por el enchufe adaptador específico para el país.
2	Introducir el enchufe (3) en el buje (4) del instrumento.
3	Enchufar el transformador de alimentación en un enchufe de la red que sea fácilmente accesible.

3.3 Primera puesta en servicio

Proceda de la siguiente manera:

- Conexión a la red y recargar las baterías: Conectar el transformador de alimentación (vea párrafo 3.2 SUMINISTRO DE ENERGÍA).
- Conectar el instrumento (vea párrafo 4.1)
- Ajustar el idioma (vea párrafo 4.2.3)
- Ajustar la fecha y la hora (vea párrafo 4.2.4)

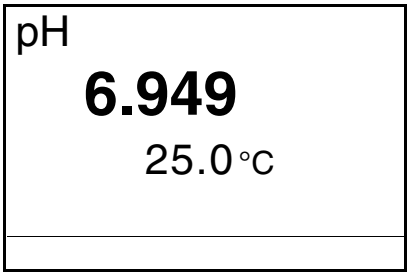
Observación
Después de haber ajustado el idioma, la fecha y la hora conforme a las explicaciones en los capítulo correspondientes del presente manual de instrucciones, no tendrá dificultad alguna en familiarizarse con el sencillo uso de Multi 3500i.

4 Operación

4.1 Conectar el instrumento

Conectar

Presionar la tecla **<ON/OFF>.**
Aparece la indicación del valor medido.



Desconectar

Presionar la tecla **<ON/OFF>.**

Desconexión automática

Para ahorrar energía y para preservar las baterías, el instrumento está provisto de una función de desconexión automática (vea párrafo 4.3.3). La función de desconexión automática desconecta el instrumento después que ha transcurrido un tiempo determinado, ajustable individualmente, durante el cual no ha sido oprimida una tecla cualquiera.

La desconexión automática está desactivada

- cuando el instrumento es suministrado desde la red a través del transformador de alimentación
- con la función activada *Almac.autom.*, o bien, durante la transferencia automática de datos
- cuando está conectado a un ordenador PC / computadora a través de un cable de comunicación y el programa de comunicación está funcionando
- cuando el cable de la impresora está conectado (para impresoras externas).

Iluminación del display durante el funcionamiento con baterías

El instrumento, funcionando con baterías, desconecta automáticamente la iluminación del display después de 15 segundos sin que haya sido accionada una tecla. Al oprimir nuevamente cualquier tecla la iluminación es conectada nuevamente.

4.2 Principio general del manejo del instrumento

En el presente capítulo Ud. obtiene información básica para el manejo del Multi 3500i.

Elementos de control Display

En el párrafo 1.3 y párrafo 1.4 encuentra Ud. un sumario de los elementos de control y del display.

Funciones diversas Navegación

En el párrafo 4.2.1 y párrafo 4.2.2 encuentra Ud. un sumario de los diferentes modos de funcionamiento y la navegación de Multi 3500i.

4.2.1 Funciones diversas

El instrumento le ofrece diferentes funciones:

- Medición
  En el display aparecen en la indicación del valor medido los datos de medición de hasta tres sensores
- Calibración
  En el display aparece el desarrollo de la calibración con la información correspondiente a la calibración, a las funciones y a la configuración
- Archivar en memoria
  El instrumento archiva automática o manualmente los datos de las mediciones
- Transmisión de datos
  El instrumento transfiere los datos de medición y los registro de calibración automática o manualmente a la interfase serial.
- Ajustar
  En el display aparece el menú del sistema, o bien el menú correspondiente a un sensor determinado con los sub-menús, la configuración con parámetros y funciones

4.2.2 Navegación

Indicación del valor medido

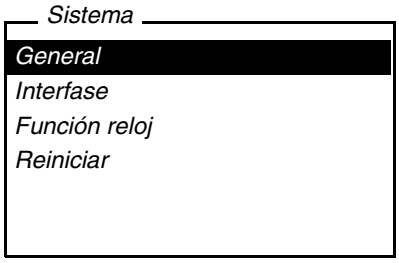
En la indicación del valor medido

- Con **<▲> <▼>** seleccione una ventana de medición y efectuando brevemente presión sobre **<MENU/ENTER>**, acceda a los menús correspondientes para la medición.
- Presionando prolongadamente (aprox. 1 s) **<MENU/ENTER>** acceda al menú del sistema con la configuración independiente de los sensores.
- Cambie la indicación de la ventana seleccionada, oprimiendo **<M>** (por ejemplo pH <-> mV).

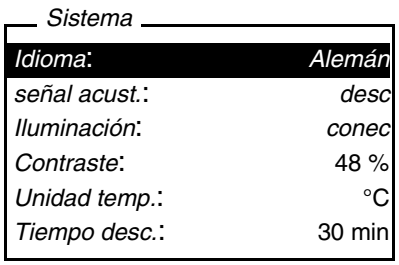
Menús y diálogos

Los menús de configuración y los diálogos de los procesos incluyen otras opciones y subrutinas. Seleccione mediante la teclas **<▲> <▼>**. La selección actual aparece en colores inversos.

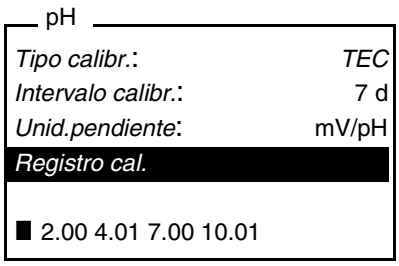
- Sub-menús
  El nombre del sub-menú aparece en el borde superior del marco. Los sub-menús son accedidos accionando **<MENU/ENTER>**.
  Ejemplo:



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

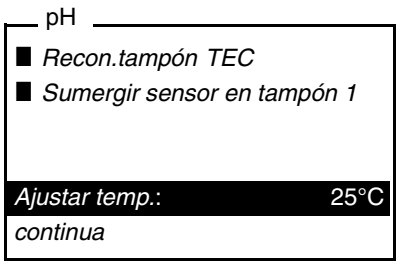


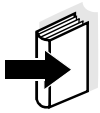
- Funciones
  Las funciones están identificadas por su nombre específico. Las funciones son efectuadas inmediatamente al confirmar con **<MENU/ENTER>**.
  Ejemplo: Indicar la función *Registro cal.*



Mensajes

El símbolo ■ identifica información o bien, indicaciones para proceder. Las informaciones y las indicaciones para proceder no pueden ser seleccionadas.
Ejemplo:



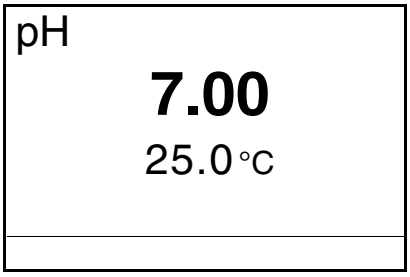


Observación
El principio de navegación es explicado en los dos siguientes capítulos en base a los ejemplos que siguen:

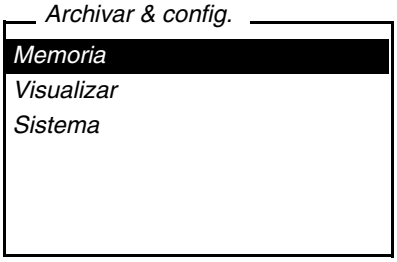
- Asignar el idioma (párrafo 4.2.3)
- Ajustar la fecha y la hora (párrafo 4.2.4).

4.2.3 Ejemplo 1 de navegación: Asignar el idioma

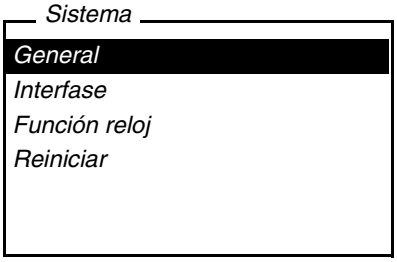
1	Presionar la tecla **<ON/OFF>.** Aparece la indicación del valor medido. El instrumento se encuentra en modo de medición.



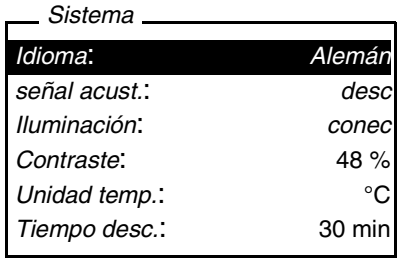
2	Presionando prolongadamente (aprox. 1 s) **<MENU/ENTER>**, acceder al menú del sistema. El instrumento se encuentra en modo de configuración.



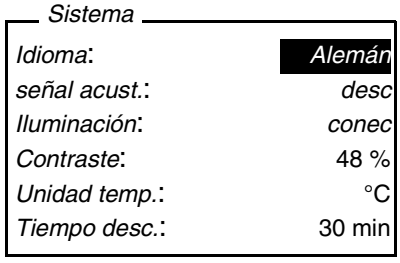
3	Con **<▲> <▼>** marcar el sub-menú *Sistema*. La selección actual aparece con los colores inversos.
4	Con **<MENU/ENTER>** acceder al sub-menú *Sistema*



5	Con **<▲> <▼>** marcar el sub-menú *General*. La selección actual aparece con los colores inversos.
6	Con **<MENU/ENTER>** acceder al sub-menú *General*.



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



8	Con **<▲> <▼>** seleccionar el idioma deseado.
9	Con **<MENU/ENTER>** confirmar la configuración. La configuración es activada al acceder nuevamente al menú del sistema.
10	Con **<ESC>** cambiar al menú superior, para ajustar otros parámetros de configuración. o Con **<M>** cambiar a la indicación del valor medido. El instrumento se encuentra en el modo Medición.

4.2.4 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 la indicación del valor medido. La indicación puede ser desconectada. La fecha y la hora actual son archivados 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.



Observación
La fecha y la hora son reinicializadas al 01.01.2003 00:00 horas cuando falla el suministro eléctrico (baterías agotadas).

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: Oprimiendo prolongadamente (aprox. 1 s) **<MENU/ENTER>** acceder al menú del sistema. El instrumento se encuentra en el modo Ajustar.
2	Con **<▲> <▼>** y **<MENU/ENTER>** seleccionar el menú *Sistema* / *Función reloj* y confirmar. Se accede al menú para ajustar la fecha y la hora.
3	Con **<▲> <▼>** y **<MENU/ENTER>** *Tiempo* seleccionar y confirmar. Los segundos están marcados

Sistema

Tiempo:	14:53:40
Fecha:	30.10.03
Formato fecha:	*dd.mm.aa*

4	Con **<▲> <▼>** y **<MENU/ENTER>** modificar el ajuste y confirmar. Están marcados los minutos.
5	Con **<▲> <▼>** y **<MENU/ENTER>** modificar el ajuste y confirmar. Están marcadas las horas.
6	Con **<▲> <▼>** y **<MENU/ENTER>** modificar la configuración 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	En caso dado seleccionar y ajustar *Fecha* con **<▲> <▼>** y **<MENU/ENTER>**.
9	Con **<ESC>** cambiar al menú anterior superior, para configurar otros parámetros. o Con **<M>** cambiar a la indicación del valor medido. El instrumento se encuentra en el modo Medición.

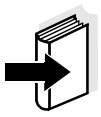
4.3 Configuración del sistema (menú del sistema)

El menú del sistema comprende la siguiente configuración:

- *Memoria* (vea párrafo 4.3.1)
- *Visualizar* (vea párrafo 4.3.2)
- *Sistema* (vea párrafo 4.3.3).

4.3.1 *Memoria*

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



Observación
En párrafo 4.8 encuentra Ud. información detallada referente a las funciones de almacenamiento del Multi 3500i.

4.3.2 *Visualizar*

Con ayuda del sub-menú *Visualizar* puede Ud. configurar la presentación de la indicación del valor medido a sus requerimientos y necesidades. Para ello Ud. puede mostrar y enmascarar los siguientes elementos:

- Ventana de medición pH/ISE
- Ventana de medición Oxígeno
- Ventana de medición Conductibilidad
- Indicación de la fecha en el renglón de indicación del estado
- Indicación de la hora en el renglón de indicación del estado



Observación
Cuando se han conectado varios sensores o bien, sensores múltiples (por ejemplo ConOx), son indicados automáticamente todos los parámetros disponibles. Si Ud. no desea que en el display aparezcan todos valores medidos, puede enmascarar sensores individualmente.

Configuración

Para acceder el menú del sistema en la indicación del valor medido, oprimir prolongadamente aprox. 1 s la tecla **<MENU/ENTER>**. Después de haber finalizado la configuración de todos los parámetros, cambiar a la indicación de valor medido mediante **<M>**.

Opción	Configuración	Explicación
Visualizar / *Tiempo*	*conec* *desc*	Indicación de la hora en el renglón de indicación del estado del sistema
Visualizar / *Fecha*	*conec* *desc*	Indicación de la fecha en el renglón de indicación del estado del sistema
Visualizar / pH	*conec* *desc*	Indicación de la ventana de medición del pH/ISE. Esta opción del menú aparece únicamente si además de la sonda de medición se ha conectado otro sensor.
Visualizar / O2	*conec* *desc*	Indicación de la ventana de medición del oxígeno. Esta opción aparece únicamente si se ha conectado un sensor de oxígeno.
Visualizar / Cond	*conec* *desc*	Indicación de la ventana de medición de la conductibilidad. Esta opción aparece únicamente si se ha conectado una célula conductímetra.

4.3.3 *Sistema*

Sumario

A través del menú del sistema *Sistema* y sus sub-menús puede Ud. adaptar aquellas características del instrumento que son independientes de los sensores:

- Idioma del menú
- Señal acústica al presionar una tecla
- Iluminación del display
- Contraste del display
- Unidad de medición de la temperatura indicada
- Intervalo de la desconexión automática
- Interfase de datos
- Función de la hora y la fecha
- Función para reiniciar a los valores ajustados de fábrica aquellas configuraciones del sistema que no está acopladas a los sensores

Configuración

Para acceder al menú del sistema en la indicación del valor medido, presionar la tecla **<MENU/ENTER>** durante aprox. 1 s. Luego de haber finalizado la configuración de todos los parámetros, cambiar a la indicación del valor medido con **<M>**.

Opción	Configuración	Explicación
Sistema / *General* / *Idioma*	*Alemán* *Inglés* *(continua)*	Seleccionar el idioma del menú
Sistema / *General* / *señal acust.*	*conec* *desc*	Conectar / desconectar la señal acústica al presionar una tecla
Sistema / *General* / *Iluminación*	*conec* *desc*	Conectar / desconectar la iluminación del display
Sistema / *General* / *Contraste*	*0 ... 100 %*	Modificar el contraste 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.

