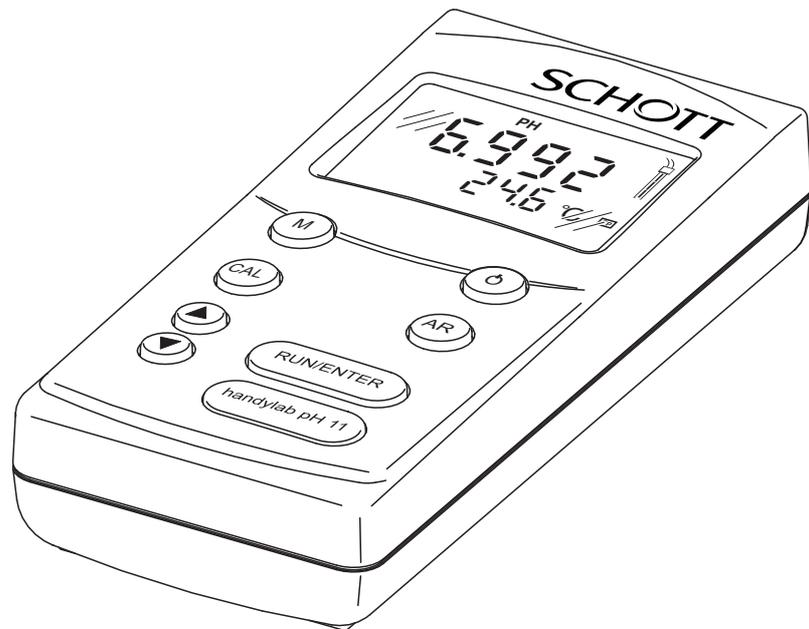


SCHOTT®  
Instruments

# handylab pH 11



Medidor de pH

**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.

**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. De la garantía quedan excluidos los componentes que están sujetos a recambio durante labores de mantenimiento, como por ejemplo las 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 inadmisibles.

**Copyright**

© 2011, SI Analytics GmbH

La reimpresión -aún parcial - está permitida únicamente con la autorización expresa y por escrito de la SI Analytics GmbH, Mainz.  
Printed in Germany.

## handylab pH 11 - Índice

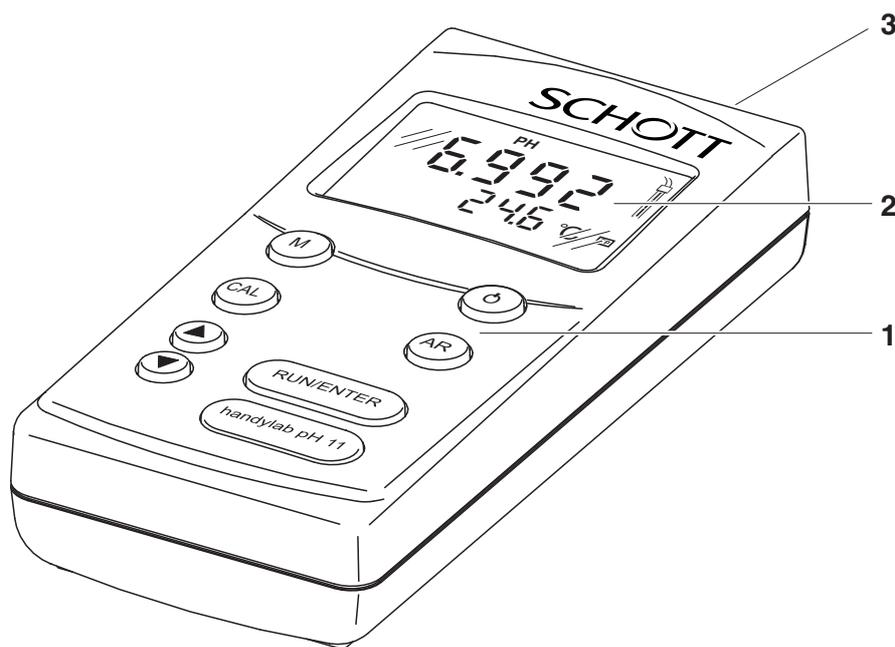
<b>1</b>	<b>Sumario</b> .....	<b>5</b>
1.1	Teclado .....	6
1.2	Visor .....	7
1.3	Conexiones varias .....	7
1.4	Especificaciones técnicas .....	8
<b>2</b>	<b>Seguridad</b> .....	<b>11</b>
2.1	Uso específico .....	11
2.2	Observaciones generales de seguridad .....	12
<b>3</b>	<b>Puesta en funcionamiento</b> .....	<b>13</b>
3.1	Volumen de suministro .....	13
<b>4</b>	<b>Operación</b> .....	<b>15</b>
4.1	Conectar el instrumento .....	15
4.2	Mediciones .....	16
4.2.1	Información general .....	16
4.2.2	Medición del valor pH .....	17
4.2.3	Medición del potencial Redox .....	18
4.3	Calibración .....	19
4.3.1	AutoCal TEC .....	21
4.3.2	AutoCal DIN .....	25
4.3.3	ConCal .....	29
4.4	Configuración/programación .....	32
4.5	Reajustar al valor inicial (reset) .....	33
<b>5</b>	<b>Mantenimiento, limpieza, eliminación de materiales residuales</b> .....	<b>35</b>
5.1	Mantenimiento .....	35
5.2	Limpieza .....	36
5.3	Eliminación de materiales residuales .....	36
<b>6</b>	<b>Diagnóstico y corrección de fallas</b> .....	<b>37</b>
<b>7</b>	<b>Indices</b> .....	<b>41</b>



## 1 Sumario

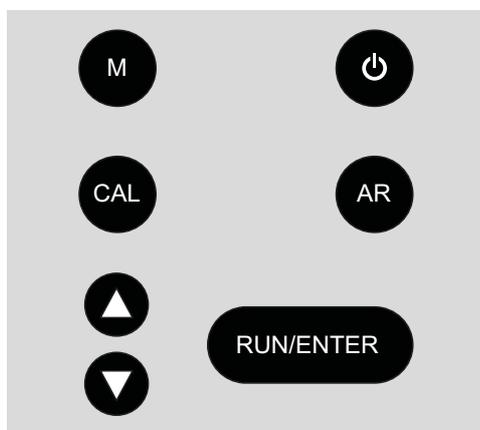
Con el instrumento portátil compacto y de precisión handylab pH 11 es Ud. capaz de realizar mediciones del pH de manera rápida y segura. El instrumento portátil handylab pH 11 ofrece para todos los campos de aplicación máxima comodidad de empleo, confiabilidad y seguridad de medición.

Los probados procedimientos de calibración y la función especial *AutoRead* proporcionan una gran ayuda al trabajar con el instrumento portátil handylab pH 11.



