

780 pH Meter / 781 pH/Ion Meter



Manual

8.781.8002ES / 2023-12-01



Metrohm AG
CH-9100 Herisau
Suiza
+41 71 353 85 85
info@metrohm.com
www.metrohm.com

780 pH Meter / 781 pH/Ion Meter

Versión de programa 5.780.0020 y 5.781.0020

Manual

8.781.8002ES / 2023-12-01

Esta documentación está protegida con derechos de autor. Todos los derechos reservados.

Esta documentación constituye un documento original.

Esta documentación se ha elaborado con la mayor precisión. No obstante puede que haya algún error. Le rogamos nos informe de eventuales errores a la dirección arriba indicada.

Exención de responsabilidad

La garantía no incluye deficiencias que surjan por circunstancias que no sean responsabilidad de Metrohm, tales como un almacenamiento inadecuado, uso inapropiado, etc. Las modificaciones no autorizadas en el producto (por ejemplo, conversiones o accesorios) excluyen cualquier responsabilidad del fabricante por los daños resultantes y sus consecuencias. Deben seguirse estrictamente las instrucciones y notas de la documentación del producto de Metrohm. En caso contrario, queda excluida la responsabilidad de Metrohm.

Índice

1	Introducción	1
1.1	Descripción del aparato	1
1.2	Elementos de manejo	3
1.3	Informaciones sobre el manual	5
1.3.1	Notación y pictogramas	5
1.4	Notas sobre la seguridad.....	6
1.4.1	Seguridad eléctrica	6
1.4.2	Aspectos generales.....	6
2	Instalación	7
2.1	Montaje del aparato	7
2.1.1	Embalaje.....	7
2.1.2	Controles	7
2.1.3	Ubicación del aparato	7
2.2	Conexión de los accesorios	8
2.3	Conexión de aparatos opcionales.....	9
2.3.1	Conexión del 801 Stirrer	9
2.3.2	Conexión del 802 Rod Stirrer	10
2.3.3	Conexión de aparatos Dosimat Plus (sólo 781)	11
2.3.4	Conexión de un cambiador de muestras	12
2.3.5	Conexión de una impresora.....	13
2.3.6	Conexión de un ordenador	15
2.4	Conexión de los electrodos y sensores	16
2.5	Conexión a la red	17
2.6	Encender el aparato	17
2.7	Configuración inicial	18
3	Breve curso de manejo	19
3.1	Medición de pH	19
3.1.1	Condiciones	19
3.1.2	Preparativos.....	19
3.1.3	Calibración de pH	20
3.1.4	Medida del pH.....	22
3.2	Determinación de una concentración iónica (sólo 781: Modo Conc)	23
3.2.1	Condiciones previas.....	23
3.2.2	Preparativos.....	23
3.2.3	Calibración del ISE de fluoruro	24
3.2.4	Medida directa de fluoruro	28
4	Manejo.....	31
4.1	El teclado.....	31
4.2	El concepto de manejo	32
4.3	Todas las funciones de las teclas	33
4.4	Principios del manejo	38
4.4.1	Configuración y parámetros de método	38
4.4.2	Modificar las entradas de un menú	39
4.4.3	Entrada de texto	39

5	Configuración.....	41
5.1	Informe	42
5.2	Imprimir los valores medidos	44
5.3	Memorizar valores medidos	47
5.4	Varios.....	48
5.5	Control.....	51
5.6	Aparatos periféricos	52
5.7	Ajustes para interfase RS 232	53
6	Métodos / Parámetros.....	55
6.1	Gestión de métodos.....	55
6.2	Medición de pH (Modo pH)	56
6.2.1	Parámetros de medición.....	56
6.2.2	Parámetros de calibración.....	58
6.2.3	Límites del pH	62
6.2.4	Límites de la temperatura	62
6.2.5	Parámetros de registro	63
6.2.6	Preselecciones	63
6.2.7	Test del electrodo	64
6.3	Medición de la temperatura (Modo T)	65
6.3.1	Parámetros de medición.....	65
6.3.2	Límites T	66
6.3.3	Parámetros de registro	67
6.3.4	Preselecciones	67
6.4	Medición de potencial (Modo U)	68
6.4.1	Parámetros de medición.....	68
6.4.2	Límites U.....	69
6.4.3	Parámetros de registro	70
6.4.4	Preselecciones	70
6.5	Medición directa de iones (sólo 781:Modo Conc).....	71
6.5.1	Tipo de medición	71
6.5.2	Parámetros de ion.....	71
6.5.3	Parámetros de medición.....	72
6.5.4	Parámetros de cálculo	74
6.5.5	Parámetros de calibración.....	75
6.5.6	Límites Conc	78
6.5.7	Límites T	78
6.5.8	Parámetros de registro	79
6.5.9	Preselecciones	79
6.6	Adición de patrones y de muestra (sólo 781: Modo Conc).....	80
6.6.1	Adición de patrones/muestra	81
6.6.2	Preselecciones	84
7	Diversas funciones.....	85
7.1	Datos de calibración y datos de adición/substracción	85
7.1.1	Datos de calibración de pH.....	85
7.1.2	Datos de calibración Conc (sólo en el 781 pH/Ion Meter).....	89
7.1.3	Datos de adición/substracción (sólo en el 781 pH/Ion Meter)	93
7.2	Informes	96

7.2.1	Estructura de un informe.....	98
7.2.2	Identificación de los informes	99
7.2.3	Informe de puntos medidos.....	99
7.2.4	Informe de calibración.....	101
7.2.5	Informe de resultados (sólo en el 781pH/Ion Meter).....	102
7.2.6	Informe de configuración	103
7.2.7	Informe de parámetros.....	104
7.2.8	Informe de la memoria de valores medidos.....	105
7.2.9	Informe de la memoria de métodos	106
7.3	Memoria de valores medidos	107
7.3.1	Guardar valores medidos	107
7.3.2	Imprimir valores medidos.....	107
7.3.3	Visualizar valores medidos.....	108
7.4	Control de límites.....	109
7.4.1	Aplicaciones	109
7.4.2	Modo de funcionamiento	110
7.5	Setup	111
7.5.1	Bloqueo de teclas	111
7.5.2	Asignación de entradas	112
7.5.3	Gráficos	112
8	Solución de problemas – Mensajes – Mantenimiento	113
8.1	Solución de problemas.....	113
8.2	Mensajes	115
8.3	Ayuda para la gestión de calidad	121
8.4	Validación.....	123
8.4.1	Pruebas electrónicas.....	123
8.4.2	Pruebas químicas.....	124
8.4.3	Mantenimiento del pH/Ion Meter.....	124
8.5	Diagnóstico	125
8.6	Test del electrodo de pH.....	127
8.6.1	Preparación	127
8.6.2	Desarrollo	128
8.6.3	Resultados.....	130
8.6.4	Mensajes y medidas	132
8.6.5	Cuidado y mantenimiento de electrodos de pH de vidrio	133
9	Apéndice	135
9.1	Datos técnicos.....	135
9.1.1	Modos de medición	135
9.1.2	Entradas de medición	135
9.1.3	Especificaciones de las entradas de medición.....	136
9.1.4	Interfases	136
9.1.5	Alimentación de corriente	136
9.1.6	Especificaciones de seguridad.....	137
9.1.7	Compatibilidad electromagnética (CEM)	137
9.1.8	Temperatura ambiente	137
9.1.9	Condiciones de referencia.....	137
9.1.10	Dimensiones.....	137

9.2	Evaluación	138
9.2.1	Calibración de pH	138
9.2.2	Calibración para medidas de iones.....	142
9.2.3	Método de adición	143
9.3	Estructuras de menús	144
9.3.1	Configuración del aparato	144
9.3.2	Parámetros de método en el modo pH.....	146
9.3.3	Parámetros de método en el modo T.....	147
9.3.4	Parámetros de método en el modo U	147
9.3.5	Parámetros de métodos en el modo Conc	148
9.4	Series de tampones memorizados	150
9.5	Remote Box	156
9.5.1	Asignación de pines del conector Remote en la Remote Box	156
9.5.2	Funciones de las diferentes líneas Remote	157
9.6	Visualizar accesorios	158
10	Índice alfabético	159

Lista de ilustraciones

Fig. 1: 781 pH/ Ion Meter conectado a un agitador 801	1
Fig. 2: Vista frontal del 780 pH Meter o resp. 781 pH/Ion Meter	3
Fig. 3: Vista trasera del 780 pH Meter o resp. 781 pH/Ion Meter	4
Fig. 4: Variantes de montaje de la placa de soporte	8
Fig. 5: Montaje de la placa y la barra de soporte	8
Fig. 6: Sistema de medición pH/ISE completo montado	9
Fig. 7: 780 pH Meter o resp. 781 pH/Ion Meter – 801 Stirrer	10
Fig. 8: 780 pH Meter o resp. 781 pH/Ion Meter – 802 Rod stirrer	10
Fig. 9: 781 pH/Ion Meter – Dosimat Plus	11
Fig. 10: 781 pH/Ion Meter – Dosimat Plus – cambiador de muestras	12
Fig. 11: 780 pH Meter o resp. 781 pH/Ion Meter – impresora	13
Fig. 12: Conexión de los sensores	16
Fig. 13: Salidas “Remote” con control de límites	110
Fig. 14: Diagrama de los cambios en el potencial durante un test del electrodo	130
Fig. 15: Relación teórica U/pH	138
Fig. 16: Calibración de pH de 3 puntos	139
Fig. 17: Conectores de la Remote Box 6.2148.010 opcional	156
Fig. 18: Ocupación de pines en interfase Remote	156

1 Introducción

Este manual le ofrece una visión de conjunto completa de la instalación, del funcionamiento y del manejo del **780 pH Meter** y, respectivamente, **781 pH/Ion Meter**. Dado que ambos aparatos son idénticos en lo concerniente a sus tres modos de medición (pH, temperatura y tensión) y a su manejo, los manuales de ambos se reunieron en un mismo manual. El modo de medición especial del 781 pH/Ion Meter – la medida de la concentración – se describe, como los otros modos, en un capítulo especial. Los capítulos que se aplican exclusivamente para el 781 pH/Ion Meter llevan la indicación correspondiente.

Para la información del uso de los electrodos ion-selectivos o electrodos de pH de Metrohm, le rogamos consultar la hoja informativa correspondiente o el manual ISE adjuntas al electrodo.

Más informaciones sobre los principios teóricos las hallará en la monografía de Metrohm "**Electrodes in Potentiometry**".

Puede solicitar también descripciones de aplicaciones para mediciones del pH e ISE en forma de **Application Notes** y **Application Bulletins** a su representante Metrohm o descargarlas de Internet en www.metrohm.com (enlace 'Applications').

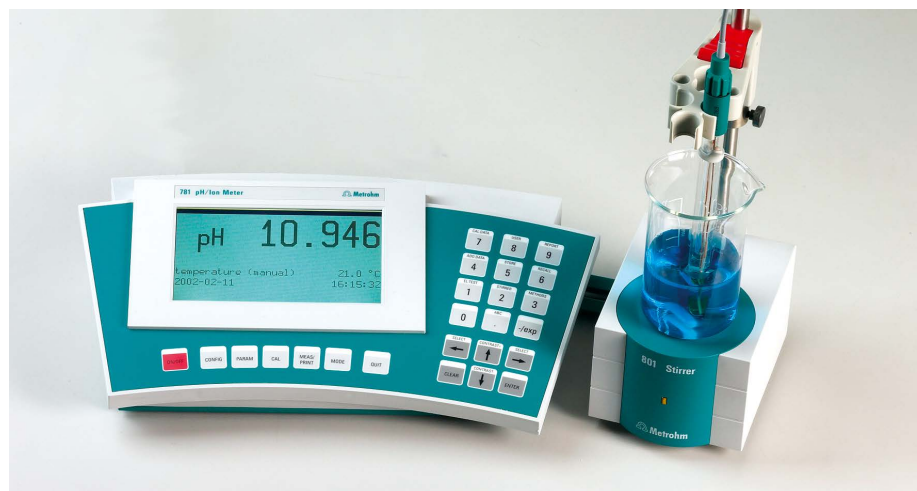


Fig. 1: 781 pH/Ion Meter conectado a un agitador 801

1.1 Descripción del aparato

Ambas versiones del aparato, el **781 pH/Ion Meter** y el **780 pH Meter**, sirven para medir el pH, la temperatura y la tensión de manera segura y con alta resolución. El **781 pH/Ion Meter** se diferencia del **780 pH Meter** por un modo adicional de funcionamiento, utilizado para la determinación potenciométrica de la concentración con electrodos ion-selectivos (**Modo Conc**).

Ambos aparatos poseen amplias funciones de vigilancia (intervalos de calibración, de validación y de servicio), posibilidades de diagnóstico y

un test automático del electrodo de pH. Hasta 100 valores medidos se pueden memorizar, visualizar o imprimir como informes junto con los datos complementarios más importantes. Todos los ajustes de parámetros de un modo de medición se pueden guardar como método en la memoria de modo permanente.

Todas las informaciones memorizadas (valores medidos, configuración, parámetros, etc.) pueden transmitirse como informe a una impresora o a un ordenador a través de la interfase RS 232.

Ambos aparatos tienen las siguientes características:

- Pantalla matricial de puntos para la visualización continua de los valores medidos y para mostrar el diálogo del usuario.
- Entrada de medición de alta impedancia para electrodos pH, Redox o ISE (electrodo ión selectivo), un conector para un electrodo de referencia separado y una entrada para termosondas (Pt1000 o NTC).
- Conector MSB (Metrohm Serial Bus) para un agitador y para aparatos Dosimat Plus.
- Interfase RS232 para conexión serial de una impresora o un ordenador.
- Un conector para un teclado externo o un lector de código de barras.

En su **Modo Conc** adicional, el **781 pH/Ion Meter** ofrece la posibilidad de medir concentraciones con electrodos ion-selectivos, directamente después de la calibración o por métodos de adición de muestra o de patrones. La **calibración** o la **adición de patrones** pueden efectuarse manual o automáticamente. La última de estas opciones prevé la dosificación automática de una solución de patrones a través de un Dosimat Plus conectado al aparato. En ese caso, las concentraciones de la calibración o las adiciones de patrones son calculadas y dosificadas exactamente y de modo automático en función de las condiciones preestablecidas.

1.2 Elementos de manejo

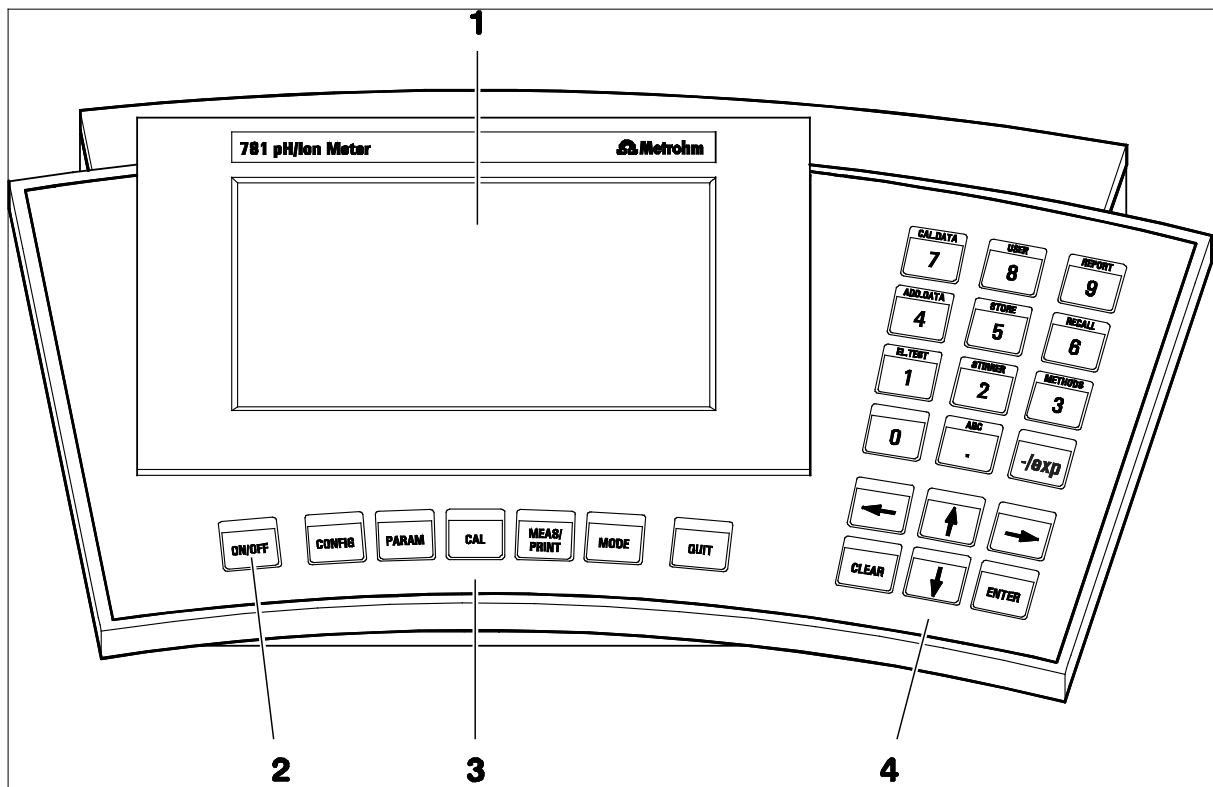


Fig. 2: Vista frontal del 780 pH Meter o resp. 781 pH/Ion Meter

- | | |
|---|---|
| <p>1 Pantalla LCD</p> | <p>3 Teclas de funciones principales</p> |
| <p>2 Tecla de apagado y encendido
Tecla para conectar y desconectar el aparato</p> | <p>4 Teclas de entrada, navegación y funciones
Cada tecla tiene varias funciones asignadas; la función correspondiente depende del modo de servicio actual del aparato</p> |

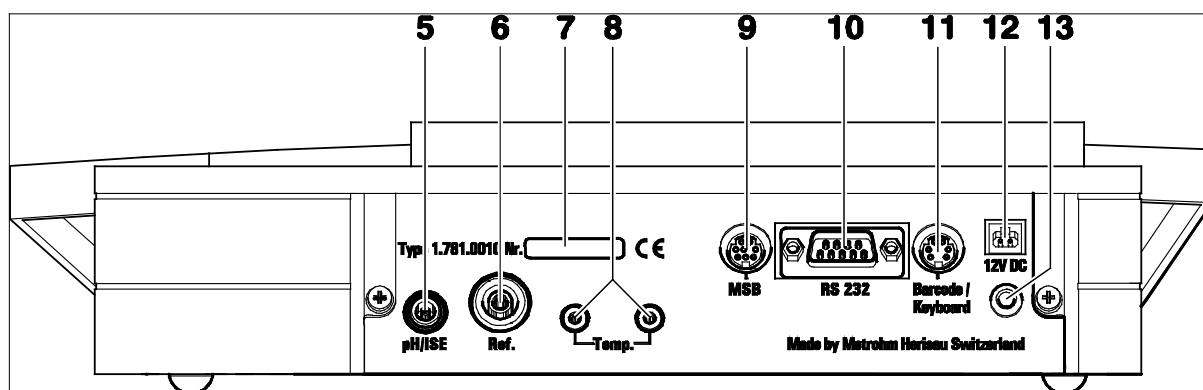


Fig. 3: Vista trasera del 780 pH Meter o resp. 781 pH/Ion Meter

<p>5 Conector para electrodos potenciométricos electrodos pH, ISE, Redox o de plata con electrodo de referencia integrado o separado; clavija tipo F</p>	<p>10 Interfase RS232 Conector para impresora o ordenador</p>
<p>6 Conector para electrodo de referencia separado clavija 4 mm tipo B</p>	<p>11 Conector para lector de código de barras / teclado</p>
<p>7 Número de serie</p>	<p>12 Conexión a la red 12V</p>
<p>8 Conector para termosonda Pt1000 o NTC, conectable con dos enchufes B 2 mm; para clavija banana 4 mm se necesitan los adaptadores 6.2103.130 y 6.2103.140 entregados con el aparato</p>	<p>13 Conector de puesta a tierra Puesta a tierra del aparato, que puede resultar útil para medir en soluciones puesta a tierra para evitar interferencias eléctricas; clavija 4 mm tipo B</p>
<p>9 Conector MSB (Metrohm Serial Bus) Conexión de un agitador y/o Dosimat Plus, directamente o a través de una Remote Box (6.2148.010) opcional</p>	





1.3 Informaciones sobre el manual



Le rogamos leer muy atentamente este manual antes de poner en servicio y usar el aparato. El manual contiene informaciones y avisos de precaución que deben ser tomados en cuenta y respetados por el usuario para garantizar un funcionamiento seguro del aparato.

1.3.1 Notación y pictogramas

En el presente manual se utilizan las siguientes notaciones y pictogramas (símbolos):

Sector	Punto del menú, parámetro o valor de entrada
<MODE>	Tecla
12	Elemento de manejo
	Peligro Este símbolo indica un posible peligro de muerte o de lesiones si no se observan estrictamente las instrucciones correspondientes.
	Peligro/Precaución Este símbolo indica un posible peligro de daño del aparato o partes del mismo si no se observan estrictamente las instrucciones correspondientes.
	Atención Este símbolo hace referencia a informaciones importantes. Léalas antes de seguir trabajando.
	Observación Este símbolo hace referencia a informaciones y consejos suplementarios.
TIP !	Consejo Este símbolo hace referencia a determinadas informaciones que pueden resultarle muy útiles.

1.4 Notas sobre la seguridad



El presente equipo debe usarse exclusivamente conforme a los datos facilitados en este manual.

