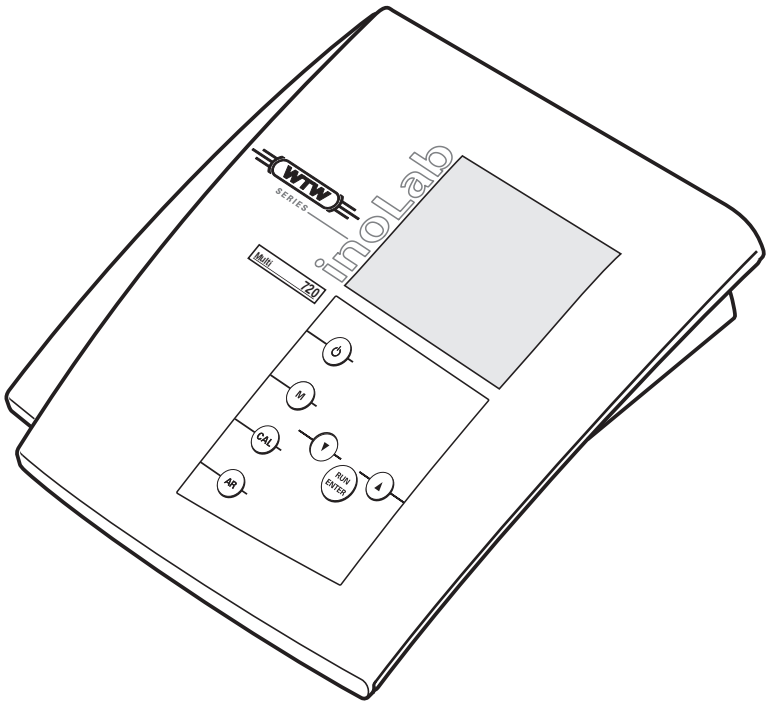
Instrucciones de operación

ba75442s

inoLab
Multi 720



Medidor
del pH, potencial Redox, oxígeno
y conductibilidad

ba75442s01 03/2004

Actualidad en el 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.

Garantía de indemnización

Por el aparato denominado asumimos la garantía por tres años a contar de la fecha de compra.
La garantía sobre el aparato cubre fallos de fabricación que se presenten dentro del período garantizado. La garantía no incluye aquellos componentes recambiables durante el mantenimiento, por ejemplo pilas.

El derecho de garantía comprende la reposición de las condiciones de funcionamiento del aparato, pero no la reivindicación de derechos a indemnización por daños y perjuicios. El derecho de garantía pierde su validez si el aparato es sometido al trato inobjetivo o es abierto en forma inadmisible.

Para poder establecer la obligación de garantía, envíenos el aparato con el comprobante de compra fechado, y franco de flete o con porte pagado.

Copyright

© Weilheim 2004, WTW GmbH
La reimpresión -aún parcial - está permitida unicamente con la autorización expresa y por escrito de
WTW GmbH, Weilheim.
Printed in Germany.

1 Sumario 89
1.1 Teclado. 90
1.2 Display 90
1.3 Conexiones varias 91
1.4 Organización de las aplicaciones. 92

2 Seguridad 93
2.1 Uso específico 94
2.2 Observaciones generales respecto a la seguridad 94

3 Puesta en funcionamiento 97

4 Operación 99
4.1 Conectar el medidor. 99
4.2 Medir el valor pH / el potencial Redox 100
4.2.1 Medir el valor pH 102
4.2.2 Medir el potencial Redox. 103
4.3 Calibración para mediciones del valor pH . . . 104
4.3.1 AutoCal TEC 106
4.3.2 AutoCal DIN 108
4.3.3 ConCal 110
4.4 Mediciones del oxígeno 113
4.4.1 Concentración de oxígeno 114
4.4.2 Saturación de oxigeno. 115
4.4.3 Presión parcial del oxígeno. 116
4.4.4 AutoRead AR (Control de deriva) 116
4.5 Calibración para mediciones de oxígeno 118
4.5.1 Iniciar la calibración. 120
4.5.2 Entrar el contenido en sal (salinidad) . 122
4.6 Medir la conductibilidad 123
4.6.1 Conductibilidad / resistencia específica 125
4.6.2 Salinidad 126
4.6.3 Resíduo remanente de vaporización (TDS) 127
4.6.4 AutoRead AR(Control de deriva). 128
4.7 Determinar / ajustar la constante celular [C] . 129

4.7.1 Determinar la constante celular (calibración en el estándard de control) 129
4.7.2 Ajustar la constante celular 132
4.8 Ajustar la compensación de temperatura TC . 135
4.9 Configuración 139
4.10 Re-ajustar al valor inicial (Reset) 142

5 Mantenimiento, limpieza, eliminacón de materiales residuales 145
5.1 Mantenimiento 145
5.2 Limpieza 146
5.3 Eliminacón 146

6 Forma de proceder en caso de... 147
6.1 Mensajes/indicaciones del sistema pH 147
6.2 Mensajes/indicaciones del sistema de oxígeno 150
6.3 Mensajes/indicaciones del sistema de conductibilidad 151
6.4 Errores generales 152

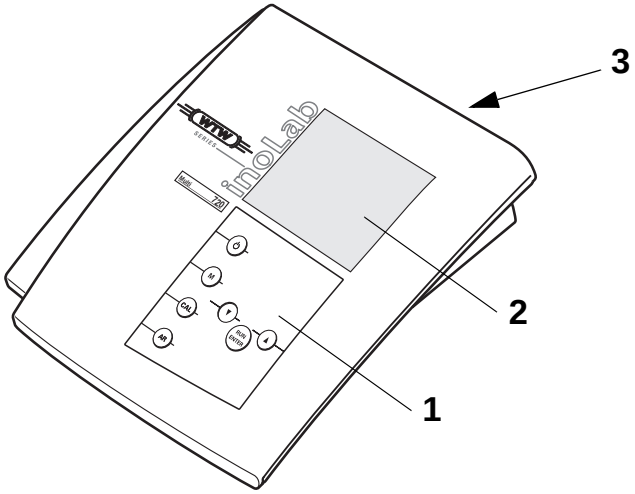
7 Especificaciones técnicas 153
7.1 Datos generales 153
7.2 Medición del pH/ del potencial Redox 155
7.3 Medición del oxígeno 155
7.4 Medición de la conductibilidad 157

8 Indices 159

1 Sumario

Con el instrumento inoLab Multi 720, compacto y de alta precisión, Ud. puede efectuar mediciones del pH, del potencial Redox, del oxígeno y de la conductibilidad.
El inoLab Multi 720 ofrece en todos los campos de aplicación el máximo de comodidad, confiabilidad y alta seguridad en la medición.

Una gran ayuda durante el trabajo con el instrumento significan los procedimientos de calibración OxiCal® y MultiCal® y la función especial *AutoRead*.



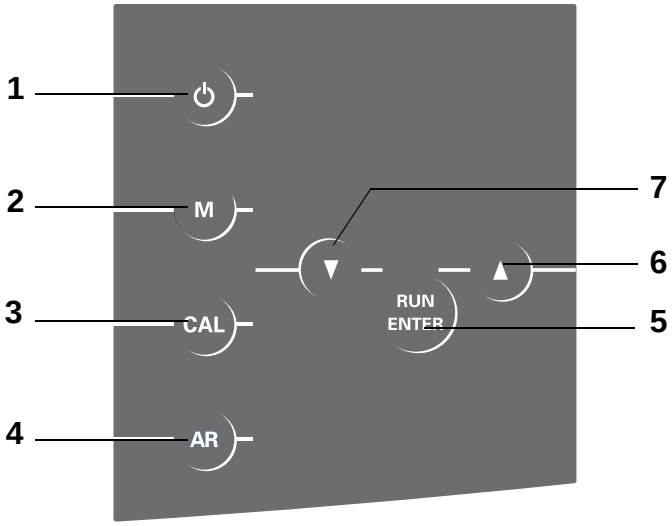
1 Clavier

2 Afficheur

3 Connexions

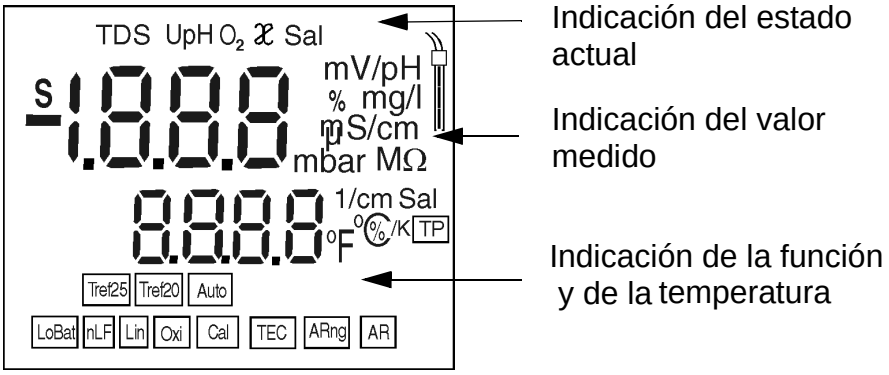
Observación
Este instrumento puede ser adquirido además formando parte de un set o conjunto de instrumentos.
Para información detallada con respecto a conjuntos de instrumentos y accesorios, consulte nuestro catálogo WTW TÉCNICAS DE MEDICIÓN PARA EL LABORATORIO Y EL MEDIO AMBIENTE o bien, a través del Internet.

1.1 Teclado

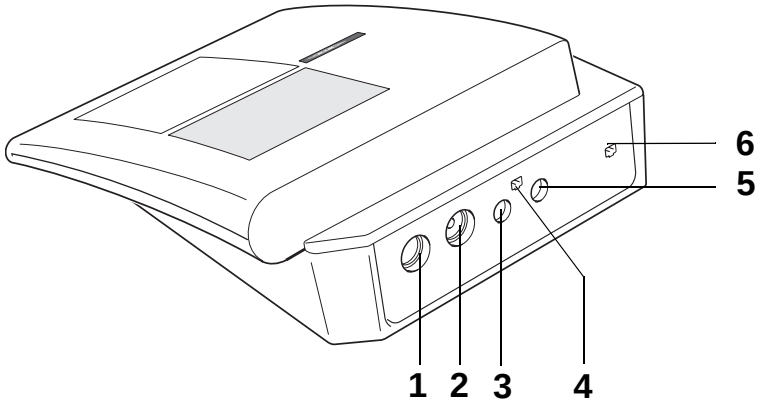


1	Conectar / desconectar el instrumento
2	Seleccionar el modo de medición
3	Activar el procedimiento de calibración
4	Activar / desactivar la función AutoRead
5	Confirmar las entradas, iniciar la función AutoRead
6	Asignar el modo de medición, aumentar los valores, hojear
7	Asignar el modo de medición, reducir los valores, hojear

1.2 Display



1.3 Conexiones varias



Conexiones:

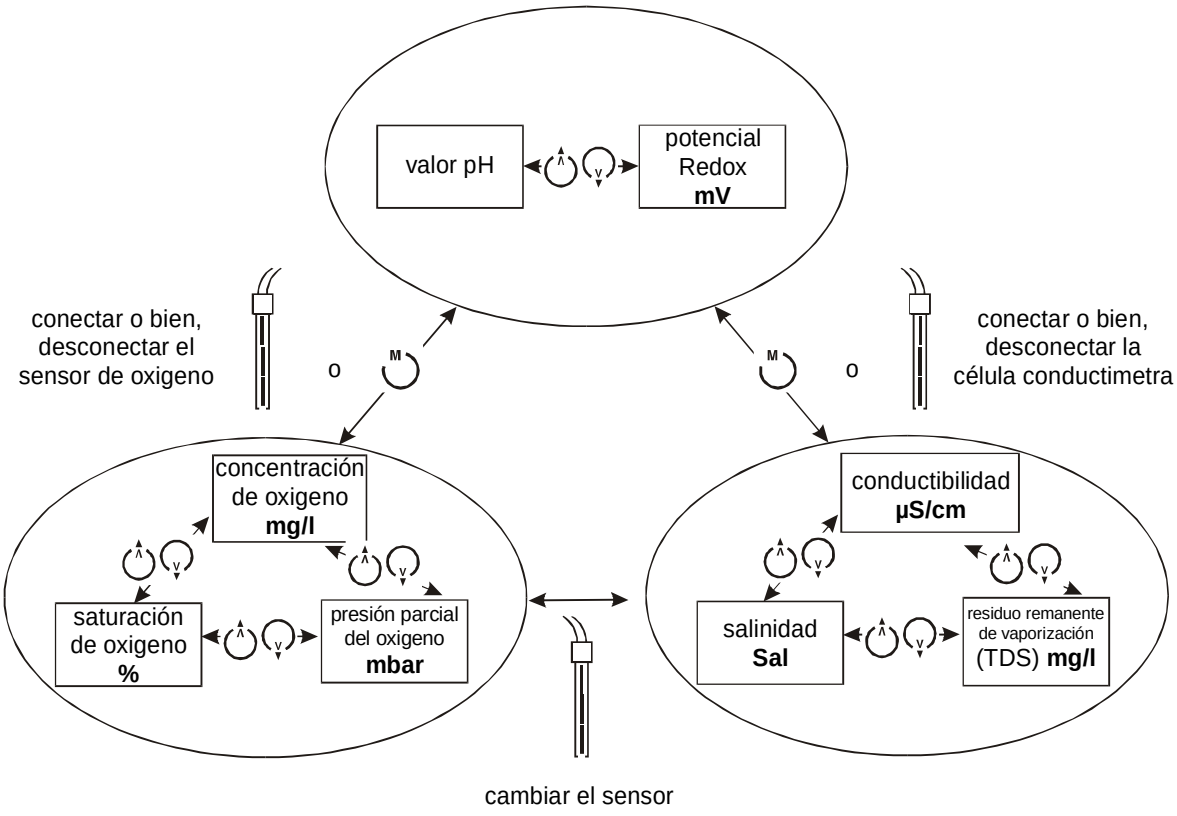
1	Sensor de oxígeno o célula conductímetra
2	sonda pH/sonda Redox
3	sensor de temperatura
4	agitador (StirrOx G)
5	electrodo de referencia
6	Transformador de alimentación (opción)

Atención
Conecte al instrumento solamente sensores que no eroguen tensiones o corrientes inadmisibles que pudieran deteriorarlo(> SELV y > circuito con limitación de corriente). La mayoría de los sensores de tipo comercial - especialmente los sensores de WTW - cumplen con estos requisitos.