1	Teclado
2	Display
3	Conexiones varias

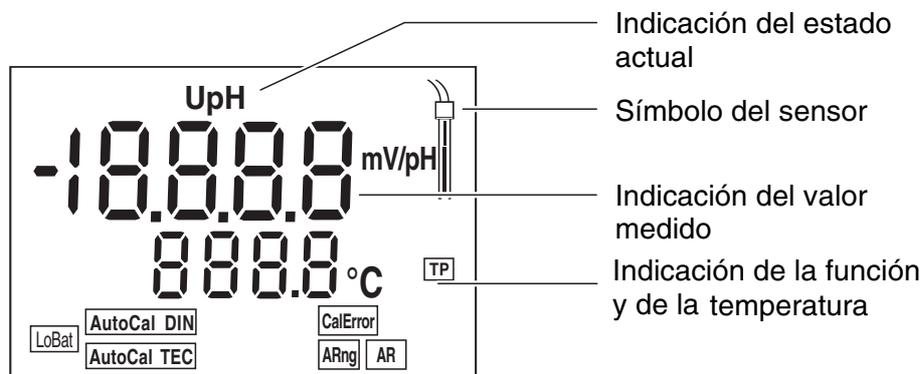
## 1.1 Teclado



### Funciones por teclas

	<p>Seleccionar modo de medición <b>&lt;M&gt;</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Valor pH</li> <li>– Potencial Redox</li> </ul>
	<p>Prender/apagar instrumento <b>&lt;ON/OFF&gt;</b></p>
	<p>de la magnitud de medición ajustada en cada caso calibración <b>&lt;CAL&gt;</b></p>
	<p>Activar/desactivar función Autoread <b>&lt;AR&gt;</b></p>
	<p>Seleccionar modo de medición Aumentar los valores, hojear <b>&lt;▲ &gt;</b></p>
	<p>Seleccionar modo de medición Disminuir los valores, hojear <b>&lt;▼ &gt;</b></p>
	<p>Confirmar entradas, iniciar AutoRead <b>&lt;RUN/ENTER&gt;</b></p>

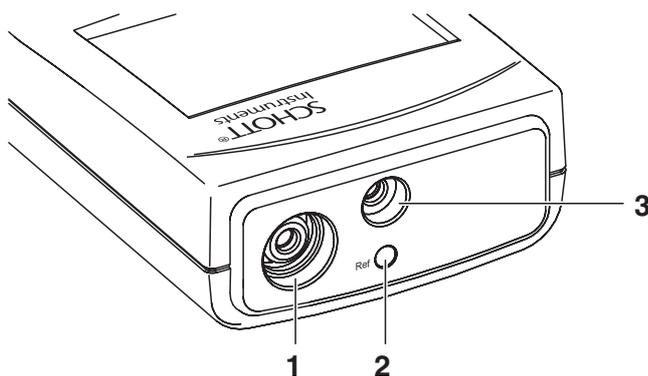
## 1.2 Visor



## 1.3 Conexiones varias

El instrumento está equipado con un buje del tipo DIN, o bien, opcionalmente, con un buje del tipo BNC.

La figura ilustra el instrumento con un buje tipo DIN (1).



- |   |  |
|---|--|
| 1 | Cadena de medición del pH o electrodo del pH |
| 2 | Electrodo de referencia                      |
| 3 | Sensor de temperatura                        |



### Atención

Conecte al medidor sólo los electrodos del pH que no eroguen tensiones o corrientes inadmisibles que pudieran deteriorarlo (> SELV y > circuito con limitación de corriente).

Prácticamente todas los electrodos del pH - especialmente los electrodos del pH SI Analytics - cumplen con estas condiciones.

## 1.4 Especificaciones técnicas

<b>Dimensiones y peso</b>	Longitud [mm]	172	
	Anchura [mm]	80	
	Altura [mm]	37	
	Peso [kg]	aprox. 0,3	
<b>Diseño mecánico</b>	Tipo de protección	IP 66	
<b>Seguridad eléctrica</b>	Clase de protección	III	
<b>Marca de tipificación</b>	cETLus, CE		
<b>Condiciones medioambientales</b>	de almacenamiento	- 25 °C ... + 65 °C	
	de funcionamiento	-10 °C ... + 55 °C	
	humedad relativa	< 90 % promedio anual	
<b>Rangos de medición pH/Redox</b>		<b>Rango de medición</b>	<b>Resolución</b>
	pH	- 2,000 ... + 19,999	0,001
		- 2,00 ... + 19,99	0,01
	U [mV]	- 999,9 ... + 999,9	0,1
- 1999 ... + 1999		1	
T [°C]	- 5,0 ... + 105,0	0,1	
<b>Exactitud pH/Redox (± 1 dígito)</b>	pH (± 2 unidades pH alrededor del punto de calibración)	± 0,005 a + 15 °C ... + 35 °C ± 0,01	
	U [mV]	± 0,3 a + 15 °C ... + 35 °C ± 1	

	T [°C]	NTC 30: exactitud ± 0,1
		PT 1000: exactitud temperatura de trabajo
		± 0,5 0 °C ... 15 °C
		± 0,1 15 °C ... 35 °C
		± 1 35 °C ... 55 °C
<b>Funciones de corrección</b>	Ingresar la temperatura	
	Manualmente [°C]	- 20 ... + 130
<b>Suministro eléctrico</b>	Pilas	4 x 1,5 V pilas alcalinas al manganeso tipo AA
	Vida útil	aprox. 5000 horas de servicio
<b>Directivas y normas aplicadas</b>	CEM	Directiva de la Comunidad Europea 2004/108/CE EN 61326-1 EN 61000-3-2 EN 61000-3-3 FCC Class A
	Clase de seguridad del aparato	Directiva de la Comunidad Europea 2006/95/CE EN 61010-1 ANSI/UL 61010-1 CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1
	clase climática	VDI/VDE 3540
	Tipo de protección	EN 60529



## 2 Seguridad

Este manual contiene instrucciones fundamentales que deben ser respetadas al poner en servicio, durante el funcionamiento y al efectuar el mantenimiento del medidor de pH. 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 de campo y en el 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.

### Instrucciones de seguridad

En los diferentes capítulos del presente manual las indicaciones de seguridad como la siguiente hacen referencia a riesgos:



#### 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 en trabajos de campo y de laboratorio. Tener en cuenta las especificaciones técnicas conforme al párrafo 1.4 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 párrafo 1.4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS).

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 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 párrafo 1.4 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 precaución 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 sustancias 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 Volumen de suministro**

- Medidor de bolsillo handylab pH 11
- Instrucciones de operación e instrucciones breves
- 4 x 1,5 V pilas alcalinas al manganeso tipo AA (ya instaladas en el instrumento)



## 4 Operación

### 4.1 Conectar el instrumento

- 1 Presionar la tecla **<ON/OFF>**.  
En el display aparece brevemente el test del visor.  
A continuación aparecen por aprox. un segundo y de manera consecutiva la pendiente empleada y la asimetría. Adicionalmente es indicado el proceso de calibrado de la última calibración (*AutoCal TEC* o *AutoCal DIN* o bien, no aparece ninguna indicación en caso de encontrarse el instrumento con los valores iniciales de fábrica o después de un reajuste).  
Luego el instrumento cambia automáticamente al modo de medición seleccionado anteriormente.



#### Observación

El instrumento dispone de una conexión económica, para ahorrar pilas. La conexión económica desconecta el instrumento cuando ha transcurrido una hora sin que en este tiempo haya sido accionada alguna tecla. La conexión económica está desactivada cuando la función AutoStore está activada.

## 4.2 Mediciones

### 4.2.1 Información general

Ud. puede medir los siguientes parámetros:

- Valor pH
- Potencial Redox

#### Actividades preparativas

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

1	Conectar el electrodo al instrumento.
2	Temperar la solución de la muestra o la solución tamponada, o bien, medir la temperatura actual, si la medición va a ser realizada sin sensor térmico.
3	Calibrar y/o verificar el instrumento con el electrodo. El procedimiento para calibrar está descrito en el párrafo 4.3.
4	Seleccionar el modo de medición con <M>.