1.4.1 Seguridad eléctrica

Sírvase observar lo siguiente:

- Los trabajos de servicio en componentes electrónicos deberían confiarse sólo a personal cualificado de Metrohm.
- No abra nunca la caja del pH/Ion Meter. El mismo podría deteriorarse. En el interior de la caja no se encuentran piezas que puedan ser mantenidas o recambiadas por el usuario.

La seguridad eléctrica para el manejo del equipo queda garantizada en el entorno de las normas IEC 61010. Debe, sin embargo, observarse los siguientes puntos:



Preste atención a que el bloque de alimentación externo se encuentre siempre en un lugar seco. Protéjalo del contacto directo con la humedad.



Los componentes electrónicos son sensibles a las cargas electroestáticas y pueden destruirse por efecto de descargas. Por eso, antes de enchufar o desenchufar las conexiones eléctricas en la parte trasera del aparato, sírvase apagar el pH/Ion Meter.

1.4.2 Aspectos generales

Manipulación de soluciones



Cuando se trabaja con agua u otras soluciones en inmediata proximidad del pH/Ion Meter, evite salpicar excesivamente la caja del aparato o el bloque de alimentación. Deberá secar inmediatamente las salpicaduras de líquido para impedir en todo caso la penetración de líquido en el aparato o el alimentador.

2 Instalación

2.1 Montaje del aparato

2.1.1 Embalaje

El 780/781 pH/Ion Meter se entrega con sus accesorios embalados por separado en un embalaje especial de polipropileno que los protege contra los golpes. Conserve este embalaje especial, porque sólo éste garantiza que el aparato pueda ser transportado sin sufrir daños. Si no desea conservar el embalaje, elimínelo o recíclelo adecuadamente.

2.1.2 Controles

Sírvase controlar inmediatamente después de recibir el aparato, si el envío ha llegado completo y sin daños (compare con el boletín de entrega y el alcance del suministro del *cap.* 9.6).

2.1.3 Ubicación del aparato

Instale el aparato en un lugar apropiado de su laboratorio, exento de vibraciones y protegido de atmósferas corrosivas y contactos con productos químicos.

2.2 Conexión de los accesorios

En la **placa de soporte** que se entrega con el aparato se puede montar la barra de soporte para fijar el agitador, el anillo de ajuste y el soporte de electrodo, como así también el mismo pH/Ion Meter.

En función de su forma de trabajo preferida, puede escoger una de las variantes de montaje indicadas en Fig. 4.

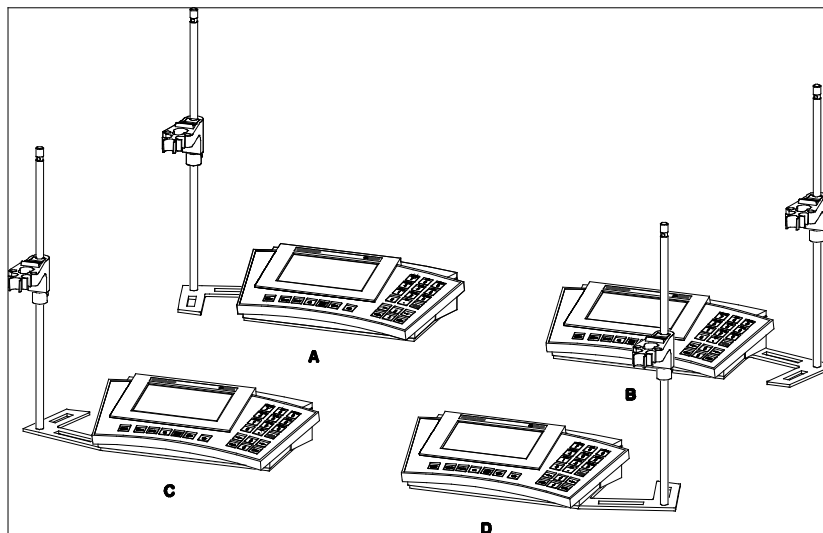


Fig. 4: Variantes de montaje de la placa de soporte

Las variantes **A** y **B** son aptas para el montaje de un agitador magnético 801 a la izquierda o a la derecha del pH/Ion Meter. Si se trabaja a menudo sin usar un agitador montado fijo, también puede instalar la placa de soporte de tal forma que directamente delante de la barra de soporte quede una superficie de apoyo para el recipiente de la muestra (variantes **C** y **D**).

Monte la placa de soporte con los tornillos entregados, tal como se muestra en Fig. 5. Los pies de goma suministrados impiden que el aparato resbale en la superficie de trabajo y deben ser pegados a la placa de soporte.

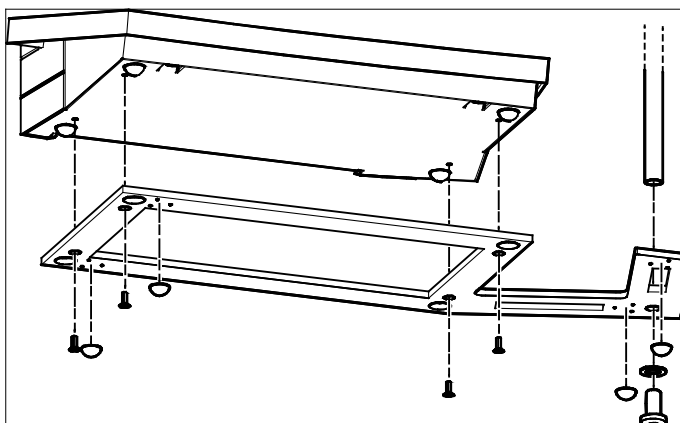


Fig. 5: Montaje de la placa y la barra de soporte

2.3 Conexión de aparatos opcionales

Los aparatos que se deben controlar a distancia desde el pH/Ion Meter (por ej. agitadores Metrohm o aparatos Dosimat Plus), se conectan a la interfase MSB **9**. Esto puede hacerse directamente (**801 Stirrer** o **802 Rod Stirrer** con el **804 Ti Stand**) o a través de una Remote Box opcional 6.2148.010 (por ej. Dosimat Plus).

2.3.1 Conexión del 801 Stirrer

Monte el 801 Stirrer, un agitador magnético, en la barra de soporte, antes de fijar el anillo de ajuste 6.2013.010 y el soporte de electrodos 6.2021.020. Hallará más detalles al respecto en el manual del aparato correspondiente.

El sistema completo montado puede quedar así:

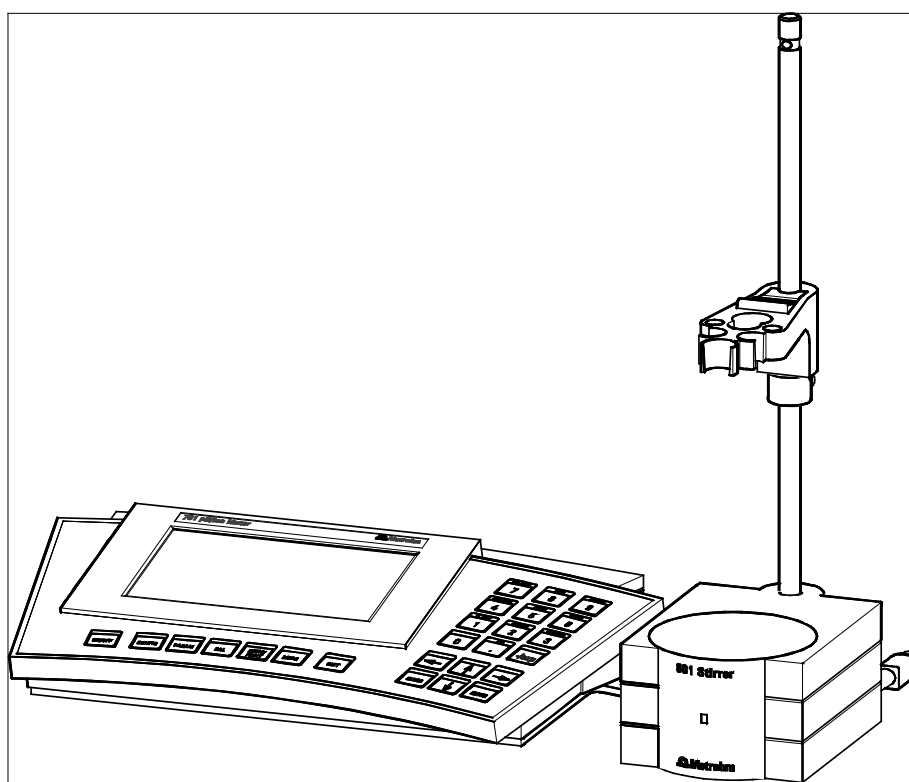


Fig. 6: Sistema de medición pH/ISE completo montado

El **801 Stirrer** se controla a través del conector MSB **9**. Para ello, el agitador debe conectarse directamente a esa interfase:

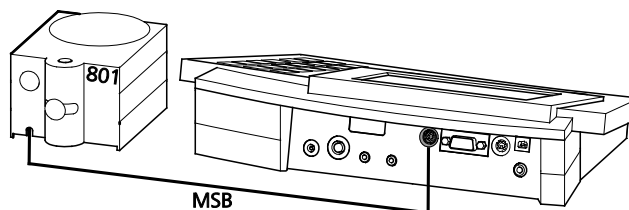


Fig. 7: 780 pH Meter o resp. 781 pH/Ion Meter – 801 Stirrer

2.3.2 Conexión del 802 Rod Stirrer

El agitador de hélice **802 Rod Stirrer** también se puede conectar directamente al pH/Ion Meter en combinación con el **804 Ti Stand**. Para eso, enchufe el cable de conexión MSB del 804 Ti Stand al conector MSB **9** del pH/Ion Meter:

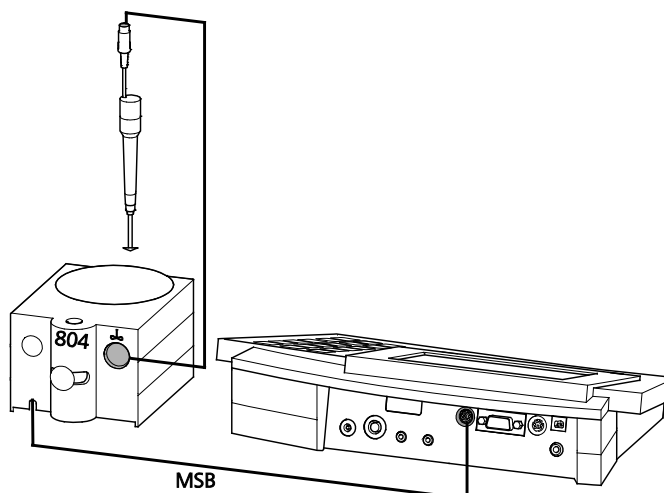


Fig. 8: 780 pH Meter o resp. 781 pH/Ion Meter – 802 Rod stirrer

2.3.3 Conexión de aparatos Dosimat Plus (sólo 781)

Dosificación controlada de soluciones de patrones o muestras

Para la calibración automática y para la adición de patrones o muestra en el Modo Conc, se pueden conectar al **781 pH/Ion Meter** los aparatos Dosimat Plus **865 y 876** de Metrohm a través de la Remote Box 6.2148.010 opcional. El control se hace a través del cable 6.2141.350.

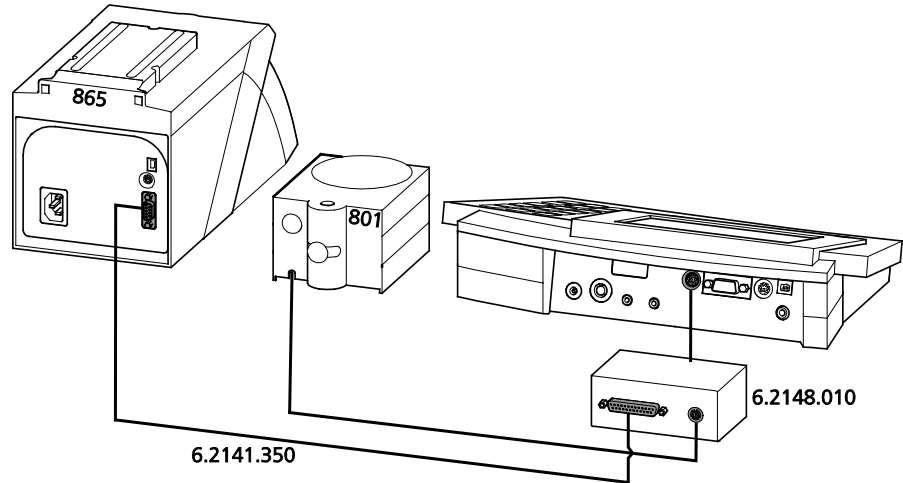


Fig. 9: 781 pH/Ion Meter – Dosimat Plus

Por regla general, para el uso de un Dosimat Plus se necesita también un agitador. Éste último se conecta directamente con el conector MSB de la Remote Box 6.2148.010 (agitadores: 801 o 802+804).



Tenga en cuenta que para la adición de patrón en el Dosimat Plus el modo de dosificación "8CG" está ajustado con los siguientes parámetros:

- *Parámetros de dosificación > Modo: "F Ua dU'XY'XcgIWNWIB"*
- *Control de pulso: "UWj UXc"*

Asimismo, el Dosimat Plus debe encontrarse en estado "HOLD". El estado "HOLD" puede ajustarse pulsando una vez la tecla "; c" (control: en la pantalla del Dosimat Plus, arriba a la derecha, aparece "HOLD").

2.3.4 Conexión de un cambiador de muestras

Para la medida de varias muestras y patrones de modo automático con el pH/Ion Meter se puede conectar el **Cambiador de muestras 869 (Compact Sample Changer)** de Metrohm. La comunicación se realiza a través de la Remote Box 6.2148.010, es decir que la medición es activada por el cambiador de muestras y su terminación también es transmitida por el pH/Ion Meter a través del conector Remote. Los distintos pasos para el tratamiento de una serie de muestras o patrones se definen como método en el cambiador de muestras.

Tenga en cuenta que en este modo de trabajo no pueden transferirse datos de las muestras entre el cambiador de muestras y el pH/Ion Meter. Esto significa que la asignación de las salidas de informes sólo es posible usando un número de muestra consecutivo (véase *cap. 5.4*).

A modo de ejemplo se describe aquí la conexión del Compact Sample Changer 869 y del Dosimat Plus 865 para la calibración automática con adición de patrones. Hallará una descripción detallada de la programación de métodos del Compact Sample Changer 869 en el manual del correspondiente aparato.

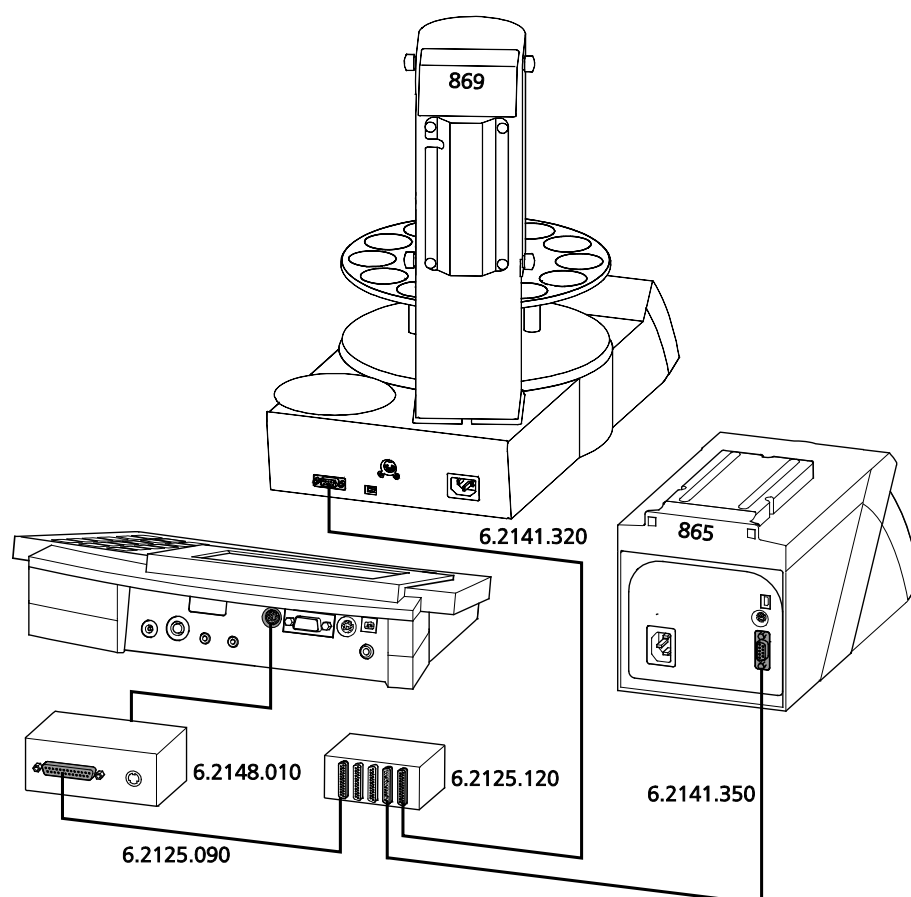


Fig. 10: 781 pH/Ion Meter – Dosimat Plus – cambiador de muestras

2.3.5 Conexión de una impresora

A la interfase RS232 se puede conectar una impresora con interfase serial o paralela para la impresión de informes.

A modo de ejemplo se describe la conexión de una impresora de 40 caracteres Custom DP40-S4N (número de pedido Metrohm: 2.140.0200) con el cable serial 6.2134.110:

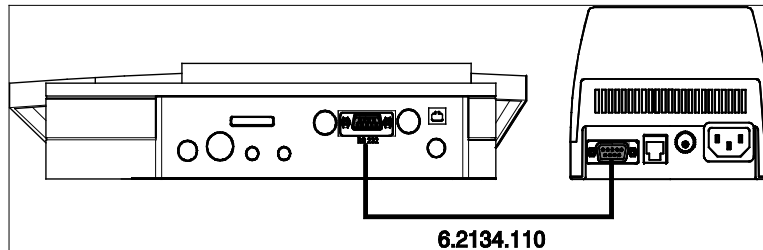


Fig. 11: 780 pH Meter o resp. 781 pH/Ion Meter – impresora

Los parámetros de transmisión del pH/Ion Meter y de la impresora deben ser los mismos. En el pH/Ion Meter puede ajustarlos en

CONFIG/aparatos periféricos/transmisión a:
(cap. 5.6)

y en

CONFIG/ajustes para RS232 (véase cap. 5.7).

Estos ajustes y otras posibles conexiones para impresora figuran en la tabla siguiente. Si conecta una impresora diferente de las indicadas allí, ésta debe emular el modo Epson o utilizar el juego de caracteres internacional según norma IBM tabla 437 y caracteres de control de gráficos compatibles con IBM.

Tenga en cuenta también el ajuste para el avance de papel después de cada impresión de informes (véase cap. 5.1).

Las dimensiones de los gráficos para la impresión se ajustan durante la instalación (Setup) del pH/Ion Meter. Este ajuste se describe en el cap. 7.5.3. Esto puede ser necesario sobre todo para la impresión de hojas individuales (por ej. HP Desk Jet).

Impresora	Cable	Ajustes en 780/781	Ajustes en la impresora
Custom DP40-S4N	6.2134.110	transmisión a: Citizen baud rate: 9600 data bit: 8 stop bit: 1 paridad: ninguna handshake: HWs	IDP-560 EMULATION FONT MAP = FRANCE * PRINT = REVERSE LITTLE CR CODE = VOID CR AFTER B. FULL = VOID CR ON B. EMPTY = VALID BUFFER 1K BYTE BAUD RATE = 9600 PROTOCOL = 8,N,1 FLOW CONTROL CTS-RTS (*) FRANCE también para italiano, español y portugués, GERMANY también para sueco.
Seiko DPU-414	6.2134.110	transmisión a: Seiko baud rate: 9600 data bit: 8 stop bit: 1 paridad: ninguna handshake: HWs	ninguna
Citizen iDP562 RS	6.2134.050	transmisión a: Citizen baud rate: 9600 data bit: 8 stop bit: 1 paridad: ninguna handshake: HWs	<p>ON</p> <p>SSW1</p>
Epson LX-300+	6.2134.050	como arriba pero transmisión a: Epson	Véase manual de la impresora
HP Desk Jet con interfase serial	6.2134.050	transmisión a: HP baud rate: 9600 data bit: 8 stop bit: 1 paridad: ninguna handshake: HWs	<p>A:</p> <p>■ Papel A4</p> <p>B:</p>
HP Desk Jet con interfase paralela	2.145.0330 RS232/ Convertidor paralelo	transmisión a: HP baud rate: 9600 data bit: 8 stop bit: 1 paridad: ninguna handshake: HWs	Véase manual de la impresora

2.3.6 Conexión de un ordenador

La salida de informes a través de la interfase RS232 puede hacerse también a un PC. Con el programa *Metrodata Vesuv 3.0 for Windows* se puede lograr un registro y una evaluación de datos automáticos.

Esto se hace conectando la interfase RS232 **10** del pH/Ion Meter mediante el cable de conexión opcional 6.2134.040 (9 polos/9 polos) con un puerto COM serial libre del PC. Si en el ordenador sólo hay disponible un puerto COM de 25 polos, deberá emplear el cable de conexión opcional 6.2125.110 (9 polos/25 polos) o un adaptador común.

Ajustes

La conexión RS232 debe estar configurada con los mismos parámetros en los dos aparatos conectados (PC y pH/Ion Meter). Seleccione para ello los valores estándar de la configuración del pH/Ion Meter que figuran en **CONFIG/ajustes para RS232** (véase cap. 5.7):

```

baud rate:      600
bits de datos:  8
bits de parada: 1
paridad:        ninguna
handshake:      HWS
    
```



Sírvase tener en cuenta que, antes de iniciar el programa 'Vesuv Datalogger', el pH/Ion Meter debe estar correctamente configurado, enchufado y conectado. Al iniciar el programa Vesuv, éste comprueba la configuración del aparato conectado y hace los correspondientes ajustes para la salida de informes en el modo necesario para un registro de datos correcto.