Atención
En el buje 4 conecte exclusivamente el sensor WTW *StirrOx G*.

1.4 Organización de las aplicaciones

En el esquema que sigue a continuación Ud. puede ver cuáles teclas debe presionar para cambiar de un modo de medición al otro:



Observación

Al conectar un sensor de oxígeno o una célula conductímetra con sensor térmico, el instrumento reconoce el tipo del sensor o de la célula y conecta automáticamente al modo último modo de medición del oxígeno o de la conductibilidad seleccionado anteriormente. Al desconectar nuevamente el sensor o la célula, el instrumento cambia automáticamente al modo de medición del pH o del potencial Redox.

2 Seguridad

Este manual contiene instrucciones fundamentales que deben ser respetadas al poner al poner el instrumento en servicio, durante el 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

Este instrumento ha sido diseñado para trabajos de laboratorio. Por lo que suponemos que, en base a su experiencia y por su formación profesional, el usuario conoce las medidas de seguridad a ser aplicadas al manipular con productos químicos.

Símbolos empleados



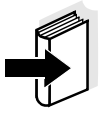
Atención
identifica observaciones imperativas que Ud. debe respetar para evitar que el instrumento sea deteriorado.



Advertencia
identifica observaciones imperativas que Ud. debe respetar para impedir que Ud. o el instrumento queden expuestos a corrientes eléctricas peligrosas.



Observación
identifica observaciones para llamar la atención sobre aspectos especiales.



Observación
identifica referencias a otra documentación. por ejemplo Informes, instrucciones de empleo para mediciones con sonda respetadas, etc.

2.1 Uso específico

El uso específico del instrumento es unicamente la medición del valor pH, del potencial Redox, del oxígeno y de la conductibilidad en un ambiente de laboratorio.
Tener en cuenta las especificaciones técnicas conforme al capítulo 7 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS. La aplicación y el empleo del aparato conforme a las instrucciones del presente manual son exclusivamente uso específico.
Toda aplicación diferente a la especificada es considerada como empleo **ajeno** a la disposición.

2.2 Observaciones generales respecto a la seguridad

Este instrumento ha sido construído y probado conforme a las disposiciones de seguridad EN 61010-1, para instrumentos de medición electrónicos. Ha salido de fábrica en perfecto estado, tanto técnico como de seguridad.

Funcionamiento y Seguridad operacional

El perfecto funcionamiento y la seguridad operacional del aparato están garantizadas unicamente 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 unicamente 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.



Atención
El aparato debe ser abierto unicamente por un especialista autorizado por WTW.

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.
El instrumento no está en condiciones de funcionamiento seguro cuando:

- 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

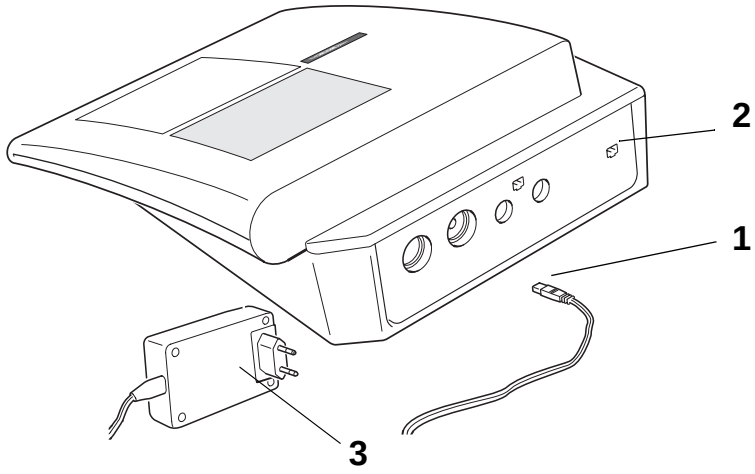
Observación
Ud. puede adaptar determinados parámetros de acuerdo a los requerimientos específicos de su medición. Para ello, modifique la configuración de fábrica de acuerdo al párrafo 4.9 CONFIGURACIÓN.

Enchufar el transformador de alimentación

El instrumento funciona con pilas. Pero igualmente puede ser conectado a la red a través de un transformador de alimentación, adquirible como accesorio.

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).



1	Introducir el enchufe (1) en el buje (2) del instrumento.
2	Enchufar el transformador de alimentación original WTW (3) en un enchufe de la red que sea fácilmente accesible.

Observación
Si se emplea un agitador conectado directamente al instrumento, la alimentación debe ser realizada obligadamente a través del transformador.

Volúmen de entrega

- Aparato de medición para laboratorios inoLab Multi 720
- Instrucciones de operación e instrucciones breves
- 4 pilas de 1,5 V, tipo Mignon AA

4 Operación

4.1 Conectar el medidor

1	Colocar el medidor sobre una superficie plana e impedir que quede expuesto a la radiación solar directa y al calor intenso.
2	Presionar la tecla ⏻. En el display aparece brevemente el *test del display*. Luego el instrumento cambia automáticamente al modo de medición.

Modo de medición al conectar

Sensor conectado	Modo de medición
Sin sensor o sonda de pH o sonda de medida	medición del pH o medición Redox (según el último modo seleccionado)
Sensor de oxígeno o célula conductímetra	último modo de medición seleccionado
2 sensores cualesquiera	último modo de medición seleccionado

Observación
El medidor dispone de una conexión económica.
La conexión económica desconecta el instrumento múltiple cuando ha transcurrido una hora sin que en este tiempo haya sido accionada alguna tecla.
La conexión económica está desactivada cuando el instrumento es alimentado desde la red a través del transformador opcional.

4.2 Medir el valor pH / el potencial Redox

Actividades preparativas

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

1	Presionar la tecla (M) repetidas veces, hasta que en el display aparezca la opción para las mediciones pH/Redox.
2	Conectar la sonda de medida al medidor.
3	Temperar la solución tamponada o la solución de la muestra, o bien, medir la temperatura actual, si la medición va a ser realizada sin sensor térmico.
4	Calibrar el medidor con la sonda de medida, o bien, verificarlo.
5	Con (M) cambiar al modo de medición.

Observación
Las sondas de pH mal calibradas entregan resultados falseados e incorrectos.
Antes de iniciar la medición, calibre siempre el sistema.

Sensor de temperatura

Ud. puede efectuar la medición con o sin sensor térmico. En el display aparece TP cuando hay conectado un sensor de temperatura.

Observación
Si Ud. emplea una sonda de pH sin sensor térmico el instrumento puede funcionar con el sensor térmico de un sensor de oxígeno o de una célula conductímetra que esté conectado al mismo y que se encuentren en el medio a ser medido. Para ello Ud. tiene que ajustar el instrumento como se explica en el párrafo 4.9 CONFIGURACIÓN. Si se está aprovechando el sensor térmico del sensor de oxígeno o de la célula conductímetra, en el display parpadea la indicación TP.

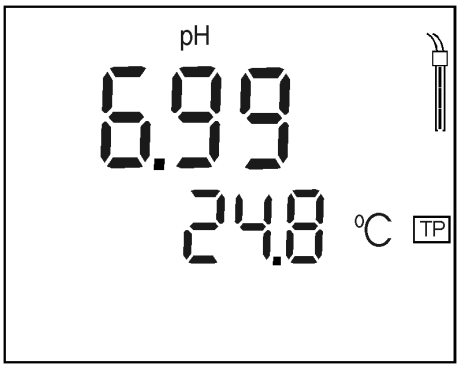
Para poder obtener mediciones reproducibles del valor pH, la medición de la temperatura es obligatoria. Si la medición es efectuada sin sensor térmico, proceda de la siguiente manera:

1	Determinar la temperatura actual mediante un termómetro.
2	Manteniendo la tecla RUN ENTER oprimida, ajustar el valor actual de la temperatura con ▲ o ▼.

Observación
Si se calibra sin sensor térmico, asignar igualmente la temperatura actual de la solución tamponada correspondiente, por medio de las teclas ▲ o ▼, y manteniendo oprimida la tecla RUN ENTER.

4.2.1 Medir el valor pH

1	Llevar a cabo las actividades preparativas conforme al párrafo 4.2.
2	Sumergir la sonda de medida en el medio a ser medido.
3	Presionar la tecla ▲ ▼ hasta que en la indicación del estado actual aparezca *pH*. En el display aparece el valor del pH.



AutoRead AR (Control de deriva)

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

Bajo condiciones de medición idénticas valen los siguientes criterios:

- Valor pH: mejor 0,02 (tiempo de ajuste: > 30 s)

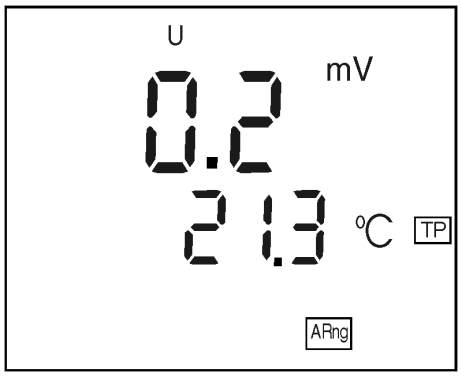
1	Activar el modo de medición pH con ▲ ▼.
2	Sumergir la sonda de medida en el medio a ser medido.
3	Activar la función AutoRead con AR. El valor medido actual es conservado (función hold).
4	Iniciar la función AutoRead con RUN ENTER. La indicación en el display parpadea, hasta que el instrumento reconoce un valor estable.
5	En caso dado, iniciar la siguiente medición con función AutoRead mediante RUN ENTER.
6	Terminar la función AutoRead: presionar la tecla AR.

Observación
La medición con AutoRead puede ser interrumpida en todo momento con RUN ENTER (registrando el valor actual). Ud. puede cambiar a otro modo de medición sólo si la función AutoRead ha terminado.

4.2.2 Medir el potencial Redox

El medidor puede medir, en combinación con una sonda de medida, por ej. SenTix ORP, el potencial Redox (mV) de una solución.

1	Llevar a cabo las actividades preparativas conforme al páraffo 4.2
2	Sumergir la sonda de medida en el medio a ser medido.
3	Presionar ▲ ▼, hasta que en la indicación del estado actual aparezca U. En el display aparece el potencial Redox (mV).
4	Esperar hasta que el valor medido se estabilice.



Observación
La función AutoRange está siempre activada y automáticamente selecciona el rango de medición con la máxima resolución posible.

Observación
Las sondas Redox no son calibradas. Sin embargo, Ud. puede verificar la sonda de medida por medio de una solución de prueba.

4.3 Calibración para mediciones del valor pH

Calibración, para que?

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



Observación
Calibrar el sistema cada vez que Ud. haya cambiado la sonda de pH.

Ud. puede seleccionar entre tres procedimientos de calibración:

AutoCal TEC es una calibración de punto doble, completamente automática, especialmente adecuada a las soluciones tamponadas técnicas de WTW. El medidor reconoce automáticamente las soluciones tamponadas.

AutoCal DIN es una calibración de punto doble, completamente automática, especialmente adecuada a las soluciones tamponadas programadas de fijo según DIN 19266. El medidor reconoce automáticamente las soluciones tamponadas.

ConCal es la calibración de punto doble, convencional calibración de punto doble, para dos soluciones tamponadas seleccionables libremente, o bien, es la calibración de un punto, como método rápido.

AutoRead Al calibrar con AutoCal TEC y AutoCal DIN la función *AutoRead* es activada automáticamente.
La medición con AutoRead puede ser interrumpida en todo momento con RUN ENTER (registrando el valor actual).