#### Observación

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

#### Sensor de temperatura



#### Observación

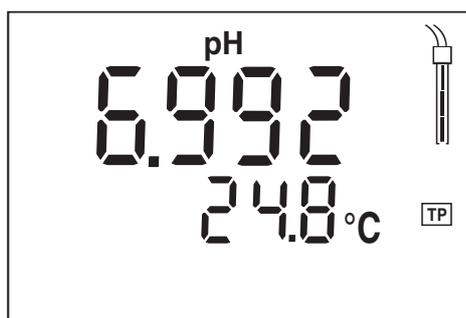
El instrumento reconoce automáticamente el modelo de sensor térmico utilizado. Así Ud. puede conectar indistintamente sensores térmicos del tipo NTC30 o bien, Pt1000.

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 de la solución de medición mediante un termómetro.
2	Ingresar la temperatura en el instrumento: con <▲ > <▼> ajustar el valor de la temperatura de la solución de medición.

### 4.2.2 Medición del valor pH

1	Llevar a cabo las actividades preparativas conforme al párrafo 4.2.1.
2	Sumergir el electrodo del pH en la muestra a ser medida.
3	Presionar la tecla <M> hasta que en la indicación del estado actual aparezca <i>pH</i> . En el display aparece el valor del pH.



#### Ajustar la resolución

El instrumento indica el valor de pH medido con una división de escala de 0,01 o 0,001. (valor ajustado de fábrica 0,01). Para conmutar la resolución presionar la tecla <M> manteniendo presionada la tecla <RUN/ENTER>.

#### 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 decisiva sobre la reproducibilidad del valor medido.

Bajo condiciones de medición idénticas valen los siguientes criterios:

Reproducibilidad	Tiempo de respuesta
mejor 0,02	> 30 segundos

1	Activar el modo de medición pH con <M> y <▲> <▼> .
2	Activar la función AutoRead con <AR>. El valor medido actual es conservado (función hold).
3	Iniciar AutoRead con <RUN/ENTER>. La indicación <i>AR</i> parpadea hasta que el valor se estabilice. Este valor es transferido a la interfase.
4	En caso dado iniciar con <RUN/ENTER> la siguiente medición AutoRead.
5	Terminar la función AutoRead: presionar la tecla <AR>.

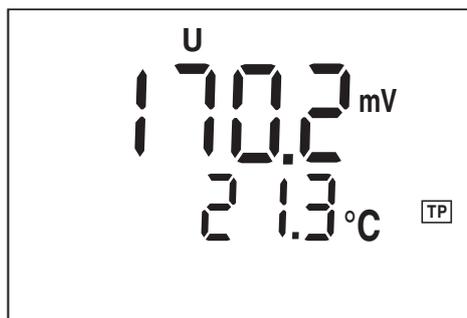
**Observación**

La medición AutoRead puede ser interrumpida en todo momento con <RUN/ENTER> (registrando el valor actual).

**4.2.3 Medición del potencial Redox**

El instrumento puede medir en combinación con un Electrodo Redox por ejemplo BlueLine 31Rx, el potencial Redox (U) de una solución.

1	Llevar a cabo las actividades preparativas conforme al párrafo 4.2.1.
2	Sumergir el electrodo Redox en la muestra a ser medida.
3	Presionar la tecla <M> hasta que aparezca la indicación del estado actual U. En el display aparece el valor del potencial Redox (mV) de la muestra de medición.
4	Esperar hasta que el valor medido se estabilice.

**Observación**

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

### 4.3 Calibración

#### 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
- si ha sido interrumpido el suministro eléctrico, por ejemplo al cambiar las pilas

Ud. tiene la posibilidad de elegir uno de 3 procedimientos de calibración:

#### AutoCal TEC

Es una calibración completamente automática de **punto doble** o **punto triple** especialmente adaptada a las soluciones amortiguadoras técnicas de la SI Analytics. El medidor reconoce automáticamente las soluciones tamponadas. Dependiendo de la configuración (consultar párrafo 4.4 CONFIGURACIÓN/PROGRAMACIÓN) el instrumento indica el valor tampón nominal correspondiente o la tensión actual del electrodo en mV. La calibración puede ser interrumpida / cancelada después de la primera solución tamponada. Esto corresponde a una **calibración de un punto**. El instrumento aplica la pendiente Nernst (-59,2 mV/pH a 25 °C) y determina la asimetría de la sonda de medición.

#### AutoCal DIN

Es una calibración completamente automática de **punto doble** o **punto triple** adaptada especialmente a las soluciones amortiguadoras de programación fija según DIN19266. El medidor reconoce automáticamente las soluciones tamponadas. Dependiendo de la configuración (consultar ) el instrumento indica el valor tampón nominal correspondiente o la tensión actual del electrodo en mV.párrafo 4.4 CONFIGURACIÓN/PROGRAMACIÓN La calibración puede ser interrumpida / cancelada después de la primera solución tamponada. Esto corresponde a una **calibración de un punto**. El instrumento aplica la pendiente Nernst (-59,2 mV/pH a 25 °C) y determina la asimetría de la sonda de medición.

#### ConCal

Es la **calibración de punto doble** convencional con dos soluciones tamponadas (pH 7,0 ± 0,5 y cualquier otra solución tamponada), o bien, una **calibración de un punto** con una solución tamponada cualquiera como método rápido.

#### AutoRead

Al calibrar con AutoCal TEC y AutoCal DIN la función *AutoRead* es activada automáticamente.

La medición AutoRead puede ser interrumpida en todo momento con **<RUN/ENTER>** (registrando el valor actual).

**Indicación de los datos de calibración**

Los datos de calibración aparecen siempre brevemente en el display al conectar el instrumento (vea párrafo 4.1 CONECTAR EL INSTRUMENTO). Para visualizar los datos de calibración, apagar el instrumento y prenderlo nuevamente.

**Evaluación de la calibración**

Después de la calibración el instrumento evalúa automáticamente el estado actual del electrodo. 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 -57 ... -56
 Limpiar la sonda de medición siguiendo las instrucciones de operación del sensor	-30 ... +30	-62 ... -61 o -56 ... -50
 Solucionar el problema de acuerdo al capítulo 6 DIAGNÓSTICO Y CORRECCIÓN DE FALLAS	< -30 o bien > 30	< -62 o bien > -50

**Actividades preparativas**

1	Conectar el instrumento con <ON/OFF>.
2	Conectar la sonda de medición al medidor pH.
3	Tener a disposición las soluciones amortiguadoras.
4	Temperar las soluciones y medir la temperatura actual, si la medición va a ser realizada sin sensor térmico.

### 4.3.1 AutoCal TEC

Emplear para este procedimiento ya sea en orden ascendente o descendente dos o bien tres de cualquiera de las soluciones amortiguadoras técnicas (valores pH a 25 °C: 2,00 / 4,01 / 7,00 / 10,01).



#### Observación

La calibración con un pH de 10,01 ha sido optimizada para las soluciones tamponadas técnicas de la SI Analytics pH 10.01. Otras soluciones tamponadas pueden llevar a una calibración incorrecta. Las soluciones tamponadas correctas las encuentra Ud. en el catálogo de la SI Analytics, o bien, en el Internet.