Opción	Configuración	Explicación
Sistema / *General* / *Tiempo desc.*	*10, 20, 30, 40, 50 min, 1 2 3 4 5 10 15 20 24 h*	El sistema de desconexión automática desconecta el instrumento automáticamente si dentro de un período determinado (intervalo de desconexión) no se ha activado alguna tecla. De esta manera se preservan las baterías.
Sistema / *Interfase* / *Cuota baud*	*1200, 2400, 4800, 9600, 19200*	Cuota de transmisión (en baud) de la interfase de datos
Sistema / *Interfase* / *Formato salida*	*ASCII* *CSV*	Formato de presentación para la transferencia de datos. Vea los detalles en párrafo 4.9
Sistema / *Interfase* / *Renglón titular*	*sin filtro* *no*	Opción para la entrega en formato csv. "*sin filtro*" origina un renglón titular en la tabla.
Sistema / *Función reloj*	*Tiempo* *Fecha* *Formato fecha*	Ajuste de la fecha y la hora. Vea detalles en párrafo 4.2.4
Sistema / *Reiniciar*	-	Reinicia la configuración del sistema a los valores ajustados de fábrica. Vea detalles en párrafo 4.10.2

4.4 Valor pH / potencial Redox

4.4.1 Información general

Ud. puede medir los siguientes parámetros:

- Valor pH [ ]
- Potencial Redox [mV]



Atención

Si en la cadena se tienen ordenadores o impresoras conectadas a tierra, no se pueden efectuar mediciones en medios igualmente conectados a tierra, pues resultarían valores falseados! La interfase RS232 no está desacoplada galvánicamente.

Medición de la temperatura

Para lograr mediciones del valor pH reproducibles, es imprescindible medir la temperatura de la solución de medición.
Ud. tiene las siguientes posibilidades para medir la temperatura:

- Medición automática de la temperatura por medio de un sensor térmico externo (NTC30 o bien, Pt1000) integrado en la sonda de medición.
- Medición de la temperatura por medio de un sensor térmico integrado en un sensor de oxígeno o bien, en una célula conductímetra que ha sido conectado/conectada simultáneamente en la solución de medición.
- 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 que está actualmente activado:

Sensor térmico		Resolución de la indicación de la temperatura	Modo
pH	***Cond o bien, Oxi***		
si	-	*0,1 °C*	Automáticamente con sensor térmico pH
si	si	*0,1 °C*	
-	-	*1 °C*	Manualmente
-	si	*0,1 °C, la temperatura medida parpadea*	El valor de la temperatura del segundo sensor (Cond o bien, Oxi) de la misma solución de medición es adoptado para la medición del pH *

* Si esto no es lo que se desea, Ud. puede:

– desconectar el segundo sensor e ingresar la temperatura manualmente, o bien,

– emplear una sonda de medición con sensor térmico.

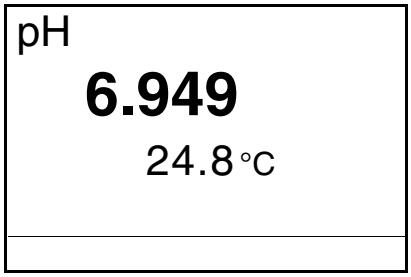
Actividades preparativas

Antes de comenzar con sus mediciones, lleve a cabo las siguientes actividades preparativas:

1	Conectar la sonda pH o bien, la sonda Redox al instrumento. En el display aparece la ventana de medición pH/ISE.
2	En caso dado, seleccionar la indicación del pH o bien, mV, con **<M>**.
3	Temperar la solución de la muestra, o bien, medir la temperatura actual, si la medición va a ser realizada sin sensor térmico.
4	Calibrar el instrumento con el electrodo, o bien, verificarlo.

4.4.2 Medir el valor pH

1	Llevar a cabo las actividades preparativas conforme al párrafo 4.6.1.
2	Sumergir el electrodo de medición del pH en la solución de medición.



3	Con **<M>** seleccionar la indicación pH o bien, mV.

AutoRead (control de deriva)

La función AutoRead (control de deriva) verifica continuamente la estabilidad de la señal de medición. La estabilidad de la señal tiene influencia decisiva sobre la reproducibilidad del valor medido. La indicación del parámetro parpadea, hasta que el valor medido se estabilice.

Criterios

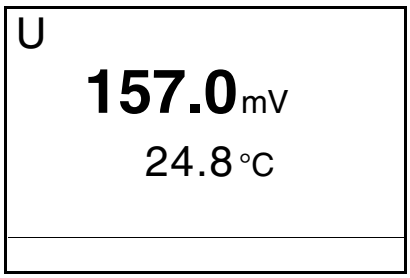
Teniendo las mismas condiciones de medición, vale siempre:

Magnitud de medición	Reproducibilidad	Tiempo de respuesta
Valor pH	mejor 0,01	> 30 segundos

4.4.3 Medir el potencial Redox

Observación
Los electrodos Redox no son calibrados. Sin embargo, Ud. puede verificar los electrodos Redox con una muestra de prueba.

1	Llevar a cabo las actividades preparativas conforme al párrafo 4.6.1.
2	Sumergir el electrodo de medición Redox en la solución de medición.



3	Con **<M>** seleccionar la indicación mV.

AutoRead (control de deriva)

La función AutoRead (control de deriva) verifica continuamente la estabilidad de la señal de medición. La estabilidad de la señal tiene influencia decisiva sobre la reproducibilidad del valor medido. La indicación del parámetro parpadea hasta que el valor se estabilice.

Criterios

Teniendo las mismas condiciones de medición, vale siempre:

Magnitud de medición	Reproducibilidad	Tiempo de respuesta
Potencial Redox	mejor 0,6 mV	> 30 segundos

4.4.4 Configuraciones para mediciones del pH y del potencial Redox

Sumario

Para las mediciones pH y del potencial Redox se tienen las siguientes posibilidades de configuración:

- Resolución
- *Intervalo calibr.*
- Solución tamponada para la calibración
- *Unid.pendiente*
- *Registro cal.* (indicación)

Configuración

Las configuraciones se encuentran en el menú de medición del pH y del potencial Redox. Para acceder al menú, encontrándose en la indicación del valor medido, activar la ventana de medición y oprimir brevemente la tecla **<MENU/ENTER>**. Luego de finalizar todas las configuraciones, cambiar a la indicación del valor medido por medio de **<M>**.

Opción	Configuración posible	Explicación
Calibración / *Intervalo calibr.*	*1 ... 999 d*	*Intervalo calibr.* para el electrodo de medición (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 / *Tipo calibr.*	*TEC* *NIST/DIN* *ConCal*	Juegos de soluciones tamponadas para la calibración pH. Vea detalles en párrafo 4.4.5.
Calibración / *Unid.pendiente*	*mV/pH* *%*	Unidad de medición de la pendiente. La indicación en % se refiere a la pendiente Nernst -59,16 mV/pH (pendiente / pendiente Nernst determinada 100 x).
Calibración / *Registro cal.*	-	Presenta el registro de calibración de la última calibración.

Opción	Configuración posible	Explicación
Temperatura man.	*-20 ... +130 °C*	Ingreso de la temperatura medida manualmente. Sólo para mediciones sin sensor térmico externo.
Reiniciar	-	Reinicia todos los parámetros de los sensores a los valores ajustados de fábrica (vea párrafo 4.10.1).
Alta resolución	*conec* *desc*	Resolución de la indicación del pH *conec* = 0,001 *desc* = 0,01

4.4.5 Calibración pH

Calibración, para qué?

Los electrodos del pH envejecen. Y al envejecer, cambia la asimetría (punto cero) y la pendiente del electrodo de pH. En consecuencia, el instrumento indica un valor erróneo, inexacto. Con la calibración, los valores actuales de asimetría y de pendiente del electrodo son determinados nuevamente y archivados en memoria. Calibre su sistema a intervalos regulares.

Calibración, cuándo?

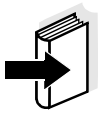
- después de enchufar otro electrodo
- cuando parpadee el símbolo del sensor:
  - cuando ya ha transcurrido el intervalo de calibración
  - cuando ha sido interrumpido el suministro eléctrico (batería agotada)

Juegos de soluciones tamponadas 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.

Juego de soluciones tamponadas	Nombre en el display	Valor pH a 25 °C
Soluciones tamponadas técnicas	*TEC*	2.00 4.01 7.00 10.01

Juego de soluciones tamponadas	Nombre en el display	Valor pH a 25 °C
NIST/DIN-Soluciones tamponadas	*NIST/DIN*	1.679 4.006 6.865 9.180 12.454
(Calibración de un punto o punto doble, definidas por el usuario)	*ConCal*	pH 7,0 ± 0,5 y además, una solución tamponada cualquiera



Observación
La solución tamponada es elegida en el menú de sensores (Configuración *Tipo calibr.*, vea párrafo 4.4.4).

Puntos de calibración

Se puede calibrar con una, dos o tres soluciones tamponadas en cualquier orden (calibración de un punto, calibración de punto doble y calibración de punto triple).- El instrumento determina los siguientes valores y calcula la recta de calibración de la siguiente manera:

	Valores calculados	Datos de calibración presentados en el display
1 punto	*ASY*	• Asimetría = *ASY* • Pendiente = pendiente Nernst (-59,16 mV/pH a 25 °C)
Punto doble	*ASY* *SLO*	• Asimetría = *ASY* • Pendiente = *SLO*
Punto triple	*ASY* *SLO*	• Asimetría = *ASY* • Pendiente = *SLO* La recta de calibración es determinada por regresión linear.



Observación
La pendiente puede ser presentada en la unidad de medición mV/pH o bien, en % (vea párrafo 4.3.3).

AutoRead

La función AutoRead es activada automáticamente durante la calibración.
La medición con AutoRead puede ser interrumpida en todo momento (registrando el valor actual).

El registro de la calibración

Al finalizar la calibración, los datos de calibración son presentados en un principio como información (símbolo ■). Así Ud. puede decidir si incluye estos valores en la nueva calibración, o bien, si prefiere continuar las mediciones con los datos anteriores. Luego de haber aceptado los nuevos datos de calibración, aparece el registro de calibración.

Indicar los datos de calibración y transferirlos a la interfase

Ud. puede ver los datos de la última calibración en el display (vea párrafo 4.8.5). Mediante la tecla **<PRT>** Ud. puede transferir a la interfase los datos de calibración que le han sido presentados, por ejemplo a una impresora o bien, a una computadora / ordenador PC.

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

Ejemplo de un registro de calibración:

```
03.11.03  07:14
CALIBRATION pH
03.11.03  07:10:45
Multi 3500i ser. no.  12345678
Cal. interval         7 d
AutoCal TEC
Buffer 1              4.01
Buffer 2              7.00
Buffer 3              10.01
Voltage 1             184.0 mV       24.0 °C
Voltage 2             0.0 mV         24.0 °C
Voltage 3             -177.0 mV      24.0 °C
Slope                 -60.2 mV/pH
Asymmetry             3.0 mV
Sensor                +++
```

Evaluación de la calibración

El instrumento evalúa automáticamente la calibración después que la misma ha sido llevada a cabo. La asimetría y la pendiente son evaluadas por separado. 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	Registro de calibración	Asimetría [mV]	Pendiente [mV/pH]
	+++	-15 ... +15	-60,5 ... -58
	++	-20 ... +20	-58 ... -57
	+	-25 ... +25	-61 ... -60,5 o -57 ... -56
	-	-30 ... +30	-62 ... -61 o -56 ... -50
Limpiar la sonda de medición siguiendo las instrucciones de operación del sensor			
Error	*Error*	< -30 o bien > 30	< -62 o bien > -50
Solucionar el problema de acuerdo al capítulo 6 DIAGNÓSTICO Y CORRECCIÓN DE FALLAS			

Actividades preparativas

Antes de comenzar con la calibración, lleve a cabo las siguientes actividades preparativas:

1	Conectar la sonda de medición al instrumento pH. En el display aparece la ventana de medición pH/ISE.
2	Tener a disposición las soluciones tamponadas. Temperar las soluciones tamponadas, o bien, medir la temperatura actual, si la medición va a ser realizada sin sensor térmico.

4.4.6 Llevar a cabo la calibración TEC y NIST/DIN

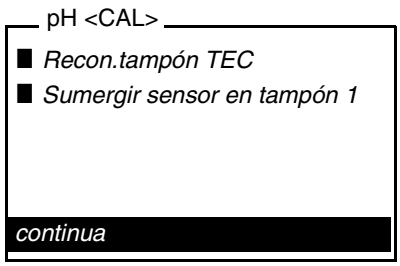
Los dos procedimientos de calibración se diferencian únicamente en los juegos de soluciones tamponadas que se empleen (vea párrafo 4.4.5). Tenga cuidado que en el menú de sensores esté ajustado correctamente *Tipo calibr.* (vea párrafo 4.4.4).

Emplee para este procedimiento, ya sea en orden ascendente o descendente, una, dos o bien, tres de cualquiera de las soluciones tamponadas técnicas de la WTW.

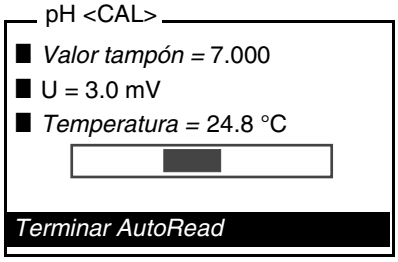
A continuación se describe la calibración *TEC*. Durante la calibración *NIST/DIN* son indicadas las características de identificación de las soluciones tamponadas *NIST/DIN* y otros de sus valores nominales. Por lo demás, el procedimiento es idéntico.

Observación
La calibración TEC con un pH de 10,01 ha sido optimizada para las soluciones tamponadas técnicas de la WTW TEP 10 Trace y TPL 10 Trace. Otras soluciones tamponadas pueden producir errores en la calibración. Las soluciones tamponadas correctas pueden ser consultadas en el catálogo de la WTW, o bien, en el Internet.

1	Con **<▲> <▼>** y **<M>** seleccionar la ventana de medición pH o bien, mV para la indicación del valor medido.
2	Con **<CAL>** iniciar la calibración. Aparece el display de calibración.



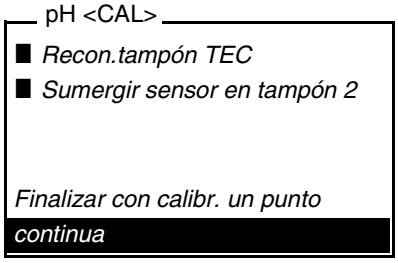
3	Sumergir el electrodo en la solución tamponada 1.
4	Al aparecer la opción *Ajustar temp.*, medir manualmente la temperatura de la solución tamponada e ingresar el valor (medición sin sensor térmico externo).
5	Con **<▲> <▼>** marcar *continua* y oprimir **<MENU/ENTER>**. Se mide la solución tamponada. Se verifica la estabilidad del valor medido (AutoRead).



Mostrar:

- el valor nominal de la solución tamponada que ha sido reconocido (referido a 25 °C)
- potencial actual del sensor de medición
- valor medido de la temperatura actual

6	Esperar que la medición AutoRead haya terminado, o bien, con **<MENU/ENTER>** aceptar el valor de la calibración. Aparece el display de calibración para la siguiente solución tamponada.