Evaluación de la calibración Después de la calibración, el medidor evalúa automáticamente el estado actual. La asimetría y la pendiente son evaluadas por separado. El valor más malo de cada evaluación es indicado en el display.

Indicación	Asimetría [mV]	Pendiente [mV/pH]
	-15 ... +15	-60,5 ... -58
	-20 ... +20	-58 ... -57
	-25 ... +25	-61 ... -60,5 o bien -57 ... -56
 Limpiar la sonda de medida siguiendo las instrucciones de operación del sensor	-30 ... +30	-62 ... -61 o bien -56 ... -50
E3 Solucionar el problema de acuerdo al capítulo 6 FORMA DE PROCEDER EN CASO DE...	< -30 o bien > 30	< -62 o bien > -50

Actividades preparativas

1	Conectar el medidor con ⏻.
2	Presionar la tecla M repetidas veces, hasta que en el display aparezca la opción para las mediciones pH/ Redox.
3	Conectar la sonda de medida al medidor pH.
4	Tener a disposición las soluciones tamponadas.
5	Temperar las soluciones y medir la temperatura actual, si la medición va a ser realizada sin sensor térmico.

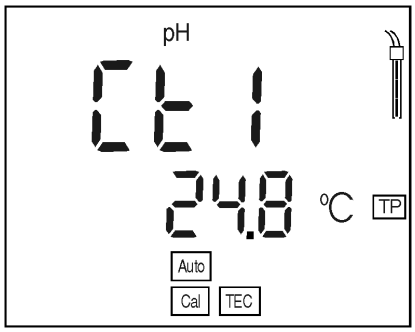
4.3.1 AutoCal TEC

Para este procedimiento emplee dos soluciones tamponadas técnicas WTW cualesquiera (pH 2,00; 4,01; 7,00 o 10,01).

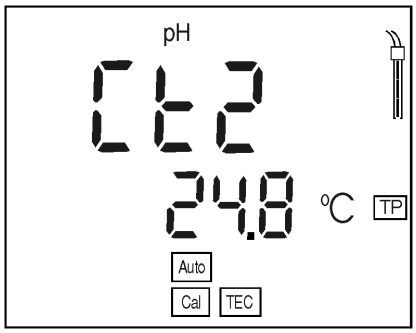
Observación
La calibración con un pH de 10,01 ha sido optimizada para las soluciones tamponadas técnicas de la WTW TEP 10 Trace y TPL 10 Trace. Otras soluciones tamponadas pueden llevar a una calibración incorrecta. Las soluciones tamponadas correctas las encuentra Ud. en el catálogo de la WTW, o bien, en el Internet.

Observación
Si Ud. emplea un sensor térmico, los pasos 2 y 6 son innecesarios, obsoletos.

1	Presionar la tecla CAL repetidas veces, hasta que el display indique la función AutoCal TEC.



2	En caso dado, ajustar la temperatura de la primera solución tamponada con ▲ ▼.
3	Sumergir la sonda de pH en la primera solución tamponada.
4	Presionar la tecla RUN ENTER. En el display parpadea la indicación AR. En el display aparece la tensión de la sonda de medida (mV). En el momento en que el medidor reconoce un valor estable, aparece Ct2.



5	Enjuagar escrupulosamente la sonda de medida con agua destilada.
6	En caso dado, asignar la temperatura de la segunda solución tamponada con ▲▼.
7	Sumergir la sonda de pH en la segunda solución tamponada.
8	Presionar la tecla RUN ENTER. En el display parpadea la indicación AR. En el display aparece la tensión de la sonda de medida (mV). En el momento en que el medidor reconoce un valor estable, se apaga la indicación AR. El símbolo del sensor indica la valoración de la sonda de medida después de la calibración de punto doble. En el display aparece el valor de la pendiente (mV/pH).

Observación

Cuando la pendiente (SLO) es indicada en el display, Ud.puede modificar la unidad de la misma por medio de ▲▼.

La indicación esta referida a la pendiente Nernst de 59.2 mV/pH (100 x pendiente determinada/pendiente Nernst).

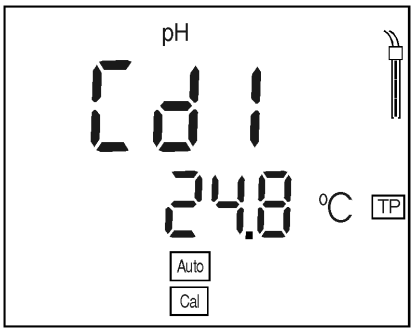
9	Presionar la tecla RUN ENTER. En el display aparece el valor de la asimetría (mV/pH).
10	Volver al modo de medición: presionar la tecla M.

4.3.2 AutoCal DIN

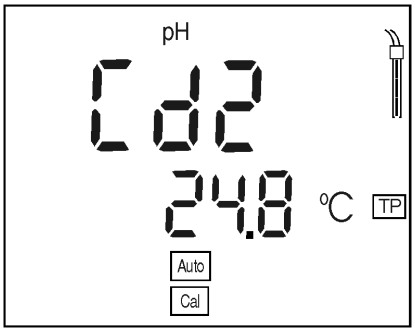
En este procedimiento emplee dos soluciones tamponadas técnicas según DIN, cualesquiere que sean
(Tipo A, C, D o F con pH de 1,679; 4,006; 6,865; 9,180).

Observación
Si Ud. emplea un sensor térmico, los pasos 2 y 6 son innecesarios, obsoletos.

1	Presionar la tecla CAL repetidas veces, hasta que el display indique la función AutoCal.



2	En caso dado, ajustar la temperatura de la primera solución tamponada con ▲ ▼.
3	Sumergir la sonda de pH en la primera solución tamponada.
4	Presionar la tecla RUN ENTER. En el display parpadea la indicación AR. En el display aparece la tensión de la sonda de medida (mV). En el momento en que el medidor reconoce un valor estable, aparece Cd2.



5	Enjuagar escrupulosamente la sonda de medida con agua destilada.

6	En caso dado, asignar la temperatura de la segunda solución tamponada con ▲▼.
7	Sumergir la sonda de pH en la segunda solución tamponada.
8	Presionar la tecla RUN ENTER. En el display parpadea la indicación AR. En el display aparece la tensión de la sonda de medida (mV). En el momento en que el medidor reconoce un valor estable, se apaga la indicación AR. El símbolo del sensor indica la valoración de la sonda de medida después de la calibración de punto doble. En el display aparece el valor de la pendiente (mV/pH).



Observación

Cuando la pendiente (SLO) es indicada en el display, Ud.puede modificar la unidad de la misma por medio de ▲▼.

La indicación esta referida a la pendiente Nernst de 59.2 mV/pH (100 x pendiente determinada/pendiente Nernst).

9	Presionar la tecla RUN ENTER. En el display aparece el valor de la asimetría (mV/pH).
10	Volver al modo de medición: presionar la tecla M.

4.3.3 ConCal

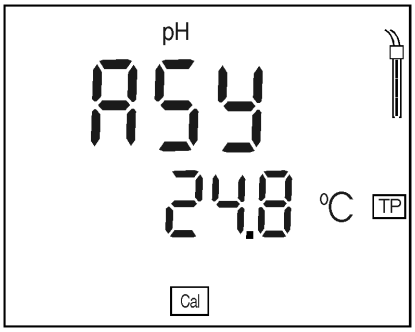
Calibración de punto doble

En este procedimiento emplee dos soluciones tamponadas:

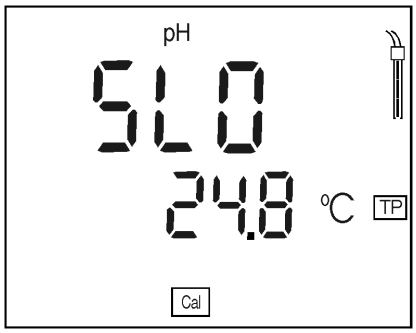
- pH 7.0 ± 0.5
- cualquier otra solución tamponada

Observación
Si Ud. emplea un sensor térmico, los pasos 2 y 6 son innecesarios, obsoletos.

1	Presionar la tecla CAL repetidas veces, hasta que el display indique la función Cal.



2	En caso dado, ajustar la temperatura de la primera solución tamponada con ▲▼.
3	Sumergir la sonda de pH en la solución tamponada pH 7.0 ± 0.5.
4	Presionar la tecla RUN ENTER. En el display aparece el valor del pH
5	Asignar el pH nominal de la solución tamponada (a la temperatura actual), mediante las teclas ▲▼.
6	Presionar la tecla RUN ENTER. En el display aparece el valor de la asimetría (mV) y el símbolo del sensor.
7	Presionar la tecla RUN ENTER. En el display aparece SLO(pe).



8	Enjuagar escrupulosamente la sonda de medida con agua destilada.
9	En caso dado, asignar la temperatura de la segunda solución tamponada con ▲▼.
10	Sumergir la sonda de pH en la segunda solución tamponada.
11	Presionar la tecla RUN ENTER. En el display aparece el segundo valor del pH.
12	Asignar el pH nominal de la segunda solución tamponada (a la temperatura actual), mediante las teclas.
13	Presionar la tecla RUN ENTER. En el display aparece el valor de la pendiente (mV/pH). El símbolo del sensor indica la valoración de la sonda de medida después de la calibración de punto doble.

Observación

Cuando la pendiente (SLO) es indicada en el display, Ud.puede modificar la unidad de la misma por medio de ▲▼.

La indicación esta referida a la pendiente Nernst de 59.2 mV/pH (100 x pendiente determinada/pendiente Nernst).

14	Presionar la tecla RUN ENTER. En el display aparece nuevamente el valor de la asimetría (mV/pH).
15	Volver al modo de medición: presionar la tecla M.

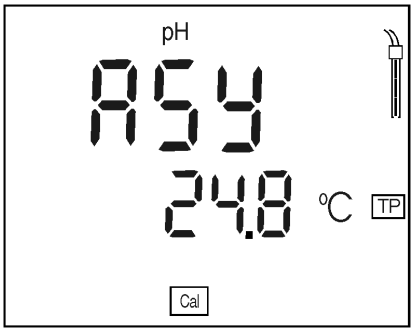
Calibración de un punto

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.

Observación
Con la calibración de un punto es determinada unicamente la asimetría de la sonda de medida. La pendiente establecida con la última calibración de punto doble permanece invariable.

Observación
Si Ud. emplea un sensor térmico, el paso 2 es innecesario, obsoleto. La información TP en el display indica que la medición de la temperatura está activa.

1	Presionar la tecla CAL repetidas veces, hasta que el display indique la función Cal.



2	Asignar la temperatura de la solución tamponada con ▲ ▼.
3	Sumergir la sonda de pH en la solución tamponada.
4	Presionar la tecla RUN ENTER. En el display aparece el valor del pH.
5	Asignar el pH nominal de la solución tamponada (a la temperatura actual), mediante las teclas ▲ ▼.
6	Presionar la tecla RUN ENTER. En el display aparece el valor de la asimetría (mV) y el símbolo del sensor, para evaluar la sonda de medida.
7	Volver al modo de medición: presionar la tecla M.

4.4 Mediciones del oxígeno

Ud. puede medir los siguientes parámetros:

- concentración de oxígeno
- saturación de oxigeno
- presión parcial del oxígeno

El instrumento dispone de las siguientes funciones:

- AutoRange (selección automática del rango de medición),
- AutoRead (control de deriva) para verificar la estabilidad de la señal de medición. Esta función garantiza la reproducibilidad de la señal de medición. Para Conectar/ desconectar la función AutoRead, vea página 116.

Actividades preparativas

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

1	Conectar el sensor de oxígeno al instrumento. El instrumento reconoce el sensor y cambia automáticamente al último modo de medición de oxígeno seleccionado anteriormente. En caso que el sensor de oxígeno ya estuviera conectado, presionar (M) repetidamente, hasta que aparezca el modo de medición de oxígeno.
2	Calibrar el instrumento el sensor, o bien, verificarlo. El procedimiento para calibrar está descrito en párrafo 4.5 vea página 118.

Observación

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

Sensor de temperatura

El sensor de oxígeno tiene integrado un sensor térmico que determina permanentemente la temperatura actual del medio a ser medido.

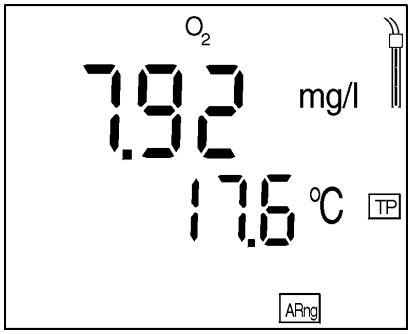
4.4.1 Concentración de oxígeno

Cuando el contenido en sal de los medios a ser medidos es superior a 1 g/l, es necesario corregir el sistema con respecto a la salinidad, si se pretende medir la concentración.