#### Observación

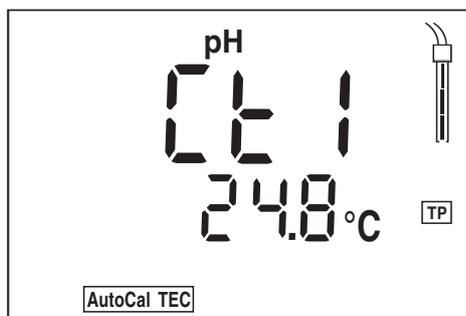
El medidor reconoce automáticamente las soluciones tamponadas. Dependiendo de la configuración (consultar párrafo 4.4 CONFIGURACIÓN/PROGRAMACIÓN) el instrumento indica el valor tampón nominal correspondiente o la tensión actual del electrodo en mV.



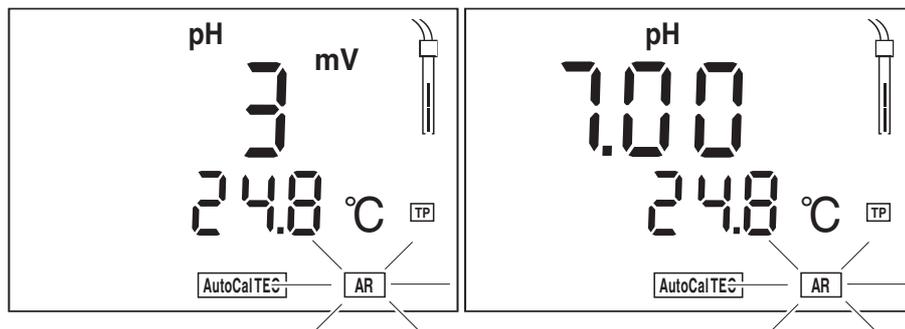
#### Observación

Ignore los pasos 2, 7 y 14 si emplea un sensor térmico.

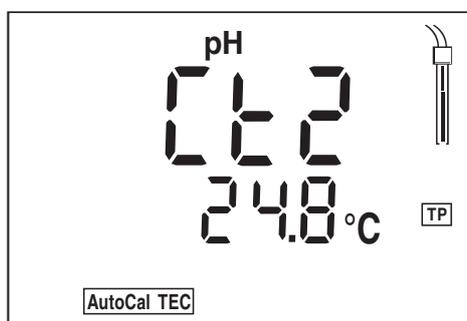
- |   |  |
|---|--|
| 1 | Presionar repetidamente la tecla <CAL> hasta que aparezca la indicación <i>Ct1</i> y la indicación de función <i>AutoCal TEC</i> . El símbolo del sensor indica la evaluación de la última calibración (o bien, ningún símbolo cuando está aún configurado de fábrica o después de haber refijado los parámetros de medición). |
|---|--|



- |   |  |
|---|--|
| 2 | En caso dado, ingresar la temperatura de la primera solución tamponada con <▲> <▼>.  |
| 3 | Sumergir la sonda de medición del pH en la primera solución tamponada.   |
| 4 | Presionar la tecla <RUN/ENTER>. En el display parpadea la indicación <i>AR</i> . En el display aparece el potencial del electrodo (mV) o bien, el valor nominal de la solución amortiguadora. Ejemplo: |



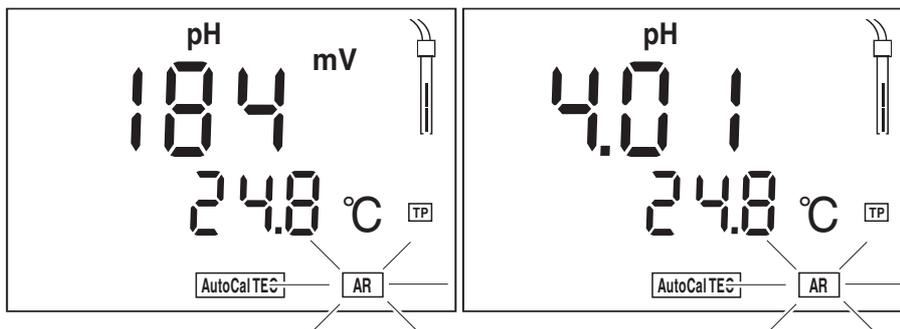
- 5 Cuando el valor medido es estable, aparece *Ct2*.



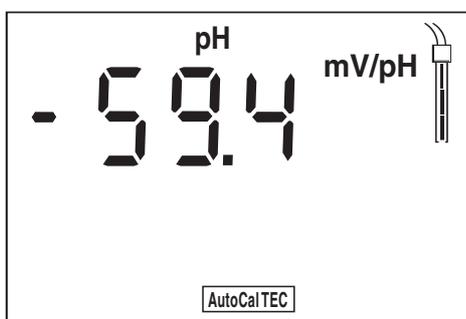
### Observación

En este momento se puede cancelar la calibración AutoCal TEC mediante **<M>**. Esto corresponde a una **calibración de un punto**. El instrumento aplica la pendiente Nernst (-59,2 mV/pH a 25 °C) y determina la asimetría de la sonda de medición.

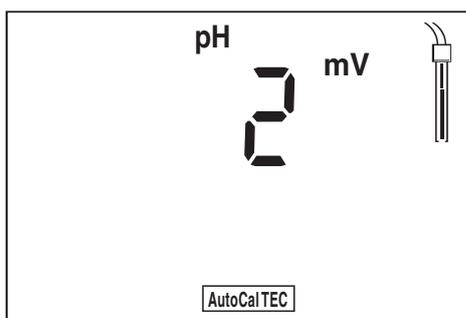
- |   |  |
|---|--|
| 6 | Para continuar con la <b>calibración de punto doble</b> enjuagar perfectamente la sonda de medición con agua desionizada.  |
| 7 | En caso dado, ingresar la temperatura de la segunda solución tamponada con <b>&lt;▲&gt;</b> <b>&lt;▼&gt;</b> .   |
| 8 | Sumergir el electrodo en la segunda solución amortiguadora.  |
| 9 | Presionar la tecla <b>&lt;RUN/ENTER&gt;</b> .<br>En el display parpadea la indicación <i>AR</i> .<br>En el display aparece el potencial del electrodo (mV) o bien, el valor nominal de la solución amortiguadora. Ejemplo: |



- 10 Una vez se haya estabilizado el valor medido, desaparece **AR**. El instrumento indica el valor de la pendiente (mV/pH) y la evaluación de la calibración en el rango de calibración I.



- 11 Presionar la tecla **<RUN/ENTER>**. El instrumento indica el valor de la asimetría en el rango de calibración I.



### Observación

En este momento se puede cancelar la calibración AutoCal TEC mediante **<M>**. Esto corresponde a la **calibración de punto doble**. El instrumento emplea la pendiente y la asimetría del rango de calibración I.

### Calibración de punto triple

- 12 Para continuar con la **calibración de punto triple** presionar la tecla **<RUN/ENTER>**. En el display aparece **Ct3**.

13	Enjuagar escrupulosamente los electrodos con agua destilada.
14	En caso dado, ajustar la temperatura de la tercera solución tamponada con <▲> <▼>.
15	Sumergir el electrodo de pH en la tercera solución amortiguadora.
16	Presionar la tecla <RUN/ENTER>. En el display parpadea la indicación <i>AR</i> . En el display aparece el potencial del electrodo (mV) o bien, el valor nominal de la solución amortiguadora. Una vez que se haya estabilizado el valor medido, desaparece <i>AR</i> . El instrumento indica el valor de la pendiente (mV/pH) y la evaluación de la calibración en el rango de calibración II.
17	Presionar la tecla <RUN/ENTER>. El instrumento indica el valor de la asimetría en el rango de calibración II. La calibración de punto triple está concluida.
18	Volver al modo de medición: presionar la tecla <M>.