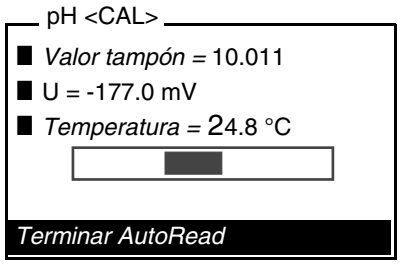


7	Para la calibración de un punto, seleccionar con **<▲> <▼>** *Finalizar con calibr. un punto* y confirmar con **<MENU/ENTER>**. La calibración finaliza como calibración de un punto. Los nuevos valores de calibración son indicados como mensajes informativos (■). Ud. tiene las siguientes alternativas: ● Con **<MENU/ENTER>** aceptar los nuevos valores de calibración. A continuación aparece el registro de calibración, que es transferido simultáneamente a la interfase. ● Con **<M>** o bien, **<ESC>** puede Ud. cambiar a la indicación del valor medido, sin tener que aceptar los nuevos valores de calibración

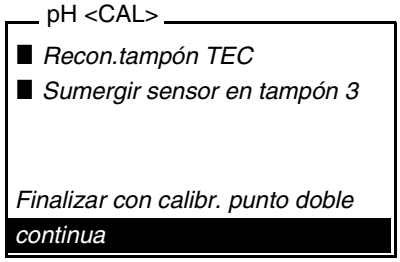
Observación
Para la **calibración de un punto** el instrumento emplea la pendiente Nernst (-59,16 mV/pH a 25 °C) y determina la asimetría de la sonda de medición.

Continuar con la calibración de punto doble (*Tipo calibr. TEC*)

8	Enjuagar escrupulosamente los electrodos con agua destilada.
9	Sumergir el electrodo en la segunda solución tamponada.
10	Cuando aparece la opción *Ajustar temp.*, medir manualmente la temperatura de la solución tamponada e ingresar el valor (medición sin sensor térmico externo).
11	Con **<▲> <▼>** marcar *continua* y oprimir **<MENU/ENTER>**. Se mide la solución tamponada. Se verifica la estabilidad del valor medido (AutoRead).



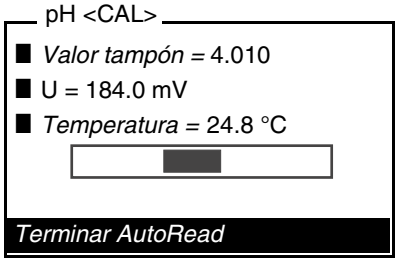
12	Esperar a que la medición AutoRead haya finalizado, o bien, con **<MENU/ENTER>** *Terminar AutoRead* y aceptar el valor de calibración. Aparece el display de calibración para la siguiente solución tamponada.



13	Para la calibración de punto doble seleccionar con **<▲> <▼>** *Finalizar con calibr. punto doble* y confirmar con **<MENU/ENTER>**. La calibración finaliza como calibración de punto doble. Los nuevos valores de calibración son indicados como información (■). Ud. tiene las siguientes alternativas: ● Con **<MENU/ENTER>** acepta Ud. los nuevos valores de calibración. A continuación es indicado el registro de calibración, que es transferido simultáneamente a la interfase. ● Con **<M>** o bien, **<ESC>** Ud. cambia a la indicación del valor medido, sin aceptar los nuevos valores de calibración.

Continuar con la calibración de punto triple (*Tipo calibr. TEC*)

14	Enjuagar escrupulosamente los electrodos con agua destilada.
15	Sumergir el electrodo en la solución tamponada 3.
16	En caso dado medir manualmente la temperatura de la solución tamponada 3 y con **<▲> <▼>** y **<MENU/ENTER>** ingresar en la configuración *Ajustar temp.* y confirmar.
17	Con **<▲> <▼>** *continua* macar a oprimir **<MENU/ENTER>**. Se mide la solución tamponada. Se verifica la estabilidad del valor medido (AutoRead).



18	Esperar que la medición AutoRead haya terminado, o bien, con **<MENU/ENTER>** *Terminar AutoRead* y aceptar el valor de calibración. Los nuevos valores de calibración son indicados como información (■). Ud. tiene las siguientes alternativas: ● Con **<MENU/ENTER>** acepta Ud. los nuevos valores de calibración. A continuación es indicado el registro de calibración, que es transferido simultáneamente a la interfase. ● Con **<M>** o bien, **<ESC>** cambia Ud. a la indicación del valor medido, sin aceptar los nuevos valores de calibración.

4.4.7 Efectuar la calibración ConCal

Calibración de un punto

Para este método rápido emplee cualquier solución tamponada.
La calibración será tanto más exacta, tanto más cercano se encuentre el valor pH de la solución tamponada al valor pH de la solución de medición.

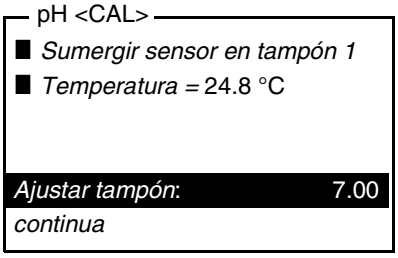
Calibración de punto doble

Para este procedimiento aplique dos soluciones tamponadas:

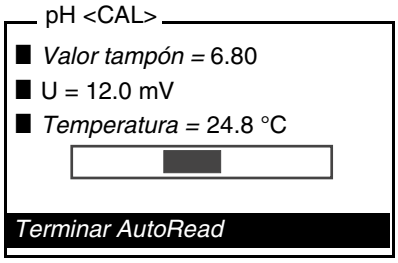
- primera solución tamponada: pH 7,0 ± 0,5
- cualquier otra solución tamponada

Para proceder deberá estar ajustado en el menú de sensores la *Tipo calibr. ConCal* (vea párrafo 4.4.4).

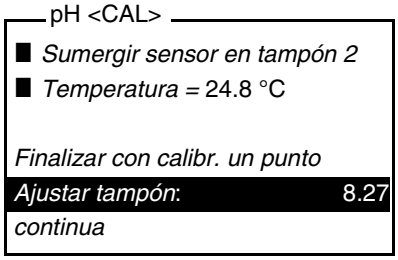
1	Con **<▲> <▼>** y **<M>** seleccionar la ventana de medición pH o bien, mV para la indicación del valor medido.
2	Con **<CAL>** iniciar la calibración. Aparece el display de calibración.



3	Enjuagar escrupulosamente los electrodos con agua destilada.
4	Sumergir el electrodo en la solución tamponada 1.
5	Con **<MENU/ENTER>** y **<▲> <▼>** ajustar el valor nominal de la solución tamponada correspondiente a la temperatura medida. A continuación confirmar el valor con **<MENU/ENTER>**.
6	Al aparecer la opción *Ajustar temp.* medir manualmente la temperatura de la solución tamponada e ingresar el valor (medición sin sensor térmico externo).
7	Con **<▲> <▼>** marcar *continua* y oprimir **<MENU/ENTER>**. Se mide la solución tamponada. Se verifica la estabilidad del valor medido (AutoRead).



8	Esperar que la medición AutoRead haya terminado, o bien, con **<MENU/ENTER>** *Terminar AutoRead* y aceptar el valor de calibración. Aparece el display de calibración para la siguiente solución tamponada.

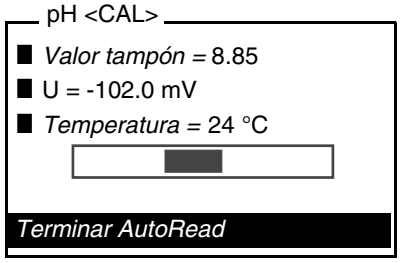


9	Para la calibración de un punto seleccionar con **<▲> <▼>** *Finalizar con calibr. un punto* y confirmar con **<MENU/ENTER>**. La calibración finaliza como calibración de un punto. Los nuevos valores de calibración son indicados como información (■). Ud. tiene las siguientes alternativas: ● Con **<MENU/ENTER>** acepta Ud. los nuevos valores de calibración. A continuación es indicado el registro de calibración, que es transferido simultáneamente a la interfase. ● Con **<M>** o bien, **<ESC>** cambia Ud. a la indicación del valor medido, sin aceptar los nuevos valores de calibración.

Observación
Para la **calibración de un punto** el instrumento emplea la pendiente Nernst (-59,16 mV/pH a 25 °C) y determina la asimetría de la sonda de medición.

Continuar con la calibración de punto doble (*Tipo calibr. ConCal*)

10	Enjuagar escrupulosamente los electrodos con agua destilada.
11	Sumergir el electrodo en la segunda solución tamponada.
12	Con **<MENU/ENTER>** y **<▲> <▼>** ajustar el valor nominal de la solución tamponada. A continuación confirmar el valor con **<MENU/ENTER>**.
13	Al aparecer la opción *Ajustar temp.*, medir manualmente la temperatura de la solución tamponada e ingresar el valor (medición sin sensor térmico externo).
14	Con **<▲> <▼>** marcar *continua* y oprimir **<MENU/ENTER>**. Se mide la solución tamponada. Se verifica la estabilidad del valor medido (AutoRead).



15	Esperar que la medición AutoRead haya terminado, o bien, con **<MENU/ENTER>** *Terminar AutoRead* y aceptar el valor de calibración. Los nuevos valores de calibración son indicados como información (■). Ud. tiene las siguientes alternativas: ● Con **<MENU/ENTER>** acepta Ud. los nuevos valores de calibración. A continuación es indicado el registro de calibración, que es transferido simultáneamente a la interfase. ● Con **<M>** o bien, **<ESC>** cambia Ud. a la indicación del valor medido, sin aceptar los nuevos valores de calibración.

4.5 Concentración de iones

4.5.1 Información general



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



Atención
Si en la cadena se tienen ordenadores o impresoras conectadas a tierra, no se pueden efectuar mediciones en medios igualmente conectados a tierra, pues resultarían valores falseados! La interfase RS232 no está desacoplada galvánicamente.

Medición de la temperatura en el caso de mediciones ISE

Para lograr mediciones de la concentración de iones que sean reproducibles, es imprescindible medir la temperatura de la solución de medición.
Ud. tiene las siguientes posibilidades para medir la temperatura:

- Medición de la temperatura por medio de un sensor térmico integrado en un sensor de oxígeno o bien, en una célula conductímetra que ha sido conectado/conectada simultáneamente en la solución de medición.
- 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.

De la indicación de la temperatura deduce Ud. el tipo de medición de temperatura que está activado:

Sensor térmico externo *Cond o bien, Oxi*	Resolución de la indicación de temperatura	Modo
-	*1 °C*	Manualmente
si	*0,1 °C, La temperatura medida parpadea*	El valor de la temperatura del segundo sensor (Cond o bien, Oxi) de la misma solución de medición es adoptado para la medición*

* Si Ud. no desea esta variante, puede desconectar el segundo sensor e ingresar la temperatura medida manualmente.

Actividades preparativas

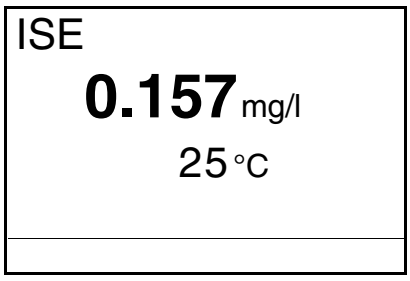
Antes de comenzar con sus mediciones, lleve a cabo las siguientes actividades preparativas:

1	Conectar el electrodo ISE de barra de hierro al instrumento. La ventanas de medición pH/ISE aparece en el display.
2	En caso dado, con **<M>** seleccionar la indicación ISE (unidad de medición mg/l).
3	Determinar la temperatura de la solución de medición con un termómetro.
4	Calibrar el instrumento con el electrodo, o bien, verificarlo.

Observación
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".

4.5.2 Medir la concentración de iones

1	Llevar a cabo las actividades preparativas conforme al párrafo 4.5.1.
2	Sumergir el electrodo de medición en la solución muestra.



AutoRead (control de deriva)

La función AutoRead (control de deriva) verifica permanentemente la estabilidad de la señal de medición. La estabilidad de la señal tiene influencia decisiva sobre la reproducibilidad del valor medido. La indicación del parámetro parpadea, hasta que el sistema registra un valor medido estable.

Criterios

Teniendo las mismas condiciones de medición, vale siempre:

Señal de medición	Reproducibilidad	Tiempo de respuesta
Potencial de los electrodos concadenados	mejor ± 0,1 mV	> 30 segundos

Temperatura durante la calibración y durante la medición

Para lograr mediciones ISE precisas, la diferencia entre las temperaturas durante la medición y la calibración no debiera superar los 2 K. 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.

4.5.3 Configuración para mediciones ISE

Sumario

Se tienen las siguientes configuraciones para las mediciones ISE:

- *Registro cal.* (Indicación)

Configuración

Ud. encuentra las configuraciones en el menú de medición de la medición ISE. Para acceder al menú, activar la ventana de medición en la indicación del valor medido y oprimir la tecla **<MENU/ENTER>** brevemente. Luego de terminar completamente la configuración, cambiar a la indicación del valor medido con **<M>**.

Opción	Configuración posible	Explicación
Calibración / *Registro cal.*	-	Presenta el registro de la última calibración.
Temperatura man.	*-20 ... +130 °C*	Ingreso de la temperatura determinada manualmente. Sólo en el caso de mediciones sin sensor térmico.

4.5.4 Calibración para mediciones ISE

Calibración, para qué?

Los electrodos ion-selectivos 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, los valores actuales de asimetría y de pendiente del electrodo son determinados nuevamente y archivados en la memoria del sistema de medición.

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

Calibración, cuándo?

- En lo posible, antes de cada medición
- Después de enchufar otro electrodo ISE
- Cuando el símbolo del sensor parpadea, por ejemplo después de una interrupción del voltaje de alimentación (baterías agotadas)

Soluciones patrón

Emplee una, dos o tres soluciones patrón diferentes. Para la calibración de punto triple las soluciones estándar deben ser elegidas en orden ascendente o en orden descendente.

Solución estándar	Valores [mg/l]
Std 1	0,01; 0,02; 0,05; 0,1; 0,2; 0,5; 1; 2; 5; 10; 20; 50; 100; 200; 500; 1000 Si Std 2 > Std 1, Std 3 debe ser > Std 2 Si Std 2 < Std 1, Std 3 debe ser < Std 2
Std 2	
Std 3	

La recta de calibración es determinada por regresión linear.

Observación
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.

Temperatura al calibrar y al medir

Para lograr mediciones ISE precisas, la diferencia entre las temperaturas durante la medición y la calibración no debiera superar los 2 K. Por lo tanto, iguale las temperaturas entre las soluciones estándar y las soluciones 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.

ISE Cal

Es la calibración de punto doble o de punto triple, convencional para 2 o 3 soluciones estándar seleccionables libremente. La concentración que se supone va a resultar de la medición determina la concentración del estándar de calibración.

AutoRead

La función AutoRead es activada automáticamente durante la calibración.
La medición con AutoRead puede ser interrumpida en todo momento (registrando el valor actual).

El registro de la calibración

Al finalizar la calibración, los datos de calibración son presentados en un principio como información (símbolo ■). Así Ud. puede decidir si incluye estos valores en la nueva calibración, o bien, si prefiere continuar las mediciones con los datos anteriores. Luego de haber aceptado los nuevos datos de calibración, aparece el registro de calibración.

Indicar los datos de calibración y transferirlos a la interfase

Ud. puede ver los datos de la última calibración en el display (vea párrafo 4.8.5) Mediante la tecla **<PRT>** Ud. puede transferir a la interfase los datos de calibración que le han sido presentados, por ejemplo a una impresora o bien, a una computadora / ordenador PC.