Observación
La entrada del contenido en sal actual está descrito en el párrafo 4.5.2 en la página 122. Vea más adelante como conectar / desconectar la función de corrección del contenido en sal.

Ud. puede medir el contenido de oxígeno sin necesidad de efectuar la corrección por el contenido en sal, de la siguiente manera:

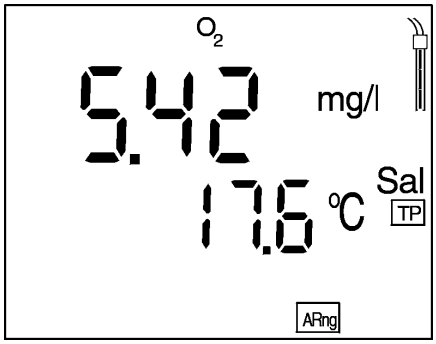
1	Llevar a cabo las actividades preparativas conforme al párrafo 4.4.
2	Sumergir el sensor de oxígeno en el medio a ser medido.
3	Presionar la tecla ▲ ▼ Ø hasta que en el display aparezca la concentración de oxígeno en *mg/l*.



Conectar / desconectar la corrección del contenido en sal

Proceda de la siguiente manera para conectar o desconectar la corrección del contenido en sal:

1	Manteniendo la tecla RUN ENTER oprimida, conectar la corrección del contenido en sal con ▲. En el display aparece *Sal*. La función toma en cuenta el contenido en sal al efectuar la medición.

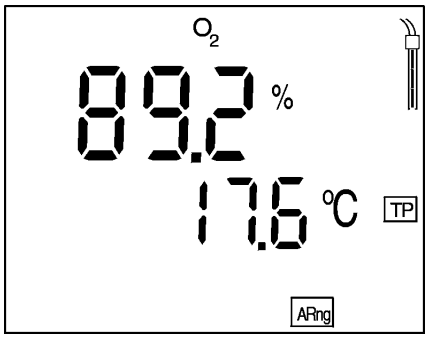


2	Manteniendo la tecla RUN ENTER oprimida, desconectar la corrección del contenido en sal con ▼. La indicación *Sal* desaparece del display.

4.4.2 Saturación de oxigeno

Ud. puede medir la saturación de oxígeno de la siguiente manera:

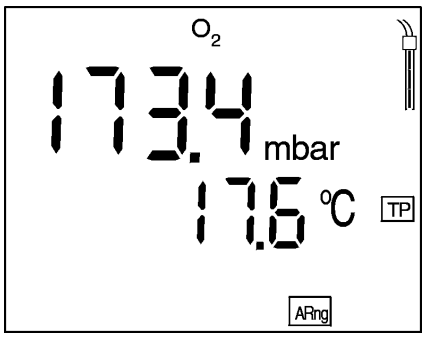
1	Llevar a cabo las actividades preparativas conforme al párrafo 4.4.
2	Sumergir el sensor de oxígeno en el medio a ser medido.
3	Presionar la tecla ▲ ▼, hasta que la saturación en % aparezca en el display.



4.4.3 Presión parcial del oxígeno

Ud. puede medir la presión parcial del oxígeno de la siguiente manera:

1	Llevar a cabo las actividades preparativas conforme al párrafo 4.4.
2	Sumergir el sensor de oxígeno en el medio a ser medido.
3	Presionar la tecla ▲ ▼, hasta que en el display aparezca la presión parcial del oxígeno en *mbar*.

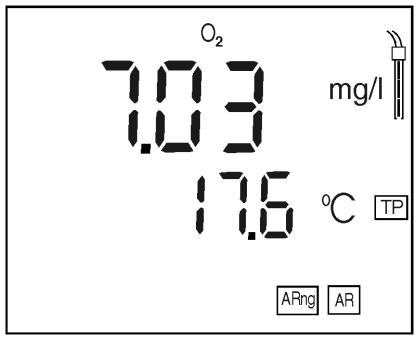


Observación
La función AutoRange está siempre activada y automáticamente selecciona el rango de medición con la máxima resolución posible.

4.4.4 AutoRead AR (Control de deriva)

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

1	Activar el modo de medición con M y/o ▲ ▼.
2	Sumergir el sensor de oxígeno en el medio a ser medido.
3	Activar la función AutoRead con AR. El valor medido actual es conservado (función hold).
4	Iniciar la función AutoRead con RUN ENTER. En el display parpadea la indicación AR, hasta que el valor medido se estabiliza.



5	En caso dado, iniciar la siguiente medición con función AutoRead mediante RUN ENTER.
6	Terminar la función AutoRead: presionar la Presionar la tecla AR.

Observación
La medición con AutoRead puede ser interrumpida en todo momento con RUN ENTER (registrando el valor actual). Ud. puede cambiar a otro modo de medición sólo si la función AutoRead ha terminado.

Criterios Teniendo las mismas condiciones de medición, vale siempre:

Parámetro	**Reproducibilidad**	**Tiempo de ajuste**
Concentra-ción de oxíge-no	mejor 0,05 mg/l	> 10 segundos
índice de saturación de oxígeno	mejor 0,6 %	>10 segundos
presión parcial del oxígeno	mejor 0,6 mbar	> 10 segundos

4.5 Calibración para mediciones de oxígeno

Calibración, para que?

Los sensores de oxígeno envejecen. Con el envejecimiento cambia la pendientependiente del sensor de oxígeno. En consecuencia, el medidor indica un valor erróneo, inexacto. Con la calibración, el valor actual de la pendiente del sensor es determinada nuevamente y archivada en memoria.

Calibración, cuándo?

- A intervalos regulares (14 días)
- Después de conectar otro sensor de oxígeno

Procedimientos de calibración

La calibraciones es realizada en aire saturado de vapor de agua. Para la calibración emplee el recipiente de calibración OxiCal®-SL (accesorio).

AutoRead

La función *AutoRead* es activada automáticamente durante la calibración. En el display parpadea la indicación AR. La calibración está lista cuando la indicación AR deja de parpadear intermitentemente.

Valoración del sensor

Después de la calibración, el instrumento valoriza el estado actual en función de la pendiente relativa. El valor de cada evaluación es indicado en el display. La pendiente relativa no afecta la 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.

Indicación	Pendiente relativa
	S = 0,8... 1,25
	S = 0,7... 0,8
	S = 0,6... 0,7
E3 Solucionar el problema de acuerdo al capítulo 6 FORMA DE PROCEDER EN CASO DE...	S < 0,6 o S > 1,25

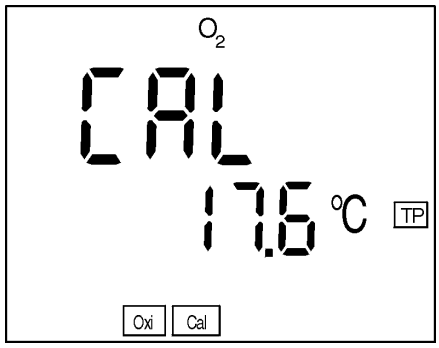
4.5.1 Iniciar la calibración

Proceda de la siguiente manera para calibrar el instrumento:

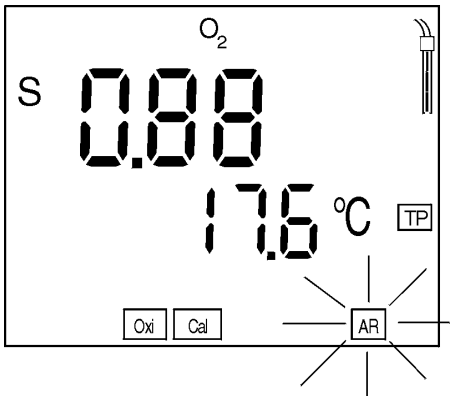
1	Conectar el sensor de oxígeno al instrumento.
2	Tener preparado el recipiente de calibración de aire OxiCal®-SL.

Observación
La esponja en el recipiente de calibración de aire debe estar húmedo (pero no mojada)!Tenga presente las instrucciones del manual OxiCal®-SL.

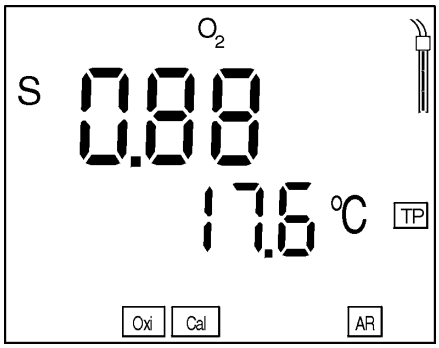
3	Introducir el sensor de oxígeno en el recipiente de calibración de aire.
4	Presionar la tecla CAL repetidamente, hasta que en el display aparezca el modo de calibración.



5	Presionar la tecla RUN ENTER. AutoRead está activada, AR parpadea.



6	En el momento en que el valor se estabiliza, la indicación AR deja de parpadear. Con ello la calibración está terminada, el símbolo del sensor indica la pendiente relativa y la valoración del sensor (vea página 119).



7	Con (M) cambiar al modo de medición.

Observación
En el capítulo 6 FORMA DE PROCEDER EN CASO DE... están descritas las medidas a ser adoptadas para corregir los defectos.

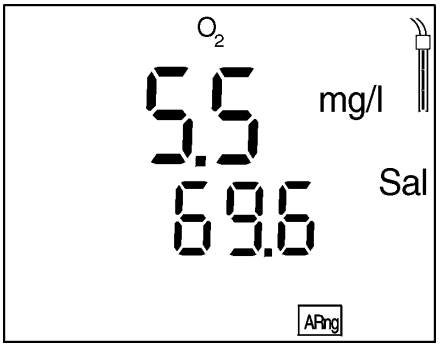
4.5.2 Entrar el contenido en sal (salinidad)

Cuando el contenido en sal de los medios a ser medidos es superior a 1 g/l, es necesario corregir el sistema con respecto a la salinidad, si se pretende medir la concentración. Para ello hay que determinar primero la salinidad del medio a ser medido y luego, entrar el valor. Antes de iniciar la medición del oxígeno, debe conectarse la corrección del contenido en sal.

Entrar

Parámetro	Rango de valores
Salinidad	0,0 ... 70,0 en pasos de 0,1

1	Determinar la salinidad de la solución de medición (con cualquier método; vea también páraffo 4.6.2 SALINIDAD en la página 126).
2	Presionar la tecla CAL repetidas veces, hasta que en el display aparezca *Sal*.



3	Con ▲ ▼ entrar el contenido en sal.
4	Con M cambiar al modo de medición.

Observación
La manera de conectar la corrección del contenido en sal está descrito en el página 114.

4.6 Medir la conductibilidad

Ud. puede medir los siguientes parámetros:

- Conductibilidad/resistencia
  (cambiar, vea capítulo 4.9 CONFIGURACIÓN)
- Salinidad
- Resíduo remanente de vaporización (TDS)

El instrumento dispone de las siguientes funciones:

- AutoRange (selección automática del rango de medición),
- AutoRead (control de deriva) para verificar la estabilidad de la señal de medición. Esta función garantiza la reproducibilidad de la señal de medición. Para Conectar / desconectar la función AutoRead, vea página 128.

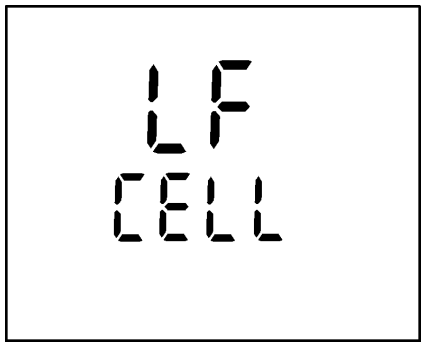
Actividades preparativas

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

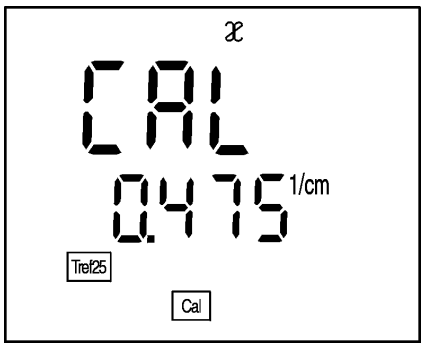
1	Conectar la célula conductímetra con sensor térmico al instrumento. El instrumento reconoce célula de medición y cambia automáticamente al último modo de medición de la conductibilidad seleccionado anteriormente. En caso que la célula conductímetra ya esté conectada, presionar la tecla (M) repetidas veces, hasta que aparezca el modo de medición de la conductibilidad.
2	Verificar la constante celular asignada, o bien, calibrar el instrumento con la célula. El procedimiento para calibrar está descrito en párrafo 4.7.1 DETERMINAR LA CONSTANTE CELULAR (CALIBRACIÓN EN EL ESTÁNDARD DE CONTROL) a partir de página 129.