**Observación**

Ud. puede cancelar prematuramente la calibración de punto triple, con <M>. Los valores de la calibración de punto doble para la pendiente y la asimetría son archivados en memoria.

### 4.3.2 AutoCal DIN

Emplear para este procedimiento en orden ascendente o descendente dos o bien tres diferentes soluciones amortiguadoras estándar según DIN 19266 (Tipo A, C, D o F con los siguientes valores de pH a 25 °C: 1,679 / 4,006 / 6,865 / 9,180).



#### Observación

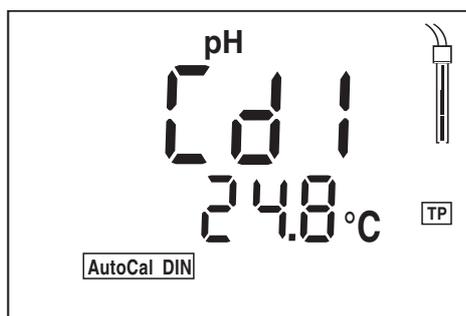
El medidor reconoce automáticamente las soluciones tamponadas. Dependiendo de la configuración (vea párrafo 4.4 CONFIGURACIÓN/PROGRAMACIÓN), el instrumento indica el valor tampón nominal correspondiente o la tensión actual del electrodo en mV.



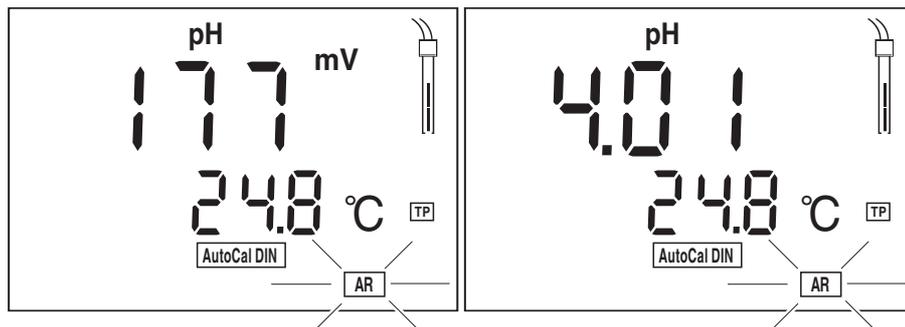
#### Observación

Ignore los pasos 2, 7 y 14 si emplea un sensor térmico.

- 1 Presionar repetidamente la tecla <CAL> hasta que aparezca la indicación *Cd1* y la indicación de función *AutoCal DIN*. El símbolo del sensor indica la evaluación de la última calibración (o bien, ningún símbolo cuando está aún configurado de fábrica o después de haber refijado los parámetros de medición).



- 2 En caso dado, ajustar la temperatura de la solución tamponada con <▲> <▼>.
- 3 Sumergir la sonda de medición del pH en la primera solución tamponada.
- 4 Presionar la tecla <RUN/ENTER>. En el display parpadea la indicación *AR*. En el display aparece el potencial del electrodo (mV) o bien, el valor nominal de la solución amortiguadora. Ejemplo:

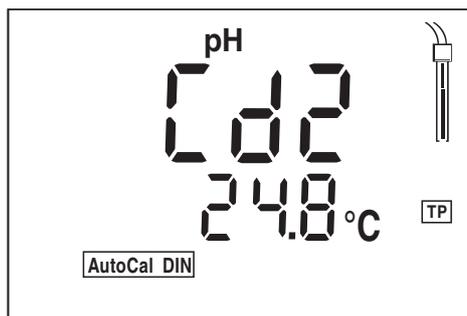


- 5 Cuando el valor medido es estable, aparece Cd2.

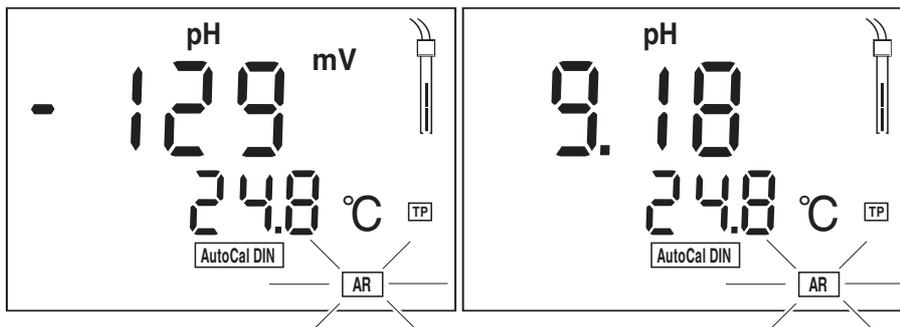


### Observación

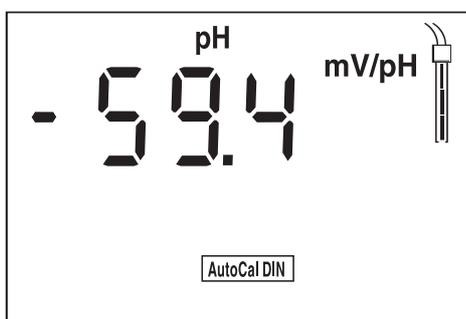
En este momento se puede interrumpir la calibración AutoCal DIN con <M>. Esto corresponde a una **calibración de un punto**. El instrumento aplica la pendiente Nernst (-59,2 mV/pH a 25 °C) y determina la asimetría de la sonda de medición.



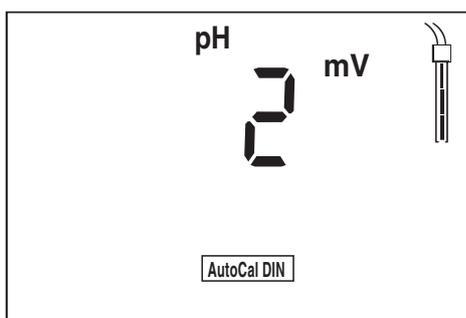
- 6 Para continuar con la **calibración de punto doble** enjuagar perfectamente la sonda de medición con agua desionizada.
- 7 En caso dado, ingresar la temperatura de la segunda solución tamponada con <▲> <▼>.
- 8 Sumergir el electrodo en la segunda solución amortiguadora.
- 9 Presionar la tecla <RUN/ENTER>. En el display parpadea la indicación AR. En el display aparece el potencial del electrodo (mV) o bien, el valor nominal de la solución amortiguadora. Ejemplo:



- 10 Una vez que se haya estabilizado el valor medido, desaparece *AR*. El instrumento indica el valor de la pendiente (mV/pH) y la evaluación de la calibración en el rango de calibración I.



- 11 Presionar la tecla <RUN/ENTER>. El instrumento indica el valor de la asimetría en el rango de calibración I.



### Observación

En este momento se puede interrumpir la calibración AutoCal DIN con <M>. Esto corresponde a la **calibración de punto doble**.

El instrumento emplea la pendiente y la asimetría del rango de calibración I.

### Calibración de punto triple

- 12 Para continuar con la **calibración de punto triple** presionar la tecla <RUN/ENTER>. En el display aparece *Cd3*.