Además de la función arriba mencionada, el 780/781 pH/Ion Meter dispone de una posibilidad extensa de control remoto, que permite controlar completamente el aparato a través de la interfase RS232. Pero como el uso de esta opción sólo es conveniente en situaciones especiales, su representante Metrohm le proporcionará las informaciones detalladas para el control remoto del pH/Ion Meter en un documento especial (Manejo del 780/781 pH/Ion Meter a través de RS232; 8.781.1113).

2.4 Conexión de los electrodos y sensores

El 780/781 pH/Ion Meter tiene en su parte trasera conectores para un electrodo potenciométrico **5**, un electrodo de referencia separado **6** y una termosonda **8**.

Conecte sus electrodos y sondas de medición al pH/Ion Meter **apagado** procediendo del siguiente modo:

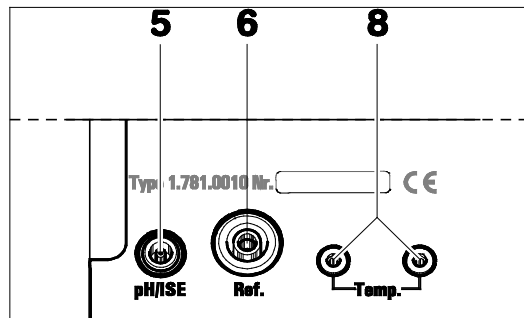


Fig. 12: Conexión de los sensores

-
- 5** Conector para electrodos potenciométricos
electrodos pH, ISE, Redox o de plata con electrodo de referencia integrado o separado, clavija F
-
- 6** Conector para electrodo de referencia separado
clavija B, 4 mm
-
- 8** Conector para termosonda
Pt1000 o NTC, conectable con dos clavijas banana 2 mm, dado el caso adaptador de reducción para clavija B 4 mm (6.2103.130 / 6.2103.140). Tener en cuenta la asignación de colores para el blindaje.
-

Para seleccionar el electrodo potenciométrico que se adapta óptimamente a su aplicación, Metrohm pone a su disposición la siguiente documentación:

Catálogo: *Metrosensor Electrodo*
Folleto del producto: *Electrodos para medida del pH*
Monografía 8.015.5003: *Electrodes in Potentiometry*

Podrá obtener estos documentos en
www.metrohm.com ([enlace 'Literature'](#)).

2.5 Conexión a la red

El pH/Ion Meter posee un equipo de alimentación externo (6.2153.000) para una tensión de 12V (DC). Este se conecta a la conexión de red 12V **12**.

Cable de alimentación

Uno de los siguientes cables de alimentación se suministra con el aparato según su elección,

- 6.2154.000 cable de alimentación 2 polos (C7) – EU (XVI)
- 6.2154.010 cable de alimentación 2 polos (C7) – US (N1/15)
- 6.2154.020 cable de alimentación 2 polos (C7) – GB (BS89/3)
- 6.2154.030 cable de alimentación 2 polos (C7) – AUS (SAA/2)

y se conecta a la fuente de alimentación externa.



Preste atención a que el equipo de alimentación externo se encuentre siempre en un lugar seco. Protéjalo del contacto directo con líquidos.

2.6 Encender el aparato



Después de conectar los accesorios necesarios, encienda el pH/Ion Meter pulsando la tecla <ON/OFF> (véase también el cap. 4.3). El aparato arranca en el último modo de funcionamiento activado para medir el pH, la temperatura, la tensión o la concentración (sólo el 781).

Durante el proceso de encendido se ejecuta automáticamente una rutina de control del aparato. Si en este nivel aparece un mensaje de error (**Err x**), sírvase ponerse en contacto con su representante de Metrohm.

2.7 Configuración inicial

El pH/Ion Meter se entrega con ajustes por defecto para la configuración y parámetros de métodos. Muchos de éstos se pueden actualizar en todo momento, pulsando la tecla **<CLEAR>** durante la entrada (véase también el *cap.* 4.3). Si en algún momento necesita restablecer toda la configuración del aparato en su estado original, puede hacerlo con una reinicialización del aparato (véase *cap.* 8.5).

Antes de comenzar con las primeras mediciones, deberá controlar los siguientes ajustes y, dado el caso, modificarlos según sus necesidades. Si desea familiarizarse primero con el concepto de manejo y las correspondientes posibilidades de edición del pH/Ion Meter, sírvase leer los *capítulos* 4.1, 4.2 y 4.4. Hallará más explicaciones sobre los diferentes ajustes de configuración en el *capítulo* 5.

Idioma de diálogo: español

CONFIG/auxiliaries/dialog:español

Después de confirmar esta selección con **<ENTER>**, el idioma de diálogo cambia inmediatamente. Este elemento de menú sería luego:

CONFIG/ajustes varios/diálogo: español

No obstante, debe apagar y volver a encender el aparato si ha modificado el idioma de diálogo.

Fecha y hora

CONFIG/ajustes varios/fecha y /hora

Verifique la fecha del día y la hora actual.

Sensor y unidad de temperatura

CONFIG/ajustes varios/sensor de temp. y /unidad temp

Entre aquí el tipo de termosonda conectada. Si no hay ninguna conectada al aparato y se entra la temperatura siempre manualmente, este ajuste puede ignorarse.

3 Breve curso de manejo

En este capítulo se describen los pasos necesarios para la realización de una medida sencilla del pH o de la concentración de iones con calibración. Estas instrucciones se limitan a los pasos básicos y le permiten efectuar primeras mediciones directamente con el pH/Ion Meter. Los principios de manejo del aparato se explican en el *cap. 4.4*.

3.1 Medición de pH

3.1.1 Condiciones

Para calibrar y medir el pH tal como se describe a continuación, son necesarios los siguientes aparatos, accesorios y soluciones:

- 780 pH Meter (2.780.0010) o 781 pH/Ion Meter (2.781.0010)
- 801 Stirrer (2.801.0010)
También pueden usarse otros agitadores (véase *cap. 5.6*)
- Electrodo pH (suministrado con el aparato)
u otro electrodo de pH de vidrio Metrohm combinado con termosonda Pt1000, por ej.:
6.0258.600 Unitrode, LL electrodo de pH de vidrio con cable
6.2104.600, conector de temperatura 2mm
6.0257.000 Aquatrode Plus, para aguas pobres en iones, conector de temperatura 4mm
6.0228.000 Solitrode, LL electrodo de pH de vidrio, manguito PP, conector de temperatura 4mm
- Tampones de calibración
Soluciones tampón de Metrohm pH 4.00, 7.00 y 9.00 (6.2307.230)

3.1.2 Preparativos

Antes de comenzar con este curso, el aparato y sus accesorios tienen que estar correctamente instalados según lo indicado en el *cap. 2*. A continuación se describen brevemente otra vez los puntos más importantes de la instalación (para los detalles, véanse los capítulos indicados). Si no está seguro de si todos los ajustes (**CONFIG** y **PARAMETER pH**) se corresponden con el estado original, puede restablecer ese estado con una inicialización de la memoria (**RAM Initialization**) (véase *cap. 8.5*).

Los parámetros de calibración del modo pH están ajustados normalmente para la calibración con dos soluciones de tampones Metrohm (véase *cap. 6.2.2*). Si desea utilizar otros tampones, debe entrar aquí el tipo de tampón correspondiente.

1 Instalar el pH/Ion Meter

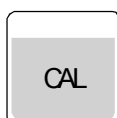
- Instalar el aparato *Cap. 2.1*
- Conectar el agitador *Cap. 2.3.1*
- Conectar el electrodo *Cap. 2.4*
- Conexión a la red *Cap. 2.5*



2 Configuración inicial

- Encender el pH/Ion Meter *Cap. 5.4*
- Seleccionar el idioma de diálogo *Cap. 5.4*
- Ajustar la fecha/la hora *Cap. 5.4*
- Ajustar la termsonda *Cap. 5.4*

3.1.3 Calibración de pH



1 Iniciar la calibración con el primer tampón

- Sumergir el electrodo pH en la solución tampón pH 7
- Conectar el agitador con <STIRRER>
- Iniciar la calibración con <CAL>
- Si no hay conectada ninguna termsonda: entrar manualmente la temperatura y confirmar con <ENTER>



2 Continuar la calibración con el segundo tampón

- Retirar el electrodo de pH del primer tampón, enjuagar con agua y secar suavemente con un paño sin pelusa
- Sumergir el electrodo de pH en la segunda solución pH 4 y continuar la calibración pulsando <ENTER>

3 Resultado

- Esperar la medida de la tensión, el resultado se visualiza:

```

Calibración pH
pendiente      99.50 %
pH(0)          7.008
temp. (Pt1000) 25.1 °C
fecha 2004-06-08 10:36

CAL Calibración OK
  
```



- Después de 30 seg., el pH/Ion Meter conmuta automáticamente a la pantalla de medida. Esto también puede hacerse directamente pulsando <ENTER>.

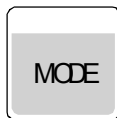
4 Datos de calibración malos

- Si los datos de la calibración están fuera de los límites fijados como parámetros de calibración (véase *cap. 6.2.2*), aparece un aviso en la pantalla:

```

Calibración pH
pendiente      92.51 %
pH(0)         7.042
temp. (Pt1000) 24.3 °C
fecha 2004-06-08 10:47

sí:<ENTER> no:<MODE>
! datos de cal.fuera
    
```



- Se puede aceptar estos datos de calibración pulsando <ENTER> o rechazarlos con <MODE>.

5 Visualizar los datos de calibración

- Con <CAL.DATA> se puede visualizar los datos de calibración. Si mueve la barra de selección con <↓> al final de la lista, en la línea

curva <->>

se puede activar la visualización de las rectas de calibración con la tecla <->>.



6 Imprimir el informe de calibración

- Con <REPORT> se puede imprimir un informe de calibración en una impresora o transferir los datos a un PC conectados al aparato.
- Con <CAL.DATA> se salta en la lista de selección directamente al informe breve de calibración (calib.breve) que contiene todos los datos con excepción de la recta de calibración.
- La tecla de selección <->> ofrece la opción 'Calib total', que le permite ver además la recta de calibración.

3.1.4 Medida del pH



1 Seleccionar el criterio de impresión

- Si el valor medido obtenido debe imprimirse o transferirse a un PC como informe de puntos medidos, hay que ajustar el criterio de medida deseado

(véase cap. 5.2):

```
CONFIG/impresión val.med./crit.de impr:
                                             deriva
```



2 Iniciar la medida

- Sumergir el electrodo de pH en la muestra
- Conectar el agitador pulsando <STIRRER>

3 Determinar el valor medido

- Se puede leer en la pantalla el valor de pH actual de la muestra. El valor es estable cuando la indicación de deriva (pequeña flecha doble a la izquierda) ya no parpadea.



4 Imprimir el valor medido

- Con <MEAS/PRINT> se inicia la impresión de un informe de puntos medidos en una impresora o la transferencia a un PC. La aceptación y la salida del valor medido se realizan por el criterio de impresión 'deriva' sólo si se cumple la condición de deriva actual (véase cap. 6.2.1):

```
'mp
781 pH/Ion Meter      01104  5.781.0020
fecha 2004-06-14  12:07:02
pH      *****   no. de la muestra   1
id.electrodo
#1   pH =   5.744           20.2 °C Pt1000
=====
```

3.2 Determinación de una concentración iónica (sólo 781: Modo Conc)

3.2.1 Condiciones previas

Como ejemplo se explica la realización de una calibración y determinación potenciométrica directa de fluoruro. Dado que este breve curso de manejo sólo pretende dar una primera noción de la medición de ISE con el 781 pH/Ion Meter, no se trata aquí la dosificación automática de las soluciones de patrones, para poder trabajar con un equipamiento básico de accesorios. Otras posibilidades de la determinación potenciométrica de fluoruro, como la dosificación de las soluciones de patrones para la calibración o la adición de patrones, se describen en el boletín "Application Bulletin" N° 82.

Se necesitan los siguientes aparatos, accesorios y soluciones:

- pH/Ion Meter 781(2.781.0010)
- 801 Stirrer (2.801.0010)
También pueden usarse otros agitadores (véase *cap.* 5.6)
- ISE de fluoruro (6.0502.150) con cable (6.2104.020)
- Electrodo de referencia Ag/AgCl (6.0726.100) con cable (6.2106.020)
Electrolitos: int. y ext. $c(\text{KCl}) = 3 \text{ mol/L}$
- Sensor de temperatura (por ej. Pt 1000, 6.1110.100) con cable (6.2104.140)
- Solución patrón de fluoruro (6.2301.030)
 $c(\text{NaF}) = 0.1000 \text{ mol/L}$ (1900 ppm F⁻)
- Solución TISAB
NaCl, tampón de acetato de Na pH 5.5, prep. véase más abajo.

3.2.2 Preparativos

Para elaborar la solución TISAB, disuelva 58 g de NaCl en aprox. 500 mL de agua destilada y añada 57 mL de ácido acético helado. Ajuste el valor de pH del tampón con 5 M NaOH en 5.5. Llène después con agua destilada hasta completar 1 litro.

A partir de la solución inicial, prepare cinco soluciones patrón de fluoruro: 0.5, 2.5, 5.0, 25.0 y 50.0 ppm. Todos los patrones deben estar compuestos por una mezcla de 1:1 de agua destilada y tampón TISAB.

Antes de comenzar con este breve curso, el aparato y los accesorios deben estar correctamente instalados de acuerdo con lo indicado en el *cap.* 2. Se describen brevemente a continuación los puntos más importantes de la instalación (para más detalles, sírvase consultar los capítulos mencionados). Si no está seguro de si todos los ajustes (CONFIG y PARAMETER Conc) se corresponden con el estado original, puede reponer ese estado efectuando una inicialización de la memoria (RAM Initialization) (véase *cap.* 8.5).

1 Instalar el pH/Ion Meter

- Montar el aparato *cap. 2.1*
- Conectar el agitador *cap. 2.3.1*
- Conectar los electrodos *cap. 2.4*
- Conectar a la red *cap. 2.5*



2 Configuración inicial

- Encender el pH/Ion Meter *cap. 5.4*
- Seleccionar el idioma de diálogo *cap. 5.4*
- Ajustar la fecha/hora *cap. 5.4*
- Ajustar el sensor de temperatura *cap. 5.4*

3.2.3 Calibración del ISE de fluoruro



1 Ajustar los parámetros de método en el Modo Conc

- Pulsar <MODE> para cambiar al Modo Conc
- En los parámetros de ion (<PARAM>), ajustar la unidad de concentración en ppm con la tecla <SELECT>:

PARAMETER Conc

> parámetros de ion

unidad de conc: ppm

- En los parámetros de calibración, ajustar el número de patrones en 5 y definir las concentraciones:

PARAMETER Conc

>parámetros de calibr.

```
no.de patrones      5
adición:           manual
conc.1              0.5 ppm
conc.2              2.5 ppm
conc.3              5.0 ppm
conc.4              25.0 ppm
conc.5              50.0 ppm
```



2 Iniciar la concentración con el primer patrón

- Sumergir los electrodos en el patrón con la concentración más baja
- Iniciar la calibración con <CAL>
- Si no está conectada ningún sensor de temperatura: entrar el valor de la temperatura y confirmar con <ENTER>
- Confirmar la concentración del patrón con <ENTER> o corregir, en caso necesario
- Esperar la medida de la tensión

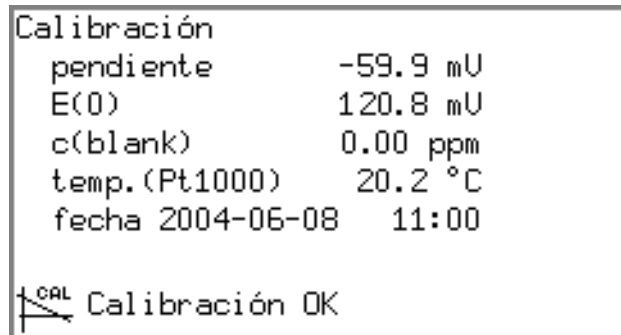


3 Continuar la calibración con patrones de mayor concentración

- Cuando el sistema solicita 'Cambie patrón <ENTER>', retirar los electrodos del primer patrón, enjuagarlos con agua y secarlos con un paño limpio sin pelusa
- Sumergir los electrodos en el próximo patrón y continuar la calibración con <ENTER>
- Confirmar siempre la concentración del patrón con <ENTER> o corregirla, en caso necesario
- Repetir el procedimiento para cada uno de los patrones restantes

4 Resultado

- Esperar la medida del voltaje, el resultado se visualiza en la pantalla:



- Después de 30 seg. el pH/Ion Meter se conmuta automáticamente a la pantalla de medida. También se puede hacerlo directamente pulsando <ENTER>.

5 Datos de calibración malos

- Si los datos de calibración están fuera de determinados límites (pendiente $\leq 80\%$ o $\geq 105\%$ de la pendiente teórica de 59.16 mV (25°C) por carga iónica) o el signo de la pendiente no es compatible con el tipo de ion seleccionado, en la pantalla se ve el mensaje correspondiente:

```

Calibración
pendiente      58.9 mV
E(0)           129.1 mV
c(blank)       0.0 mol/L
temp.(Pt1000)  20.2 °C
fecha 2004-06-08 13:30
sí:<ENTER> no:<MODE>
! datos de cal.fuera
  
```

ENTER

MODE

CALDATA
7

- Se puede aceptar esos datos con <ENTER> o bien rechazarlos con <MODE>.

6 Visualizar los datos de calibración

- Con <CAL.DATA> se puede visualizar los datos de calibración. Desplazando la barra de selección con <↓> al final de la lista, en la línea

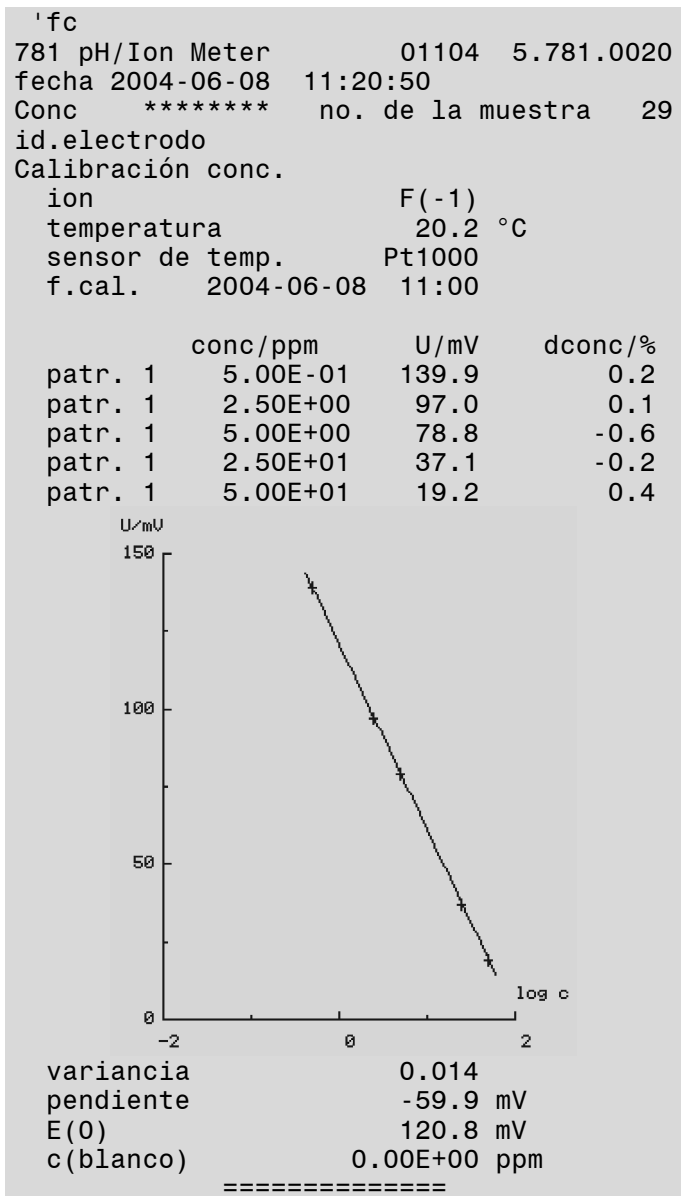
curva <->>

se puede activar la recta de calibración con <->>.

REPORT
9

7 Imprimir el informe de calibración

- Con <REPORT> se puede activar la impresión o la transferencia de un informe de calibración a una impresora o un PC conectados.
- Con <CAL.DATA> se salta en la lista de selección de informes directamente al informe breve de calibración (Calib breve), que contiene todos los datos, con excepción de la recta de calibración.
- La tecla de selección <->> ofrece además la opción '**Calib completa**', que permite la salida de la calibración en forma de gráfico (véase cap. 7.2.4).



3.2.4 Medida directa de fluoruro

A 10 mL de la solución de muestra que se desea controlar (por ej. 10 g sal común en 100 mL de agua destilada) también se añade 10 mL de la solución TISAB (previamente diluida con agua destilada en relación 1:1). Se obtienen así los parámetros de cálculo por definir (véase *cap.* 6.5.4). Dado que esta medida de iones se realiza sin agitar, el agitador sólo se usa antes de la medida para asegurar una buena mezcla de la solución de la muestra.

PARAM

1 Ajustar los parámetros de método

- En el modo Conc definir el control del agitador como parámetro de medición (<PARAM>). Además, antes de la medición, el agitador se puede conectar y desconectar también manualmente con <STIRRER>.