Verificar la constante celular

3	Presionar la tecla (CAL) repetidas veces, hasta que en el display aparezca *LF CELL.*



4	Presionar la tecla (RUN ENTER). La última constante celular seleccionada aparece en el display, p.ej. 0,475 cm^{-1}.



5	Volver al modo de medición: presionar la tecla (M) cuando en el display aparece la constante correcta.
6	Si U. desea ajustar otra constante celular, proceder conforme al capítulo 4.7 DETERMINAR / AJUSTAR LA CONSTANTE CELULAR [C].

Observación
Una constante celular incorrecta produce valores medidos incorrectos. Verifique la constante celular asignada y calibre el sistema a intervalos regulares.

Sensor de temperatura

La célula conductímetra tiene integrado un sensor térmico que determina permanentemente la temperatura actual del medio a ser medido.

Si Ud. desea emplear una célula de medición de la conductibilidad de WTW, sin sensor térmico, la tiene que conectar por medio de un adaptador (adquirible en WTW).

4.6.1 Conductibilidad / resistencia específica

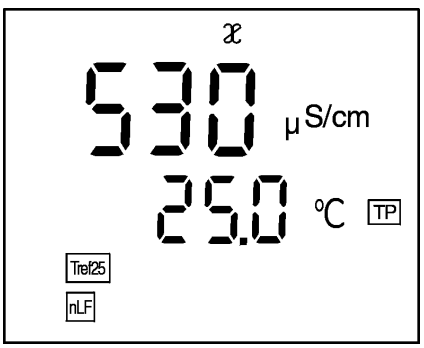
Observación

Los valores medidos pueden ser indicados en µS/cm (conductibilidad) o en MΩ·cm (resistencia específica). Esta configuración es explicada en el párrafo 4.9 CONFIGURACIÓN.

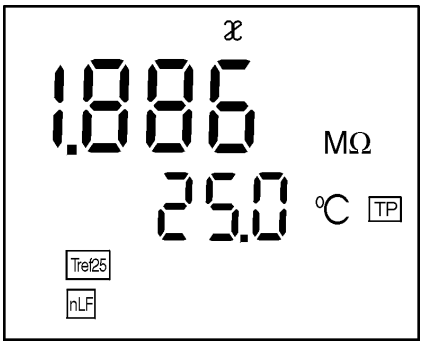
Las mediciones de conductibilidad o bien las mediciones de la resistencia específica son realizadas de la siguiente manera:

1	Llevar a cabo las actividades preparativas conforme al párrafo 4.9.
2	Sumergir la célula conductímetra en el medio a ser medido.
3	Presionar la tecla (M) hasta que en la indicación del estado actual aparezca $\mathcal{X}$. Dependiendo del ajuste, en el display aparece una de las siguientes indicaciones:

Conductibilidad



resistencia específica

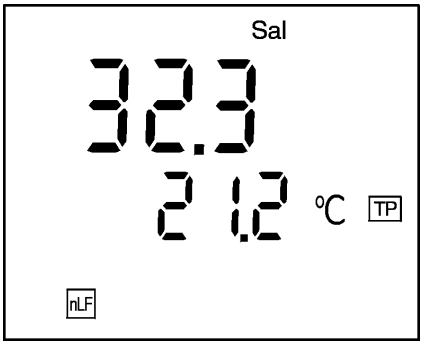


4	Esperar hasta que el valor medido se estabilice.

4.6.2 Salinidad

Ud. puede medir la salinidad de la siguiente manera:

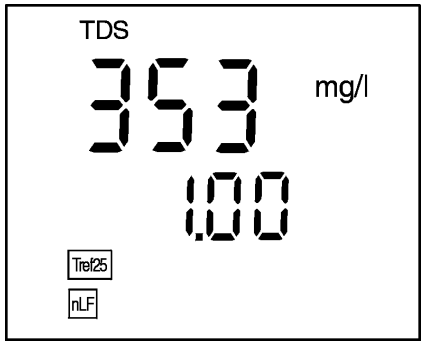
1	Llevar a cabo las actividades preparativas conforme al párrafo 4.6.
2	Sumergir la célula conductímetra en el medio a ser medido.
3	Presionar la tecla ▲ ▼, hasta que en la indicación del estado actual aparezca Sal. El valor de la salinidad aparece en el display.
4	Esperar hasta que el valor medido se estabilice.



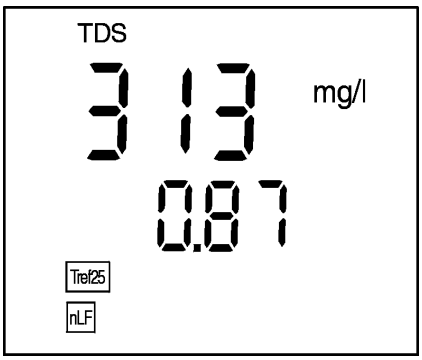
4.6.3 Resíduo remanente de vaporización (TDS)

Ud. puede efectuar mediciones TDS de la siguiente manera:

1	Llevar a cabo las actividades preparativas conforme al párrafo 4.6.
2	Sumergir la célula conductímetra en el medio a ser medido.
3	Presionar la tecla ▲ ▼, hasta que en la indicación del estado actual aparezca TDS. En el display aparece el valor del TDS.
4	Manteniendo la tecla RUN ENTER oprimida, ajustar el factor TDS con ▲ ▼ (0,40 ... 1,00).



5	Esperar hasta que el valor medido se estabilice.



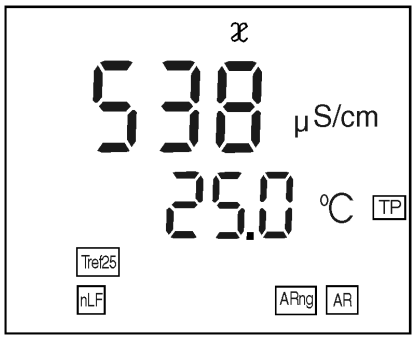
Observación

Vea al respecto el informe de aplicación ... 084 DETERMINACIÓN CONDUCTOMÉTRICA DEL RESÍDUO REMANENTE DE VAPORIZACIÓN (TDS).

4.6.4 AutoRead AR(Control de deriva)

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

1	Activar el modo de medición deseado con ▲ ▼.
2	Sumergir la célula conductímetra en el medio a ser medido.
3	Activar la función AutoRead con AR. El valor medido actual es conservado (función hold).
4	Iniciar la función AutoRead con RUN ENTER. La indicación en el display parpadea, hasta que el instrumento reconoce un valor estable.



5	En caso dado, iniciar la siguiente medición con función AutoRead mediante RUN ENTER.
6	Terminar la función AutoRead: presionar la tecla AR.

Observación

La medición con AutoRead puede ser interrumpida en todo momento con RUN ENTER (registrando el valor actual). Ud. puede cambiar a otro modo de medición sólo si la función AutoRead ha terminado.

4.7 Determinar / ajustar la constante celular [C]

Por que hay que determinar / ajustar la constante celular?

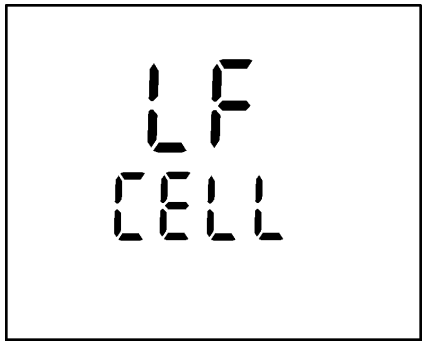
La constante celular cambia ligeramente por envejecimiento. En consecuencia, el instrumento indica un valor erróneo, inexacto. Por medio de la calibración es determinado el valor actual de la constante celular, que es registrado y archivado por el instrumento.
Calibre el sistema a intervalos regulares (recomendamos: cada seis meses).

Ud. puede determinar la constante celular de la célula conductímetra en el rango entre 0,450 ... 0,500 cm^{-1} o bien, 0,800 ... 1,200 cm^{-1} , por medio de una calibración en el estándard de control, o también puede ajustarla manualmente en el rango entre 0,250 ... 2,500 cm^{-1}.
Además Ud. puede seleccionar las dos constantes celulares de valor fijo de 0,100 cm^{-1} y 0,010 cm^{-1}.

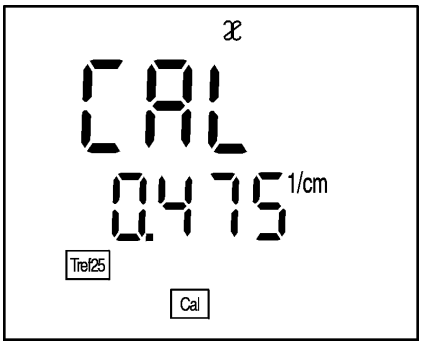
4.7.1 Determinar la constante celular (calibración en el estándard de control)

Ud. puede determinar la constante celular de la siguiente manera:

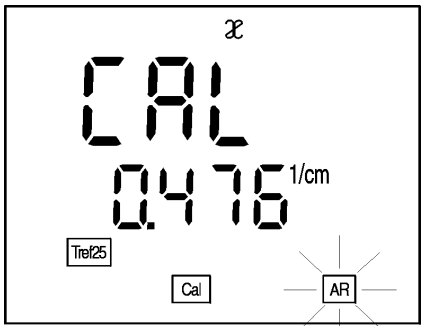
1	Presionar la tecla CAL repetidas veces, hasta que en el display aparezca *LF CELL*.



2	Presionar la tecla RUN ENTER.
3	Presionar la tecla CAL repetidas veces, hasta que en el display aparezca lo siguiente:



4	Sumergir la célula de medición en la solución de control estándard de 0,01 mol/l KCI.
5	Presionar la tecla RUN ENTER, para iniciar la medición AR para determinar la constante celular. La indicación en el display parpadea, hasta que el instrumento reconoce un valor estable. La constante celular determinada aparece en el display. El instrumento archiva en memoria automáticamente la constante celular.



6	Volver al modo de medición con RUN ENTER o M.

Observaciones

- El método para determinar automáticamente la constante celular por medio de la calibración en el estándar de control de 0,01 mol/l KCL, es aplicable unicamente para células de medición con constante celular en el rango de 0,450 ... 0,500 cm^{-1} o de 0,800 ... 1,200 cm^{-1}.
- Si hay indicación de error E3 vea capítulo 6 FORMA DE PROCEDER EN CASO DE...

Evaluación de la calibración

Después de la calibración, el instrumento evalúa automáticamente el estado actual de la calibración.
El valor de cada evaluación es indicado en el display.

Indicación	Constante celular [cm^{-1}]
	0,450 ... 0,500 cm^{-1} 0,800 ... 1,200 cm^{-1}
E3 Solucionar el problema de acuerdo al capítulo 6 FORMA DE PROCEDER EN CASO DE...	fuera de los rangos 0,450 ... 0,500 cm^{-1} o 0,800 ... 1,200 cm^{-1}

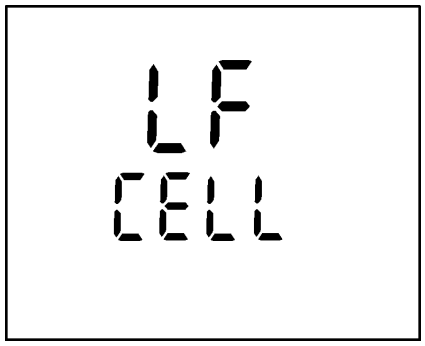
4.7.2 Ajustar la constante celular

Ajustar la constante celular manualmente

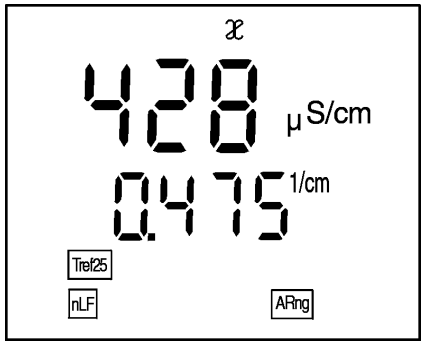
Ud. puede ajustar la constante celular manualmente de la siguiente manera:

Observación
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.

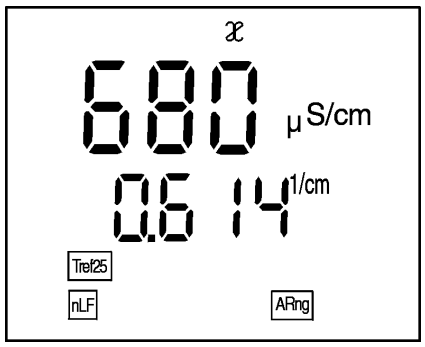
1	Presionar la tecla CAL repetidas veces, hasta que en el display aparezca *LF CELL*.



2	Presionar la tecla RUN ENTER.
3	Presionar la tecla CAL repetidas veces, hasta que en el display aparezca lo siguiente:



4	Asignar la constante celular a ser aplicada, mediante ▲▼, manteniendo oprimida la tecla RUN ENTER, por ejemplo. 0,614 cm^{-1}.