13	Enjuagar escrupulosamente los sensores con agua destilada.
14	En caso dado, ajustar la temperatura de la tercera solución tamponada con <▲> <▼>.
15	Sumergir el electrodo de pH en la tercera solución amortiguadora.
16	Presionar la tecla <RUN/ENTER>. En el display parpadea la indicación <i>AR</i> . En el display aparece el potencial del electrodo (mV) o bien, el valor nominal de la solución amortiguadora. Una vez se haya estabilizado el valor medido, desaparece <i>AR</i> . El instrumento indica el valor de la pendiente (mV/pH) y la evaluación de la calibración en el rango de calibración II.
17	Presionar la tecla <RUN/ENTER>. El instrumento indica el valor de la asimetría en el rango de calibración II. La calibración de punto triple está concluida.
18	Volver al modo de medición: presionar la tecla <M>.

**Observación**

Ud. puede cancelar prematuramente la calibración de punto triple, con <M>. Los valores de la calibración de punto doble para la pendiente y la asimetría son archivados en memoria.

### 4.3.3 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:

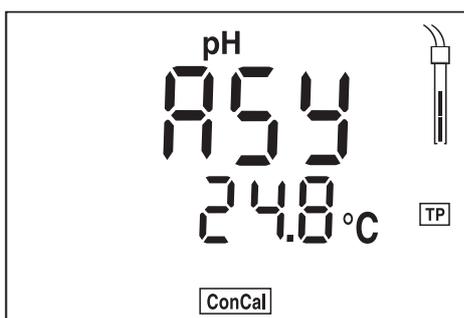
- pH  $7,0 \pm 0,5$
- cualquier otra solución tamponada



#### Observación

Ignore los pasos 2 y 9 si emplea un electrodo de medición del pH con sensor térmico.

- |   |   |
|---|---|
| 1 | Presionar repetidamente la tecla <CAL> hasta que aparezca la indicación <i>ASY</i> y la indicación de función <i>ConCal</i> . El símbolo del sensor indica la evaluación de la última calibración (o bien, ningún símbolo cuando está aún configurado de fábrica o después de haber refijado los parámetros de medición). |
|---|---|



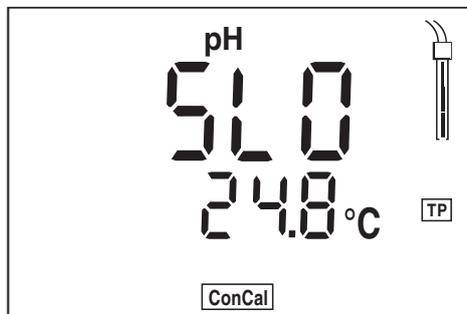
- |   |   |
|---|---|
| 2 | En caso dado, ingresar la temperatura de la primera solución tamponada con <▲> <▼>.   |
| 3 | Sumergir el electrodo de medición del pH en la primera solución tamponada (pH $7,0 \pm 0,5$ en el caso de la calibración de punto doble). |
| 4 | Presionar la tecla <RUN/ENTER>. En el display aparece el parámetro pH.  |
| 5 | Ajustar el parámetro con <▲> <▼> correspondientemente al valor pH nominal de la solución tamponada (a temperatura actual).                |
| 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 <i>SLO</i> .  |



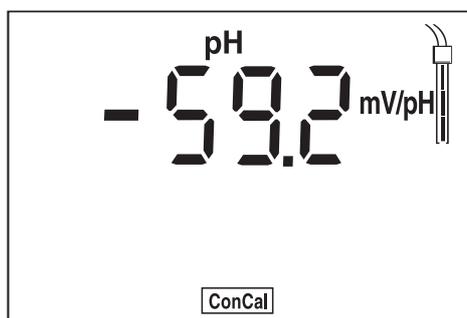
#### Observación

En este momento se puede interrumpir la calibración ConCal con <M>. Esto

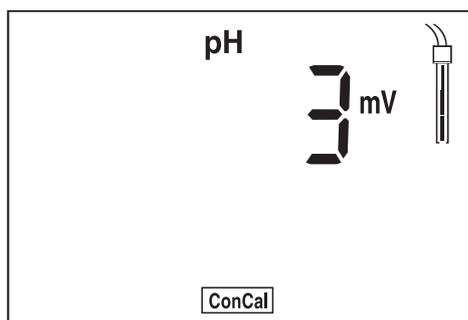
corresponde a una **calibración de un punto**. El instrumento aplica la pendiente Nernst ( $-59,2 \text{ mV/pH}$  a  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ ) y la asimetría asignada de la sonda de medición.



8	Para continuar con la <b>calibración de punto doble</b> enjuagar perfectamente la sonda de medición con agua desionizada.
9	En caso dado, ingresar la temperatura de la primera solución tamponada con $\langle \blacktriangle \rangle \langle \blacktriangledown \rangle$ .
10	Sumergir el electrodo en la segunda solución amortiguadora.
11	Presionar la tecla $\langle \text{RUN/ENTER} \rangle$ . En el display aparece el segundo valor del pH.
12	Ajustar el parámetro con $\langle \blacktriangle \rangle \langle \blacktriangledown \rangle$ correspondientemente al valor pH nominal de la solución tamponada (a temperatura actual).
13	Cuando el valor se ha estabilizado, presionar la tecla $\langle \text{RUN/ENTER} \rangle$ . En el display aparece el valor de la pendiente ( $\text{mV/pH}$ ). El símbolo del sensor indica la evaluación de la calibración actual.



14	Presionar la tecla $\langle \text{RUN/ENTER} \rangle$ . En el display aparece el valor de la asimetría ( $\text{mV/pH}$ ).
----	--



15 | Volver al modo de medición: presionar la tecla <M>.

#### 4.4 Configuración/programación

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

Indicación durante la calibración del pH	<b>Valor nominal de la solución tamponada</b> , potencial actual del sensor de medición
Resolución del pH	<b>0,01</b> o bien, 0,001

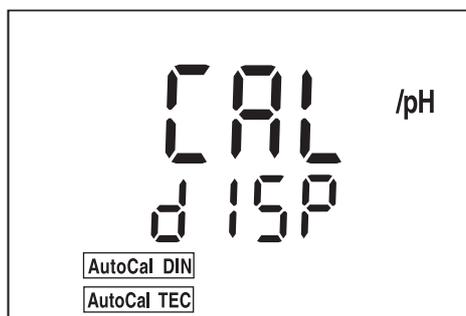


#### Observación

Ud. puede abandonar el menú de configuración en todo momento mediante **<M>**. Al hacerlo, los parámetros que ya han sido modificados son archivados en memoria.

1	Desconectar el instrumento
2	Presionar la tecla <b>&lt;M&gt;</b> y mantenerla oprimida.
3	Presionar la tecla <b>&lt;ON/OFF&gt;</b> . En el display aparece brevemente el test del visor. En el display aparece <i>CAL diSP</i> .

Indicación durante la calibración del pH



4	Asignar la indicación deseada durante la calibración del pH, mediante <b>&lt;▲&gt;</b> <b>&lt;▼&gt;</b> . <i>mV</i> : Indicación del potencial actual del electrodo <i>/pH</i> : Indicación del valor nominal de la solución amortiguadora.
5	Confirmar con <b>&lt;RUN/ENTER&gt;</b> . El instrumento cambia automáticamente al modo de medición pH.