PARAMETER Conc

```

:
> parámetros de medición
: :
  agitador:          control.
  velocidad de agit.    5
  pausa preagit.       0 s
  tiempo agit.         15 s
  pausa postagit.      5 s

```

La velocidad del agitador sólo se puede regular en un agitador Metrohm 8xx conectado a la interfase MSB.

- Los parámetros de cálculo (<PARAM>) son entonces:

PARAMETER Conc

```

:
> parámetros de cálculo
: peso                10.0 mL
  V total              20.0 mL
  factor                1.0
  unidad del peso:     mL

```

STIRRER

2

2 Calcular directamente el valor medido

- Sumergir los electrodos en la muestra
- Conectar el agitador pulsando <STIRRER> y desconectarlo después de transcurrido un tiempo suficiente
- Esperar el tiempo de estabilización de los electrodos. Esto se ve en la pantalla cuando la señal de deriva deja de parpadear
- Leer el valor medido. Éste indica la concentración de fluoruro de la solución de muestra sin adición de TISAB



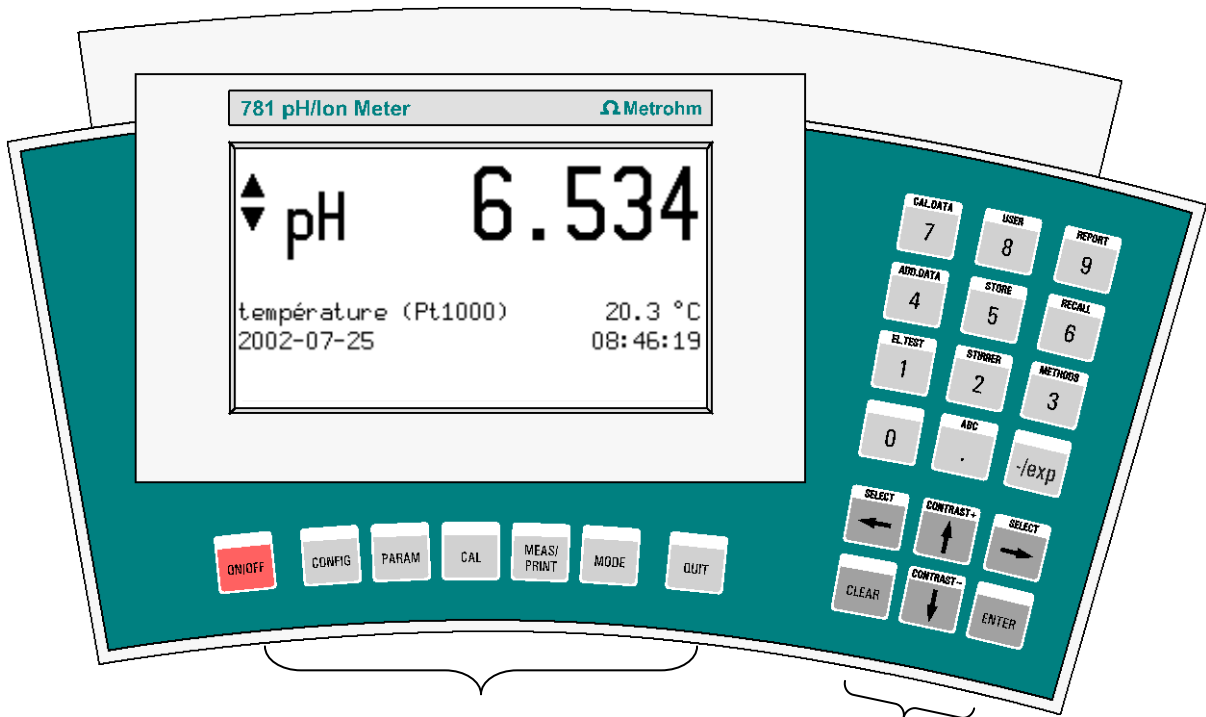
3 Imprimir el valor medido

- Pulsando <MEAS/PRINT> se inicia la secuencia de medición (agitación controlada) y la salida de un informe de puntos medidos hacia una impresora o un PC conectados. El registro y la salida del valor medido se realizan en función del criterio de impresión 'deriva', recién cuando se cumple la condición de deriva actual (véase cap. 6.2.1):

```
'mp
781 pH/Ion Meter      01104  5.781.0020
fecha 2004-06-08  11:39:24
Conc *****      no. de la muestra  12
id.electrodo
peso                10.0 mL
ion      F(-1)
#1   c =      25.7 ppm      23.6 °C Pt1000
=====
```


4 Manejo

4.1 El teclado



- Funciones globales

- entrada de números y texto
- navegación
- funciones especiales

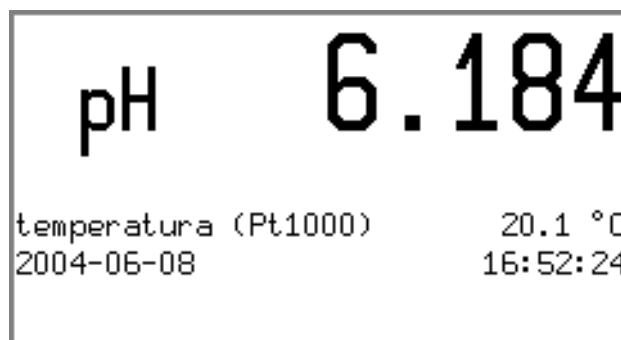
Las teclas situadas debajo de la pantalla pueden activarse desde la visualización del valor medido, independientemente del modo.

Las teclas de la derecha tienen generalmente dos funciones: la entrada numérica y la navegación se describen siempre en el centro de las teclas. Las otras funciones pueden leerse en el borde superior de estas teclas.

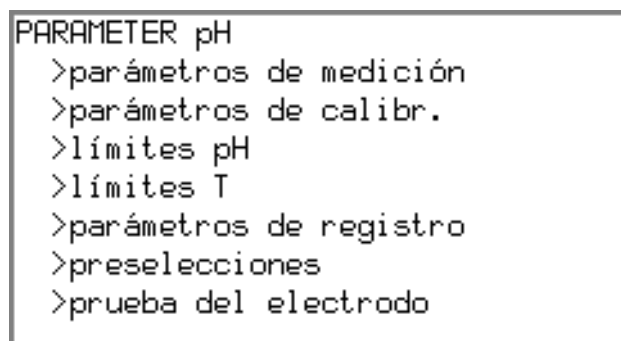
4.2 El concepto de manejo

El pH/Ion Meter tiene dos tipos diferentes de visualización:

1. La visualización del valor medido.
Corresponde al estado normal del aparato.



2. La visualización del menú
Se usa para editar diferentes ajustes.













En los modos de trabajo que miden directamente, en la **visualización del valor medido** se representan el valor medido actual, la fecha y la hora. En el Modo **Conc** también se ven el nombre del método y el tipo de ion seleccionado. Si el resultado se tiene que imprimir, o si para el registro de un valor medido está prevista una agitación o la entrada de identificaciones de la muestra (**Id**), esto se inicia con **<MEAS/PRINT>**. En el Modo **Conc** con adición o substracción de patrones o de muestra se visualiza el último resultado obtenido. Aquí una medición se inicia con **<ENTER>**. La visualización del valor medido cambia, cuando se pasa a otro modo pulsando **<MODE>**. Según la unidad de medición visualizada o el 'pH' preajustado, se puede ver fácilmente qué modo está seleccionado.






En cada modo de trabajo, se puede cambiar con **<CONFIG>** o **<PARAM>** de la visualización del valor medido a la **visualización del menú**. Esto permite modificar la configuración del aparato y los parámetros de método. En los modos que miden directamente, el registro de valores medidos y la evaluación de los mismos (por ej. impresión automática y control de valores límites) continúan en segundo plano. En la visualización del menú, puede cambiarse directamente de la configuración a la entrada de parámetros con **<PARAM>** o viceversa con **<CONFIG>**.



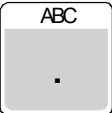

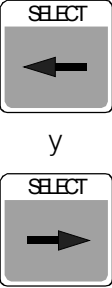
4.3 Todas las funciones de las teclas





Se describen a continuación las funciones de todas las teclas, según su uso durante la visualización de los valores medidos o dentro de un menú:

Tecla	Visualización del valor medido (estado normal)	Visualización del menú (edición)
	<p>Encender/apagar</p> <ul style="list-style-type: none"> La tecla <ON/OFF> conecta o desconecta el aparato. Esto se aplica también si la iluminación de la pantalla está apagada (véase cap. 5.4) Después del encendido, el pH/Ion Meter se encuentra en el último modo que ha sido utilizado. 	<p>Encender/apagar</p> <ul style="list-style-type: none"> La tecla <ON/OFF> desconecta el aparato en todo momento.
	<p>Menú de configuración</p> <ul style="list-style-type: none"> La tecla <CONFIG> abre el menú de selección para configurar el aparato. Estos ajustes de configuración se conservan hasta que son modificados o hasta que se inicializa la memoria permanente de la configuración del aparato (véase cap. 8.5). <p>Selección de informe</p> <ul style="list-style-type: none"> Selección directa del informe de configuración después de <REPORT>. 	<p>Cambiar al menú de configuración</p> <ul style="list-style-type: none"> Con la tecla <CONFIG> se puede pasar directamente del menú de parámetros al menú de selección para la configuración del aparato.
	<p>Menú de parámetros</p> <ul style="list-style-type: none"> La tecla <PARAM> abre el menú de selección para los parámetros de método. Todos los ajustes de parámetros pertenecen a un método y se guardan específicamente por método. <p>Selección de informe</p> <ul style="list-style-type: none"> Selección directa del informe de parámetros después de <REPORT>. 	<p>Cambiar al menú de parámetros</p> <ul style="list-style-type: none"> Con la tecla <PARAM> se puede pasar directamente del menú de configuración al menú de parámetros.
	<p>Iniciar la calibración</p> <ul style="list-style-type: none"> La tecla <CAL> inicia una calibración en los modos pH Conc(direct.) 	

Tecla	Visualización del valor medido (estado normal)	Visualización del menú (edición)
	<p>Iniciar medición / Imprimir el valor medido</p> <ul style="list-style-type: none"> • La tecla <MEAS/PRINT> activa una secuencia de medición en los modos pH, T, U y Conc(direct.). • Según la configuración (véase cap. 5.2) <MEAS/PRINT> permite imprimir el valor medido visualizado como informe de punto medido. 	
	<p>Selección del modo de trabajo</p> <ul style="list-style-type: none"> • La tecla <MODE> cambia el modo en los modos pH, T, U (780 pH Meter) y en los modos pH, T, U y Conc (781 pH/Ion Meter). 	<p>Interrupción de la secuencia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Con <MODE> se interrumpen procesos de trabajo sin una aceptación directa de los datos.
	<p>Confirmación de mensajes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los mensajes visualizados se confirman generalmente con <QUIT>. (Excepciones: véase cap. 8.2) • Si no se ha eliminado la causa de un mensaje de error, éste vuelve a aparecer en el próximo control. 	<p>Interrupción de pasos de trab.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se sale de las consultas pulsando <QUIT>. Es posible, por ejemplo, saltarse distintos pasos dentro de una secuencia sin aceptar los datos. • Dentro de un menú, al pulsar <QUIT> se pasa al nivel inmed. superior.
	<p>Visualización de los datos de calibración</p> <ul style="list-style-type: none"> • Con <CAL.DATA> se visualizan los datos actuales de calibración en los modos pH y Conc(direct.). <p>Selección de informe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selección directa del informe breve de calibración después de <REPORT>. 	<p>Entrada numérica '7'</p>
	<p>Selección de usuario</p> <ul style="list-style-type: none"> • Con <USER> se puede entrar un nuevo nombre de usuario, o seleccionar o borrar un nombre de usuario existente. 	<p>Entrada numérica '8'</p>
	<p>Selección e impresión de informes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Con <REPORT> se puede seleccionar e imprimir un informe. • La selección de los informes disponibles se hace con <SELECT> o directamente pulsando la tecla correspondiente (por ej. <CAL.DATA>, véase columna de la 	<p>Entrada numérica '9'</p>

Tecla	Visualización del valor medido (estado normal)	Visualización del menú (edición)
	izquierda: selección de informe).	
	<p>Visualizar datos de adición (sólo en el 781 pH/Ion Meter)</p> <ul style="list-style-type: none"> Con <ADD.DATA> en el modo Conc, para los tipos de medición adición patrón y adición muestra, se visualizan los datos de la última medición realizada. <p>Selección de informes (sólo en el 781 pH/Ion Meter)</p> <ul style="list-style-type: none"> Selección directa del informe breve de resultados después de <REPORT>. 	<p>Entrada numérica '4'</p>
	<p>Guardar los valores medidos</p> <ul style="list-style-type: none"> Igual que en <MEAS/PRINT>, con <STORE> en los modos pH, T, U y Conc(direct.) se activa una medición y se guarda el valor medido en la memoria de valores medidos. Para ello hay que determinar el criterio de memorización en CONFIG/memorizar val.med.. 	<p>Entrada numérica '5'</p>
	<p>Abrir memoria de valores medidos</p> <ul style="list-style-type: none"> La memoria de valores medidos se abre con <RECALL>. Aquí se pueden visualizar o borrar los valores medidos. <p>Selección de informe</p> <ul style="list-style-type: none"> Selección directa del informe de la memoria de valores medidos después de <REPORT>. 	<p>Entrada numérica '6'</p>
	<p>Iniciar test del electrodo</p> <ul style="list-style-type: none"> En el modo pH con <EL.TEST> se inicia una prueba del electrodo. <p>Selección de informe</p> <ul style="list-style-type: none"> Selección directa del informe de la prueba del electrodo de pH después de <REPORT>. 	<p>Entrada numérica '1'</p>
	<p>Conectar/desconectar agitador</p> <ul style="list-style-type: none"> Los agitadores se conectan o desconectan manualmente con <STIRRER>. 	<p>Entrada numérica '2'</p>

Tecla	Visualización del valor medido (estado normal)	Visualización del menú (edición)
	<p>Selección de métodos</p> <ul style="list-style-type: none"> Con <METHODS> se abre la selección para cargar, guardar en la memoria o borrar un método (véase <i>cap. 6.1</i>). <p>Selección de informe</p> <ul style="list-style-type: none"> Selección directa del informe de memoria de métodos después de <REPORT>. 	<p>Entrada numérica '3'</p>
		<p>Entrada numérica '0'</p>
		<p>Entrada de un punto decimal '.'</p> <ul style="list-style-type: none"> Con <.> se entra un punto decimal en un campo de entrada. <p>Excepción: Abrir editor de texto</p> <ul style="list-style-type: none"> En campos con posibilidad de entrada de textos, se pulsa primero <ABC>, abriéndose así un menú alfanumérico y de signos para editar texto.
		<p>Entrada de un signo menos '-'</p> <ul style="list-style-type: none"> Si se comienza una entrada numérica con <-/exp>, el valor entrado tiene antepuesto un signo negativo. <p>Entrada de un exponente 'E'</p> <ul style="list-style-type: none"> En una entrada numérica ya iniciada, <-/exp> permite la notación exponencial en base 10.
		<p>Selección de entradas predefinidas</p> <ul style="list-style-type: none"> En los parámetros de menú que permiten una selección fija de ajustes (que se reconoce por el doble punto al final), se puede ver la lista de selección con las teclas <SELECT>. La flecha determina el sentido de selección. <p>Control del cursor para entrada de textos</p> <ul style="list-style-type: none"> En el editor de textos, con las teclas con flecha se puede seleccionar el carácter que desea entrar y lo entra con <ENTER>.

 <p>y</p> 	<p>Adaptar el contraste de la pantalla</p> <ul style="list-style-type: none"> • Con <CONTRAST+> y <CONTRAST->, durante la visualización de los valores medidos se puede modificar el contraste de la pantalla LCD. • Este ajuste no se modifica tampoco después de apagar y volver a encender el aparato. Con una inicialización completa de la memoria, se repone el valor por defecto. 	<p>Control de la barra de menús</p> <ul style="list-style-type: none"> • Con <↑> y <↓> se puede desplazar en cada menú la barra de selección una línea hacia arriba o hacia abajo. <p>Control del cursor para entrada de texto</p> <ul style="list-style-type: none"> • En el editor de texto, con las teclas con flecha se selecciona el carácter que se desea entrar y se confirma con <ENTER>. <p>Revisar la memoria de valores medidos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para revisar las entradas en la visualización de valores medidos: partiendo del último valor memorizado, con <↑> se puede ver entradas anteriores o viceversa. • Al comienzo y al final de la lista, con la tecla con flecha correspondiente se puede saltar también directamente al otro extremo de la lista.
		<p>Borrar la entrada de texto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Antes de abrir el editor de texto, durante la entrada de texto, con <CLEAR> se puede borrar toda la entrada. En el modo de editor, <CLEAR> borra el carácter que se encuentra a la izquierda del cursor. <p>Visualizar el valor especial</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si para una entrada o selección hay un valor especial, éste se visualiza con <CLEAR>. <p>Visualizar el valor estándar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Todas las otras posibilidades de selección o entrada proporcionan el valor estándar con <CLEAR>.
		<p>Confirmar la entrada</p> <ul style="list-style-type: none"> • Con <ENTER> se cierra cada entrada. Al hacerlo, la barra de selección pasa al próximo parámetro. Si se sale de una entrada sin confirmarla, el valor entrado previamente es rechazado.

4.4 Principios del manejo

4.4.1 Configuración y parámetros de método

La configuración del aparato y los parámetros de método están guardados en correspondientes menús que tienen una estructura de árbol. Estas estructuras se representan en el apéndice en el *cap. 9.3*.

La configuración de aparato del pH/Ion Meter se describe en el menú **CONFIG** y contiene los ajustes básicos válidos para todos los modos de trabajo y métodos seleccionados. Los parámetros de método se encuentran en el menú **PARAMETER**. A diferencia de la configuración, la selección de estos parámetros de método depende del modo de medición seleccionado.

El cambio de la visualización del valor medido a la visualización del menú se realiza con las teclas **<CONFIG>** o resp. **<PARAM>**. Primero aparecen los títulos del submenú acompañados del signo '>' (por ej. **>Parámetros de medición**). Se puede mover la barra de selección hacia arriba o abajo con las teclas con flecha **<↑>** y **<↓>**. Cada nivel más bajo de la estructura del menú se abre con **<ENTER>** y se abandona con **<QUIT>**. Los cambios en las diferentes entradas se tienen que confirmar con **<ENTER>**. Si los cambios realizados se terminan con **<QUIT>** no tienen efecto.

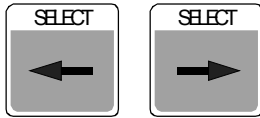
Al confirmar una entrada con **<ENTER>**, la barra de selección pasa a la próxima entrada. Al final de un submenú, se pasa al próximo punto de la selección de menú superior.

De esta forma, pulsando repetidas veces **<ENTER>** se puede pasar por toda la estructura del menú de la configuración y los parámetros. Esto puede ser útil como control de todas las entradas.

No todas las partes de la estructura de menús descrita a continuación se visualiza siempre en la pantalla. Sólo aparecen allí las posibilidades de ajuste específicas de una opción que se encuentra activada en ese momento. Así, por ejemplo, los diferentes ajustes de los valores medidos para imprimir con **CONFIG/impresión val.med./crit.de impr** no se ven si la impresión está desactivada (**no**). Al seleccionar uno u otro de los criterios de impresión, se verán entonces en la pantalla también los ajustes necesarios.

4.4.2 Modificar las entradas de un menú

En principio, se diferencia entre dos tipos de entradas de menú.



Entradas con selección fija indicadas por dos puntos:

diálogo: **english**, deutsch, français, español

La selección se hace con las teclas <SELECT> y se confirma con <ENTER>. La entrada estándar, que se ve aquí generalmente en negrita, se puede visualizar pulsando <CLEAR>.



Entradas con posibilidad de edición se modifican entrando un nuevo valor y confirmando con <ENTER>.

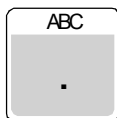
Números se entran directamente con las teclas numéricas. La notación exponencial se puede activar directamente con la tecla </exp>.

Los valores que se encuentran fuera de la gama de entrada válida no son aceptados por el aparato. Esto se indica por el parpadeo del valor entrado no válido. Es posible entrar entonces un nuevo valor o conservar el valor original saliendo con <QUIT>.

Para algunas entradas numéricas existen entradas especiales que no se pueden ver directamente ni editar (por ej. 'no' en **parámetros de medición, deriva**). Éstas se pueden ver con <CLEAR> y confirmar después con <ENTER>.

Texto La entrada de texto se hace con el editor de textos y se describen a continuación.

4.4.3 Entrada de texto



Para entrar textos, se puede abrir un editor de texto pulsando <ABC>. Esto permite entrar caracteres alfanuméricos:



Este editor de texto se tiene que solicitar antes de comenzar una nueva entrada, después de haber borrado eventualmente en forma completa la entrada anterior pulsando <CLEAR>. Si se inicia una entrada de texto directamente con números del bloque numérico del teclado, después ya no es posible abrir el editor de texto.

Los caracteres deseados se seleccionan con las teclas con flecha. El movimiento del cursor se puede acelerar pulsando más tiempo las teclas con flecha. El signo o carácter marcado se acepta pulsando <ENTER> en el campo de entrada. La condición es que, en dicho campo, un cursor parpadeante indique que hay espacios libres

disponibles. En caso contrario, se pueden borrar algunos caracteres hacia atrás con **<CLEAR>**.

La entrada de texto se termina saliendo del editor de texto con **<QUIT>** y confirmando con **<ENTER>**. Si desea rechazar toda la entrada, tiene que pulsar por segunda vez **<QUIT>**.