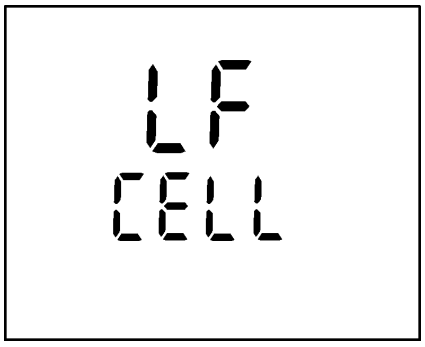


5	Volver al modo de medición: presionar la tecla (M).

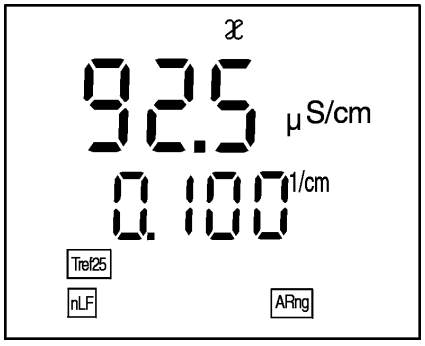
Constante celular 0,100 cm^{-1}

Ud. puede ajustar la constante celular al valor fijo 0,100 cm^{-1} de la siguiente manera:

1	Presionar la tecla (CAL) repetidas veces, hasta que en el display aparezca *LF CELL*.



2	Presionar la tecla (RUN ENTER).
3	Presionar la tecla (CAL) repetidamente, hasta que en el display aparezca el valor de la constante de 0,100 cm^{-1}.

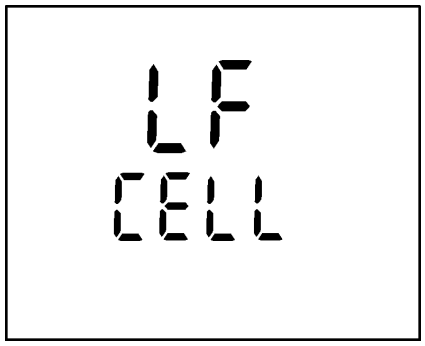


4	Volver al modo de medición: presionar la tecla (M).

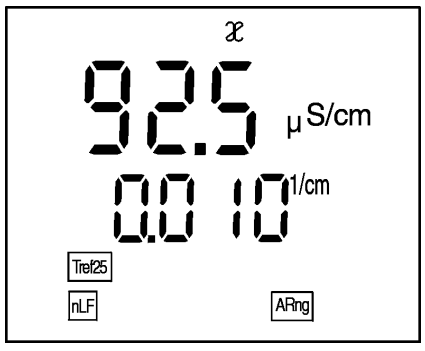
Ajustar la constante celular 0,010 cm^{-1}

Ud. puede ajustar la constante celular al valor fijo 0,010 cm^{-1} de la siguiente manera:

1	Presionar la tecla (CAL) repetidas veces, hasta que en el display aparezca *LF CELL*.



2	Presionar la tecla (RUN ENTER).
3	Presionar la tecla (CAL) repetidamente, hasta que en el display aparezca el valor de la constante de 0,010 cm^{-1}.



4	Volver al modo de medición: presionar la tecla (M).

4.8 Ajustar la compensación de temperatura TC

La base para el cálculo de la compensación de temperatura es la temperatura de referencia *Tref 20* o *Tref 25*, asignada previamente (vea capítulo 4.9 CONFIGURACIÓN).

Ud. puede seleccionar entre las siguientes compensaciones de temperatura:

- **compensación de temperatura no linear** "**nLF**" según DIN 38404, o bien, EN 27 888
- **compensación de temperatura linear "Lin"** con coeficiente ajustable entre 0,001 ... 3,000 %/K
- **sin compensación de temperatura**

Observación

Para trabajar con las soluciones de medición indicadas en la tabla, asigne las siguientes compensaciones de temperatura:

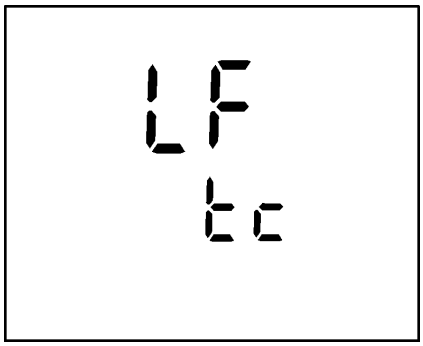
Sugerencias de aplicación

Solución de medición:	Compensación de temperatura TC	Indicación en el display
Aguas naturales (subterráneas, superficiales y agua potable)	nLF según DIN 38404 EN 27 888	nLF
Agua purísima	nLF según DIN 38404 EN 27 888	nLF
Otras soluciones acuosas	ajustar el coeficiente de temperatura 0,001 ... 3,000 %/K linear	Lin
Salinidad (agua de mar)	nLF automáticamente según IOT	Sal, nLF

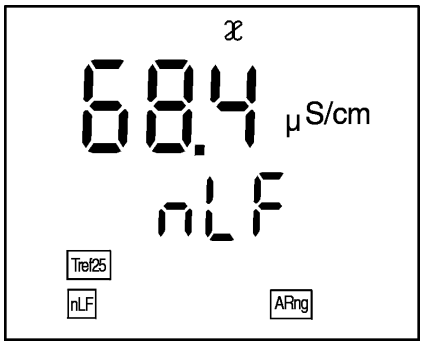
Seleccionar la compensación de temperatura no linear

Ud. puede seleccionar la compensación de temperatura no linear de la siguiente manera:

1	Presionar la tecla CAL repetidas veces, hasta que en el display aparezca *LF tc*.



2	Presionar la tecla RUN ENTER.
3	Presionar la tecla CAL repetidas veces, hasta que en el display aparezca nLF.

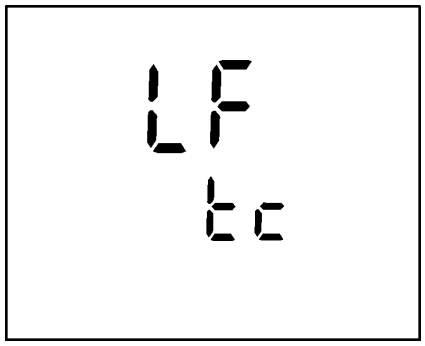


4	Volver al modo de medición: presionar la tecla M.

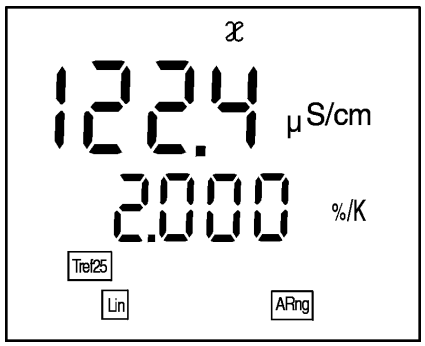
Seleccionar la compensación de temperatura linear

Ud. puede seleccionar la compensación de temperatura linear de la siguiente manera:

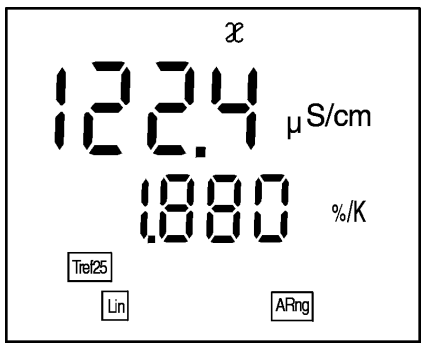
1	Presionar la tecla CAL repetidas veces, hasta que en el display aparezca *LF tc*.



2	Presionar la tecla RUN ENTER.
3	Presionar la tecla CAL repetidas veces, hasta que en el display aparezca el coeficiente de temperatura linear ajustable.



4	Ajustar el coeficiente de temperatura deseado mediante ▲ ▼ Ø por ejemplo 1,880 %/K.

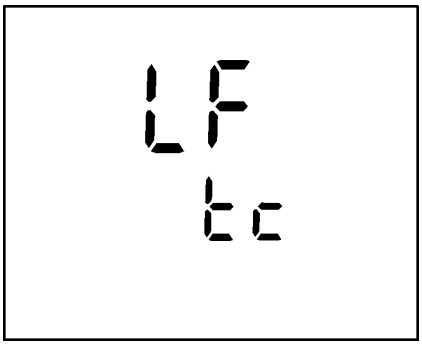


5	Volver al modo de medición: presionar la tecla M.

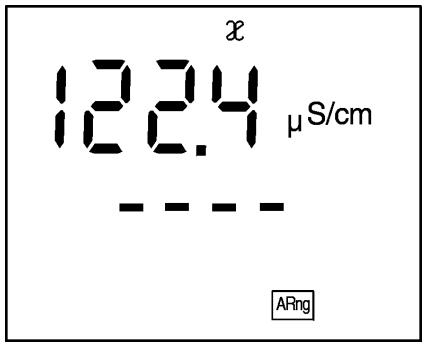
Desconectar la compensación de temperatura

Ud. puede desconectar la compensación de temperatura de la siguiente manera:

1	Presionar la tecla CAL repetidas veces, hasta que en el display aparezca *LF tc*.



2	Presionar la tecla RUN ENTER.
3	Presionar la tecla CAL repetidamente, hasta que en el display aparezca lo siguiente:



4	La compensación de temperatura está desconectada.

4.9 Configuración

Ud. puede adaptar el instrumento individualmente a sus requerimientos. Para ello, Ud. puede llamar / modificar los siguientes parámetros (los parámetros asignados de fábrica están identificados en negrita):

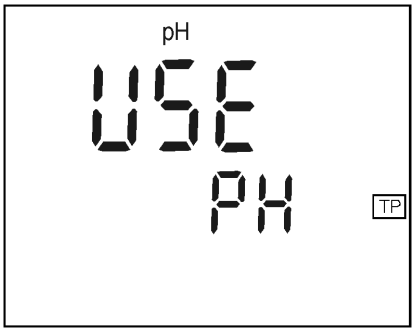
Sensor térmico, que se pretende emplear en la medición del pH	**sensor térmico del pH**, sensor térmico LF/O_2
Indicación de la presión barométrica	Valor actual en mbar (sólo si se ha conectado un sensor de oxígeno - no es posible entrar valores)
Temperatura de referencia	20 °C, **25 °C**
Representación del valor medido como conductibilidad o como resistencia	**conductibilidad**, resistencia
Unidad de la temperatura	**°C,** °F

Observación

Ud. puede abandonar el menú de configuración / programación en todo momento. Al hacerlo, los parámetros que ya han sido modificados son archivados en memoria. Para abandonar el menú, presione la tecla (M).

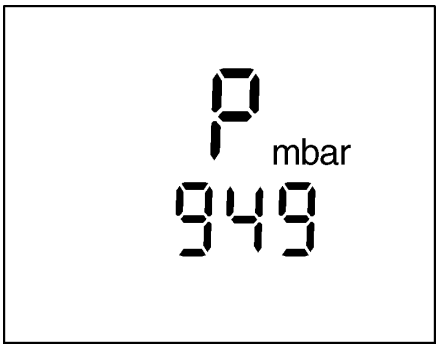
1	Desconectar el instrumento
2	Presionar la tecla (M) y mantenerla oprimida.
3	Presionar la tecla (⏻). En el display aparece brevemente el *test del display*. El instrumento cambia luego automáticamente a la opción para ajustar el sensor térmico para la medición del pH.

Sensor térmico



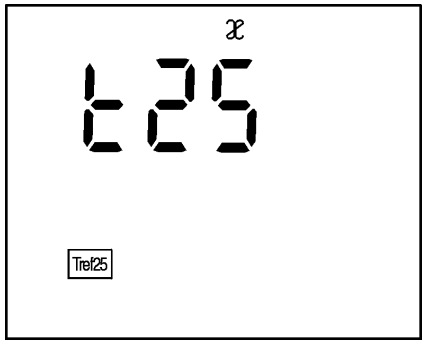
4	Ajustar pH TP o LF-O_2 TP con ▲▼.
5	Confirmar con RUN ENTER. En el display aparece *P* y, estando conectado el sensor de oxígeno, aparece la presión atmosférica actual, en *mbar*.

Presión atmosférica



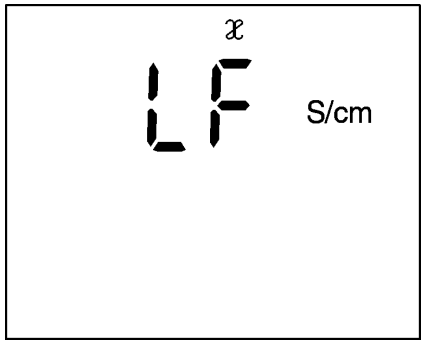
6	Confirmar con RUN ENTER. En el display aparece *t25* o *t20*.