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

Ejemplo de un registro de calibración:

```
03.11.03  07:14
CALIBRATION ISE
03.11.03  07:12:01
Multi 3500i ser. no.  12345678
Standard 1            0.010 mg/l
Standard 2            0.020 mg/l
Voltage 1             0.0 mV        24.0 °C
Voltage 2             9.0 mV        24.0 °C
Slope                 29.9 mV
Sensor                +++
```

Evaluación de la calibración

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

Display	Registro de calibración	Valor de la pendiente [mV]
	+++	50,0 ... 70,0 o 25,0 ... 35,0
Error Solucionar el problema de acuerdo al capítulo 6 DIAGNÓSTICO Y CORRECCIÓN DE FALLAS	*Error*	< 50 o > 70 o bien < 25 o > 35

Actividades preparativas

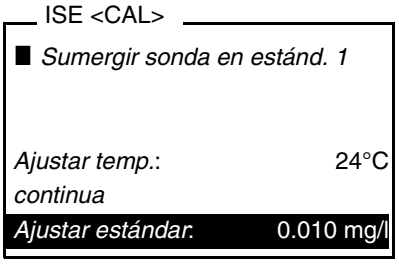
Antes de comenzar con la calibración, lleve a cabo las siguientes actividades preparativas:

1	Conectar el electrodo ISE de barra de hierro al instrumento. En el display aparece la ventana de medición pH/ISE.
2	Tener preparada una solución estándar.
3	Determinar la temperatura de la solución patrón con un termómetro.

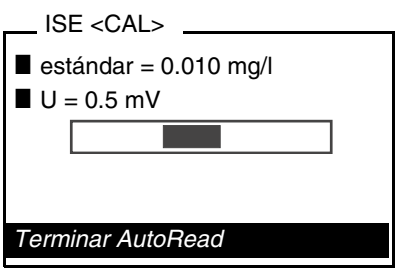
Efectuar la calibración ISE

Proceda de la siguiente manera para calibrar el instrumento:

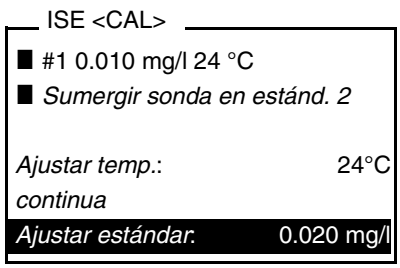
1	Con **<▲> <▼>** y **<M>** seleccionar la ventana de medición ISE en la indicación del valor medido.
2	Con **<CAL>** iniciar la calibración. Aparece el display de calibración.



3	Enjuagar escrupulosamente los electrodos con agua destilada.
4	Sumergir el electrodo en la primera solución estándar 1.
5	Con **<▲> <▼>** seleccionar la configuración *Ajustar estándar* y oprimir **<MENU/ENTER>**.
6	Con **<▲> <▼>** ajustar la concentración de la solución estándar y presionar **<MENU/ENTER>**.
7	Determinar la temperatura de la solución estándar con un termómetro.
8	Con **<▲> <▼>** seleccionar la configuración *Ajustar temp.* y oprimir **<MENU/ENTER>**.
9	Con **<▲> <▼>** asignar la temperatura y oprimir **<MENU/ENTER>**.
10	Con **<▲> <▼>** marcar *continua* y oprimir **<MENU/ENTER>**. Se mide la solución estándar. Se verifica la estabilidad del valor medido (AutoRead).

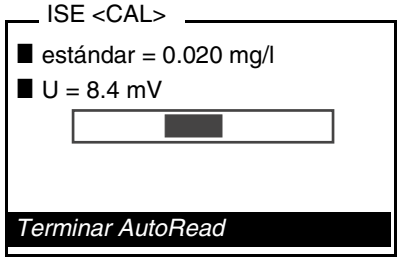


11	Esperar que la medición AutoRead haya terminado, o bien, con **<MENU/ENTER>** aceptar el valor de la calibración. Aparece el siguiente display de calibración para la siguiente solución estándar.

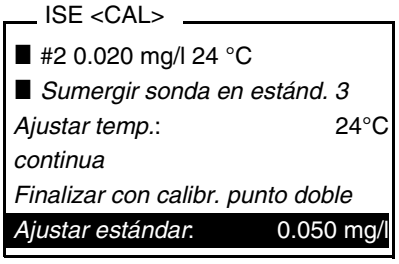


Continuar con la calibración de punto doble

12	Enjuagar escrupulosamente los electrodos con agua destilada.
13	Sumergir el electrodo en la solución estándar 2.
14	Con **<▲> <▼>** seleccionar la configuración *Ajustar estándar* y oprimir **<MENU/ENTER>**.
15	Con **<▲> <▼>** ajustar la concentración de la solución estándar y presionar **<MENU/ENTER>**.
16	Determinar la temperatura de la solución estándar con un termómetro.
17	Con **<▲> <▼>** seleccionar la configuración *Ajustar temp.* y oprimir **<MENU/ENTER>**.
18	Con **<▲> <▼>** asignar la temperatura y oprimir **<MENU/ENTER>**.
19	Con **<▲> <▼>** marcar *continua* y oprimir **<MENU/ENTER>**. Se mide la solución estándar. Se verifica la estabilidad del valor medido (AutoRead).



20	Esperar que la medición AutoRead haya terminado, o bien, con **<MENU/ENTER>** aceptar el valor de la calibración. Aparece el siguiente display de calibración para la siguiente solución estándar.



21	Para la calibración de punto doble seleccionar con **<▲> <▼>** *Finalizar con calibr. punto doble* y confirmar con **<MENU/ENTER>**. La calibración finaliza como calibración de punto doble. Los nuevos valores de calibración son indicados como mensajes informativos (■). Ud. tiene las siguientes alternativas: ● Con **<MENU/ENTER>** aceptar los nuevos valores de calibración. A continuación aparece el registro de calibración, que es transferido simultáneamente a la interfase. ● Con **<M>** o bien, **<ESC>** puede Ud. cambiar a la indicación del valor medido, sin tener que aceptar los nuevos valores de calibración

Continuar con la calibración de punto triple

Repita análogamente los pasos 12 a 20 con la tercera solución estándar. Luego de finalizar el último paso de calibración, los nuevos valores de calibración aparecen a modo de mensajes informativos (■).

Ud. tiene las siguientes alternativas:

- Con **<MENU/ENTER>** aceptar los nuevos valores de calibración. A continuación aparece el registro de calibración, que es transferido simultáneamente a la interfase.
- Con **<M>** o bien, **<ESC>** puede Ud. cambiar a la indicación del valor medido, sin tener que aceptar los nuevos valores de calibración

4.6 Oxígeno

4.6.1 Información general

Ud. puede medir los siguientes parámetros:

- Concentración de oxígeno
- Indice de saturación del oxígeno ("saturación de oxígeno")
- Presión parcial del oxígeno

Con el Multi 3500i pueden ser efectuadas mediciones de oxígeno empleando los sensores de oxígeno ConOx, CellOx 325, DurOx 325 o bien, StirrOx G. El agitador del sensor de oxígeno StirrOx G debe ser alimentado por separado a través del transformador de alimentación NT/pH Mix 540 con el voltaje necesario. El instrumento reconoce automáticamente el tipo de sensor de oxígeno conectado.

El instrumento dispone de las funciones:

- AutoRange (selección automática del rango de medición) Esta función hace que el instrumento, al sobrepasar el rango de medición, cambie automáticamente al siguiente rango de medición más alto y que luego vuelva la rango en que se encontraba. Así el instrumento mide siempre en el rango de medición con la resolución más alta posible.
- AutoRead (control de deriva) para verificar la estabilidad de la señal de medición. Esta función garantiza la reproducibilidad de la señal de medición. La indicación del parámetro parpadea, hasta que el valor medido se estabilice.



Observación
Sensores de oxígeno mal calibrados entregan resultados falseados e incorrectos. Calibrar el sistema a intervalos regulares.



Atención
Si en la cadena se tienen ordenadores o impresoras conectadas a tierra, no se pueden efectuar mediciones en medios igualmente conectados a tierra, pues resultarían valores falseados!
La interfase RS232 no está desacoplada galvánicamente.

Sensor de temperatura

El sensor de oxígeno tiene integrado un sensor térmico que determina permanentemente la temperatura actual de la solución a ser medida.

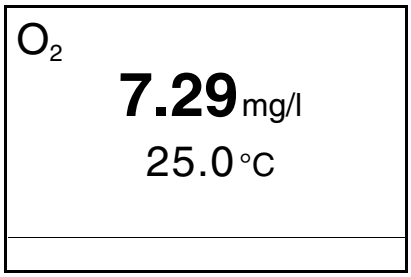
Actividades preparativas

Antes de comenzar con sus mediciones, lleve a cabo las siguientes actividades preparativas:

1	Conectar el sensor de oxígeno al instrumento. En el display aparece la ventana de medición de oxígeno.
2	Calibrar el instrumento con el sensor, o bien, verificarlo.

4.6.2 Medir

1	Llevar a cabo las actividades preparativas conforme al párrafo 4.6.1.
2	Sumergir el sensor de oxígeno en la solución a ser medida.



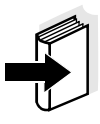
Seleccionar el parámetro indicado

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

- Concentración de oxígeno [mg/l]
- Saturación de oxígeno [%]
- Presión parcial del oxígeno [mbar]

Corrección del contenido en sal

Si se pretende medir la concentración y el contenido en sal de las soluciones es superior a 1 g/l, es necesario corregir el sistema con respecto a la salinidad. 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 ventana de medición aparece la información *[SAL]*.



Observación
A través del menú de medición del oxígeno se conecta y/o desconecta la corrección del contenido en sal y asimismo se ingresa el valor de la salinidad (vea párrafo 4.6.3).

Observación
Con el sensor doble ConOx Ud. puede llevar a cabo la corrección del contenido en sal en forma automática. El módulo de la conductibilidad del sensor determina el contenido en sal de la solución de medición, simultáneamente con la medición de oxígeno. El instrumento incluye en el cálculo el valor medido.

AutoRead (control de deriva)

La función AutoRead (control de deriva) verifica continuamente la estabilidad de la señal de medición. La estabilidad de la señal tiene influencia decisiva sobre la reproducibilidad del valor medido. La indicación del parámetro parpadea, hasta que el valor medido se estabilice.

Criterios

Teniendo las mismas condiciones de medición, vale siempre:

Modo de medición	Reproducibilidad	Tiempo de respuesta
Concentración de oxígeno	mejor 0,05 mg/l	> 10 segundos
Saturación del oxígeno	mejor 0,6 %	> 10 segundos
Presión parcial del oxígeno	mejor 1,2 mbar	> 10 segundos

4.6.3 Configuración de los sensores de oxígeno

Sumario

Las siguientes configuraciones pueden ser asignadas a los sensores de oxígeno:

- Corrección del contenido en sal
- Salinidad (equivalente de salinidad)
- Intervalo de calibración
- Medición de referencia

Configuración

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

Opción	Configuración posible	Explicación
Calibración / *Intervalo calibr.*	1 ... 999 d	*Intervalo calibr.* 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.
Calibración / *Medición comparación*	*conec* *desc*	Permite adaptar el parámetro con ayuda de una medición de referencia, por ejemplo la titración de Winkler. Vea detalles en párrafo 4.6.4.
Calibración / *Registro cal.*	-	presenta el registro de la última calibración.
Reiniciar	-	Reinicia los ajustes de los sensores a los valores ajustados de fábrica (vea párrafo 4.10.1).
Sal autom.	*conec* *desc*	Corrección automática del contenido en sal en mediciones de la concentración. **Observación:** Esta función está disponible <u>únicamente</u> con el sensor doble ConOx.
Sal corrección	*conec* *desc*	Corrección manual del contenido en sal en mediciones de la concentración.
Salinidad	*0.0 ... 70.0*	Salinidad, respectivamente equivalente de salinidad para la corrección del contenido en sal. Esta función está disponible únicamente con la corrección manual del contenido en sal.

4.6.4 Calibración de oxígeno

Calibración, para qué?

Los sensores de oxígeno envejecen. Con el envejecimiento cambia la pendiente del sensor de oxígeno. Con la calibración, el valor actual de la pendiente del sensor es determinada nuevamente y archivada en memoria.

Calibración, cuándo?

- después de conectar otro sensor de oxígeno
- si el símbolo del sensor parpadea (cuando el intervalo de calibración ha caducado).

Conjunto de datos de calibración

El Multi 3500i administra tres conjuntos de datos de calibración:

- Conjunto de datos 1, para la clase "CellOx": – CellOx 325, o – StirrOx G
- Conjunto de datos 2, para la clase "DurOx": – DurOx 325
- Conjunto de datos 3, para la clase "ConOx": – ConOx

Sensores de diferentes clases pueden ser calibrados independientemente uno del otro y por separado. Al calibrar un sensor de una clase, los datos de calibración de las otras clases permanecen invariados. El Multi 3500i reconoce la clase del sensor conectado y aplica automáticamente los datos de calibración correctos.

Procedimientos de calibración

Con el Multi 3500i se dispone de 2 procedimientos de calibración:

- La calibración en aire saturado de vapor de agua.
  Para esta calibración, emplee un recipiente de calibración de aire OxiCal®.
- 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]*.

AutoRead

La función *AutoRead* es activada automáticamente durante la calibración.

Indicar los datos de calibración y transferirlos a la interfase

Ud. puede ver los datos de la última calibración en el display (vea párrafo 4.8.5). Mediante la tecla **<PRT>** Ud. puede transferir a la interfase los datos de calibración que le han sido presentados, por ejemplo a una impresora o bien, a una computadora / ordenador PC.

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

Ejemplo de un registro de calibración:

```
03.11.03  07:14
CALIBRATION ConOx
03.11.03  07:12:58
Multi 3500i ser. no.  12345678
Cal. interval         14 d
Relative slope        0.97
Sensor                +++
```

Evaluación de la calibración

Después de la calibración, el instrumento valoriza el estado actual en la pendiente relativa. La evaluación aparece en el display y en el registro de calibración. La pendiente relativa no afecta en modo alguno la exactitud de medición. Los valores bajos indican que pronto el electrolito estará consumido/agotado y que el sensor deberá ser regenerado.

Display	Registro de calibración	Pendiente relativa
	+++	S = 0,8 ... 1,25
	++	S = 0,7 ... 0,8
	+	S = 0,6... 0,7
Error	*Error*	S < 0,6 o S > 1,25
Solucionar el problema de acuerdo al capítulo 6 DIAGNÓSTICO Y CORRECCIÓN DE FALLAS		

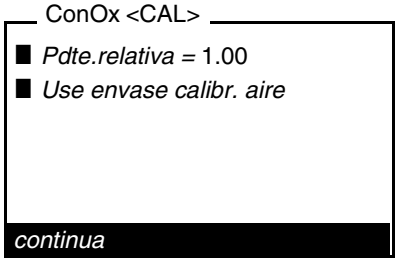
Calibración en aire saturada de vapor - de agua (recipiente de calibración de aire)

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

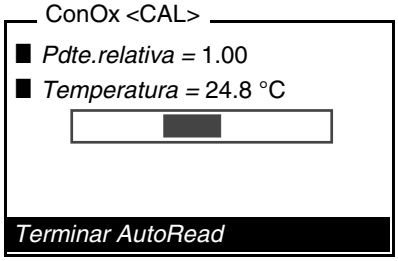
Proceda de la siguiente manera para calibrar el instrumento:

Observación
La esponja en el recipiente de calibración de aire debe estar húmeda (pero no mojada!) Para que el sensor se adapte bien, déjelo por un período suficientemente largo en el recipiente de calibración de aire.