5 Configuración



Con la tecla <CONFIG> se accede al menú de configuración que contiene todos los ajustes básicos del pH/Ion Meter. Éstos son independientes del modo y del método, o sea que no se pueden guardar por separado como los parámetros de método (véase *cap. 6*) y permanecen intactos hasta que son modificados o hasta que se vuelve a inicializar la memoria permanente con la configuración del aparato (véase *cap. 8.5*).

En este capítulo se describen todos los ajustes de este menú, tomando como base el idioma español. Para cada punto, se encuentra aquí todas las posibilidades de entrada o la gama de entradas válidas, así como el valor por defecto. Éste último está siempre seleccionado cuando se reinicializa la memoria permanente del pH/Ion Meter. Al efectuar una entrada, también se puede solicitar expresamente el valor por defecto con <CLEAR>. Éste se ve entonces en negrita.

Ejemplo:

`interv.tiempo 1,2,3...365...9999 d`

Este ajuste define un intervalo de tiempo en días. En este ejemplo, se trata del tiempo después del cual se ha previsto una validación del aparato (>**control/validación**). Se puede entrar aquí cualquier número del 1 al 9999, o solicitar el valor por defecto de 365 días pulsando <CLEAR>.

5.1 Informe



```

CONFIG
  | informe
  |   | id1
  |   | id2
  |   | id informe
  |   | id aparato
  |   | fecha & hora
  |   | método
  |   | id.electrodo
  |   | visado
  |   | avance d.línea
  
```

En el menú de configuración **informe**, se puede definir el formato de salida del cabezal de informe. Éste corresponde a las primeras líneas de un informe de puntos medidos (véase también *cap. 7.2.3*) y se puede anteponer a cada valor medido o serie de valores medidos que se desean imprimir (véase *cap. siguiente*).

Un cabezal de informe, que contiene todos los elementos descritos aquí, puede ser el siguiente:

Id informe:	'mp		
Id aparato:	781 pH/Ion Meter		5.781.0020
Fecha, hora:	fecha 2004-05-24	09:50:56	
Usuario*:	usuario		C. Weber
Modo / Método / N° de muestra:	pH	pH-1	no. de la muestra 9
Id electrodo:	id.electrodo		electr pH 1
Id1 muestra:	id1	no. 21	
Id2 muestra:	id2	muestra A01	
Visado:	visado		

*La línea **'usuario'** no se configura aquí. La entrada de un nombre de usuario se realiza automáticamente si el mismo ha sido previamente definido con la tecla **<USER>**. El nombre permanece activo hasta que es borrado o se selecciona otro nombre de usuario (véase *cap. 4.3*).

id1, id2 (máx. 16 caracteres)

Aquí se pueden definir textos breves como información adicional para el cabezal de informe. Estos datos se imprimen en una línea en cada informe. Se puede solicitar también estas identificaciones antes de cada medición (véase **Parámetros de método preselecciones** en el *cap. 6*), por ejemplo, para designar específicamente cada muestra.

id informe: **sí, no**

Este ajuste determina si en la primera línea del cabezal de informe figura también la identificación del informe.

id aparato: sí, no

Esta opción permite incluir la identificación del aparato en el cabezal de informe. Dicha identificación está formada por la designación del tipo del pH/Ion Meter y el número de la versión de software del aparato.

Otra posibilidad de asignar informaciones a un determinado aparato es el uso de una designación individual del aparato bajo **CONFIG/ajustes varios/dirección**. (véase cap. 5.4). En ese caso, el nombre se incluye automáticamente en el cabezal de informe en una línea especial después de la línea de Id del aparato.

fecha & hora: sí, no

Este ajuste determina si se imprime o no la fecha y la hora de salida del informe. La fecha y la hora exacta se pueden imprimir también adicionalmente con cada valor medido a continuación (véase cap. siguiente).

método: sí, no

Además de la designación de modo, en el cabezal de informe se puede incluir también el nombre del método utilizado que el usuario puede definir previamente. Para ello, antes de realizar la medición, se debe guardar los parámetros de método utilizados pulsando **<METHODS>**. Si todavía no se han definido nombres de métodos, en la pantalla se visualiza la secuencia de caracteres *********.

id.electrodo: sí, no

Se puede incluir en el cabezal de informe el nombre de identificación del electrodo, siempre y cuando haya definido una Id. del electrodo para la calibración en curso. En caso contrario, este campo del cabezal de informe queda en blanco.

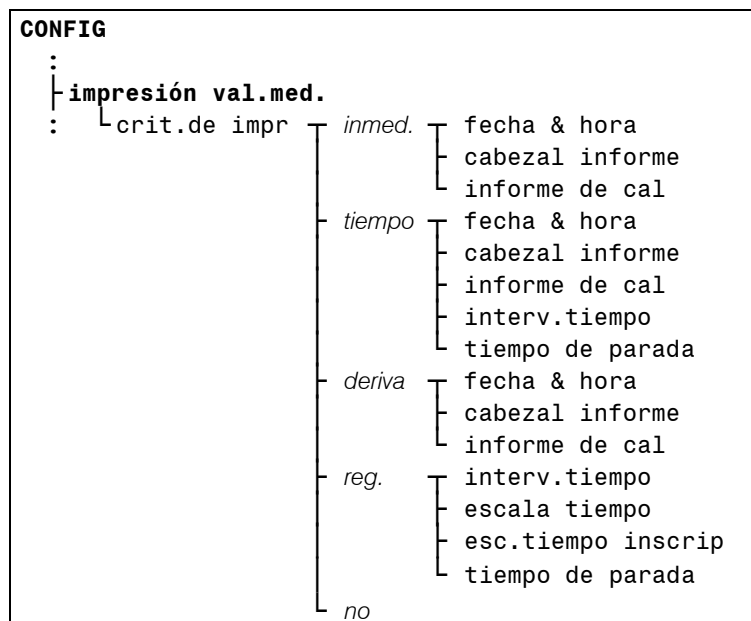
visado: sí, no

Los informes que contienen datos de medición (informes de punto medido, adición, calibración y test del electrodo) pueden incluir una línea de visado adicional, según la configuración. Esto permite firmar el resultado.

avance d.línea form, 0,1,2,3...999

Aquí se puede ajustar el avance de línea de la impresora al final de un informe. Cuando se imprime con papel continuo (por ej. Custom) se puede seleccionar el número de líneas en blanco de forma tal que, después de imprimir el informe, se pueda cortar el papel en el lugar deseado. En la impresión por hojas sueltas (por ej. HP DeskJet) entrando el valor especial '**Página**' con **<CLEAR>**, se logra la salida automática por la impresora de la hoja impresa después de cada informe.

5.2 Imprimir los valores medidos



En el menú de configuración **impresión val.med.** se determina la forma de salida de los valores medidos, activada con <MEAS/PRINT>. Esto solamente es posible en los modos pH, T, U y Conc(direct.).

crit.de impr: **inmed., tiempo, deriva, reg., no**

Según el criterio de impresión, se puede seleccionar la salida a la impresora o el PC de un informe de valores medidos **inmediatamente**, en determinados intervalos de **tiempo** o después de cumplida una condición de **deriva**, a través de la interfase RS 232. Si antes de efectuar la medición se ha previsto una agitación (**PARAMETER/parámetros de medición/agitador: control.**, véase *cap. 6*), estos criterios de impresión recién se hacen efectivos cuando se concluye la agitación.

Otra posibilidad para la documentación de los valores medidos es la salida de un **registro** gráfico de las señales de valores medidos.

crit.de impr: **inmed.**

En este ajuste, al pulsar <MEAS/PRINT> en el estado normal, se activa la salida de un informe de valores medidos. Para ello se puede las siguientes opciones:

fecha & hora: **sí, no**

Aquí se puede elegir si con cada valor medido también debe indicarse la fecha y la hora de medición. Esto puede hacerse independientemente del uso de un cabezal de informe.

cabezal informe: **primera, siempre, non**

Por lo general, cada valor medido se imprime junto con el cabezal de informe para fines de documentación. El contenido

exacto del cabezal de informe se define en **CONFIG/Report** (véase más arriba).

Para series mayores de mediciones activadas manualmente se aconseja imprimir el cabezal de informe sólo una vez con el primer valor medido. Esto sólo es posible si todas las mediciones se realizan bajo las mismas condiciones. El cabezal de informe vuelve a aparecer entonces así que se repone en cero el número de la muestra, desconectando y volviendo a conectar el aparato.

informe de cal: sí, no

Aquí hay la posibilidad de documentar adicionalmente, por ejemplo en una documentación GLP, cada valor medido con los correspondientes datos de calibración del electrodo utilizado.

crit.de impr: tiempo

Con este criterio de impresión, se puede registrar automáticamente e imprimir o transferir al PC los valores medidos en intervalos de tiempo fijos. Para ello se usan las siguientes opciones:

fecha & hora: sí, no

cabezal informe: primera, siempre, no

informe de cal: si, no

Estos ajustes corresponden al criterio de impresión 'inmediatamente' (véase más arriba).

interv.tiempo: 0.1...4.0... 99999.0 s

El registro automático de valores medidos se puede efectuar en intervalos de hasta 0.1 seg. Tenga en cuenta que para el uso de intervalos de tiempo menores, la cantidad de datos de cada valor medido debe adaptarse del modo correspondiente, porque, en caso contrario, la memoria intermedia de la impresora o el PC conectados se llenará demasiado rápido. Una forma de evitarlo es imprimir el cabezal de informe sólo una vez al inicio de la serie de mediciones. En caso contrario, podrían perderse datos en la interfase RS232 del receptor. Si esto ocurre, se debería considerar la posibilidad de registrar los valores medidos adaptando el intervalo de registro de valores medidos a la memoria de valores medidos (véase *cap. 5.3*).

tiempo de parada: no, 1...999999 s

El tiempo después del cual se termina una serie de medición automática puede definirse en segundos enteros. Se puede también realizar una serie de mediciones sin un tiempo de parada fijo y sin limitación de tiempo, y detenerla manualmente pulsando **<QUIT>**. Para ello, hay que definir este parámetro con **'des'**.

crit.de impr: deriva

En este criterio de impresión, un valor recién medido se documenta si está cumplida la condición de deriva (drift) previamente definida en **PARAMETER/parámetro de medición/deriva**.

fecha & hora: sí, no
cabecal informe: primera, siempre, no
informe de cal: sí, no

Estos ajustes corresponden al criterio de impresión '**inmed.**' (véase más arriba).

crit. de impr: reg.

Los valores medidos registrados directamente se pueden imprimir gráficamente como un diagrama de valores medidos/tiempo.

interv.tiempo: 0.1...4... 99999.0 s

En forma similar al criterio de impresión '**tiempo**', se puede determinar un intervalo de tiempo para el registro gráfico de los valores medidos.

escala tiempo: 5,10,30,60,120,180..99960 s/cm

Esta es la escala del eje temporal. El valor recíproco de la cantidad entrada corresponde a la velocidad de avance del papel. Para una velocidad de avance deseada de 2 cm/min se entra, por ejemplo, una escala de tiempo de $\frac{1}{2}$ min/cm = 30 s/cm.

esc.tiempo inscrip.: rel, abs

La escala del eje temporal puede usar el tiempo relativo en minutos y segundos (Start = 0 seg.) Con '**abs**' también es posible indicar la hora actual.

tiempo de parada: no, 1...999999 s

El gráfico se termina después de expirado el tiempo de parada o continúa indefinidamente ('**no**'). En este caso, una interrupción es posible en todo momento con **<QUIT>**.

5.3 Memorizar valores medidos



```

CONFIG
:
| memorizar val.med.
: | crit.de memo | inmed., deriva, no
: | | tiempo | interv.tiempo
: | | | tiempo de parada
    
```

En los modos de medición directa pH, T, U y Conc(direct.), se puede usar <STORE> para guardar en la memoria del aparato hasta 100 valores medidos con informaciones adicionales (véase cap. 7.3). Los parámetros ajustados en **CONFIG/memorizar val.med.** corresponden aquí en su funcionalidad a los de **CONFIG/impresión val.med.:**

crit.de memo: inmed., tiempo, deriva, no

Figura entre ellos el ajuste por el cual este criterio de memorización se hace efectivo después de concluir una secuencia de agitación opcional.

A diferencia de la impresión de informes, la combinación de las informaciones memorizadas con cada valor medido es fija.

crit.de memo: inmed.

El valor medido actual se guarda en la memoria con <STORE>.

crit.de memo: tiempo

interv.tiempo: 0.1...4.0...99999.0 s
tiempo de parada: no, 1...999999 s

Se pueden registrar y guardar automáticamente en la memoria valores medidos en intervalos de tiempo fijos hasta llegar al tiempo de parada.

crit.de memo: deriva

Un valor medido también se puede guardar en la memoria después de cumplir la condición de deriva definida bajo **PARAMETER/parámetros de medición/deriva.**

Después de memorizar el 100° valor y en cada nuevo intento de guardar valores en la memoria, el pH/Ion Meter avisa lo siguiente:

⚠ Memoria de val.medidos llena

Hay entonces la posibilidad de visualizar con <RECALL> los valores medidos memorizados, de borrar algunos de ellos, o de borrar toda la memoria de valores medidos (véase cap. 7.3). También es posible una salida de todos los valores medidos en forma de informe a través de la interfase RS232 (véase cap. 7.2.8).

5.4 Varios

```

CONFIG
:
| ajustes varios
: | no. de la muestra
  | última decimal
  | diálogo
  | pantalla
  | LCD apagar
  | fecha
  | hora
  | huso horario
  | sensor de temp.
  | unidad temp
  | dirección
  | aviso acústico
  | programa

```

En este submenú se pueden efectuar distintos ajustes básicos en la configuración del pH/Ion Meter.

no. de la muestra **0,1,2,3...999**, no

El número de la muestra se imprime en el informe. Este número aumenta en una unidad después de cada medición realizada. Lo mismo se aplica también para memorizar valores medidos y para la calibración o para el test del electrodo, facilitando así la asignación cronológica de las distintas mediciones.

Después de encender el aparato, el número de la muestra se repone automáticamente en '0'. La primer medición comienza con '1'.

última decimal: **sí**, no

Con este ajuste, se puede hacer desaparecer de la pantalla el último decimal. Se redondea así el valor medido visualizado. Esto puede ser conveniente para una mejor lectura de los valores en el caso de valores medidos que varíanse muy rápidamente. Rogamos tener en cuenta que este ajuste no influye el control por deriva de una medición.

diálogo: **english, deutsch, français, español**

El idioma de diálogo incluye además del idioma de los textos que se visualizan en la pantalla, el utilizado para los informes. Apague y vuelva a encender el aparato después de cambiar el idioma de diálogo.

pantalla: **positiv**, negativ

Se puede elegir la presentación positiva o negativa de la pantalla para adaptarla, por ejemplo, a las condiciones de luz con las que se trabaja.

LCD apagar **1,2...999 min, no**

La pantalla LCD del pH/Ion Meter trabaja con una iluminación de fondo. Para prolongar la vida de esa lámpara, se puede desconectarla automáticamente al cabo de un determinado tiempo durante el cual el aparato no se usa. Debe tenerse en cuenta, sin embargo, que un apagado y encendido demasiado frecuentes también reducen la vida de la lámpara. Se recomienda, por lo tanto, definir intervalos de más de 30 minutos.

La iluminación de la pantalla no afecta el funcionamiento del pH/Ion Meter. Éste sigue trabajando normalmente. La lámpara se puede volver a activar pulsando cualquier tecla con excepción de <ON/OFF>. Debe tenerse en cuenta que el aparato se desconecta pulsando <ON/OFF>. Todas las otras teclas sólo tienen la función de activar la iluminación de la pantalla LCD. O sea que los procesos en curso de realización no se interrumpen al pulsar la tecla <QUIT> para reactivar la iluminación de la pantalla.

fecha **AAAA-MM-DD**
hora **HH:MM:SS**

Aquí se puede ajustar la fecha y la hora. El programa sólo acepta cifras válidas para estos valores.

huso horario **12 caracteres ASCII**

Para una documentación completa de los datos de tiempo se puede entrar aquí un huso horario, que se imprime en el cabezal de informe. Para ello es posible la entrada de hasta 12 caracteres a elección. Ejemplos: 'MEZ', 'UTC-05:00' (*Coordinated Universal Time* menos 5 h) o lugar de la medición.

sensor de temp.: Pt1000, NTC

El 780/781 pH/Ion Meter soporta el uso de dos técnicas de medición de temperatura diferentes: Pt1000 (termómetro de resistencia de platino) y NTC (semiconductor 'Negative Temperature Coefficient'). Por eso hay que adaptar aquí convenientemente la configuración. Si se usan sensores NTC, también hay que introducir dos características del sensor que pueden tomarse de las especificaciones técnicas de la sonda utilizada:

R(25 °C)	10000...30000...100000
valor B	1000...4100...9999

Los valores estándar $R(25\text{ °C}) = 30000$ ohmios y $\text{valor B} = 4100$ K son aptos para el uso de un electrodo Metrohm con sonda NTC (por ej. LL-Solitróde NTC 6.0228.010), refiriéndose el valor B a 25 °C y 50 °C. Los valores B de otros sensores NTC se basan a menudo en diferentes temperaturas de referencia (generalmente 25 °C / 50 °C - 100 °C). Sin embargo, para entrar sus propios datos, no es necesario que tenga en cuenta el efecto de la segunda temperatura de referencia en la exactitud de medición de un sensor NTC.

unidad temp: **C, F**

El pH/Ion Meter puede usar unidades de temperatura en °C o °F.

Al cambiar este ajuste, debe tenerse en cuenta que en el modo T el valor por defecto del parámetro de medición **deriva** tiene la unidad °C y, dado el caso, debe ser convertido del siguiente modo:

$$T_F = 32 + 1.8 \times T_C \quad \text{resp.} \quad T_C = (T_F - 32)/1.8$$

T_F : temperatura en °F

T_C : temperatura en °C

dirección 12 caracteres ASCII

Si se desea asignar a un determinado pH/Ion Meter, además de la Id del aparato, otro nombre particular para los informes editados, se puede entrar aquí el texto deseado, por ej. '**Labor 2.01**' o '**Fábrica 2**'. Este aparecerá en el cabezal de informe en una nueva línea después de la Id del aparato.

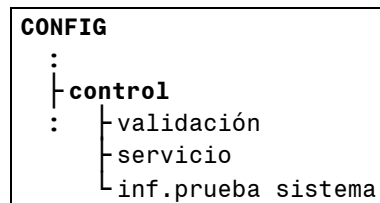
aviso acústico: **no,1,2,3**

Los avisos en la pantalla del pH/Ion Meter se acompañan de una señal acústica que se puede desactivar o simplemente definir con una secuencia de 2 ó 3 pitidos.

programa

Éste es el número de la versión del software del aparato y no se puede modificar. Figura como parte de la Id. del aparato en el cabezal de informe.

5.5 Control




El 780/781 pH/Ion Meter permite el recordatorio automático de ciertas tareas periódicas para el control de calidad.

validación: **sí, no**
 interv.tiempo **1...365...9999 d**
 contador tiempo **0 d**

Si esta opción está activada, se puede definir un intervalo de tiempo en días, al cabo del cual el aparato le avisa que debe efectuarse una validación.

El contador de tiempo indica además el tiempo transcurrido desde la última vez que se activó esta opción. Cuando el contador llega al número de días definido, en la pantalla aparece el siguiente mensaje

 **valide aparato**


Este mensaje también aparece en el cabezal de informe. Sólo puede hacerse desaparecer de los siguientes modos:

- Reponiendo el contador de tiempo a cero en **CONFIG/control/validación** pulsando **<CLEAR>**
- Prolongando el intervalo de tiempo y desconectando y volviendo a conectar el aparato.
- Desactivando la opción de control Validación

Para impedir que ese aviso sea cancelado sin autorización, en el **SETUP** del aparato se puede bloquear la tecla **<CONFIG>**, (véase *cap. 7.5.1*) para que no se pueda acceder a los ajustes arriba mencionados.

servicio: **sí, no**
 próximo serv. **AAAA-MM-DD**

Puede requerirse que el aparato avise de cuándo debe realizarse un determinado servicio. Al llegar a la fecha fijada, en la pantalla aparece el siguiente mensaje

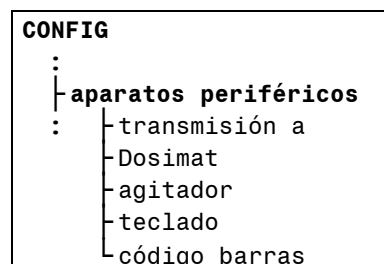
 **haga el servicio**

También este aviso aparece en el cabezal de informe y se puede eliminar definiendo una fecha de servicio ulterior o desactivando esta función de control.

inf.prueba sistema: **sí, no**

El 780/781 pH/Ion Meter efectúa automáticamente un diagnóstico de sistema después del encendido. El resultado se puede editar como informe de sistema (véase *cap.* 8.4.1).

5.6 Aparatos periféricos



Pueden conectarse diversos aparatos periféricos al 780/781 pH/Ion Meter. Para ello deben hacerse las configuraciones correspondientes.

transmisión a: **IBM, Epson, Seiko, Citizen, HP**

Aquí puede seleccionarse el tipo de impresora conectada al aparato para la salida de los informes. Si está conectado un PC a la interfase RS 232 para la recepción de datos, hay que poner ese parámetro en **'IBM'**.