Ajustar la resolución

1	Presionar la tecla <b>&lt;RUN/ENTER&gt;</b> y mantenerla oprimida.
---	--

- |   |   |
|---|---|
| 2 | Presionar la tecla <M>.<br>En el display son visualizados los valores medidos con alta resolución, por ejemplo pH = 4.012.  |
| 3 | Presionar la tecla <RUN/ENTER> y nuevamente presionar la tecla <M>.<br>En el display son visualizados los valores medidos con baja resolución, por ejemplo pH = 4.01. |

#### 4.5 Reajustar al valor inicial (reset)

Ud. puede re-ajustar los parámetros de medición y de configuración a los valores iniciales, por separado e independientemente uno del otro (inicializar).

#### Parámetros de medición

Los siguientes parámetros de medición (pH *Inl*) vuelven 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
Resolución (indicación del pH)	0.01 (resolución baja)
Indicación durante la calibración del pH	valor nominal de la solución tamponada

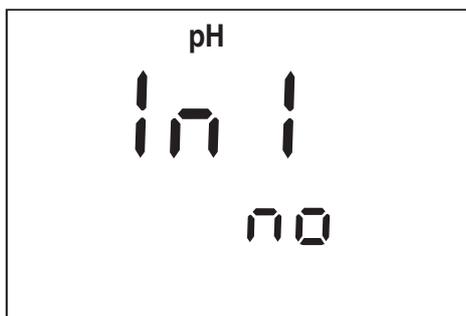


#### Observación

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

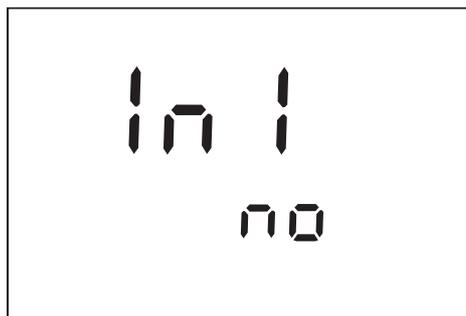
#### Parámetros de medición, reajustar al valor inicial

- |   |   |
|---|---|
| 1 | Presionar la tecla <RUN/ENTER> y mantenerla oprimida. |
| 2 | Presionar la tecla <CAL>.                             |



- |   |  |
|---|--|
| 3 | Con <▲> <▼> alternar entre <i>no</i> y <i>YES</i> .<br><i>YES</i> : parámetros de medición, re-ajustar al valor inicial<br><i>no</i> : mantener los valores modificados. |
| 4 | Confirmar con <RUN/ENTER>.<br>El instrumento cambia automáticamente al modo de medición pH.  |

Parámetros de configuración, reajustar al valor inicial



- |   |   |
|---|---|
| 5 | Con <▲> <▼> alternar entre <i>no</i> y <i>YES</i> .<br><i>YES</i> : parámetros de configuración, re-ajustar al valor inicial<br><i>no</i> : mantener los valores modificados. |
| 6 | Confirmar con <RUN/ENTER>.<br>El instrumento cambia automáticamente al modo de medición pH.   |

## 5 Mantenimiento, limpieza, eliminación de materiales residuales

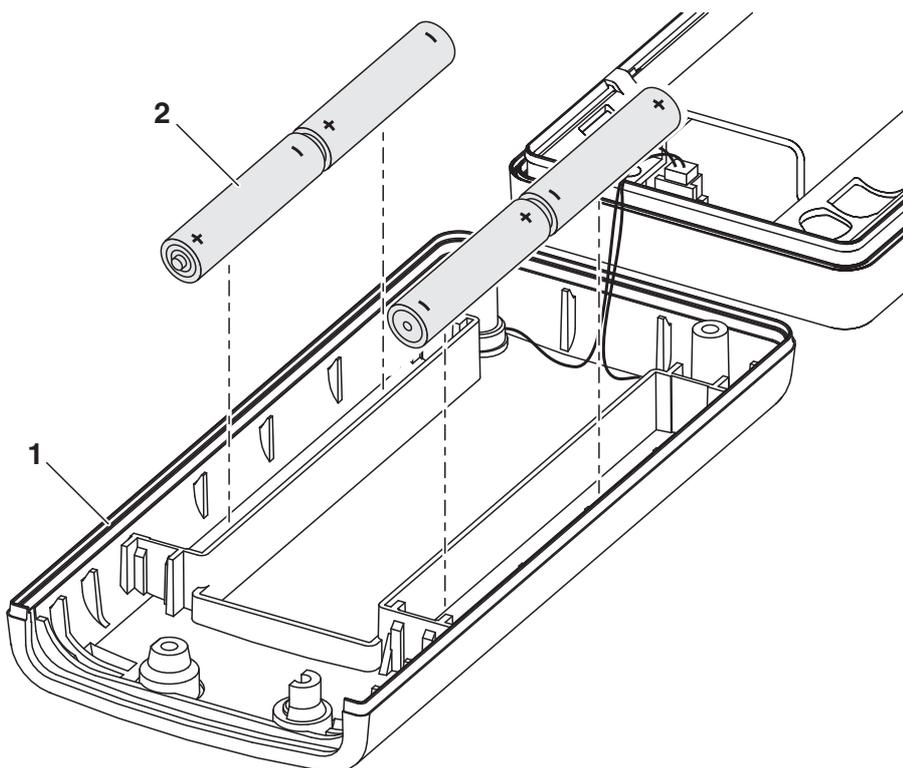
### 5.1 Mantenimiento

El instrumento no requiere mantenimiento especial.

El mantenimiento se limita sólo al recambio de las pilas.

La indicación *LoBat* señala la necesidad de cambiar las pilas. Es decir que las pilas se han agotado en gran parte.

#### Recambio de las pilas



1	Abrir la carcasa estando el instrumento apagado: <ul style="list-style-type: none"><li>– Quitar los cuatro tornillos en la parte trasera del instrumento</li><li>– Abrir la cubierta trasera (1).</li></ul>
2	En caso dado extraer las cuatro pilas agotadas (2) del compartimento.
3	Colocar cuatro pilas nuevas (tipo Mignon AA) en el compartimento.
4	Cerrar la cubierta trasera (1).



### Atención

Al colocar las pilas, prestar atención a la polaridad correcta. Los signos  $\pm$  del compartimento de pilas deben coincidir con los signos  $\pm$  de cada pila. Emplear exclusivamente pilas alcalinas al manganeso, herméticas, que no se vacíen.



### Observación

Para el mantenimiento de los electrodos del pH observar las instrucciones de servicio correspondientes.

## 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

La carcasa es de material sintético (ABS). 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: guardar 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

Este instrumento contiene pilas. Las pilas usadas y recambiadas solo podrán ser eliminadas en los respectivos puntos de recolección o en los puntos de venta. Eliminar las pilas en la basura doméstica es ilegal.