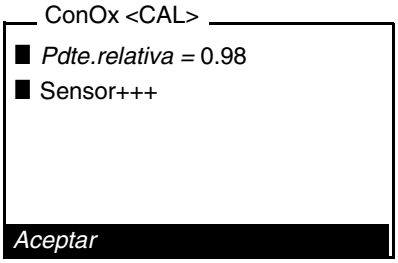
1	Introducir el sensor de oxígeno en el recipiente de calibración de aire.
2	Conectar el sensor de oxígeno al instrumento.
3	Con **<▲>** **<▼>** y **<M>** seleccionar la ventana de medición de oxígeno en la indicación del valor medido.
4	Con **<CAL>** iniciar la calibración. Aparece el display de calibración para la clase de sensor correspondiente.



5	Introducir el sensor de oxígeno en el recipiente de calibración de aire.
6	Presionar **<MENU/ENTER>**. Comienza la medición AutoRead para determinar la pendiente relativa.



7	Esperar que la medición AutoRead haya terminado, o bien, con **<MENU/ENTER>**aceptar el valor de la calibración. La pendiente relativa determinada aparece a modo de información (■).



8	Ud. tiene las siguientes alternativas: ● Con **<MENU/ENTER>** aceptar los nuevos valores de calibración. A continuación es indicado el registro de calibración, que es transferido simultáneamente a la interfase. ● Con **<M>** o bien, **<ESC>** puede Ud. cambiar a la indicación del valor medido, sin tener que aceptar los nuevos valores de calibración

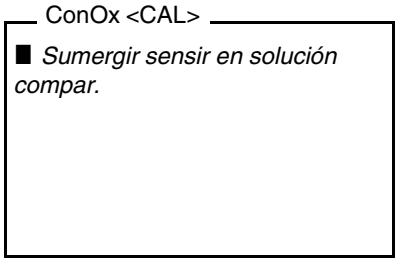
Calibrar a través de *Medición comparación*

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

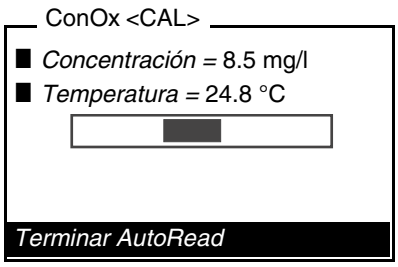
Observación
Antes de comenzar a calibrar por medio de medición comparativa, debiera calibrarse el sensor en el recipiente de calibración de aire.

Proceda de la siguiente manera para calibrar el instrumento:

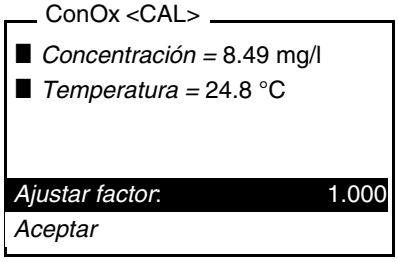
1	Conectar el sensor de oxígeno al instrumento.
2	Sumergir el sensor de oxígeno en la solución de comparación.
3	Con **<▲>** **<▼>** y **<M>** seleccionar la ventana de medición de oxígeno en la indicación del valor medido.
4	Con **<CAL>** iniciar la calibración. Aparece el display de calibración.



5	Presionar **<MENU/ENTER>**. Comienza la medición AutoRead para determinar la concentración de oxígeno.



6	Esperar que la medición AutoRead haya terminado, o bien, con **<MENU/ENTER>** aceptar el valor medido. La pendiente relativa determinada aparece a modo de información (■).



7	Presionar **<MENU/ENTER>**.
8	Con **<▲> <▼>** ajustar el factor de corrección de tal manera, que el valor indicado de la concentración corresponda al valor nominal (al valor de la medición comparativa). A continuación, aceptar el factor de corrección con **<MENU/ENTER>**.
9	Con **<▲> <▼>** marcar *Aceptar* y oprimir **<MENU/ENTER>**. El instrumento cambia a la indicación del valor medido. En la ventana de medición aparece la indicación *[Factor]*.

4.7 Conductibilidad

4.7.1 Información general

Ud. puede medir los siguientes parámetros:

- Conductibilidad
- Resistencia específica
- Salinidad
- Residuo seco de filtración (TDS)

El instrumento dispone de las funciones:

- AutoRange (selección automática del rango de medición) Esta función hace que el instrumento, al sobrepasar el rango de medición, cambie automáticamente al siguiente rango de medición más alto y vuelva la rango en que se encontraba. Así el instrumento mide siempre en el rango de medición con la resolución más alta posible.
- AutoRead (control de deriva) para verificar la estabilidad de la señal de medición. Esta función garantiza la reproducibilidad de la señal de medición. La indicación del parámetro parpadea, hasta que el valor medido se estabilice.

Medición de la temperatura

Las células conductímetras TetraCon 325, ConOx, LR 325/01 y LR 325/001 disponen de un sensor térmico integrado.

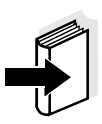


Atención
Si en la cadena se tienen ordenadores o impresoras conectadas a tierra, no se pueden efectuar mediciones en medios igualmente conectados a tierra, pues resultarían valores falseados!
La interfase RS232 no está desacoplada galvánicamente.

Actividades preparativas

Antes de comenzar con sus mediciones, lleve a cabo las siguientes actividades preparativas:

1	Conectar la célula conductímetra al instrumento. En el display aparece la ventana de medición de la conductibilidad.
2	Verificar si la configuración *Célula medición* y la constante celular son las adecuadas para la célula conductímetra conectada. En caso dado, corregir la configuración.

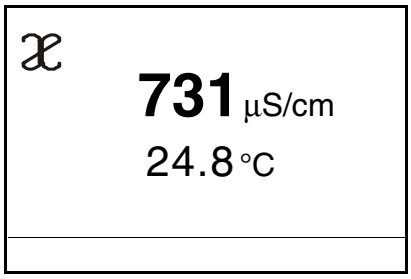


Observación
En el menú de medición de la conductibilidad se selecciona la célula de medición y aquí se ajusta también la constante celular (vea párrafo 4.7.4). El valor de la constante celular a ser asignado se toma del manual de instrucciones de operación de la célula de medición, o bien, está grabado / estampado en la célula misma.

4.7.2 Medir

Ud. puede efectuar mediciones de conductibilidad de la siguiente manera:

1	Llevar a cabo las actividades preparativas conforme al párrafo 4.7.1.
2	Sumergir la célula conductímetra en la solución de medición.



Seleccionar el parámetro indicado

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

- Conductibilidad [µS/cm] / [mS/cm]
- Resistencia específica [kΩ·cm] / [MΩ·cm]
- Salinidad SaL [ ]
- Residuo seco de filtración TDS [mg/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 es ajustado a través del menú de medición TDS.

Criterios del AutoRead

El instrumento verifica la estabilidad del valor medido por medición de la temperatura. Teniendo las mismas condiciones de medición, vale siempre:

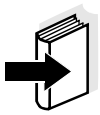
Magnitud de medición	Reproducibilidad	Tiempo de respuesta
Temperatura	mejor 0,02 °C	> 10 segundos

4.7.3 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 linear (*nLF*)** según EN 27 888
- **Compensación de temperatura linear (*lin*)** con coeficiente ajustable entre 0,000 ... 3,000 %/K
- **Sin compensación de temperatura (desconectada)**



Observación
La temperatura de referencia y la compensación de temperatura se ajustan a través del menú de medición de la conductibilidad (vea párrafo 4.7.4).

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 la pantalla**
Aguas naturales (subterráneas, superficiales y agua potable)	*nLF* según EN 27 888	*nLF*
Agua purísima	*nLF* según EN 27 888	*nLF*
Otras soluciones acuosas	*Lin* ajustar el coeficiente de temperatura 0,001 ... 3,000 %/K	*Lin*
Salinidad (agua de mar)	Automáticamente *nLF* según IOT	*Sal*, *nLF*

4.7.4 Configuración de las células conductímetras

Sumario

Para las células conductímetras se tienen las siguientes configuraciones posibles:

- Magnitud de medición
- Temperatura de referencia
- Compensación de temperatura
- Factor TDS
- Intervalo de calibración
- Célula de medición/constante celular

Configuración

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

Opción	Configuración posible	Explicación
Calibración / *Intervalo calibr.*	*1 ... 999 d*	*Intervalo calibr.* para la célula de medición (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 / *Registro cal.*	-	Presenta el registro de calibración de la última calibración.
Reiniciar	-	Reinicia los ajustes de los sensores a los valores ajustados de fábrica (vea párrafo 4.10.1).
Temp. comp. (TC) / *Temp.referencia*	*20 °C* *25 °C*	Temperatura de referencia Esta configuración está disponible sólo con la indicación ajustada *Conductividad* o bien, resistencia específica.
Temp. comp. (TC) / *Compensación*	*nLF* *lin* *desc*	Procedimiento para la compensación de temperatura (vea párrafo 4.7.3). Esta configuración está disponible sólo con la indicación ajustada *Conductividad* o bien, resistencia específica.

Opción	Configuración posible	Explicación
Temp. comp. (TC) / Coeficiente linear	*0.000 ... 3.000 %/K*	Coeficiente de temperatura de la compensación linear de temperatura Esta configuración está disponible sólo con la compensación de temperatura linear ajustada.
Célula medición		*Célula medición* empleada
	Cal	Células de medición, cuya constante celular ha sido determinada por calibración en el estándar de control KCL. Rangos de calibración: 0,450 a 0,500 cm^{-1} y 0,800 a 1,200 cm^{-1} La constante celular aparece en el renglón de indicación del estado.
	LR325/001	Célula de medición *LR 325/001*, constante celular nominal 0,010 cm^{-1}. La constante celular está ajustada de fijo.
	LR325/01	Célula de medición LR 325/01, constante celular nominal 0,100 cm^{-1}. La constante celular puede ser ajustada en el rango entre 0,090 y 0,110 cm^{-1}.
	man	Células de medición cualesquiera con constante celular ajustable libremente entre 0,250 y 25,000 cm^{-1}.
Constante celular	0,090 a 0,110 cm^{-1}	Indicación y ajuste de la constante celular para la célula de medición *LR 325/01*.
Const.celular man.	0,250 a 25,000 cm^{-1}	Indicación y ajuste de la constante celular para cualquier célula de medición (*man*).

4.7.5 Determinar la constante celular (calibración con el estándar de control)

Por que hay que determinar la constante celular?

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 el sistema a intervalos regulares (recomendamos: cada seis meses).

Procedimiento

Ud. puede determinar la constante celular efectiva de la célula conductímetra por medio de la calibración con el estándar de control en los siguientes rangos:

- 0,450 ... 0,500 cm^{-1}
  (por ejemplo TetraCon 325, constante celular nominal 0,475)
- 0,800 ... 1,200 cm^{-1}
  (células con una constante celular nominal alrededor de 1)

La constante celular es determinada con el estándar de control 0,01 mol/l KCl. Las constantes celulares fuera del rango mencionado anteriormente no pueden ser calibradas.

La constante celular calibrada del instrumento está ajustada de fábrica a 0,475 cm^{-1} (células conductímetras TetraCon 325 y ConOx).

AutoRead

La función *AutoRead* es activada automáticamente durante la calibración.

Indicar los datos de calibración y transferirlos a la interfase

Ud. puede ver los datos de la última calibración en el display (vea párrafo 4.8.5). Mediante la tecla **<PRT>** Ud. puede transferir a la interfase los datos de calibración que le han sido presentados, por ejemplo a una impresora o bien, a una computadora / ordenador PC.



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

Ejemplo de un registro de calibración:

```
3.11.03  07:14
CALIBRATION Cond
03.11.03  07:13:22
Multi 3500i ser. no.  12345678
Cal. interval         14 d
Cell constant         0.975 1/cm       25.0 °C
Sensor                +++
```

Evaluación de la calibración

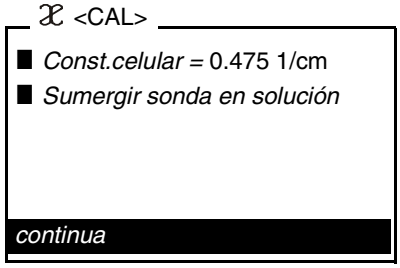
Después de la calibración, el instrumento evalúa automáticamente el estado actual de la calibración. La evaluación aparece en el display y en el registro de calibración.

Display	Registro de calibración	Constante celular [cm^{-1}]
	+++	dentro de los rangos 0,450 ... 0,500 cm^{-1} o bien, 0,800 ... 1,200 cm^{-1}
Error Solucionar el problema de acuerdo al capítulo 6 DIAGNÓSTICO Y CORRECCIÓN DE FALLAS	*Error*	fuera de los rangos 0,450 ... 0,500 cm^{-1} o bien, 0,800 ... 1,200 cm^{-1}

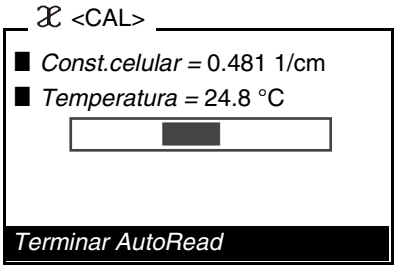
Determinar la constante celular

Para este procedimientos de calibración, la configuración *Célula medición* en el menú de medición debe estar ajustada en *cal.* Para determinar la constante celular, proceda de la siguiente manera:

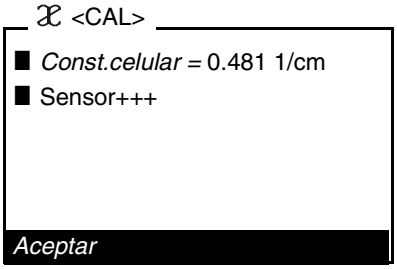
1	Conectar la célula conductímetra al instrumento.
2	Con **<▲>** **<▼>** y **<M>** seleccionar la ventana de medición de la conductibilidad en la indicación del valor medido.
3	Con **<CAL>** iniciar la calibración. Aparece el display de calibración.



4	Sumergir la célula conductímetra en la solución de control estándar 0,01 mol/l KCl.
5	Presionar **<MENU/ENTER>**. Comienza la medición AutoRead para determinar la constante celular.



6	Esperar que la medición AutoRead haya terminado, o bien, con **<MENU/ENTER>** aceptar el valor de la calibración. La pendiente relativa determinada aparece a modo de información (■).