Dosimat: **665, 725, 765, 776**

En el 781 pH/Ion Meter se puede controlar un Dosimat Plus Metrohm para, por ejemplo, dosificar automáticamente soluciones patrón para la calibración de electrodos ion-selectivos. También se pueden automatizar los análisis con adiciones de patrón y de muestra. Para activar el Dosimat Plus 865 o 876 deberá estar seleccionado el Dosimat 665. Debe tenerse en cuenta para ello también los ajustes necesarios en el Dosimat Plus (véase *cap.* 2.3.3).

agitador: **8xx, 7xx**

Los agitadores Metrohm de las series 8xx y 7xx se pueden conectar al pH/Ion Meter. Para la conexión de agitadores 7xx hay que conectar una Remote Box (6.2148.010) al interfase MSB del pH/Ion Meter (véase *cap.* 9.5). Ambos tipos de agitadores se pueden conectar y desconectar así con la tecla **<STIRRER>** del pH/Ion Meter. En los agitadores 8xx también se puede regular desde el pH/Ion Meter la velocidad de agitación (véase **PARAMETER/parámetros de medición/agitador**). Si utiliza un agitador de un fabricante ajeno, seleccione el parámetro **'7xx'**.

teclado: **US, deutsch, français, español, schweiz.**

Para entradas frecuentes de textos, puede resultar cómodo conectar al aparato un teclado de PC. El teclado específico del idioma se puede definir aquí. Los antiguos teclados de PC suelen consumir mucha corriente. Esto puede causar una interrupción del test del sistema. En ese caso, desconecte el teclado y vuelva a encender el aparato.

código barras: **consulta**, id1, id2

Para la entrada de datos se puede conectar un lector de código de barras, el cual debe disponer de un conector PS/2. Los antiguos lectores de código de barra suelen consumir mucha corriente. Esto puede causar una interrupción el test del sistema. En ese caso, desconecte el lector y vuelva a encender el aparato.

5.7 Ajustes para interfase RS 232

```

CONFIG
├─ ajustes para RS232
│  └─ baud rate
│  └─ data bit
│  └─ stop bit
│  └─ paridad
│  └─ handshake

```

Para la comunicación con aparatos (impresora, PC), conectados a la interfase serial RS232, es necesario ajustar correctamente los siguientes parámetros:

baud rate: 38400, 19200, **9600**, 4800, 2400, 1200, 600, 300
 data bit: 7, **8**
 stop bit: **1**, 2
 paridad: par, **ninguna**, impar
 handshake: **HWS**, SWcar, SWlínea, ninguna

Los ajustes correctos pueden encontrarse entre los datos técnicos de la impresora conectada. En el caso de un ordenador, la configuración correspondiente se puede tomar generalmente del programa de terminal utilizado.

6 Métodos / Parámetros

El método exacto de medición de pH/Ion Meter se describe con los parámetros de método. Éstos, al igual que la configuración del aparato, están dispuestos en la pantalla de menús con una estructura de árbol. El árbol completo se puede ver en el apéndice (cap. 9.3).

Estos parámetros se ajustan del mismo modo que la configuración del aparato. Sin embargo, a diferencia de ésta, los parámetros de método son específicos de los modos. O sea que la selección de los parámetros de método varía también con el modo seleccionado. Por eso, en este capítulo, se describen por separado los parámetros de método para cada modo.

Junto con la configuración del aparato, uno de los siguientes subcapítulos incluye una descripción completa de todos los ajustes importantes para el funcionamiento del pH/Ion Meter en un determinado modo de medición.

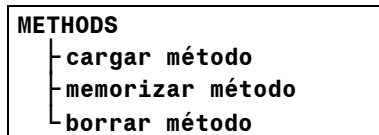


Sírvase tener en cuenta que al entrar números con más de 7 dígitos puede haber efectos de redondeo. Por eso le conviene usar el formato exponencial (<-/exp>) o una unidad de concentración diferente (véase cap. 6.5.2, sólo en el 781).

6.1 Gestión de métodos



Pulse <METHODS>, para cargar todos los ajustes de parámetros actuales en un método o para cargar o borrar esos métodos:



Para cada opción seleccionada puede entrar un nombre de con <ABC> o seleccionar uno con <SELECT>.

Todos los métodos memorizados son accesibles en todos los modos. Al cargar un método que usa un modo diferente del actual, el pH/Ion Meter cambia automáticamente al modo correspondiente.

6.2 Medición de pH (Modo pH)

6.2.1 Parámetros de medición

PARAMETER pH	
	parámetros de medición
:	id.electrodo
	deriva pH
	temperatura*
	método
	medición delta
	agitador

(* sólo se visualiza si no hay ninguna termosonda conectada)

Los **parámetros de medición** describen los ajustes de importancia directa para la medición.

id.electrodo: 12 caracteres ASCII

Se puede asignar cualquier nombre a un electrodo pH conectado. Al realizar una calibración, los datos de calibración resultantes son asignados a esa Id de electrodo y guardados. La designación del electrodo figura entonces en el cabezal de informe cuando se imprimen los valores medidos.

De esta forma, es posible introducir varios nombres de electrodos. Esto permite el uso y cambio de diferentes electrodos pH con los correspondientes datos de calibración. Para ello, sin embargo, cada nueva Id. de electrodo debe estar vinculada a una nueva calibración. En el parámetro de medición **id.electrodo** se puede seleccionar con **<SELECT>** las Id. de electrodo memorizadas.

Para borrar una Id. de electrodo y los datos de calibración vinculados a la misma, hay que inicializarlos en **<CAL.DATA>** (**inic.cal.**, véase cap. 7.1.1).

deriva pH 0.001...**0.050**...9.999/min, no

Una señal de medición que se modifica en función del tiempo se considera suficientemente constante si su deriva queda por debajo del valor definido aquí. En el pH/Ion Meter esto puede usarse como criterio cuando debe memorizarse un valor medido visualizado o documentarse en un informe (véase criterio de impresión y criterio de memorización en cap. 5.2 y 5.3). Debe tenerse en cuenta que en un registro de valores medidos controlado por deriva, estos parámetros de deriva no deben estar regulados en **'no'** porque, en ese caso, no se imprimiría ningún resultado.

Si la condición de deriva no se cumple, en la indicación de valores medidos se ven siempre dos triángulos parpadeantes.

Un control por deriva activo aumenta la reproducibilidad de las mediciones, ya que se usa una condición constante para determinar el resultado de la medición. Un valor bajo para el parámetro de medición **deriva pH** exige una señal de medición más estable que uno más

alto. El parámetro de medición ajustado es proporcional a la inseguridad de medición del valor medido.

Debe tenerse en cuenta que la condición de deriva aquí definida y el parámetro **temperatura** que se describe a continuación no son válidos para la calibración y, en caso necesario, deben definirse por separado en los parámetros de calibración.

temperatura -999.9...25.0...999.9 °C

Este punto del menú sólo se visualiza si no está conectada ninguna termosonda. En ese caso, se puede entrar la temperatura de la solución de la muestra que se desea analizar. Si la temperatura de medición y la de calibración son diferentes, hay que determinar la temperatura para la corrección automática de la pendiente del electrodo (compensación de temperatura) (véase también *cap. 9.2.1*). Para una documentación completa de un valor de pH es imprescindible que aparezca la temperatura en que se ha hecho la medición. En el informe impreso de valores medidos, esta temperatura determinada manualmente se indica con la mención '**man.**'.

método 8 caracteres ASCII

Todos los ajustes de parámetros se pueden guardar o cargar juntos como un método (véase *cap. 6.1*). Se entra aquí el nombre del método actual. Este campo sólo sirve como información y no se puede modificar directamente.

medición delta: sí, no

La medición delta permite visualizar el valor de medición en relación con un valor de referencia constante que se puede seleccionar libremente:

ref. pH -19.999...0.000...19.999

Al hacerlo, el valor de referencia se resta del valor de medición propiamente dicho. El valor de medición modificado se visualiza junto con ese valor y se tiene en cuenta, por ejemplo, al efectuar un control de límites (véase **PARAMETER pH/límites pH**). El valor de referencia no figura en el informe. Si se desea documentarlo, se debe imprimir adicionalmente un informe de parámetros (véase *cap. 7.2.7*).

agitador: sí, no, control.

Es posible establecer la medición de pH con o sin agitación. La condición para ello es que esté conectado un agitador Metrohm con un cable adecuado (véase *cap. 2.3*). Si se ha conectado un agitador 8xx y realizado el correspondiente ajuste en **CONFIG/aparatos periféricos**, también puede seleccionarse la velocidad de agitado:

velocidad de agit. 1...5...15

Si se desea efectuar la medición sin agitación, pero se quiere agitar la solución antes de la medición, hay que seleccionar el ajuste '**control**'.

De esta forma, antes de cada medición que se activa con <MEAS/PRINT> se inicia un proceso de agitación:

```

pausa preagit.    0...99999 s
tiempo agit.     0...99999 s
pausa postagit.  0...99999 s

```

Las pausas de preagitación y postagitación son tiempos de espera en los cuales no se agita la mezcla. La medición propiamente dicha se inicia después de que termina completamente el proceso de agitación.

Debe tenerse en cuenta que este parámetro es vinculante para la salida de informes y para guardar un valor medido. O sea que si se inicia una medición con <MEAS /PRINT>, el agitador se conectará o desconectará en consecuencia. Por eso recomendamos medir preferentemente **con control por deriva** (véase *cap. 5.2* y *cap. 5.3*).

6.2.2 Parámetros de calibración

```

PARAMETER pH
:
: | parámetros de calibr.
: | -temperatura*
: | -deriva
: | -informe
: | -intervalo de cal.
: | -no.de tampones
: | -tipo tampones
: | -límite inf.pend.
: | -límite sup.pend.
: | -límite inf.pH(0)
: | -límite sup.pH(0)
: | -offset Uoff estado

```

(* sólo se visualiza si no está conectada ninguna termosonda)

Los parámetros de calibración describen los principales ajustes para la calibración como tipos de tampones y valores de tolerancia. La evaluación de la calibración de pH se describe en el *cap. 9.2.1*.

temperatura: 0.0...25.0...99.9 °C

Al igual que la temperatura de medición, también hay que entrar la temperatura de calibración si no está conectada ninguna termosonda. Si la temperatura de medición y la de calibración son diferentes, la entrada de la temperatura es absolutamente necesaria para la corrección automática de la temperatura de la pendiente del electrodo. La temperatura se guarda entonces en la memoria con la mención '**manual**' y aparece indicada así en el informe de calibración.

El registro exacto de la temperatura para la calibración de pH es importante además porque el pH/Ion Meter trabaja con una detección automática de tampones (véase en: **tipo tampones**).

deriva: 0.1...0.5...9.9 mV/min

Al igual que la medición de pH, también la del potencial (mV) de medición para la calibración de pH se realiza con control por deriva. Este control no se puede desactivar. Es necesario tener en cuenta que a diferencia de la medición de pH, la deriva para la calibración de pH se indica en mV/min. Se diferencia así necesariamente de la deriva para la medición de pH (véase *cap.* 6.2.1).

informe: no, breve, compl

Después de la calibración, se puede documentar los datos automáticamente en un informe. Para ello, se puede optar entre la variante 'breve', que contiene todos los datos importantes, o la versión 'completa', en la que también se representa gráficamente la recta de calibración (véase *cap.* 7.2.4).

Un informe de este tipo también se puede exportar posteriormente con los datos de calibración de cada Id de electrodo memorizada.

intervalo de cal. no, 1...999 h

El pH/Ion Meter puede recordar, automáticamente, que debe realizarse una nueva calibración del electrodo de pH utilizado. Si se realiza una calibración con un intervalo de calibración preseleccionado, después de expirado dicho plazo, en la pantalla aparece el siguiente mensaje:



intervalo de calibración expirado

Este mensaje permanece en la pantalla y figura en cada informe de puntos de medición hasta que se realiza una nueva calibración.

no.de tampones 1, 2...9

Para la calibración de pH pueden usarse hasta 9 tampones. Si la calibración se realiza con un solo tampón, para la pendiente se usa el valor teórico 100.0 %. Esto se aplica también si se interrumpe una calibración con varios tampones después del primer tampón medido pulsando <MODE> o <QUIT> y se confirma después con <ENTER>.

Si se usan 3 o más tampones, se incluye una variancia para los datos de calibración. Más informaciones al respecto se encuentran en el *cap.* 9.2.

tipo tampones: Metrohm, NIST, DIN, Fisher, Fluka-BS, Mettler, Merck Tit., Merck Cer., Beckman, Radiometer, Baker, Hamilton, Precisa, especial, propio, mezcla

Para la detección automática de tampones en función de la temperatura durante la calibración, y para el test del electrodo, se necesita información sobre el tipo de tampones usados. En la memoria del pH/Ion Meter están memorizados los valores del pH dependientes

de la temperatura y soluciones tampón de referencia y soluciones tampón de distintos fabricantes. La tabla de tampones para los tampones Metrohm es la siguiente:

Tampones Metrohm			
T [°C]	pH 4.00	pH 7.00	pH 9.00
0	3.99	7.11	9.27
5	3.99	7.08	9.18
10	3.99	7.06	9.13
15	3.99	7.04	9.08
20	3.99	7.02	9.04
25	4.00	7.00	9.00
30	4.00	6.99	8.96
35	4.01	6.98	8.93
40	4.02	6.98	8.90
45	4.03	6.97	8.87
50	4.04	6.97	8.84
55	4.06	6.97	8.81
60	4.07	6.97	8.79
65	4.09	6.98	8.76
70	4.11	6.98	8.74
75	4.13	6.99	8.73
80	4.15	7.00	8.71
85	4.18	7.00	8.70
90	4.20	7.01	8.68
95	4.23	7.02	8.67

Las otras tablas de tampones guardadas en la memoria se describen en el *cap.* 9.4. Durante la calibración, el pH/Ion Meter indica el tipo y el valor del pH específico de la temperatura del tampón detectado. En el caso de temperaturas dentro de los intervalos de 5 °C, el valor del pH se interpola linealmente.


tipo tampones: especial

Si desea utilizar tampones diferentes de los descritos, se necesita el valor del pH exacto de cada tampón a la temperatura usada para la calibración. Estos valores del pH se pueden entrar aquí. En la calibración, antes de cada medición, se tiene la posibilidad de adaptar una vez más esos valores.

tipo tampones: propio

Si se conoce otros valores del pH específicos de la temperatura para estos tampones, en la opción '**propio**' pueden incluirse hasta cinco de esas series de pH(T) en pasos de 5°C. La consulta comienza con 0 °C y termina con 95 °C o antes, si se entra '**no**' con <CLEAR>.

Si no se conocen los valores del pH para distintas temperaturas, debe entrarse sólo cero. Pueden también calcularse y completarse esos valores por interpolación lineal. Las

definiciones del pH que faltan son indicadas en la calibración con valores **negativos**, interrumpiéndose la calibración si se produce el mensaje de error  **tampón no definido**.

tipo tampones: mezcla

Otra posibilidad de usar la tabla de tampones memorizada es la combinación de máx. cinco tipos diferentes de tampones para formar una nueva serie. Al hacerlo, es posible escoger entre todos los tampones guardados que se describen en el *cap.* 9.4.

Por lo general se aplica lo siguiente: sólo puede calibrarse dentro de gamas de temperatura definidas. En caso contrario aparece el mensaje de error:

 **tampón no definido**

Si se emplea más de dos tampones para la calibración, se pueden usar determinados tampones varias veces para tener un mayor peso estadístico.

límite inf.pend. 0.1...**95.00**...999.9 %
 límite sup.pend. 0.0...**103.0**...999.9 %
 límite inf.pH(0) -99.999...**6.40**...99.999
 límite sup.pH(0) -99.999...**8.00**...99.999

Para que sean aceptados automáticamente, los datos de calibración más importantes como pendiente y pH(0) tienen que encontrarse dentro de los límites que se definen aquí. Los valores por defecto predeterminados para la pendiente corresponden a los criterios de calidad de un electrodo de pH que se puede usar para el test del electrodo (véase *cap.* 8.6).

Si un valor de los datos de calibración calculados está fuera de esos límites, al final de la calibración aparece el mensaje **datos de cal.fuera**. Es posible entonces aceptar o rechazar los resultados.

offset Uoff estado: no, sí

offset Uoff -2200.0...**0.0**...2200.0 mV

La identificación automática de tampones del pH/Ion Meter está basada en una tensión de Offset del sistema de electrodo utilizado de 0 ± 30 mV. Normalmente, esta condición se cumple con electrodos de referencia Ag/AgCl. Si se usan otros sistemas de referencia como, por ejemplo, un electrodo de calomel, la tensión de Offset puede quedar fuera de esos límites. Para asegurar una correcta identificación de tampones, la diferencia debe compensarse indicando la tensión de Offset Uoff específica. Para la medición de pH este parámetro es irrelevante.

6.2.3 Límites del pH

```

PARAMETER pH
:
: límites pH
: L_estado

```

En los modos que miden directamente el pH/Ion Meter posee una función de límites que permite regular el parámetro que se desea controlar. Las señales de mando son enviadas a la salida opcional „Remote“ (6.2148.010) a través del bus MSB (véase *cap. 9.5*). En la pantalla se indica además cuándo se han excedido los límites y esto se documenta también en el informe.

estado:	sí, no
lím.sup. pH	-19.999... 14.000 ...19.999
hist.sup. pH	-19.999... 0.020 ...19.999
lím.inf. pH	-19.999... 0.000 ...19.999
his.inf. pH	-19.999... 0.020 ...19.999

La forma exacta de trabajo de la función „Límites“ se describe independientemente del modo en el *cap. 7.4*.

6.2.4 Límites de la temperatura

```

PARAMETER pH
:
: límites T
: L_estado

```

Además de la magnitud de medición pH, también la temperatura se puede regular a través de la función „Límites“. Sin embargo, sólo debe activarse esta función „Límites“ para la temperatura si hay conectada una termosonda. En caso contrario aparecerá un mensaje de error.

estado:	sí, no
lím.sup.	-999.9... 100.0 ...999.9 °C
hist.sup.	-999.9... 0.2 ...999.9 °C
lím.inf.	-999.9... 0.0 ...999.9 °C
hist.inf.	-999.9... 0.2 ...999.9 °C

Una descripción detallada de las líneas „Remote“ se encuentra en el *cap. 9.5*. La forma de trabajo exacta de la función „Límites“ se explica independientemente del modo en el *cap. 7.4*.

6.2.5 Parámetros de registro

```
PARAMETER pH
:
| parámetros de registro
: | izquierda pH
  | derecha pH
  | iz.para T
  | der.para T
```

Es posible imprimir como un registro valores medidos y temperatura respecto al tiempo. Para ello en **CONFIG/impresión val.med.** hay que seleccionar el criterio de impresión 'reg.' (véase cap. 5.2). Las escalas de los ejes de valores medidos son determinadas por los límites indicados a continuación.

izquierda pH	-19.9...0.0...19.9
derecha pH	-19.9...14.0...19.9
izq.para T	-999...20...999 °C
der.para T	-999...30...999 °C

TIP !

El valor para el límite derecho de un registro no necesariamente tiene que ser el más grande. Intercambiando los límites, se puede invertir el registro del valor medido correspondiente.

6.2.6 Preselecciones

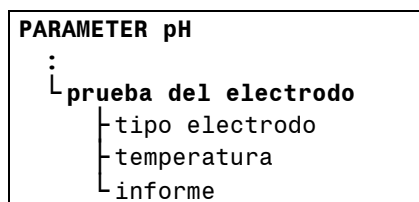
```
PARAMETER pH
:
| preselecciones
: | llamada ident
```

llamada ident: id1, id1 & id2, no

Para la identificación de las muestras se puede documentar en el cabezal de informe cada valor medido con dos Ids. Estos se pueden predefinir en **CONFIG/informe** e imprimir en cada informe o que son solicitadas antes de cada medición después de haber seleccionado esta preselección.

Debe tenerse en cuenta que las identificaciones de muestras, que se solicitan como preselección antes de cada medición, también se almacenan como una entrada en **CONFIG/informe**. De esta forma, vuelven a estar disponibles para la próxima medición.

6.2.7 Test del electrodo



El pH/Ion Meter puede efectuar un test del electrodo de pH que permite evaluar el electrodo utilizado. El test del electrodo de pH se describe en el *cap.* 8.6.

tipo electrodo: standard, gel, non-acu., propio

Diferentes tipos de electrodos de pH requieren distintos criterios de evaluación. Para los tres tipos de electrodos Metrohm más utilizados (electrodos estándar, en gel y no acuosos) las tolerancias ya están memorizadas en el pH/Ion Meter.

tipo electrodo: propio

Si se desean definir sus propias tolerancias, seleccione '**propio**'. Se pueden entonces determinar los límites para las características de calidad '**electrodo perfecto**', '**bueno electrodo**' y '**electrodo utilizable**'. Hallará una explicación de las distintas tolerancias en el *cap.* 8.6.3.

Independientemente de la evaluación del electrodo, en el tipo de electrodo '**propio**' también se pueden modificar los límites para la tensión de Offset Uoff. Esto permite realizar el test del electrodo con electrodos de pH que, incluso con un electrodo de referencia Ag/AgCl, presentan un potencial cero claramente desplazado (por ej. electrodo de antimonio). También el uso de otros electrodos de referencia puede provocar potenciales cero diferentes.

temperatura 0.0...25.0...99.9 °C

Si no está conectado al aparato ninguna termosonda, hay que entrar aquí la temperatura de medición de los tampones utilizados.

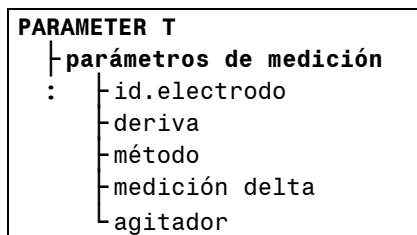
informe: no, breve, compl, línea

Después del test del electrodo, se pueden imprimir los resultados automáticamente en un informe. Para ello, se dispone de las opciones '**breve**', que contiene todos los datos importantes, y '**compl**', en la que se representan además gráficamente las curvas de medición. Si sólo le interesa la evaluación del electrodo, seleccione '**línea**'. Se imprimirá así sólo el resultado, por ej. '**electrodo perfecto**'. Si no hay conectada ninguna impresora, deberá seleccionar '**no**'.