### Instrumento de medición

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

## 6 Diagnóstico y corrección de fallas

### Error indicado

Causa probable	Solución del problema
Electrodo del pH:	
– no está conectado	– conectar el 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 cable está deteriorado	– cambiar el electrodo del pH
– el gel electrolítico se ha secado	– cambiar el electrodo del pH

### Error indicado

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
– el electrolito está sobrepasado	– rellenar electrolito o cambiar el electrodo
– el electrodo está muy sobrepasado (envejecido)	– cambiar el electrodo del pH
– el electrodo está deteriorado	– cambiar el electrodo del pH
Instrumento de medición:	
– procedimiento de calibración erróneo	– seleccionar el procedimiento correcto
– temperatura errónea de la muestra (sin sensor de temperatura)	– ajustar la temperatura correcta
– el buje está mojado / húmedo	– secar el buje

Soluciones amortiguadoras:	
– soluciones amortiguadoras equivocadas	– cambiar el procedimiento de calibración
– soluciones amortiguadoras son muy viejas	– emplear sólo una vez. prestar atención a la caducidad
– soluciones amortiguadoras están agotadas	– cambiar las soluciones

**El valor medido no es estable**

<b>Causa probable</b>	<b>Solución del problema</b>
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 del pH + muestra de medición:	
– conductibilidad muy baja	– emplear un electrodo adecuado
– temperatura muy alta	– emplear un electrodo adecuado
– líquidos orgánicos	– emplear un electrodo adecuado

**Indicación LoBat**

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

<b>Valores medidos evidentemente falsos</b>	<b>Causa probable</b>	<b>Solución del problema</b>
	Electrodo del pH:	
	– el electrodo del pH es inapropiado	– emplear un electrodo adecuado
	– diferencia excesiva entre las temperaturas de la solución amortiguadora y de la muestra de medición	– temperar la solución que corresponda
	– el procedimiento de medición es inapropiado	– tener en cuenta los procedimientos especiales
<b>El aparato no reacciona a las teclas</b>	<b>Causa probable</b>	<b>Solución del problema</b>
	– el estado operativo del sistema no está definido o la carga CEM es inadmisibile	– reset del procesador: Presionar <b>&lt;CAL&gt;</b> y <b>&lt;ON/OFF&gt;</b> simultáneamente y soltarlas nuevamente. La versión de software es indicada.
<b>Indicación/mensaje </b>	<b>Causa probable</b>	<b>Solución del problema</b>
	– timeout de la interfase	– verificar el aparato que está conectado



## 7 Indices

Este capítulo ofrece información adicional y ayudas de orientación.

<b>Abreviaciones</b>	El índice de abreviaciones explica las indicaciones en el display y las abreviaciones empleadas.
<b>Terminología específica</b>	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.
<b>Indice alfabético</b>	El índice alfabético le ayuda a encontrar rápidamente un determinado tema.

**Indice de abreviaciones**

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 para mediciones del pH con soluciones amortiguadoras preparadas según DIN 19 266
AutoCal TEC	Calibración automática para mediciones del pH con soluciones amortiguadoras técnicas de SI Analytics según DIN 19267
°C	Unidad de temperatura grados centígrados
Cal	Calibración
Cd...	Indicación en display durante calibraciones para mediciones de pH. Indica la selección del juego de datos para las soluciones amortiguadoras, preparadas según DIN 19 266
ConCal	calibración convencional de un punto y de punto doble para mediciones del valor pH
Ct...	Indicación en display durante calibraciones para mediciones de pH. Indica el juego de datos tampón seleccionado para las soluciones amortiguadoras técnicas de la SI Analytics
InI	Inicializar re-ajustar determinadas funciones básicas a los valores de fábrica
LoBat	Las pilas están casi agotadas (Low Battery)
mV	Unidad de tensión
mV/pH	Unidad de la pendiente del electrodo (internacional mV)
OFL	Alcance de indicación excedido (overflow)
pH	Valor pH
S	Pendiente (internacional k)
SELV	Tensión baja de seguridad (Safety Extra Low Voltage)
SLO	Ajuste de la pendiente al calibrar (Slope)
TP	La medición de la temperatura está activada (Temperature Probe)
U <sub>ASY</sub>	Asimetría

## Glosario

<b>Ajuste</b>	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.
<b>Asimetría</b>	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 = 7).
<b>AutoRange</b>	Término que indica la selección automática del rango de medición.
<b>AutoRead</b>	Término para indicar una función que controla la estabilidad del valor medido.
<b>Calibración</b>	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).
<b>Diafragma</b>	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.
<b>Equipo de medición</b>	El término equipo de medición abarca toda la dotación completa de un equipo necesaria para una medición compuesta por ejemplo de un instrumento de medición y un sensor. A esto hay que añadir cables y eventualmente amplificador, caja de bornes y tablero.
<b>Magnitud de medición</b>	La magnitud de medición es una magnitud física, registrada mediante una medición como por ejemplo el pH, la conductibilidad o la concentración de oxígeno.
<b>Molalidad</b>	La molalidad es la cantidad (en mol) de una materia disuelta en 1000 g de disolvente.
<b>Muestra de medición</b>	Término 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.
<b>MultiCal®</b>	Término para indicar que un instrumento de medición ofrece varios procedimientos de calibración.
<b>Pendiente</b>	La pendiente de una función de calibración lineal.

---

<b>Potencial Redox</b>	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).
<b>Potenciometría</b>	Denominación de una técnica de medición. La señal del sensor empleado, que depende del parámetro, es la tensión eléctrica. La corriente eléctrica permanece constante.
<b>Punto cero del electrodo</b>	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 diferentemente, esto es aplicable a 25 °C.
<b>Reset</b>	Reestablecimiento de un estado inicial de todos los ajustes de un sistema de medición o de un equipo de medición.
<b>Resolución</b>	La diferencia más pequeña entre dos valores de medición todavía representable por la indicación de un instrumento de medición.
<b>Solución estándar</b>	La solución estándar es una solución cuyo valor medido es conocido por definición. Es empleada para la calibración de un equipo de medición.
<b>Tensión del electrodo</b>	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.
<b>Tensión offset</b>	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.
<b>Valor medido</b>	El valor medido es el valor especial a determinar de una magnitud de medición. 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).
<b>Valor pH</b>	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.

**Indice alfabético****A**

Ajustar la resolución 32  
ajustar la resolución (pH) 17  
Asimetría 19  
AutoCal DIN 19, 25  
AutoCal TEC 19, 21  
AutoRead 17

**C**

calibración de punto doble  
19  
    ConCal 29  
Calibración de punto doble  
(pH) 19, 22, 23, 26, 27, 30  
Calibración de punto triple  
    AutoCal DIN 27  
    AutoCal TEC 23  
calibración de punto triple 19  
calibración de un punto 19  
Calibración de un punto (pH)  
22, 26, 30  
calibración de un punto (pH)  
23, 27  
Cambiar pilas 35  
ConCal 19, 29  
conexión económica 15  
Control de deriva 17

**E**

electrodo Redox 18  
Evaluación de la calibración  
20

**I**

Indicación de los datos de  
calibración 20  
Inicializar 33

**L**

LoBat 38

**M**

Medición del potencial Redox  
18

medidas de seguridad 11

**P**

Pendiente 19  
Potencial Redox 18  
procedimientos de  
calibración 19

**R**

Rangos de medición  
    pH/Redox 8  
reset 33

**S**

Seguridad 11  
Seguridad operacional 12  
Sensor de temperatura 16

**T**

Teclas 6

**U**

Uso específico 11

**V**

valor ajustado de fábrica 33  
Visor 7  
Volumen de suministro 13





SI Analytics GmbH  
Postfach 2443  
D-55014 Mainz  
Hattenbergstr. 10  
D-55122 Mainz

Telefon +49 (0) 61 31/66 5111  
Telefax +49 (0) 61 31/66 5001  
Email: [support@si-analytics.com](mailto:support@si-analytics.com)  
Internet: [www.si-analytics.com](http://www.si-analytics.com)