7	Ud. tiene las siguientes alternativas: ● Con **<MENU/ENTER>** aceptar los nuevos valores de calibración. A continuación aparece el registro de calibración, que es transferido simultáneamente a la interfase. ● Con **<M>** o bien, **<ESC>** puede Ud. cambiar a la indicación del valor medido, sin tener que aceptar los nuevos valores de calibración

4.8 Archivar en memoria

Hay dos maneras para transferir los valores medidos (los conjuntos de datos) a la memoria:

- Archivar manualmente en memoria (vea párrafo 4.8.1)
- Archivar automáticamente en memoria a intervalos regulares (vea párrafo 4.8.2)

En cada proceso de almacenamiento de datos, el conjunto de datos actual es transferido simultáneamente a la interfase.

Conjunto de datos

Cada conjunto de datos completo incluye la siguiente información:

- Fecha / hora
- Designación del instrumento con número de serie
- No. de identificación
- Valores medidos de los sensores enchufados
- Valores térmicos de los sensores enchufados
- 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*.
- Condiciones de medición (corrección del contenido en sal, constante celular, temperatura de referencia, compensación de temperatura, factor TDS).

Posiciones de almacenamiento

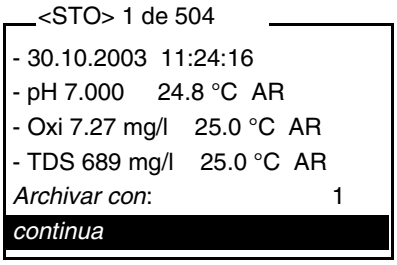
El instrumento dispone de diferentes memorias para los datos de medición, independientes entre sí, una para datos archivados manualmente, y la otra, para datos archivados automáticamente.

Archivo	Cantidad máxima de conjuntos de datos
Almacenamiento manual	504
Almacenamiento automático	1500

4.8.1 Archivar en memoria manualmente

De la manera que se explica a continuación, puede Ud. almacenar un conjunto de datos en memoria y simultáneamente, transferirlo a la interfase:

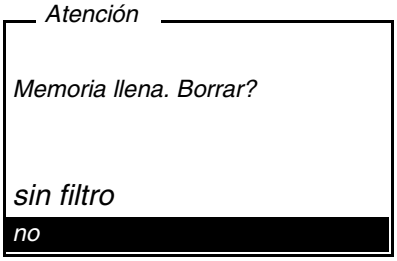
1	Presionar la tecla **<STO>** brevemente. Aparece el menú para el almacenamiento manual.



2	En caso dado modificar y confirmar el No. de identificación (ID) con **<▲> <▼>** y **<MENU/ENTER>** (1 ... 999). El conjunto de datos es archivado en memoria. El instrumento cambia a la indicación del valor medido.

Si la memoria está llena

Aparece la siguiente ventana cuando todas las 504 posiciones de almacenamiento están ocupadas:



Ud. tiene las siguientes alternativas:

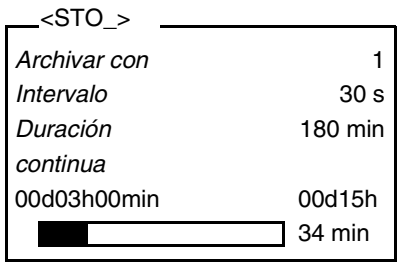
- Con *sin filtro* Ud. borra todos los datos archivados.
- Con *no* Ud. cancela el almacenamiento de datos y cambia a la indicación del valor medido. Ud. puede, por ejemplo, transferir los datos archivados en memoria a un ordenador / computadora PC (vea párrafo 4.8.3) y a continuación, borrar los datos archivados (vea párrafo 4.8.4).

4.8.2 Archivar automáticamente en memoria a intervalos regulares

El intervalo de almacenamiento (*Intervalo*) determina el tiempo que transcurre entre dos almacenamientos consecutivos automáticos. En cada proceso de almacenamiento de datos, el conjunto de datos actual es transferido simultáneamente a la interfase.

Configuración/ programación de la función de almacenamiento automático

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



Configuración

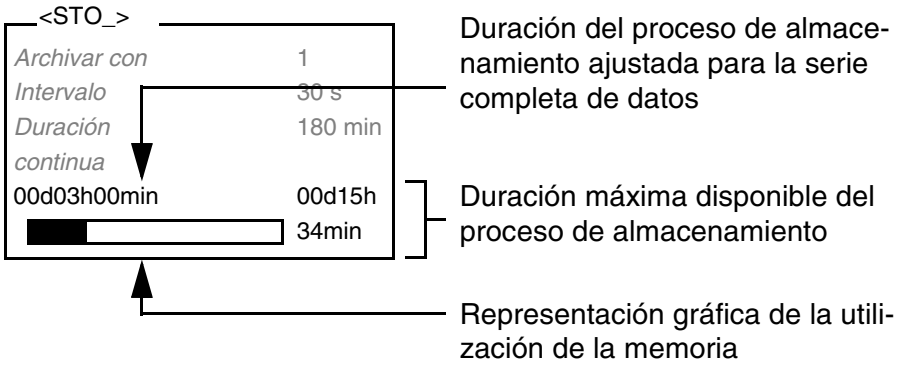
Con la siguiente configuración programa Ud. la función de almacenamiento automático de datos:

Opción	Configuración posible	Explicación
Archivar con	*1 ... 999*	No. de identificación para la serie / conjunto de datos
Intervalo	*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.

Opción	Configuración posible	Explicación
Duración	*1 min ... x min*	Duración del proceso de almacenamiento. Establece el tiempo al término del cual debe finalizar el almacenamiento automático. El intervalo mínimo de la duración del proceso de almacenamiento está limitado por el intervalo de almacenamiento. El intervalo máximo está limitado por la cantidad de posiciones de almacenamiento libres.

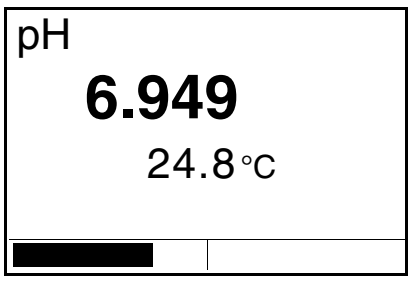
Administración de la memoria

En los dos renglones inferiores del display se indica la capacidad calculada de memoria, necesaria para la configuración seleccionada:



Iniciar el almacenamiento automático

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



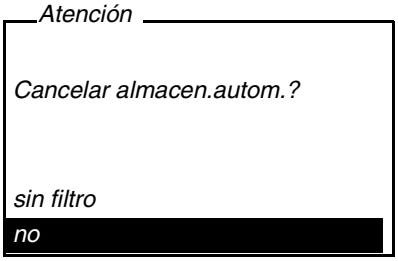
La actividad del almacenamiento automático se reconoce en la barra indicadora del progreso en el renglón de indicación del estado. La barra indicadora del progreso indica cuanto tiempo del proceso de almacenamiento ajustado que ya ha transcurrido.

Observación
EL almacenamiento automático es interrumpido, al efectuar otras funciones, por ejemplo 'Llamar el archivo'. Después que la otra función ha terminado, el almacenamiento automático continúa. Tenga presente que por esta interrupción hay 'saltos' cronológicos en la serie de datos.

Terminar el almacenamiento automático antes de tiempo

Ud. puede desconectar el almacenamiento automático antes que el tiempo normal del proceso haya transcurrido:

1	Presionar la tecla **<STO>** prolongadamente. Aparece la siguiente ventana.



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

4.8.3 Modificar el archivo de datos de medición

Ud. puede seleccionar el contenido del archivo manual de datos de medición y del archivo automático, en base a diferentes criterios de selección,

- para presentarlos en el display y
- transferirlo a la interfase.

Cada uno de los archivos de datos de medición posee su propia función para borrar el contenido total, independientemente del filtro ajustado.

Modificar la memoria

Los archivos pueden ser modificados a través del menú del sistema, sub-menú *Memoria*. Para acceder al menú del sistema, oprimir tecla **<MENU/ENTER>** aprox. 1 en la indicación del valor medido.

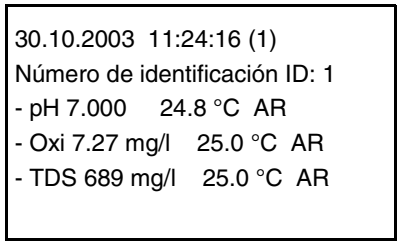
Observación
La configuración que sigue a continuación es un ejemplo para el archivo manual. Para el archivo automático se tienen a disposición las mismas posibilidades de configuración y las mismas funciones.

Configuración	Opción	Configuración/función	Explicación
	Memoria / *Almacen. Manual* / *Visualizar*	-	Muestra todos los conjuntos de datos correspondientes al filtro asignado, página por página. Otras opciones: ● Con **<▲> <▼>** puede Ud. hojear por los conjuntos de datos. ● Con **<PRT>** Ud. puede transferir a la interfase el conjunto de datos indicado. ● Con **<ESC>** abandona Ud. la indicación.
	Memoria / *Almacen. Manual* / *Salida RS232*	-	Transfiere a la interfase todos los conjuntos de datos correspondientes al filtro asignado. Los datos son transferidos en orden ascendente del No. de identificación. El proceso puede durar algunos minutos. Para cancelar antes de tiempo, oprimir **<ESC>**.
	Memoria / *Almacen. Manual* / *Filtro datos*	*-> vea las explicaciones al final de esta tabla*	Permite asignar determinados criterios de selección para la indicación de los conjuntos de datos y su transferencia a la interfase.
	Memoria / *Almacen. Manual* / *Borrar*	*-*	Borra el contenido completo del archivo de datos de medición, independientemente del filtro asignado. Observación: En este proceso, todos los datos de calibración permanecen invariados.

filtro de datos

Opción	Configuración/ función	Explicación
Filtro		Criterios de selección:
	sin filtro	Filtro de datos desconectado
	Fecha & Numero ID	Selección por período de tiempo y por número de identificación.
	Número ID	Selección por número de identificación.
	Fecha	Selección por período de tiempo
de	*DD.MM.AA*	Selecciona todos los conjuntos de datos dentro del período de tiempo determinado.
hasta	*DD.MM.AA*	
con ID	0 ... 999	Selecciona todos los conjuntos de datos con el número de identificación dado.

Representación de un conjunto de datos en el display



Ejemplo de una impresión

```
3.11.03  15:48:08
Multi 3500i ser. no.  12345678
ID number: 1
ISE  0.316 mg/l 22 °C , AR
Oxi 6.32  mg/l  24.8 °C , AR
Sal = 0.7
Cond  1413 uS/cm  24.8 °C
C = 0.975 1/cm, Tref25, Lin, TC = 2.000 %/K
_____________________________________


03.11.03  09:56:20
Multi 3500i ser. no.  12345678
ID number: 1
pH  6.12 24.8 °C , AR
Oxi 7.46  mg/l  24.8 °C
Sal = 0.0
Res  69.0 kOhm*cm  24.8 °C , AR
C = 0.010 1/cm, Tref25, Lin, TC = 2.000 %/K
_____________________________________


03.11.03  09:27:24
Multi 3500i ser. no.  12345678
ID number: 1
pH  7.13 24.8 °C Cond-TP, AR
Oxi 5.95  mg/l  24.8 °C , AR
Sal = 0.7
Res 0.708 kOhm*cm  24.8 °C , AR
C = 0.975 1/cm, Tref25, Lin, TC = 2.000 %/K
_____________________________________

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 a la indicación del valor medido.
- Con **<ESC>** o bien, **<MENU/ENTER>** se abandona la indicación y se llega al menú del nivel superior siguiente.

4.8.4 Borrar el archivo de datos de medición

Como borrar el archivo de datos de medición está descrito en el párrafo 4.8.3 MODIFICAR EL ARCHIVO DE DATOS DE MEDICIÓN.

4.8.5 Visualizar los registros de calibración y llamarlos/transferirlos

Ud. puede llamar y a continuación transferir a la interfase los datos de calibración

- de un sensor determinado y seleccionado, o bien,
- de todos los sensores conectados

Visualizar el registro de calibración de un sensor seleccionado

El registro de calibración de la última calibración se encuentra en la opción *Calibración* / *Registro cal.* del menú de medición correspondiente. Para abrir la ventana de medición correspondiente en la indicación del valor medido, activar la tecla **<MENU/ENTER>** brevemente.

Visualizar los registros de calibración de todos los sensores conectados

Los registros de calibración de la última calibración de todos los sensores conectados se encuentran en la opción *Memoria* / *Memoria calibración* en el menú del sistema. Para acceder al menú del sistema en la indicación del valor medido, oprimir la tecla **<MENU/ENTER>** aprox. 1 s.

Opción	Configuración/ función	Explicación
Memoria / *Memoria calibración* / *Indicación*	-	Muestra todos los registros de calibración de todos los sensores, página por página. Otras opciones ● Con **<▲> <▼>** puede hojear Ud. por los registros de calibración. ● Con **<PRT>** se transfiere a la interfase el registro de calibración indicado. ● Con **<ESC>** o bien, **<MENU/ENTER>** abandona Ud. la indicación. ● Con **<M>** cambiar directamente a la indicación del valor medido.
Memoria / *Memoria calibración* / *Salida RS232*	-	Transfiere los registros de calibración de todos los sensores a la interfase.

Ejemplo de un registro de calibración:

```
03.11.03  07:14
CALIBRATION pH
03.11.03  07:10:45
Multi 3500i ser. no.  12345678
Cal. interval         7 d
AutoCal TEC
Buffer 1              4.01
Buffer 2              7.00
Buffer 3              10.01
Voltage 1             184.0 mV       24.0 °C
Voltage 2             0.0 mV         24.0 °C
Voltage 3             -177.0 mV      24.0 °C
Slope                 -60.2 mV/pH
Asymmetry             3.0 mV
Sensor                +++
03.11.03  07:14
CALIBRATION ISE
03.11.03  07:12:01
Multi 3500i ser. no.  12345678
Standard 1            0.010 mg/l
Standard 2            0.020 mg/l
Voltage 1             0.0 mV         24.0 °C
Voltage 2             9.0 mV         24.0 °C
Slope                 29.9 mV
```

4.9 Transferir datos (interfase RS 232)

4.9.1 Opciones para la transferencia de datos

A través de la interfase RS232 puede Ud. transferir los datos a un ordenador PC / computadora o a una impresora externa. 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	● Oprimiendo brevemente **<PRT>**. ● Simultáneamente al archivar datos manualmente (vea párrafo 4.8.1).
	automáticamente a intervalos regulares	● Oprimiendo prolongadamente **<PRT>**. A continuación puede Ud. ajustar el intervalo de transmisión. ● Simultáneamente al archivar datos automáticamente (vea párrafo 4.8.2).
Valores medidos archivados en memoria	manualmente	● Conjunto de datos indicado, con **<PRT>** después de llamarlo del archivo. ● Todos los conjuntos de datos conforme a los criterios de selección a través de la función *Salida RS232*. Vea detalles en párrafo 4.8.3.
Registros de calibración	manualmente	● Registro de calibración de un sensor con **<PRT>** (después de llamarlo del archivo o bien, al final de una calibración). ● Todos los registro de calibración, después de llamarlos del archivo, a través de la función *Salida RS232*. Vea detalles en párrafo 4.8.5
	automáticamente	● Para el sensor correspondiente al final de una calibración.

Observación
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 presentados, los conjuntos de datos, los registros de calibración).

4.9.2 Conectar PC/impresora externa

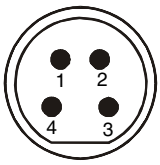
Conecte la interfase a través del cable AK340/B (para el ordenador PC / computadora), o bien a través del cable AK325/S (para la impresora externa) a los aparatos.

Atención
La interfase RS232 no está desacoplada galvánicamente.
Si en la cadena se tienen ordenadores PC o impresoras conectadas a tierra, no se pueden efectuar mediciones en medios igualmente conectados a tierra, pues resultarían valores falseados!

Ajuste en el ordenador PC / computadora/ en la impresora los siguientes datos de transmisión:

Cuota de transmisión (en baud)	seleccionable entre: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200
handshake	RTS/CTS
Sólo el ordenador (PC):	
paridad	sin
bits de datos	8
bits de parada	2

Uso de las clavijas / bujes

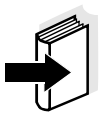


RS 232
REC

1 CTS
2 RxD
3 masa/tierra
4 TxD

4.9.3 Operación / manejo con el MultiLab pilot

Con ayuda del software MultiLab pilot se puede usar un ordenador PC / computadora para registrar y evaluar los datos de medición. La transferencia de datos es a través de la interfase serial, en el momento de conectar el instrumento a la interfase RS232 (COM) del ordenador PC / computadora.



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

4.10 Refijar al valor inicial (refijar)

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.

4.10.1 Refijar los parámetros de los sensores a los valores iniciales



Observación
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
Tipo calibr.	*TEC*
Intervalo calibr.	7 d
Unid.pendiente	mV/pH
Magnitud de medición	pH
Alta resolución	*conec*
Asimetría	0 mV
Pendiente	-59,16 mV
Temperatura, manualmente	25°C

Oxi La siguiente configuración para la medición del oxígeno es refijada a los valore ajustados de fábrica, por medio de la función *Reiniciar*:

Configuración	Valor ajustado de fábrica
Intervalo calibr.	14 d
Medición comparación	*desc*
Magnitud de medición	Concentración de oxígeno
Pendiente relativa (S_{Rel})	1,00
Salinidad (valor)	0,0
Salinidad (función)	desconectada

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

Configuración	Valor ajustado de fábrica
Intervalo calibr.	150 d
Magnitud de medición	$\mathcal{X}$
Constante celular (c)	0,475 cm^{-1} (calibrados) 0,475 cm^{-1} (ajustados)
Compensación de temperatura	nLF
Temperatura de referencia	25°C
Coeficiente de temperatura (TC) de la compensación linear de temperatura	2,000 %/K
Factor TDS	1,00

La configuración de los sensores puede ser refijada a través de la opción *Reiniciar* del menú de medición correspondiente. Para acceder al menú, encontrándose en la indicación del valor medido, activar la ventana de medición y oprimir brevemente la tecla **<MENU/ENTER>**.

4.10.2 Refijar la configuración del sistema

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

Configuración	Valor ajustado de fábrica
Idioma	*Inglés*
Unidad temp.	°C
señal acust.	*conec*
Cuota baud	4800 baud
Formato salida	ASCII
Contraste	48 %
Iluminación	*conec*
Tiempo desc.	30 min

La configuración del sistema puede ser refijada a través de la opción *Sistema* / *Reiniciar* del menú del sistema. Para acceder el menú del sistema en la indicación del valor medido, oprimir prolongadamente aprox. 1 s la tecla **<MENU/ENTER>**.

5 Mantenimiento, limpieza, eliminación de materiales residuales

5.1 Mantenimiento

El instrumento no requiere mantenimiento.

5.2 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
Las partes de la caja del instrumento son de plástico (poliuretano, ABS y PMMA).
Por lo tanto evitar el contacto con acetona o con agentes de limpieza que contengan disolventes. Elimine inmediatamente las salpicaduras de acetona y disolventes similares.

5.3 Eliminación de materiales residuales

Embalaje

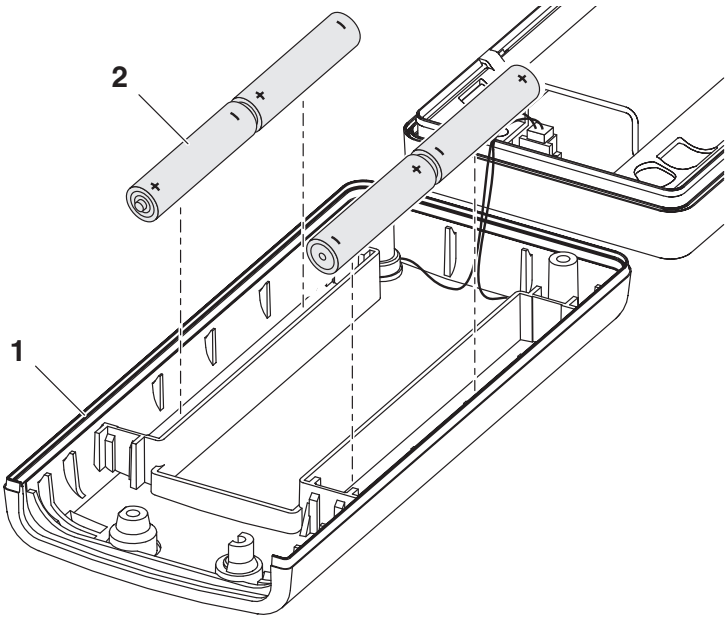
El instrumento es suministrado dentro de un empaque protector de transporte.
Recomendamos: guarde el material de embalaje. El embalaje original protege el instrumento contra eventuales daños durante el transporte.

Baterías

Saque las baterías del instrumento y entréguelas en un lugar de recolección adecuado, conforme a las directivas locales vigentes de eliminación. Es ilegal deshacerse de la batería en la basura doméstica.
Para desmontar el instrumento, proceda de la siguiente manera:



NiMH



1	Abrir la carcasa: – Quitar los cuatro tornillos en la parte trasera del instrumento – Abrir la cubierta trasera (1).
2	Sacar las cuatro baterías (2) de su compartimento de baterías.

Instrumento de medición

Para deshacerse definitivamente del aparato, entréguelo en uno de los lugares de recolección de chatarra electrónica, donde será eliminado adecuadamente.

6 Diagnóstico y corrección de fallas

6.1 Medición del pH y del potencial Redox

Error indicado *OFL o bien, UFL* (rango de medición sobrepasado- o bien, bajo el rango)

Causa probable	Solución del problema
Electrodo:	
– hay una burbuja de aire delante del diafragma	– eliminar la burbuja
– hay aire en el diafragma	– succionar el aire o mojar el diafragma
– el gel electrolítico se ha secado	– cambiar el electrodo
Muestra de medición:	
– el valor pH no está dentro del alcance de la medición	– no es posible

Error indicado *Error* (error de calibración)

Causa probable	Solución del problema
Electrodo:	
– el diafragma está sucio	– limpiar el diafragma
– la membrana está sucia	– limpiar la membrana
– el enchufe está mojado/ húmedo	– secar el enchufe
– falta electrolito	– rellenar electrolito
– el electrodo está muy sobrepasado (envejecido)	– cambiar el electrodo
– el electrodo está deteriorado	– cambiar el electrodo
– el buje está mojado / húmedo	– secar el buje
Procedimiento de calibración:	
– la temperatura de la solución es incorrecta (sin sensor de temperatura)	– ajustar la temperatura correcta
– soluciones tamponadas equivocadas	– seleccionar las soluciones tamponadas conforme a los procedimientos de calibración

Causa probable	Solución del problema
– soluciones tamponadas son muy viejas	– emplear sólo una vez. Prestar atención a la caducidad

El valor medido no es estable

Causa probable	Solución del problema
Electrodo del pH:	
– el diafragma está sucio	– limpiar el diafragma
– la membrana está sucia	– limpiar la membrana
Muestra de medición:	
– el valor pH no es estable	– en caso dado, medir con exclusión del aire
– la temperatura es inestable	– en caso dado, temperar
Electrodo + muestra de medición:	
– conductibilidad muy baja	– emplear un electrodo adecuado
– temperatura muy alta	– emplear un electrodo adecuado
– líquidos orgánicos	– emplear un electrodo adecuado

Valores medidos evidentemente falsos

Causa probable	Solución del problema
Electrodo del pH:	
– no está conectado	– conectar el electrodo
– el cable está deteriorado	– cambiar el electrodo
– el electrodo del pH es inapropiado	– emplear un electrodo 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

El símbolo del sensor parpadea

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

6.2 Medición ISE

Error indicado *OFL*

Causa probable	Solución del problema
– excedido el rango de medición	– diluir la solución de medición

Valores medidos evidentemente falsos

Causa probable	Solución del problema
– el electrodo no está conectado	– conectar el electrodo
– el cable está deteriorado	– cambiar el electrodo

Error indicado *Error* (Calibración inadecuada)

Causa probable	Solución del problema
Electrodo ion-selectivo:	
– el enchufe está mojado/húmedo	– secar el enchufe
– electrodo envejecido	– cambiar el electrodo
– el electrodo no es el adecuado para el rango a ser medido	– emplear un electrodo adecuado
– el buje está mojado / húmedo	– secar el buje
Procedimiento de calibración:	
– orden incorrecto de los estándares en la calibración de punto triple	– corregir la secuencia
– los estándares de calibración no están temperados correctamente (diferencia de temperatura superior a ± 2 °C)	– temperar los estándares de calibración

Atención *[TempErr]*

Causa probable	Solución del problema
– la diferencia entre la medición y la calibración es mayor de 2 K.	– 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

6.3 Medición de oxígeno

El sistema no reconoce el sensor de oxígeno

Causa probable	Solución del problema
– sensor no conectado	– conectar el sensor
– el cable está deteriorado	– cambiar el sensor

Error indicado *OFL*

Causa probable	Solución del problema
– se ha excedido el rango de medición	– no es posible

Error indicado *Error* (Calibración inadecuada)

Causa probable	Solución del problema
Sensor de oxígeno:	
– solución electrolítica agotada	– regenerar el sensor
– la membrana está sucia	– limpiar la membrana
– el sistema de electrodos está intoxicado	– regenerar el sensor

Error indicado *LEAK*

Causa probable	Solución del problema
Sensor de oxígeno:	
– membrana deteriorada	– cambiar el cabezal de la membrana
– el cabezal de la membrana no está suficientemente apretado	– apretar firmemente el cabezal de la membrana

***El parámetro* parpadea a intervalos prolongados (el valor medido no es estable)**

Causa probable	Solución del problema
Sensor de oxígeno:	
– la membrana está sucia	– limpiar la membrana

El valor del parámetro es muy bajo

Causa probable	Solución del problema
Sensor de oxígeno:	
– circulación/flujo insuficiente	– exponer el sensor a flujo

Valor medido demasiado alto

Causa probable	Solución del problema
– presencia excesiva de materias en solución	– corregir la función de solubilidad con ayuda del equivalente de salinidad
– las burbujas de aire chocan con gran velocidad contra la membrana	– evitar que la membrana esté expuesta directamente al flujo
– la presión del dióxido de carbono es muy alta > 1 Bar	– imposible efectuar medición

El símbolo del sensor parpadea

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

6.4 Medición de la conductibilidad

El sistema no reconoce la célula conductímetra

Causa probable	Solución del problema
– célula de medición no conectada	– conectar la célula de medición
– el cable está deteriorado	– cambiar la célula de medición

Error indicado *Error* (Calibración inadecuada)

Causa probable	Solución del problema
– la célula de medición está sucia	– limpiar la célula, en caso necesario, cambiarla
– estándard de control inadecuado	– emplear el estándar de control 0,01 mol/l KCl

El símbolo del sensor parpadea

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

6.5 Errores generales

Indicación *LoBat*

Causa probable	Solución del problema
– baterías están casi agotadas	– cargar las baterías (vea párrafo 3.2)

El instrumento no reacciona al presionar las teclas

Causa probable	Solución del problema
– el estado operativo del sistema no está definido o la carga CEM es inadmisible	– reset del procesador: presionar simultáneamente las teclas **<ON/OFF>** y **<CAL>**.

7 Especificaciones técnicas

7.1 Datos generales

Dimensiones aprox. 172 x 80 x 37 mm

Peso aprox. 0,3 kg (sin transformador de alimentación)

Diseño mecánico tipo de protección IP 66

Seguridad eléctrica clase de protección III

Marca de tipificación cETLus, CE

Condiciones medioambientales

de almacenamiento	- 25 °C ... + 65 °C
de funcionamiento	-10 °C ... + 55 °C
clase climática	2

Suministro eléctrico

baterías	4 x 1,2 V hidruro metálico de níquel (NiMH), tipo AA
vida útil	hasta 500 h con una carga
transformador de alimentación (cargador)	FRIWO FW7555M/09, 15.1432.500-00 Friwo Part. No. 1883259 Entrada: 100 ... 240 V ~ / 50 ... 60 Hz / 400 mA Output: 9 V = / 1,5 A conexión de sobretensión máxima según categoría II Enchufe primario es parte de las partes incluídas: Europa, Estados Unidos, Gran Bretaña y Australia.

Interfase serial conexión del cable AK 340/B o bien, AK 325/S

cuota de transmisión (en baud)	ajustable: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 Baud
tipo	RS232, salida de datos
bits de datos	8
bits de parada	2
paridad	sin (none)
handshake	RTS/CTS
longitud del cable	max. 15m

Directivas y normas aplicadas	CEM	Directiva de la Comunidad Europea 89/336/CE EN 61326-1:1998 EN 61000-3-2 A14:2000 EN 61000-3-3:1995 FCC Class A
	clase de seguridad del aparato	Directiva de la Comunidad Europea 73/23/EWG EN 61010-1 A2:1995
	clase climática	VDI/VDE 3540
	tipo de protección IP	EN 60529:1991

7.2 Rangos de medición, resolución, exactitud

7.2.1 pH/Redox

Rangos de medición, y resoluciones

Dimensión	Rango de medición	Resolución
pH	- 2,000 ... + 20,000 - 2,00 ... + 20,00	0,001 0,01
U [mV]	- 999,9 ... + 999,9 - 2000 ... + 2000	0,1 1
T [°C]	- 5,0 ... + 105,0	0,1

Ingreso manual de la temperatura

Dimensión	Rango	En pasos de
T_{manual} [°C]	- 20 ... + 130	1

Exactitudes (± 1 dígito)

Dimensión	Exactitud	Temperatura del medio a medir