El informe del último test del electrodo realizado también se puede imprimir posteriormente con <REPORT> (véase *cap.* 4.3).

6.3 Medición de la temperatura (Modo T)

6.3.1 Parámetros de medición



Los parámetros de medición describen los principales ajustes para la medición.

id.electrodo 12 caracteres ASCII

Se puede dar cualquier designación a la termosonda conectada. Esta Id del electrodo figurará después en el cabezal de informe de los valores medidos.

deriva 0.5...1.0...999.9 °C/min, no

Una señal de medición que se modifica en el tiempo se considera como suficientemente constante si su deriva queda por debajo de los valores aquí indicados. En el pH/Ion Meter estos valores pueden usarse como criterio cuando se memoriza un valor medido visualizado o si se desea imprimirlo (véase criterio de impresión y criterio de memorización en el *cap.* 5.2 y 5.3). Debe tenerse en cuenta que en un registro de valores medidos controlado por deriva, este parámetro debe estar en '**no**' porque, en caso contrario, no se imprimirá ningún resultado.

Si no se cumple la condición de **deriva**, en la pantalla se ven dos triángulos que parpadean permanentemente. Un control por deriva activo aumenta la reproducibilidad de las mediciones, ya que para definir el resultado de la medición se usa siempre un mismo criterio. Un valor más bajo para la **deriva** exige una señal de medición más estable que uno más alto. El parámetro de medición ajustado se comporta en forma proporcional a la inseguridad de medición del valor medido.

método 8 caracteres ASCII

Todos los ajustes de los parámetros se pueden memorizar o cargar como un método (véase *cap.* 6.1). El nombre del método actual se visualiza aquí. Este campo sólo sirve como información y no se puede modificar directamente.

medición delta: **sí, no**

La medición delta permite visualizar el valor medido en relación con un valor de referencia constante que se puede elegir libremente:

ref. -999.9...0.0...999.9 °C

Para ello, ese valor de referencia es restado del valor medido propiamente dicho. El valor medido modificado se visualiza junto con este valor y se toma en cuenta, por ejemplo, para el control de límites (véase **PARAMETER T/límites T**). En el informe impreso no figura este valor de referencia. Si se desea documentarlo, se debe imprimirse además un informe de parámetros (véase *cap. 7.2.7*).

agitador: **sí, no, control.**

Es posible elegir si la medición de temperatura debe hacerse con o sin agitación. La condición para esto es que se haya conectado un agitador Metrohm con un cable apropiado (véase *cap. 2.3*). Si está conectado un agitador 8xx y así se ha definido en **CONFIG/aparatos periféricos**, también se puede seleccionar la velocidad de agitación:

velocidad de agit. 1...5...15

Si se quiere medir sin agitación, pero se quiere agitar la solución antes de la medición, seleccione '**control**'. De esta forma, antes de cada medición que se active con **<MEAS/PRINT>**, se inicia una agitación:

pausa preagit. 0...99999 s
 tiempo agit. 0...99999 s
 pausa postagit. 0...99999 s

Las pausas de preagitación y de postagitación son tiempos de espera en los cuales no se agita. La medición propiamente dicha comienza cuando concluye la secuencia de agitación completa. Hay que tener en cuenta que este parámetro es vinculante para la impresión del informe y para guardar un valor medido. Si se inicia una medición con **<MEAS/PRINT>**, el agitador es conectado o desconectado en la forma correspondiente. Por eso recomendamos medir preferentemente **controlado por deriva** (véase *cap. 5.2* y *cap. 5.3*).

6.3.2 Límites T

PARAMETER T
:
límites T
: L estado

En los modos que miden directamente, el pH/Ion Meter posee una función „Límite“ que permite regular el parámetro que se desea controlar. Las señales de control son enviadas a la salida opcional „Remote“(6.2148.010) a través del bus MSB (véase *cap. 9.5*). Cuando se exceden los límites, se visualiza en la pantalla y se documenta en el informe impreso.

estado:	sí, no
lím.sup.	-999.9... 100.0 ...999.9 °C
hist.sup.	-999.9... 0.2 ...999.9 °C
lím.inf.	-999.9... 0.0 ...999.9 °C
hist.inf.	-999.9... 0.2 ...999.9 °C

El modo de trabajo exacto de la función „Límites“ se describe independientemente del modo en el cap. 7.4.

Sólo hay que activar esta función „Límites“ para la temperatura si hay conectada una termosonda. En caso contrario, recibirá un mensaje de error:

⚠ limit error

6.3.3 Parámetros de registro

```
PARAMETER T
:
├ parámetros de registro
:
├ izquierda
└ derecha
```

La temperatura medida puede imprimirse respecto al tiempo como un registro. Para ello, en **CONFIG/impresión val.med.** hay que seleccionar el criterio de impresión 'reg.' (véase cap. 5.2). Las escalas de los ejes de valores medidos están determinadas por los límites indicados a continuación.

izquierda	-999.9...0.0...999.9 °C
derecha	-999.9...100.0...999.9 °C

TIP !

El valor para el límite derecho de un registro no necesariamente tiene que ser el más grande. Intercambiando los límites, se puede invertir el registro.

6.3.4 Preselecciones

```
PARAMETER T
:
├ preselecciones
└ llamada ident
```

llamada ident: id1, id1 & id2, no

Para la identificación de las muestras se puede documentar cada valor medido con dos ids en el cabezal de informe. Estas identificaciones se pueden predefinir en **CONFIG/informe** e imprimir en cada informe, o solicitarse antes de cada medición según los criterios definidos para esta preselección.

Hay que tener en cuenta que las identificaciones de muestras solicitadas como preselección antes de cada medición también están guardadas en **CONFIG/informe**. De esta forma, vuelven a estar disponibles para la próxima medición.

6.4 Medición de potencial (Modo U)

6.4.1 Parámetros de medición

PARAMETER U	
	parámetros de medición
:	id.electrodo
	deriva
	método
	medición delta
	agitador

Los parámetros de medición corresponden los ajustes que son directamente importantes para la medición.

id.electrodo 12 caracteres ASCII

Es posible dar cualquier designación al electrodo de pH conectado. Esta Id del electrodo figura entonces en el cabezal de informe de los valores medidos.

deriva 0.1...1.0...999.9 °C/min, no

Una señal de medición que se modifica en el tiempo se considera como suficientemente constante si su deriva queda por debajo del valor indicado aquí. En el pH/Ion Meter esto puede usarse como criterio, cuando se memoriza un valor medido visualizado o si se lo desea documentar en un informe impreso (véase criterio de impresión y criterio de memorización en el *cap.* 5.2 y 5.3). Debe tenerse en cuenta que en un registro de valores medidos controlado por deriva, este parámetro de deriva debe estar en '**no**' porque, en caso contrario, no se imprimirá ningún resultado.

Si no se cumple la condición de **deriva**, en la pantalla se ven dos triángulos que parpadean permanentemente.

Un control por deriva activo aumenta la reproducibilidad de las mediciones, ya que para definir el resultado de la medición se usa siempre un mismo criterio. Un valor más bajo para la **deriva** exige una señal de medición más estable que uno más alto. El parámetro de medición ajustado se comporta en forma proporcional a la inseguridad de medición del valor medido.

método 8 caracteres ASCII

Todos los ajustes de parámetros se pueden memorizar o cargar como un método (véase *cap.* 6.1). El nombre del método actual se indica aquí. Este campo sólo sirve como información y no se puede modificar directamente.

medición delta: **sí, no**

La medición delta permite visualizar el valor medido en relación con un valor de referencia que se puede elegir libremente:

ref. -2200.0...0.0... 2200.0 mV

Para ello, ese valor de referencia se resta del valor medido propiamente dicho. El valor medido modificado se visualiza junto con este valor y se toma en cuenta, por ejemplo, para el control de límites (véase **PARAMETER T/límites U**). En el informe impreso no figura este valor de referencia. Si se desea documentarlo, se debe imprimir además un informe de parámetro (véase *cap. 7.2.7*).

agitador: sí, no, control.

Es posible elegir si la medición debe hacerse con o sin agitación. La condición para esto es que se haya conectado un agitador Metrohm con un cable apropiado (véase *cap. 2.3*). Si está conectado un agitador 8xx y así se definió en **CONFIG/aparatos periféricos**, también se puede seleccionar la velocidad de agitación:

velocidad de agit. 1...5...15

Si se quiere medir sin agitar, pero se quiere agitar la solución antes de la medición, seleccione '**control**'. De esta forma, antes de cada medición que se active con **<MEAS/PRINT>**, se inicia una agitación:

pausa preagit. 0...99999 s
 tiempo agit. 0...99999 s
 pausa postagit. 0...99999 s

Las pausas de preagitación y de postagitación son tiempos de espera en los cuales no se agita. La medición propiamente dicha comienza cuando concluye la secuencia de agitación completa. Hay que tener en cuenta que este parámetro es vinculante para la impresión del informe y para memorizar un valor medido. Si se inicia una medición con **<MEAS/PRINT>**, el agitador es conectado o desconectado en la forma correspondiente. Por eso recomendamos medir preferentemente **controlado por deriva** (véase *cap. 5.2* y *cap. 5.3*).

6.4.2 Límites U

```
PARAMETER U
:
: límites U
: L estado
```

En los modos de medición directa el pH/Ion Meter posee una función „Límites“ que permite regular el parámetro que se desea controlar. Las señales de control son enviadas a la salida opcional „Remote“ (6.2148.010) a través del bus MSB (véase *cap. 9.5*). Cuando los límites se exceden, se visualiza en la pantalla y se documenta también en el informe impreso.

estado: sí, no

lím.sup. -2200.0...1000.0...2200.0 mV
 hist.sup. -2200.0...2.0...2200.0 mV

lím.inf.	-2200.0...-1000.0...2200.0 mV
hist.inf.	-2200.0...2.0...2200.0 mV

La forma de trabajo exacta de la función „Límites“ se describe independientemente del modo en el cap. 7.4.

6.4.3 Parámetros de registro

```

PARAMETER U
:
| parámetros de registro
: | izquierda
  | derecha
    
```

El potencial medido se puede imprimirse respecto al tiempo como registro. Para ello, en **CONFIG/impresión val.med.** hay que seleccionar el criterio de impresión ' **reg.** ' (véase cap. 5.2). Las escalas de los ejes del potencial son determinadas por los límites indicados a continuación.

izquierda	-2200.0...-1000.0...2200.0 mV
derecha	-2200.0...1000.0...2200.0 mV

TIP !

El valor para el límite derecho de un registro no necesariamente tiene que ser el más grande. Intercambiando los límites, se puede invertir el registro.

6.4.4 Preselecciones

```

PARAMETER U
:
| preselecciones
  | llamada ident
    
```

llamada ident: id1, id1 & id2, no

Para la identificación de las muestras se puede documentar cada valor medido con dos lds en el cabezal de informe. Estas lds se definen en **CONFIG/informe** y se imprimen en cada informe, o pueden solicitarse antes de cada medición según los criterios definidos para esta preselección.

Debe tenerse en cuenta que las identificaciones de las muestras solicitadas como preselección antes de cada medición también se guardan en **CONFIG/informe**. De esta forma, vuelven a estar disponibles para la próxima medición.

6.5 Medición directa de iones (sólo781:Modo Conc)

6.5.1 Tipo de medición

```
PARAMETER Conc
| tipo de med
:
```

El tipo de medición describe el principio analítico de la medición de los iones.

tipo de med: **directo**, ad.pat, ad.muestra

Por regla general, se diferencia aquí entre la medición directa y los métodos de adición de patrones y de muestra. La selección de los parámetros de método depende del tipo de medición seleccionado. En este capítulo se describen todos los parámetros de método para la **medición directa de iones**. La descripción de **parámetros de ion**, **parámetros de medición** y **parámetros de cálculo** también es válida para **adición de patrones** y **adición de muestra**. Por eso, las explicaciones siguientes de los parámetros para la adición de patrones y de muestra en el cap. 6.6 se limitan a los parámetros de método específicos correspondientes.

Hay que tener en cuenta que al cambiar el parámetro Conc. **tipo de med** no se pasa a otro método. Dentro del Modo Conc un método incluye todos los ajustes de parámetros.

6.5.2 Parámetros de ion

```
PARAMETER Conc
:
| parámetros de ion
: | ion
  | nombre del ion
  | carga del ion
  | unidad de conc
```

Los parámetros de ion definen el nombre, la carga y las unidades de concentración del ion que se desea determinar.

ion: Ag(+1), BF4(-1), Br(-1), Ca(+2), Cd(+2), Cl(-1), CN(-1), Cu(+2), **F(-1)**, I(-1), K(+1), Na(+1), NH4(+1), NO2(-1), NO3(-1), Pb(+2), S(-2), SCN(-1), SO4(-2), propio

Es posible elegir el tipo de ion a analizar. Si el ion a determinar no se encuentra en esta lista, con la opción adicional '**propio**' se puede entrar un nuevo nombre de y su correspondiente carga:

nombre del ion 7 caracteres ASCII
carga del ion -9...-1, 1...9

unidad de conc: **mol/L**, %, ppm, g/L, mg/L, µg/L, mEq/L, propio

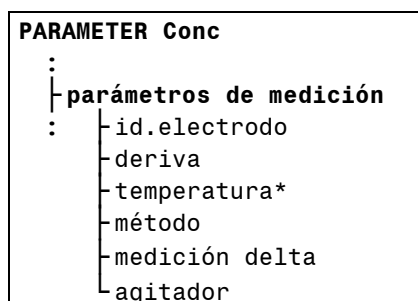
Aquí se determina la unidad de la concentración iónica. Ésta se usa tanto para la calibración como para la medición propiamente dicha.

En '**propio**' también se puede definir una nueva unidad con 5 caracteres ASCII:

unidad 5 caracteres ASCII

Hay que tener en cuenta que esta unidad no forma parte del valor medido propiamente dicho. Sólo es un agregado. Esto significa que no puede usarse para el cálculo, por ejemplo para compensar cambios en las magnitudes del valor medido. Por tal motivo, los datos de concentración en los siguientes parámetros de método se indican sin esa unidad.

6.5.3 Parámetros de medición



(* sólo se visualiza si no está conectada ninguna termosonda)

Los parámetros de medición describen los ajustes que son directamente importantes para la medición.

id.electrodo: 12 caracteres ASCII

Es posible dar cualquier nombre al electrodo ion-selectivo conectado. Esta Id del electrodo figurará entonces en el cabezal de los informes de valores medidos. En cada calibración del electrodo, los datos resultantes de la misma son asignados entonces a la Id del electrodo que se ha entrado.

De esta forma, se pueden definir varias Id de electrodo para cada tipo de ion. Esto permitirá que, al cambiar electrodos, se disponga de los datos de calibración correspondientes a cada uno. Sin embargo, para esto es necesario que cada nueva Id del electrodo esté vinculada a una nueva calibración. Entonces se puede usar **<SELECT>** en los parámetros de medición '**id.electrodo**' para seleccionar una de las Id de electrodo memorizada que se calibraron con el tipo de ion actual.

Para borrar una Id de electrodo y los datos de calibración vinculados a la misma, hay que hacer una inicialización en **<CAL.DATA>** (**inic.cal.**, véase cap. 7.1.2).

deriva: 0.1...1.0...999.9 mV/min, no

Una señal de medición se considera suficientemente constante si su deriva queda por debajo de los valores aquí indicados. En el pH/Ion Meter estos valores pueden usarse como criterio cuando se memoriza un valor medido visualizado o si se desea imprimirlo (véase criterio de impresión y criterio de memorización en el *cap.* 5.2 y 5.3). Debe tenerse en cuenta que en un registro de valores medidos controlado por deriva, este parámetro debe estar en '**no**' porque, en caso contrario, no se imprimirá ningún resultado.

Si no se cumple la condición de **deriva**, en la pantalla se ven dos triángulos que parpadean permanentemente. Un control por deriva activo aumenta la reproducibilidad de las mediciones, ya que para definir el resultado de la medición se usa siempre un mismo criterio. Un valor más bajo para la **deriva** exige una señal de medición más estable que uno más alto. El parámetro de medición ajustado se comporta en forma proporcional a la inseguridad de medición del valor medido.

Debe tenerse en cuenta que la condición **deriva** y el parámetro **temperatura** descrito a continuación no son válidos para la calibración de la concentración directa de iones y que, dado el caso, se deben ajustar por separado en los parámetros de calibración (*cap.* 6.5.5).

temperatura -999.9...25.0...999.9 °C

La determinación correcta de la temperatura de medición es necesaria para la corrección automática de la pendiente del electrodo. Si no hay conectada ninguna termosonda, se puede entrar aquí la temperatura de la solución que se desea analizar. También para la documentación de una medición ion-selectiva es conveniente la indicación de la temperatura. En el informe impreso del valor medido, esta temperatura determinada manualmente aparece indicada con la mención '**man.**'.

método: 8 caracteres ASCII

Todos los ajustes de parámetros se pueden memorizar o cargar como un método (véase *cap.* 6.1). El nombre del método actual se indica aquí. Este campo sólo sirve como información y no se puede modificar directamente.

medición delta: sí, no (sólo el tipo de medición: directo)

La medición delta permite visualizar el valor medido en relación con un valor de referencia constante que se elige libremente:

ref. -1.00E+30...0.00...1.00E+30

Para ello, el valor medido propiamente dicho se resta del valor de referencia. El valor medido modificado se visualiza junto con el valor de referencia y se usa, por ejemplo, para el control de límites (véase **PARAMETER Conc/límites Conc**). En el informe no figura el valor de

referencia. Si se desea documentarlo, se debe imprimir además un informe de parámetros (véase *cap.* 7.2.7).

agitador: sí, **no**, control.

Es posible elegir si la medición debe hacerse automáticamente con o sin agitación. La condición para es que se haya conectado un agitador Metrohm con un cable apropiado (véase *cap.* 2.3). Si está conectado un agitador 8xx y así se ha definido en **CONFIG/aparatos periféricos**, también se puede seleccionar la velocidad de agitación:

 velocidad de agit. 1...**5**...15

Si se quiere medir sin agitar pero se quiere agitar la solución antes de la medición, se seleccione '**control**'. De esta forma, antes de cada medición que se active con <MEAS/PRINT>, se inicia una agitación:

 pausa preagit. 0...99999 s

 tiempo agit. 0...99999 s

 pausa postagit. 0...99999 s

Las pausas de preagitación y de postagitación son tiempos de espera en los cuales no se agita. La medición comienza cuando concluye la secuencia de agitación completa.

Hay que tener en cuenta que este parámetro es vinculante para la impresión de un informe y para memorizar un valor medido. O sea que si se inicia una medición con <MEAS /PRINT> o una adición con <ENTER>, el agitador se conecta o desconecta de la manera correspondiente. Por eso debería medirse preferentemente controlado por deriva (véase *cap.* 5.2 y *cap.* 5.3).

6.5.4 Parámetros de cálculo

PARAMETER Conc	
:	
	parámetros de cálculo
:	
	peso
	V total
	factor
	unidad del peso

Los parámetros de cálculo pueden emplearse para incluir directamente datos de la preparación de la muestra al calcular automáticamente el resultado del análisis. De este modo, el valor medido visualizado corresponde a la concentración iónica de la muestra original y no a la solución de muestra que se mide.

peso 0.0001...99999.9 (mL o g), **non**

V total 0.001...**100.0**...9999.9 mL

factor -1.00E+30...**1.0**...1.00E+30

unidad del peso: **mL, g**

El **peso** describe el volumen o el peso de la muestra que se desea analizar, según la **unidad del peso** seleccionada. Si no desea utilizar este parámetro, hay que ponerlo en '**no**'.

V total es el volumen de la solución de la muestra al comienzo de la medición, por ejemplo después de la adición de un tampón (TISAB etc.).

El cálculo del valor medido se hace según esta fórmula:

$$\text{valor medido(nuevo)} = \text{factor} \cdot \frac{V_{\text{total}}}{\text{peso}} \cdot \text{valor medido(anterior)}$$

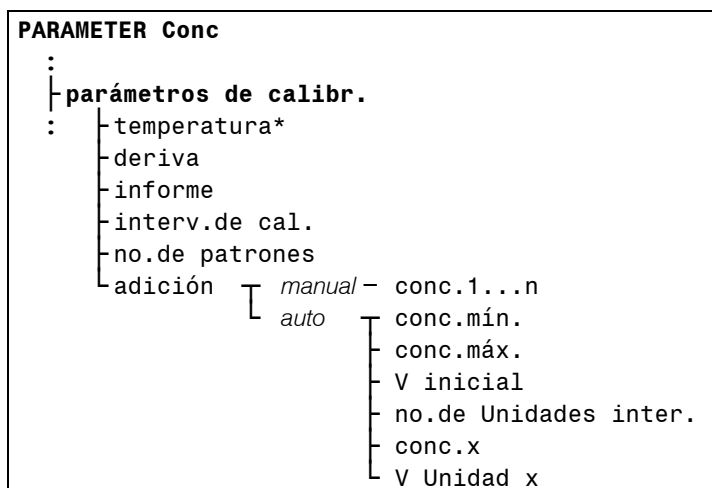
Hay tener en cuenta que la unidad del valor medido no se modifica en este cálculo. El (nuevo) valor medido siempre tendrá la misma unidad que el valor medido (anterior), o sea la unidad que se seleccionó en **PARAMETER Conc/parámetros de ion** y con la que se realizó la calibración.

Si se usa, por ejemplo, la **unidad del peso: mL**, el cociente $V_{\text{total}}/\text{peso}$ indica la dilución de la muestra, si es mayor que uno. El cociente también puede describir la concentración de una muestra si es menor que uno.