Temperatura de referencia



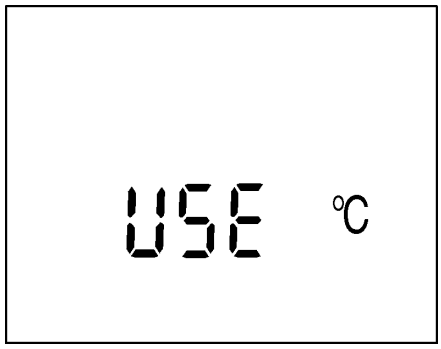
7	Con ▲▼ seleccionar entre *t25* Tref25 y *t20* Tref20.
8	Confirmar con RUN ENTER. En el display aparece *LF*.

Ajustar la medición de la conductibilidad, o bien, la medición de resistencia



9	Con ▲ ▼ seleccionar entre S/cm y MΩ.
10	Confirmar con RUN ENTER. En el display aparece *USE*.

Unidad de la temperatura



11	Con ▲ ▼ seleccionar entre *°C* y *°F*.
12	Confirmar con RUN ENTER. El instrumento cambia automáticamente al último modo de medición activado anteriormente.

4.10 Re-ajustar al valor inicial (Reset)

Re-ajuste a los valores iniciales

Ud. puede reajustar por separado los parámetros de medición del pH, del oxígeno y de la conductiblilidad a los valores iniciales (inicializar).

Medición del pH

Las siguientes funciones de la medición del pH (ph Inl) cambian a los valores de fábrica asignados originalmente al re-ajustar al valor ajustado de fábrica:

Modo de medición	pH
asimetría	0 mV
Pendiente	-59,16 mV/pH
Procedimientos de calibración	AutoCal TEC
Temperatura, manualmente	25°C

Medición de oxígeno

Las siguientes funciones de la medición del oxígeno cambian a los valores de fábrica asignados originalmente al re-ajustar al valor ajustado de fábrica:

Modo de medición	Concentración de oxígeno
Pendiente relativa	1,00
Salinidad (valor)	0,0
Salinidad (función)	desconectada

Medición de la conductibilidad

Las siguientes funciones de la medición de la conductibilidad (𝔵 InI) cambian a los valores de fábrica asignados originalmente al re-ajustar al valor ajustado de fábrica:

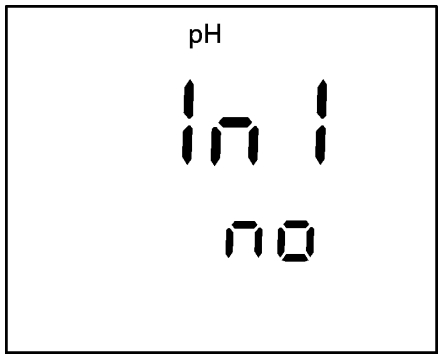
Modo de medición	𝔵
Constante celular	0,475 cm^{-1} (calibrado) 0,475 cm^{-1} (ajustado)
Compensación de temperatura	nLF
Temperatura de referencia	Tref25
Coeficiente de temperatura de la compensación linear de la temperatura	2,000 %/K
factor TDS	1,00

Observación
Los datos de calibración se pierden al re-ajustar los parámetros de medición a sus valores iniciales. Por eso: calibrar después de re-ajustar!

Re-ajustar parámetros del pH

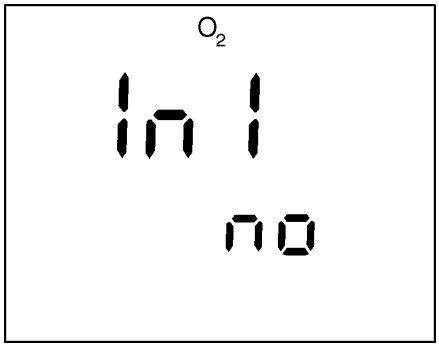
Proceda de la siguiente manera para re-ajustar a los parámetros iniciales:

1	Presionar la tecla RUN/ENTER y mantenerla oprimida.
2	Presionar la tecla CAL.



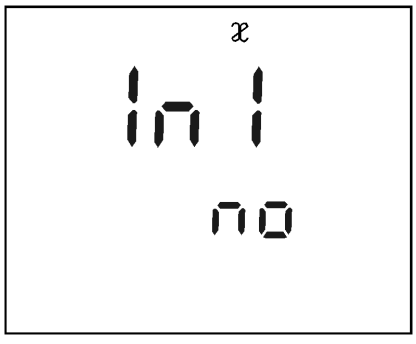
3	Con ▲ ▼ cambiar entre no y yes. yes: re-ajustar los parámetros del pH no: Mantener los valores modificados.
4	Confirmar con RUN ENTER. El instrumento cambia a los parámetros par la medición de oxígeno.

Re-ajustar parámetros del oxígeno



5	Con ▲ ▼ cambiar entre no y yes. yes: Re-ajustar los parámetros del oxígeno. no: Mantener los valores modificados.
6	Confirmar con RUN ENTER. El instrumento cambia a los parámetros de la medición de la conductibilidad.

Re-ajustar los parámetros de la conductibilidad



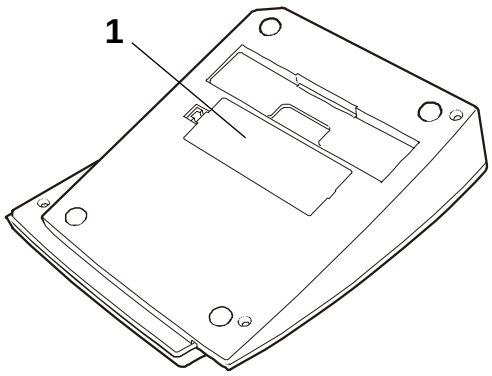
7	Con ▲ ▼ cambiar entre no y yes. yes: Re-ajustar los parámetros de la conductibilidad no: Mantener los valores modificados.
8	Confirmar con RUN ENTER. El instrumento cambia automáticamente al último modo de medición ajustado anteriormente.

5 Mantenimiento, limpieza, eliminacón de materiales residuales

5.1 Mantenimiento

El medidor de pH no requiere mantenimiento especial.
El mantenimiento se reduce simplemente a pilas:

1	Abrir el compartimento de pilas (1) en la parte inferior del aparato.
2	Sacar las cuatro pilas del compartimento.
3	Colocar cuatro pilas nuevas (tipo Mignon AA) en el compartimento.
4	Cerrar el compartimento (1).



Atención
Al colocar las pilas, preste atención a la polaridad correcta. Los signos ± del compartimento de pilas debe coincidir con los signos ± de cada pila.
Emplee exclusivamente pilas alcalinas al manganeso, herméticas, que no se vacíen.

Observación
Atenerse a las instrucciones de operación correspondientes para efectuar el mantenimiento de las sondas y sensores.

5.2 Limpieza

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



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

5.3 Eliminacón

Embalaje

EL medidor es transportado de fábrica en un embalaje que lo protege adecuadamente.
Recomendamos: guarde el material de embalaje.
El embalaje original protege el instrumento contra eventuales daños durante el transporte.

Pilas

Esta observación se refiere a la reglamentación estatal vigente en la República Federal de Alemania sobre pilas, baterías y acumuladores. Rogamos a nuestros clientes en otros países respetar en forma análoga las disposiciones legales vigentes.



Observación
Conforme al párrafo §14 de la REGLAMENTACIÓN ESTATAL SOBRE PILAS, BATERÍAS Y ACUMULADORES hacemos notar que este aparato contiene pilas.
Las pilas agotadas deben ser eliminadas en los lugares establecidos para esta finalidad, o en los locales de venta.
Eliminar las pilas en la basura doméstica es ilegal.

Medidor

Para deshacerse definitivamente del aparato, entréguelo en uno de los lugares de recolección de chatarra electrónica, donde será eliminado adecuadamente.
La eliminación en la basura doméstica es ilegal.

6 Forma de proceder en caso de...

6.1 Mensajes/indicaciones del sistema pH

Error indicado	Causa probable	Solución del problema
OFL	Sonda de pH:	
	– no está conectada	– conectar la sonda
	– hay una burbuja de aire delante del diafragma	– eliminar la burbuja
	– hay aire en el diafragma	– succionar el aire o mojar el diafragma
	– el cable está deteriorado	– cambiar la sonda
	– el gel electrolítico se ha secado	– cambiar la sonda

Error indicado	Causa probable	Solución del problema
E3	Sonda:	
	– el diafragma está sucio	– limpiar el diafragma
	– la membrana está sucia	– limpiar la membrana
	– el enchufe está mojado/ húmedo	– secar el enchufe
	– el electrolito está sobrepasado (envejecido)	– rellenar electrolito o cambiar la sonda
	– la sonda está muy sobrepasada (envejecida)	– cambiar la sonda
	– la sonda está interrumpida / deteriorada	– cambiar la sonda

Medidor	
– procedimiento de calibración erróneo	– seleccionar el procedimiento correcto
– la temperatura de la solución es incorrecta (sin sensor de temperatura)	– ajustar la temperatura correcta
– el buje está mojado / húmedo	– secar el buje
Soluciones tamponadas:	
– las soluciones tamponadas no son las correctas	– cambiar el procedimientos de calibración
– las soluciones tamponadas son muy viejas	– emplear sólo una vez. prestar atención a la caducidad
– las soluciones tamponadas están agotadas	– cambiar las soluciones

El valor medido no es estable

Causa probable	**Solución del problema**
Sonda de pH:	
– el diafragma está sucio	– limpiar el diafragma
– la membrana está sucia	– limpiar la membrana
Solución de medición:	
– el valor pH no es estable	– en caso dado, medir con exclusión del aire
– la temperatura es inestable	– en caso dado, temperar

Sonda + solución de medición:	
– conductibilidad muy baja	– emplear una sonda adecuada
– temperatura muy alta	– emplear una sonda adecuada
– Líquidos orgánicos	– emplear una sonda adecuada

Valores medidos evidentemente falsos

Causa probable	**Solución del problema**
Sonda de pH:	
– la sonda de pH es inapropiada	– emplear una sonda adecuada
– Diferencia excesiva entre las temperaturas de la solución tamponada y de la solución de medición	– temperar la solución que corresponda
– el procedimiento de medición es inapropiado	– tener en cuenta los procedimientos especiales

6.2 Mensajes/indicaciones del sistema de oxígeno

Error indicado	Causa probable	Solución del problema
OFL	Se ha sobrepasado (envejecido) el rango de medición	
	Sensor de oxígeno:	
	– no está conectado	– conectar el sensor
	– el cable está deteriorado	– cambiar el sensor
	– está gastado	– cambiar el sensor
	– cortocircuito entre el electrodo de oro y el de plomo	– limpiar el sensor, en caso dado, cambiarlo

Error indicado	Causa probable	Solución del problema
E3	Calibración inadmisible	
	Sensor de oxígeno:	
	– electrolito agotado	– regenerar el sensor
	– la membrana está sucia	– limpiar la membrana
	– el sistema de electrodos está entoxicado	– regenerar el sensor
	– sobreenvejecido	– cambiar el sensor
	– está quebrado	– cambiar el sensor

Error indicado	Causa probable	Solución del problema
E7	Membrana deteriorada	
	– membrana deteriorada	– regenerar el sensor
	– el cabezal de la membrana no está suficientemente apretado	– apretar firmemente el cabezal de la membrana

AR parpadea continuamente

Causa probable	Solución del problema
el valor medido no es estable	
– la membrana está sucia	– limpiar la membrana

Valor medido muy bajo

Causa probable	Solución del problema
– circulación / flujo insuficiente	– mejorar la circulación / flujo del sensor

Valor medido muy alto

Causa probable	Solución del problema
– partes excesivas 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	– no se puede medir

6.3 Mensajes/indicaciones del sistema de conductibilidad

Error indicado

OFL

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

Causa probable	Solución del problema
– El valor medido está fuera del rango de medición	

Error indicado

E3

Causa probable	Solución del problema
– La célula de medición está sucia	– limpiar la célula, en caso necesario, cambiarla
– Solución de calibración inadecuada	– verificar la solución de calibración

6.4 Errores generales

Indicación LoBat

Causa probable	Solución del problema
– las pilas están casi agotadas	– cambiar las pilas (vea párrafo 5.1 MANTENIMIENTO)

El aparato no reacciona a las teclas

Causa probable	Solución del problema
– el estado operativo del sistema es indefinido o la carga CEM es inadmisible	– reset del procesador: presionar la tecla (AR) y conectar el instrumento

Ud. desea saber la versión del software implementado en su instrumento

Causa probable	Solución del problema
– por ejemplo, consultar al departamento de servicio WTW	– presionar la tecla (AR) y conectar el instrumento. La versión de software es indicada.