***pH** **	± 0,004	+ 15 °C ... + 35 °C
***U [mV]** / rango*		
- 999,9 ... + 999,9	± 0,2	+ 15 °C ... + 35 °C
- 2000 ... + 2000	± 1	+ 15 °C ... + 35 °C
***T [°C]** / sensor térmico*		
NTC 30	± 0,2	0 °C ... + 55 °C
PT 1000	± 0,3	0 °C ... + 55 °C

** en el caso de mediciones en el rango de ± 2 pH alrededor de un punto de calibración*

7.2.2 ISE

Rangos de medición y resoluciones

Dimensión	Rango de medición	Resolución
ISE [mg/l]	0,000 ... 10,000 0,00 ... 100,00 0,0 ... 100,0 0 ... 2000	0,001 0,01 0,1 1

Ingreso manual de la temperatura

Dimensión	Rango	En pasos de
T_{manual} [°C]	- 20 ... + 130	1

7.2.3 Oxígeno

Rangos de medición y resoluciones

Observación: Los valores entre paréntesis valen específicamente para el sensor DurOx 325.

Dimensión	Rango de medición	Resolución
concentración [mg/l]	0 ... 20,00 (0 ... 20,0) 0 ... 90,0 (0 ... 90)	0,01 (0,1) 0,1 (1)
saturación [%]	0 ... 200,0 (0 ... 200) 0 ... 600	0,1 (1) 1
presión parcial del O_2 [mbar]	0 ... 200,0 (0 ... 200) 0 ... 1250	0,1 (1) 1
T [°C]	0 ... 50,0	0,1

Exactitudes (± 1 dígito)

Dimensión	Exactitud
concentración [mg/l]	± 0,5 % del valor medido a temperatura ambiente + 5 °C ... + 30 °C
saturación [%]	± 0,5 % del valor medido al medir en el rango de± 10 K alrededor de la temperatura de calibración
presión parcial del O_2 [mbar]	± 0,5 % del valor medido a temperatura ambiente + 5 °C ... + 30 °C

Funciones de corrección

compensación de temperatura	exactitud superior al 2 % a 0 ... + 40 °C
corrección del contenido en sal	0 ... 70,0 SAL
corrección de la presión atmosférica	automáticamente mediante sensor de presión barométrica integrado para el rango de 500 ... 1100 mbar

7.2.4 Conductibilidad

Rangos de medición y resoluciones

Dimensión	Rango de medición	Resolución
ℵ [µS/cm]	0,000 ... 2,000* 0,00 ... 20,00** 0,0 ... 200,0 0 ... 2000	0,001 0,01 0,1 1
ℵ [mS/cm]	0,00 ... 20,00 0,0 ... 200,0 0 ... 2000	0,01 0,1 1
resistencia específica [kOhm*cm]	0,000 ... 2,000 0,00 ... 20,00 0,0 ... 200,0 0 ... 2000	0,001 0,01 0,1 1
resistencia específica [kOhm*cm]	0,00 ... 20,00 0,0 ... 200,0 0 ... 2000	0,01 0,1 1
SAL	0,0 ... 70,0 según la tabla IOT	0,1
TDS [mg/l]	0 ... 2000 factor ajustable entre 0,40 y 1,00	1
T [°C]	- 5,0 ... + 105,0	0,1

** sólo es posible con células de constante celular 0,010 cm^{-1}*
*** sólo es posible con células de constante celular 0,010 cm^{-1}* o bien, *0,090 ... 0,110 cm^{-1}*

Constantes celulares

Constante celular C	Valores
calibrable en los rangos de	0,450 ... 0,500 cm^{-1} 0,800 ... 1,200 cm^{-1}
ajustable	0,010 cm^{-1} (fijo) 0,090 ... 0,110 cm^{-1} 0,250 ... 25,000 cm^{-1}

Temperatura de referencia

Temperatura de referencia	Valores
ajustable	20 °C (Tr20) 25 °C (Tr25)

Exactitudes (± 1 dígito)

Dimensión	Exactitud	Temperatura del medio a medir
ϰ / Compensación de temperatura		
Sin (desconectado)	± 0,5 %	
No linear (nLF)	± 0,5 %	0 °C ... + 35 °C según EN 27 888
	± 0,5 %	+ 35 °C ... + 50 °C Función nLF ampliada según mediciones WTW
Linear (lin)	± 0,5 %	+ 10 °C ... + 75 °C
***SAL** / rango*		
0,0 ... 42,0	± 0,1	+ 5 °C ... + 25 °C
	± 0,2	+ 25 °C ... + 30 °C
TDS [mg/l]		
	± 1	
***T [°C]** / sensor térmico*		
NTC 30	± 0,2	0 °C ... + 55 °C
PT 1000	± 0,3	0 °C ... + 55 °C

8 Indices

Este capítulo ofrece información adicional y ayudas de orientación.

Abreviaciones

El índice de abreviaciones explica las indicaciones en el display y las abreviaciones empleadas.

Terminología específica

El glosario explica brevemente el significado de determinados términos especiales. No se explican aquellos términos que debieran ser conocidos al usuario familiarizado con el tema.

Indice de abreviaciones

γ	Valor de conductibilidad (internacional γ)
ASY	Asimetría
Tipo calibr. NIST/DIN	Calibración automática para mediciones del pH con soluciones tamponadas preparadas según NIST o bien, DIN 19 266
Tipo calibr. TEC	Calibración automática para mediciones del pH con soluciones tamponadas técnicas de WTW según DIN 19267
C	Constante celular [cm^{-1}] (internacional k)
°C	Unidad de temperatura grados centígrados
Cal	Calibración
ConCal	Calibración convencional de un punto y de punto doble para mediciones del valor pH
d	Día
°F	unidad de medición de la temperatura en grados Fahrenheit
h	Hora
a	Año
Lin	Compensación de temperatura linear
LoBat	Las baterías recargable están casi completamente agotadas (Low Battery)
m	Mes
mV	Unidad de tensión
mV/pH	Unidad de la pendiente del electrodo (internacional mV)
nLF	Compensación de temperatura no linear
OFL	Alcance de indicación excedido (overflow)
OxiCal	Calibración automática para mediciones de oxígeno
pH	Valor pH
S	Pendiente (internacional k)

SAL	Salinidad
SELV	Tensión baja de seguridad (Safety Extra Low Voltage)
SLO	Ajuste de la pendiente al calibrar (Slope)
TDS	Resíduo seco de filtración (Total Dissolved Solids)
Tr20	Temperatura de referencia 20 °C
Tr25	Temperatura de referencia 25 °C
UFL	No se llega al alcance de indicación (underflow)
U	Tensión

Glosario

Ajuste Intervenir de tal manera en un equipo de medición que la magnitud de salida (por ejemplo la indicación) difiera lo menos posible del valor correcto o del valor considerado correcto, de tal manera que las desviaciones permanezcan dentro de los márgenes de error.

Asimetría Término para la tensión offset de un electrodo de pH. Indica la tensión medible de un electrodo del pH simétrico, cuya membrana se encuentra sumergida en una solución con el pH del punto cero nominal del electrodo (electrodos del pH WTW pH = 7).

AutoRange Término que indica la selección automática del rango de medición.

AutoRead Término empleado por la WTW para indicar una función que controla la estabilidad del valor medido.

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 Ajuste).

Coeficiente de temperatura Valor de la pendiente de una función linear de la temperatura.

Compensación de la 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 Término abreviado para la conductibilidad eléctrica específica. Se trata de un valor de medición para la propiedad de una materia de conducir corriente. Dentro del campo del análisis de aguas, la conductibilidad eléctrica es una medida para determinar las materias ionizadas contenidas en una solución.

Constante celular k 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.

Diafragma El diafragma es un cuerpo poroso en la pared de la caja 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 puentes sin pulir o desprovistos de diafragma.

Equipo de medición
El término equipo de medición abarca la dotación completa de un equipo, necesaria para poder llevar a cabo una medición, estando compuesta, por ejemplo, por un instrumento de medición y un sensor. A esto hay que añadir cables y eventualmente amplificador, caja de bornes y tablero.

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.

Magnitud de medición
El parámetro es una magnitud física, registrada mediante una medición, por ejemplo el pH, la conductibilidad o la concentración de oxígeno.

Molalidad
La molalidad es la cantidad (en mol) de una materia disuelta en 1000 g de disolvente.

Muestra de medición
Término empleado para una muestra lista a ser sometida a medición. 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.

MultiCal®
Término empleado por la WTW para indicar que un instrumento de medición ofrece varios procedimientos de calibración.

OxiCal®
Término empleado por la WTW para una procedimiento empleado para la calibración de equipos de medición de oxígeno con aire saturado con vapor de agua.

Pendiente
La pendiente de una función de calibración linear.

Pendiente (relativa)
Término empleado por la WTW en la técnica de medición de oxígeno. Expresa la relación del valor de la pendiente respecto al valor de un sensor de referencia teórico de igual modelo de construcción.

Potencial Redox
El potencial Redox es originado por materias oxidantes o desoxidantes disueltas en agua, siempre y cuando estas se vuelven activas en una superficie de electrodos (por ejem. de platino u oro).

Potenciometría
Denominación de una técnica de medición. La señal del sensor empleado, que depende del parámetro, es la tensión eléctrica. La corriente eléctrica permanece constante.

Presión parcial de oxígeno
La presión que ejerce el componente de oxígeno en una mezcla de gas o en un líquido.

Punto cero del electrodo
El punto cero de un electrodo de medición del pH es aquel valor pH, al cual la tensión del electrodo adopta el valor cero a una temperatura dada. Si no está especificado de otra manera, esto es aplicable a 25 °C.

Reset Restablecimiento al estado inicial de la configuración de un sistema o dispositivo de medición. Conocido también como reiniciar y/o refijar

Resistencia Término abreviado para la resistencia electrolítica específica. Corresponde al valor inverso de la conductibilidad eléctrica.

Resolución La diferencia más pequeña entre dos valores de medición todavía representable por la indicación de un instrumento de medición.

Salinidad La salinidad absoluta S_A del agua de mar corresponde a la relación de la masa de las sales disueltas respecto a 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. Es determinada mediante una medición de la conductibilidad eléctrica.

Saturación de oxígeno Término abreviado para la saturación de oxígeno relativa.
Observación: La saturación de oxígeno de agua saturada de aire y la saturación de oxígeno de agua saturada de oxígeno poseen valores diferentes.

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.

TDS Denominación en inglés del residuo seco de filtración

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.

Tensión del electrodo La tensión del electrodo U es la tensión medible de un electrodo dentro de una solución. Es igual a la suma de todas las tensiones galvánicas del electrodo. Su dependencia del pH determina la función del electrodo, caracterizada por los parámetros pendiente y punto cero.

Tensión offset La tensión medible de un electrodo simétrico, cuya membrana se encuentra sumergida en una solución con el pH del punto cero nominal del electrodo. La asimetría es una componente de la tensión offset.

Valor medido El valor medido es el valor específico a ser determinado por medicón 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).

Valor pH El 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.

9 Indice alfabético

A

Actualización del firmware 107
Administración de la memoria 73
almacenamiento automático
a intervalos regulares 72
Archivar
.....72
Archivar en memoria 70
manualmente 71
Archivo de datos de medición
borrar 74
modificar 74
Asimetría del electrodo de pH 34
AutoRead
ISE 46
oxígeno 55, 57
pH 31
Redox 32

B

Batería recargable
Recargar 15
Tiempo de carga 15

C

Calibración
Conductibilidad 67
ISE 47
Oxígeno 57
pH 34
Calibración de punto doble
ISE 51
pH 40, 42
Calibración de punto triple
ISE 52
pH 41
Calibración de un punto
pH 39, 42
Compensación de temperatura 64
Conectar la impresora 81
Conectar PC 81
Conectar sensores 11
Conexión a la red 15
Conexiones varias 11
Conjunto de datos 70
Constante celular 67
Control de deriva
ISE 46
oxígeno 55
pH 31
Redox 32

D

Desconexión automática 15
Display 11

E

Empleo sin peligro 14
Estándar de control de conductibilidad 67
Evaluación de la calibración
ISE 49
oxígeno 58
Evaluación de la calibración de la conductividad 68
Evaluación de la calibración pH 37

F

Fecha y hora 23
Filtro 76
Filtro de datos 76
Funciones de las teclas 10

I

Iluminación del display 11, 16, 17
Indicación del valor medido 19
Inicializar 82
Interesados 13
Intervalo de almacenamiento 72

J

Juegos de soluciones tamponadas pH 34

L

Limpiar 85

M

Medición comparativa (O2) 57
Medición de la temperatura
conductibilidad 62
ISE 45
pH 29

Medir
conductibilidad 63
ISE 46
oxígeno 54
pH 31
Medir el potencial Redox 32
Memoria de datos de medición
posiciones de almacenamiento 70
Mensajes 20
Menú de medición
conductibilidad 65
ISE 47
oxígeno 56
pH/Redox 33
Menú del sistema 25
archivo 74
Display 26
General 27
Menús (navegación) 19
MultiLab pilot 82

O

Obligaciones del usuario 14

P

Partes incluídas 15
Pendiente
ISE 47
pH 34
relativa (sensor O2) 57
Presionar 80
Primera puesta en servicio 16
Puntos de calibración
ISE 48
pH 35

R

Rangos de medición
Conductibilidad 97
Recipiente de calibración de aire 57
Refijar 82
refijar 82
Registros de calibración 78
renglón de indicación del estado 11

S

Seguridad 13
Seguridad operacional 14
Sensor de temperatura
oxígeno 53
Soluciones patrón ISE 48

T

Teclas 10
Transferir datos 80
Transferir los valores medidos 80
Transformador de alimentación 15

U

Uso de las clavijas / bujes RS232 81
Uso específico 13

V

Valor ajustado de fábrica
configuración del sistema 84
parámetro medido 82
Ventana de medición 11

Apéndice: Actualización del firmware

Generalidades

Mediante el programa "Firmware Update 350i" puede Ud. actualizar a través de un computador (ordenador) el firmware del Multi 3500i. Para ello requiere Ud. de una interface serial libre (conexión COM) en el computador y además, necesita el cable AK°340/B (está incluido en el paquete de entrega del Multi 3500i).

Instalación del programa

Por medio del programa "Multi350i_Vx_yy_English.exe" instala Ud. en su computador el programa de actualización del firmware.

Inicio del programa

Inicie el programa "Update350i" desde el menú de inicio de Windows. El programa selecciona automáticamente la primera interface serial libre del computador (conexión COM). La interface seleccionada aparece en el renglón de indicación del estado, en el borde inferior de la ventana.

Modifique el idioma del programa a través del menú "Language" (alemán o inglés).

Actualización del firmware

Proceda de la siguiente manera:

1	Conecte al computador el instrumento 350i que desee programar, por medio del cable AK 340/B en la conexión serial (COM) presentada en la barra indicadora del estado.
2	Tenga presente que el instrumento que Ud. desea programar debe estar conectado.
3	Para iniciar el programa de actualización, haga click en el botón OK.
4	Para continuar, siga las instrucciones del programa. Durante la programación del instrumento aparece el aviso correspondiente y una barra indicadora del transcurso (en %). La programación dura aproximadamente 4 minutos. Al finalizar el programa, aparece el aviso correspondiente. El firmware ha sido actualizado.
5	Desconecte el instrumento del computador. El instrumento está en condiciones operativas.

Desconectando y volviendo a conectar el instrumento Ud. puede verificar en la imagen inicial si ha aceptado la nueva versión del software.

Wissenschaftlich-Technische Werkstätten GmbH

Dr.-Karl-Slevogt-Straße 1
D-82362 Weilheim

Germany

Tel: +49 (0) 881 183-0
+49 (0) 881 183-100
Fax: +49 (0) 881 183-420
E-Mail: Info@WTW.com
Internet: http://www.WTW.com