7 Especificaciones técnicas

7.1 Datos generales

Temperatura ambiente

de almacenamiento	- 25 °C ... + 65 °C
de funcionamiento	0 °C ... + 55 °C
Humedad relativa admisible	Promedio anual: < 75 % 30 días/año: 95 % días restantes: 85 %

Dimensiones y peso

Longitud [mm]	230
Anchura [mm]	210
Altura [mm]	70
Peso [kg]	aprox. 0,850

Directivas y normas aplicadas

CEM	Directiva de la Comunidad Europea 89/336/CE EN 61326-1:1997 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/CE
Clase de protección	3, EN 61010-1 A2:1995
Clase climática	2, VDI/VDE 3540

Marca de tipificación

UL/CUL, CE

Suministro eléctrico	Pilas	4 x 1,5 V pilas alcalinas al manganeso Tipo AA
	vida útil	aprox. 3000 horas de servicio
	Red (opcional)	Para todos los transformadores de alimentación vale: conexión de sobretensión máxima según categoría II Transformador de alimentación con enchufes europeo, americano, inglés, australiano: FRIWO FW7555M/09, 15.1432 Friwo Part. No. 1822089 Input: 100 ... 240 V ~ / 50 ... 60 Hz / 400 mA Output: 9 V = / 1,5 A Transformador con enchufe europeo: FRIWO FW1199, 11.7864 Friwo Part. No. 1762613 Input: 230 V ~ / 50 Hz / 5,6 VA Output: 12 V = / 130 mA / 1,56 VA Transformador con enchufe americano: FRIWO FW1199, 11.7880 Friwo Part. No. 1794043 Input: 120 V ~ / 60 Hz / 6 VA Output: 12 V = / 150 mA Transformador con enchufe inglés: FRIWO FW3288, 11.8453 Friwo Part No. 1816491 Input: 230V ~ / 50 Hz / 23 VA Output: 6 V = / 1,8 A

7.2 Medición del pH/ del potencial Redox

Rangos de medición y resolución

pH	- 2,00 ... + 16,00
U [mV]	- 199,9 ... + 199,9 - 1999 ... + 1999
T [°C]	- 5,0 ... + 105,0
T [°F]	+ 23.0 ... + 221.0

Exactitud (± 1 dígito)

pH (después de la calibración)	± 0,01
U [mV]	± 0,3 a+ 15 °C ... + 35 °C ± 1
T [°C]	± 0,1
T [°F]	± 0.2

Entrar la temperatura

Manualmente [°C]	- 5 ... + 100

7.3 Medición del oxígeno

Rangos de medición y resolución

	Concentración [mg/l]	Saturación [%]	Presión parcial [mbar]
Rango de medición I Resolución	0 ... 19,99 0,01	0 ... 199,9 0,1	0 ... 199,9 0,1
Rango de medición II Resolución	0 ... 90,0 0,1	0 ... 600 1	0 ... 1250 1

T [°C]	0,0 ... 50,0
T [°F]	+32,0 ... + 122,0

Exactitud (± 1 dígito)

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 [mbar]	± 0,5 % del valor medido a temperatura ambiente 5 °C ... 30 °C
Compensación de temperatura	< 2 % a 0 ... 40 °C
T [°C]	± 0,1
T [°F]	± 0,2

Funciones de corrección

Corrección del contenido en sal	0,0 ... 70,0 SAL
Corrección de la presión atmosférica	automáticamente a través de un sensor de presión en el rango de 500 ... 1100 mbar

7.4 Medición de la conductibilidad

Rangos de medición y resolución

$\varkappa$ [µS/cm]	0,000 ... 1,999 (sólo si la constante celular = 0,010 cm^{-1}) 0,00 ... 19,99 (sólo si la constante celular = 0,010 cm^{-1} y = 0,100 cm^{-1}) 0,0 ... 199,9 0 ... 1999
$\varkappa$ [mS/cm]	0,00 ... 19,99 0,0 ... 199,9 0 ... 500
Resistencia específica [MΩ*cm]	0,000 ... 1,999 0,00 ... 19,99 0,0 ... 199,9 0 ... 1999
SAL	0,0 ... 70,0 según tabla IOT
TDS [mg/l]	0 ... 1999 factor ajustable entre 0,40 ... 1,00
T [°C]	– 5,0 ... + 105,0
T [°F]	+ 23.0 ... + 221.0

Exactitud (± 1 dígito)	$\mathcal{x}$	Sin compensación: Exactitud ± 0,5 % Compensación no linear nLF : Exactitud Temperatura del medio a medir ± 0,5 % 0 °C ... 35 °C según EN 27 888; ± 0,5 % 35 °C ... 50 °C función nLF ampliada según mediciones WTW Compensación linear Lin : Exactitud Temperatura del medio a medir ± 0,5 % 10 °C ... 75 °C (el porcentaje de la exactitud se refiere siempre al valor medido!)
	SAL	Rango de 0,0 ... 42,0 Exactitud Temperatura del medio a medir ± 0,1 a 5 °C ... 25 °C ± 0,2 a 25 °C ... 30 °C
	TDS [mg/l]	1
	T [°C]	± 0,1
	T [°F]	± 0,2
Ajustar la constante celular	C [cm^{-1}]	0,010 0,100 0,250 ... 2,500
Calibrar la constante celular	C [cm^{-1}]	0,450 ... 0,500 0,800 ... 1,200
Temperatura de referencia seleccionable	TREF [°C]	20 25

8 Indices

Este capítulo le ofrece información adicional y ayuda para la orientación.

Abreviaciones

El índice de abreviaciones explica la información que aparece en el display y las abreviaciones empleadas al trabajar con el instrumento.

Terminología específica

El glosario explica brevemente el significado de determinados términos especiales. Aquellos términos que debieran ser conocidos al usuario familiarizado con el tema, no son explicados.

Indice alfabético

El índice alfabético le ayuda a encontrar rápidamente un determinado tema.

Indice de abreviaciones

$\varkappa$	Valor de la conductibilidad
ABS	Caja de material sintético
AR	AutoRead (control de deriva)
ARng	cambio automático del rango de medición el instrumento mide con la resolución máxima
ASY	asimetría
AutoCal DIN	calibración automática con soluciones tamponadas DIN
AutoCal TEC	calibración automática con soluciones tamponadas técnicas de WTW
C	Constante celular cm^{-1}
°C	unidad para medir la temperatura en °Celsius
Cal	calibración
Cd...	calibración con soluciones tamponadas DIN (según DIN 19 266)
CELL	Constante celular
ConCal	calibración convencional de un punto y de punto doble
Ct...	calibración con soluciones tamponadas técnicas de WTW
E3	Error indicado vea capítulo 6 FORMA DE PROCEDER EN CASO DE...
°F	unidad para medir la temperatura en °Fahrenheit
InI	inicializar re-ajustar determinadas funciones básicas a los valores de fábrica
Lin	Compensación de temperatura linear

LoBat	pilas agotadas las pilas están casi agotadas
mV	unidad para medir la tensión
mV/pH	unidad para medir la pendiente de la sonda
nLF	Compensación de temperatura no linear
OFL	Overflow se ha sobrepasado el rango de indicación del instrumento
OxiCal	Calibración automática
pH	valor pH
S	valor de la pendiente
SAL	Salinidad
SELV	Safety Extra Low Voltage bajo voltaje de seguridad
SLO	Slope ajuste de la pendiente al calibrar
TC	Coeficiente de temperatura
TDS	Resíduo remanente de vaporización (total dissolved solids)
TP	Temperature Probe la medición de la temperatura está activa
Tref 20/T20	Temperatura de referencia 20 °C
Tref 25/T25	Temperatura de referencia 25 °C
U_{ASY}	potencial de asimetría

Glosario

Resíduo remanente de vaporización (TDS)	determina la masa remanente de substancias solubles contenidas en el agua, referida al volúmen, de acuerdo a un procedimiento establecido de filtración y secado, siempre y cuándo estas substancias no sean volátiles bajo las condiciones del procedimiento aplicado. El resíduo remanente de vaporización es puesto en referencia con el volúmen de la muestra de agua filtrada y es indicado en mg/l.
Asimetría	punto cero de una sonda de pH.
Resolución	decimal indicado de un valor medido.
AutoRange	selección automática del rango de medición.
AutoRead	verifica la deriva de la sonda y acepta el valor medido sólo si se ha cumplido el criterio de estabilidad definido. De esta manera este procedimiento asegura máxima precisión y permite que la medición sea reproducible.
Diafragma	punto de contacto entre la solución electrolítica de referencia y la solución de medición.
Control de deriva	vea AUTOREAD.
Calibración de la conductibilidad	La constante celular es determinada por calibración. Para ello se sumerge la célula de medición de la conductibilidad en una serie de soluciones salinas acuosas, cuya conductibilidad eléctrica es perfectamente conocida, y mediante el instrumento se determinan las conductancias correspondientes.
Solución de control estándard	Una solución de conductibilidad conocida, para determinar o para controlar la conductibilidad.

Conductibilidad El valor de la conductibilidad es un parámetro sumatorio de la concentración de iones en una solución de medición.

Medio a ser medido la substancia que se desea medir. Puede ser material líquido o sólido.

MultiCal® término general para diferentes procedimientos de calibración de WTW para la calibración automática de soluciones tamponadas para mediciones del pH.

OxiCal® calibración automática para la medición de oxígeno.

Solución de prueba solución estable con un potencial Redox conocido exactamente.

Solución tamponada solución estable con un valor pH conocido exactamente.

Potencial Redox magnitud de medición potenciométrica.

Temperatura de referencia para poder comparar valores obtenidos a diferentes temperaturas, es necesario convertirlos a un valor referido a una temperatura determinada. La temperatura de referencia es de 25 °C, excepcionalmente, 20 °C.

Pendiente relativa es un factor sin dimensión, referido a la pendiente media de un sensor de oxígeno del mismo tipo, recientemente regenerado.

Reset re-ajustar parámetros al valor inicial de fábrica.

Salinidad la salinidad es un parámetro sumatorio especial para aguas de mar; indica el contenido en sal (sin dimensiones), en ‰.

Saturación de oxígeno

relación entre el pO_2 de la solución de medición y el pO_2 del aire bajo la presión atmosférica del momento.
Ejemplo: 100% significa que la solución presenta el mismo O_2 que el aire circundante – el aire y la solución están en equilibrio.
Según DIN EN 25814, la saturación de oxígeno es denominada hasta la fecha como saturación del aire.

Presión parcial del oxígeno

pO_2 en mbar, es decir,la presión que reinaría si sólo hubiese O_2.

Pendiente

indica la variación de la tensión en función del pH.

Compensación de temperatura (TC)

La temperatura influye en gran medida la conductibilidad eléctrica. Para poder comparar valores medidos, es necesario temperarlos a una temperatura de referencia, o bien, convertirlos a valores basados en esta temperatura de referencia.

Resistencia

Todas materia, sean sólidos, líquidos, o gaseosos, con portadores de carga móviles, por ejemplo electrones o iones, observan una resistencia óhmica limitada y con ello, una conductancia eléctrica o conductibilidad medibles.

Constante celular

Es un factor linear, que describe las dimensiones geométricas de una célula de medición con sus electrodos.

- Mediante el valor de la constante celular se puede estimar aproximadamente el rango de aplicación de una determinada célula conductímetra.
- La constante celular es determinada por calibración mediante soluciones definidas.

Indice alfabético

A

Ajustar el sensor térmico 140
Al 139
Asignar la temperatura de referencia 140
asimetría 104
AutoCal DIN 104, 108
AutoCal TEC 104, 106
AutoRead 102, 116, 128
  Criterios 117

C

Calibración 104, 118, 129
calibración de punto doble 104
  AutoCal DIN 108
  AutoCal TEC 106
  ConCal 110
calibración de un punto 104
cambiar las pilas 145
colocación 99
compartimento de pilas 145
compensación de temperatura . . . 135
ConCal 104, 110
Conductibilidad 125
Conectar el agitador 91
conectar el StirrOx G 91
Conectar el transformador de alimentación 97
conexión económica 99
Conexiones varias 91
constante celular 129
Control de deriva 102, 116, 128
Corrección del contenido en sal entrar la salinidad 122
corrección del contenido en sal conectar 114

D

Display 90

E

Errores indicados 147, 150, 151
Evaluación de la calibración de la conductividad 131
Evaluación de la calibración pH . . 104

I

Indicar la presión atmosférica . . . 140

L

LoBat 152

M

medición de resistencia 141
medidas de seguridad 93
Medir el potencial Redox 103
Medir el resíduo remanente de vaporización 127
medir el TDS 127
Medir el valor pH 102
Medir la concentración de oxígeno 114
Medir la presión parcial del oxígeno 116
Medir la salinidad 126
Medir la saturación de oxigeno . . 115
Modo de medición al conectar 99

O

Organización 92

P

pendiente 104, 118
potencial Redox 103
procedimientos de calibración (medición del pH) 104

R

Rangos de medición del oxígeno .155
re-ajustar al valor inicial 143
Re-ajuste a los valores iniciales . .142
Reproducibilidad 117
reproducibilidad 128
Reset 142
Resistencia específica 125

S

Seguridad 93
seguridad operacional 94
Sensor de temperatura . 100, 113, 125
sonda de medida 103
Sugerencias de aplicación 135

T

Teclas 90
Temperatura de referencia 141

U

Uso específico 94

V

valor ajustado de fábrica 142, 143
Valoración del sensor 119
Volúmen de entrega 98