Es también posible pesar una muestra líquida antes de la dilución y seleccionar para ello la unidad 'g'. Para un cálculo correcto, la densidad de la muestra en g/mL debe entrarse como **factor**. Para una indicación más individual de los datos de la muestra, es posible programar que el equipo solicite la entrada de **peso** y **unidad de peso** directamente antes de cada medición (véase Preselecciones, cap. 6.5.9 y cap. 6.6.2).

6.5.5 Parámetros de calibración

(válidos sólo para el tipo de medición: directo)



(* sólo se visualiza si no está conectada ninguna termosonda)

En la medición directa de la concentración, los parámetros de calibración indican sobre todo los datos exactos de los patrones de calibración. La evaluación de la calibración se describe en el cap. 9.2.2.

temperatura 0.0...25.0...99.9 °C

Al igual que para la temperatura de medición, también aquí hay que entrar la temperatura de calibración si no está conectada ninguna termosonda. Si las temperaturas de medición y de calibración son diferentes, la entrada de la temperatura es imprescindible para la corrección automática de la temperatura de la pendiente del electrodo. La temperatura se memoriza con la mención **'manual'** y aparece así indicada en el cabezal de informe.

deriva: **0.1...0.5...9.9 mV/min**

Al igual que en la medición de iones, también la calibración se realiza controlado por deriva. Este control no se puede desactivar.

informe: **no, breve, compl**

Después de la calibración, es posible imprimir automáticamente los datos de la misma en un informe. Para ello se puede seleccionar la opción **'breve'**, que contiene todos los datos importantes, o **'compl'**, en la que además se representa gráficamente la calibración (véase *cap. 7.2.4*).

Un informe de este tipo también se puede imprimir posteriormente con los datos de calibración de cada Id de electrodo memorizada.

interv.de cal. **no, 1...999 h**

El pH/Ion Meter puede recordar automáticamente que debe realizarse una nueva calibración del electrodo utilizado. Si se efectúa una calibración con un intervalo de calibración activado, después de expirado el plazo fijado en la pantalla aparece el siguiente mensaje:



interv.de cal.expirado

Este aviso se mantiene e imprime en cada informe hasta que se efectúe una nueva calibración.

no.de patrones **1, 2...19**

Para la calibración del electrodo ion-selectivo pueden usarse hasta 19 patrones diferentes. Si se calibra con un solo patrón, el programa toma el valor existente para la pendiente. Éste se corrige del modo correspondiente si se modifica la temperatura de calibración. La pendiente existente también se adopta si se interrumpe una calibración con varios patrones después del primer patrón medido con **<MODE>** o **<QUIT>** y si esto se confirma después con **<ENTER>**.

Debe tenerse en cuenta, sin embargo, que para la calibración de electrodos ion-selectivos deben usarse **por lo menos** dos patrones. La posibilidad descrita de terminar la calibración después de un solo patrón es sólo una excepción.

A partir de tres o más patrones, se incluirá la variancia en los datos de calibración. Hallará informaciones más detalladas al respecto en el *cap. 9.2*.

adición: **manual, auto**

Para la adición **manual** de patrones, en las próximas líneas de los parámetros de calibración deben indicarse las concentraciones de los patrones utilizados (**conc.1**, **conc.2**,...). Es posible de modificar estos datos durante la calibración.

En la adición de patrones **automática** el pH/Ion Meter calcula automáticamente las concentraciones de los patrones, prepara las soluciones de patrones y las mide. Para ello, hay que tener conectado un Dosimat Plus Metrohm (conexión y configuración del Dosimat Plus en el cap. 2.3.3, configuración del pH/Ion Meter en el cap. 5.6).

conc.mín. **1.0E-30...0.1...1.0E+30**
conc.máx. **1.0E-30...1.0...1.0E+30**

Las concentraciones de patrones que se desean calcular están dentro de estos límites mínimos y máximos de concentración. En función del número de patrones requerido (véase más arriba), el pH/Ion Meter calcula las otras concentraciones. La diferencia de potencial resultante esperada entre todos los patrones permanece constante.

V inicial **0.001...100.0...999.9 mL**

Se indica aquí volumen inicial de una presentación (por ej. patrón, TISAB, etc.).

no.de Unidades inter. **1...5**

Por regla general, es conveniente calibrar los electrodos ion-selectivos a través de varias décadas de concentración. Es posible que en ese caso una unidad intercambiable del Dosimat Plus no sea suficiente y, en tal caso, deberá disponerse entonces de varias unidades intercambiables con diferentes soluciones estándar:

conc.x **1.0E-30...100.0...1.0E+30**
V Unidad x: **1, 5, 10, 20, 50 mL**

Para cada unidad intercambiable debe indicarse la concentración de la solución que contiene y el volumen del cilindro de dosificación. Hay que ordenar las unidades intercambiables por concentración ascendente de las soluciones estándar.

Hay que tener todas las unidades intercambiables preparadas antes de comenzar la calibración (el cilindro de dosificación recién lleno, sin burbujas de aire, etc.). En la pantalla se le indica cuándo hay que cambiar la unidad. El mensaje describe la concentración de la solución patrón requerida y el incremento de volumen que se debe ajustar en el Dosimat Plus:

enrase Dosimat, veloc.máx
dV = 1 u1, c = 2000.0 ppm

Después de colocar y llenar la unidad intercambiable preparada, se continúa el proceso con **<ENTER>**.

6.5.6 Límites Conc

(sólo válidos para el tipo de medición: directo)

```

PARAMETER Conc
:
| límites Conc
:  L estado
  
```

En los modos que miden directamente, el pH/Ion Meter posee una función „Límites“ que permite regular el parámetro que se desea controlar. Las señales de control son enviadas a la salida „Remote“ opcional (6.2148.010) a través del bus MSB (véase *cap.* 9.5). Si se exceden los límites, esto se indica en la pantalla y se documenta también en el informe impreso.

estado:	sí, no
lím.sup.	-1.00E+30...1.00E+30
hist.sup.	-1.00E+30...2.00...1.00E+30
lím.inf.	-1.00E+30...0.00...1.00E+30
hist.inf.	-1.00E+30...2.00...1.00E+30

El modo de trabajo exacto de la función „Límites“ se describe independientemente del modo en el *cap.* 7.4.

6.5.7 Límites T

(sólo válidos para el tipo de medición Conc: directo)

```

PARAMETER Conc
:
| límites T
:  L estado
  
```

Como en el Modo pH, también en el modo Conc se puede controlar la temperatura con la función „Límites“, además de las cantidades de medición primarias. Pero sólo debe activarse esta función „Límites“ para la temperatura si está conectada una termosonda. En caso contrario aparecerá un mensaje de error.

estado:	sí, no
lím.sup.	-999.9...100.0...999.9 °C
hist.sup.	-999.9...0.2...999.9 °C
lím.inf.	-999.9...0.0...999.9 °C
hist.inf.	-999.9...0.2...999.9 °C

Hallará una descripción detallada de la líneas Remote en el *cap.* 9.5. El modo de trabajo exacto de la función „Límites“ se describe independientemente del modo en el *cap.* 7.4.

6.5.8 Parámetros de registro

(sólo válidos para el modo de medición: directo)

```
PARAMETER Conc
:
├ parámetros de registro
:
├ izquierda
├ derecha
├ iz.para T
└ der.para T
```

El desarrollo cronológico de los dos criterios que se pueden determinar directamente - concentración y temperatura - puede imprimirse en forma de registro. Para ello, en **CONFIG/impresión val.med.** hay que seleccionar el criterio de impresión '**reg.**' (véase *cap. 5.2*). Las escalas de los ejes de valores medidos son determinadas por los siguientes límites.

izquierda	-1.0E+30... 0.0 ...1.00E+30
derecha	-1.0E+30... 1.00E+30
iz.para T	-999... 20 ...999 °C
der.para T	-999... 30 ...999 °C

TIP !

El valor para el límite derecho de un registro no necesariamente tiene que ser el más grande. Intercambiando los límites, se puede invertir el registro del valor medido correspondiente.

6.5.9 Preselecciones

(válido sólo para el tipo de medición: directo)

```
PARAMETER Conc
:
├ preselecciones
├ llamada ident
└ llamada peso
```

llamada ident: id1, id1 & id2, **no**

Para la identificación de muestras se puede documentar cada valor medido en el cabezal de informe con dos Ids. Estas identificaciones se definen en **CONFIG/informe** y se imprimen en cada informe, o se solicitada antes de cada medición en función de los criterios definidos para esta preselección.

Debe tenerse en cuenta que las identificaciones de muestras solicitadas antes de la medición como preselección, también se guardan en **CONFIG/informe** (véase *cap. 5.1*). De esta forma están disponibles para la próxima medición.

llamada peso: val, unidad, todo, no

Los parámetros de cálculo descritos (véase *cap.* 6.5.4) **peso** y **unidad del peso** también se pueden consultar para cada medición. Esto permite una entrada individualizada de los datos de la muestra.

Como para solicitar las identificaciones de la muestra, el peso de muestra requerido se guarda también en **PARAMETER Conc/parámetros de cálculo** y está disponible para la próxima medición.

6.6 Adición de patrones y de muestra (sólo 781: Modo Conc)

En la ionometría, el Modo Conc diferencia entre la medición directa y la adición o substracción de patrones o muestras.

En el *cap.* 6.5 se describen todos los parámetros de método para la determinación de concentración directa. Los **parámetros de ion**, **parámetros de medición** y **parámetros de cálculo** allí descritos son válidos también para los tipos de medición iónica por adición de patrones y de muestra. Por tal razón, en este capítulo sólo se encuentra la descripción especial de los parámetros de método aplicables para estos tipos de medición.

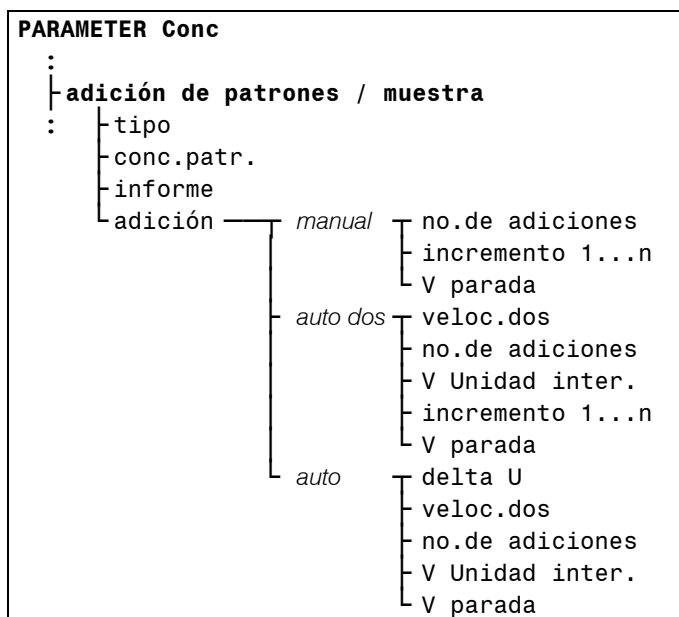
PARAMETER Conc tipo de med :

tipo de med: **directo**, ad.pat, ad.muestra

El tipo de medición describe el principio de análisis de la medición de iones. Se seleccione '**ad.pat**', si se desea realizar el análisis según el método de adición de patrones, es decir agregando a la muestra soluciones de patrones definidas. Para el método de adición de muestra, es decir la adición múltiple de una solución de muestra a la solución de patrones, se seleccione '**ad.muestra**'.

Debe tenerse en cuenta que al cambiar el parámetro Conc. **tipo de med** no se cambia de método. Dentro del Modo Conc un método incluye todos los ajustes de los parámetros.

6.6.1 Adición de patrones/muestra



La técnica exacta de la adición de patrones o de muestra se describe en el Modo Conc por la selección de parámetros **adición de patrones** y **adición de muestra**.

tipo: **ad, sus**

Por regla general - y también en este manual - se describe la **Adición** para las técnicas de adición de patrones y muestra. Pero también es posible realizar una **Substracción** de patrones y muestra, por ejemplo por reacciones de precipitación. El tipo correspondiente se ajusta aquí.

conc.patr. **1.0E-30...1.0...1.0E+30**

Se entra aquí la concentración de la solución de patrones utilizada, independientemente de si se la agrega en la adición de patrones o si ya esta disponible para la adición de muestra.

informe: **no, breve, compl, línea**

Después de la adición, es posible imprimir automáticamente el resultado como un informe de resultados. Para ello puede elegirse entre la variante '**breve**', que contiene todos los datos importantes, o la versión '**compl**', en la cual se representa además gráficamente la recta de calibración (véase cap. 7.2.5). El ajuste '**línea**' permite imprimir informes con los datos más importantes del mismo modo que los informes de puntos de medición de la medición directa.

Los informes '**breve**' y '**compl**' también se pueden imprimir posteriormente con <REPORT>.

adición: **manual, auto dos, auto**

La adición de la solución de patrones y de muestra puede realizarse de varias formas:

manual

Se adiciona la solución de patrones o de muestra en incrementos de volumen definidos.

no.de adiciones 1, 2, 3,...19

Se entra aquí el número de adiciones. Si no se hace ninguna adición, el programa toma para la pendiente el valor existente de los datos de calibración actuales del electrodo utilizado. Al hacerlo, éste también se corrige en la forma correspondiente, si se ha modificado la temperatura de medición con respecto a la temperatura de calibración. También se toman los valores de pendiente si, con <MODE> o <QUIT>, se interrumpe una adición de patrones o de muestra con varias adiciones después de la primera adición, y esto se confirma después con <ENTER>.

Sin embargo, debe tener en cuenta que, como en la calibración de electrodos ion-selectivos, deberían realizarse **como mínimo** dos, aunque es mejor tres a cinco, adiciones. La posibilidad descrita de terminar una adición de patrones o de muestra después de una sola adición, debe ser siempre una excepción.

incremento 1...n 1.0E-30...0.1...999.9 mL

Se define aquí el incremento de volumen de cada adición.

TIP ! Se puede modificar este parámetro durante el proceso de adición. Durante el procedimiento, es posible, por ejemplo, de agregar la dosis de la solución necesaria antes de la confirmación del incremento de volumen, hasta que se visualice una diferencia de potencial deseada. Entre el volumen que se debe agregar y el potencial correspondiente se medirá después de cada adición. Esto puede ser útil, por ejemplo, si debe comprobar la aptitud de un patrón para este procedimiento.

V parada 0...99.99...9999.9 mL

En contrario a 'auto dos' y 'auto' (véase abajo), con el método de adición 'manual' no tiene lugar ningún control, si está excedido el volumen de parada.

auto dos y auto

Si se usa un Dosimat Plus, la adición de patrones o de muestra puede hacerse automáticamente (conexión y configuración del Dosimat Plus en el cap. 2.3.3, configuración del pH/Ion Meter en el cap. 5.6). Usted puede escoger cualquiera de estos dos métodos: en **auto dos** se entran los incrementos de volumen individuales de la solución que se debe agregar, mientras que seleccionando la opción **auto**, estas adiciones se hacen


automáticamente de forma tal que resulta cada vez una diferencia de tensión constante.

Los parámetros comunes son:


veloc.dos	alta, media, baja
no.de adiciones	1, 2, 3,...19
V Unidad inter.	1, 5, 10, 20, 50 mL
V parada	0...99.99...9999.9 mL

La velocidad de dosificación se puede ajustar en tres pasos a través de **veloc.dos**.

Al comienzo e la adición automática de patrones y de muestra, el pH/Ion Meter controla en '**auto dos**' si la suma de los incrementos de volumen excede del volumen de parada **V parada** predefinido. En ese caso, aparece el siguiente mensaje:

 **V ad.demasiado grande**

En '**auto**' ese control se realiza durante la adición automática y también provoca el siguiente mensaje en caso de interrupción del proceso:

 **revise cond.trabajo**

En función del procedimiento de adición automático, hay que definir además los siguientes parámetros:

auto dos

incremento x **1.0E-30...0.1...999.9 mL**

Para cada adición de la solución de patrones o de muestra hay que entrar el incremento de volumen correspondiente.

auto

delta U **1...10...999 mV**

En **auto** hay que entrar la diferencia de potencial deseada.

Tenga en cuenta que el Dosimat Plus debe estar preparado antes de comenzar la adición (cilindro de dosificación recién llenado, sin burbujas de aire etc.).

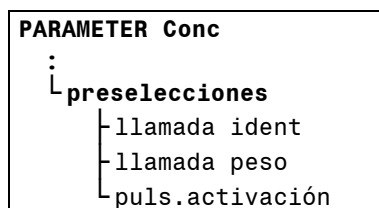
Durante una adición, se puede interrumpir el procedimiento antes de lo previsto con **<MODE>**, después de lo cual para calcular el resultado sólo se toman en cuenta las adiciones ya mediciones. Esta interrupción manual aparece indicada en el informe.



Adición de patrón y adición de muestra con el Dosimat Plus **865** y **876**:

En los parámetros de dosificación del Dosimat Plus **865** y **876** se debe utilizar obligatoriamente el **modo de rampa de dosificación**.

6.6.2 Preselecciones



llamada ident: id1, id1 & id2, no

Para la identificación de las muestras puede documentarse con dos lds cada valor medido en el cabezal de informe. Éstas se pueden predefinir en **CONFIG/informe** e imprimir con cada informe, o las mismas pueden solicitarse antes de cada medición en función de los criterios definidos para esta preselección.

Debe tenerse en cuenta que las identificaciones de la muestra solicitadas antes de la medición como preselección también se guardan en **CONFIG/informe**. De esta forma, están disponibles para la próxima medición.

llamada peso: val, unidad, todo, no

Los parámetros de peso (cantidad de muestra) y unidad de peso descritos en los parámetros de cálculo (véase *cap. 6.5.4*) se pueden solicitar opcionalmente también antes de cada medición. Esto permite una entrada más individual de los datos de la muestra.

7 Diversas funciones

En este capítulo se describen diversas funciones del pH/Ion Meter que no están asignadas a los diferentes modos.

7.1 Datos de calibración y datos de adición/substracción

Los datos actuales para la calibración de pH se pueden solicitar en todo momento con la tecla <CAL.DATA>. Lo mismo se aplica en el 781 pH/Ion Meter en el Modo Conc a la calibración de la concentración (<CAL.DATA>) y a los datos de adición y substracción (<ADD.DATA>).

Hallará una descripción detallada de la evaluación de las mediciones de calibración y de adición y substracción para calcular estos datos en el cap. 9.2.

Se presenta una vista de conjunto que tiene una composición diferente en función del modo de medición y de los datos de calibración.

Si, por ejemplo, todavía no se ha realizado una calibración para una nueva Id del electrodo, sólo se visualizan y toman en cuenta para la medición los datos de calibración teóricos de la pendiente = 100.00 % y pH(0) = 7.000.

7.1.1 Datos de calibración de pH



CAL . DATA	
	id.electrodo
	método
	pendiente
	pH(0)
	temperatura
	sensor de temp.
	f.cal.
	interv.de cal.
	variancia
	tipo tampones
	no.de tampones
	tab.cal
	t1
	t2
	:
	tn
	curva

id.electrodo

Si antes de la calibración se entra o selecciona una Id de electrodo en **PARAMETER pH/parámetros de calibr./id.electrodo**, ésta se visualiza aquí. Los datos de calibración son válidos entonces sólo para ese electrodo y cambian cuando se define una nueva Id de electrodo en los parámetros de medición arriba indicados (véase cap. 6.2.2).

método

Los parámetros de calibración ajustados en **PARAMETER pH/parámetros de calibr.** forman parte de los parámetros de método. El nombre del método correspondiente se visualiza aquí si los datos de calibración se han calculado con este método y las magnitudes resultantes de **pendiente** y **pH(0)** no han sido modificadas desde entonces. Si antes de la calibración no se indica ningún método (véase *cap. 6.1*), aquí aparece '*****'.

pendiente

La pendiente de las rectas de calibración lineales resultante de la calibración se indica aquí en valores porcentuales. Es la magnitud relativa que se refiere al valor específico de temperatura de la constante de Nernst (por ej. 59.16 mV a 25 °C). Sin calibración o después de una calibración de un patrón, el valor está en 100 %.

Esta entrada se puede modificar manualmente para controles o ensayos. Después de hacerlo faltará la indicación del método en esta lista y en el informe de datos de calibración. Se actualizará la fecha y la hora de calibración, y los datos de temperatura y la tabla de calibración (véase más abajo) se retirarán. Esta acción se documenta entrando '**manual**' en **CAL.DATA/variancia**.

pH(0)

Ésta es la segunda magnitud característica de la recta de calibración. pH(0) es el valor de pH a 0 mV. También se puede modificarlo manualmente para pruebas. Las otras entradas se modifican en **CAL.DATA** del mismo modo que para una modificación manual de la pendiente (véase más arriba).

temperatura

Aquí se visualiza la temperatura de calibración.

sensor de temp.

Si la temperatura de calibración se determinó automáticamente con una termosonda conectada al aparato, se indica aquí el tipo de sonda ('**Pt1000**' o '**NTC**'). Una temperatura entrada manualmente en la calibración se indica en la forma correspondiente con la mención '**manual**'.

f.cal.

Aquí se indican la fecha y la hora de la calibración.

interv.de cal.

Si en **PARAMETER pH/parámetros de calibr./intervalo de cal.** se ha definido un intervalo de calibración, el mismo se ve aquí. Puede usarse junto con el momento de calibración indicado en **f.cal.** para estimar el momento previsto de la próxima calibración.

variancia

Si se usan por lo menos 3 tampones de calibración, la función de calibración se calcula como una recta de compensación según el principio del error cuadrático menor (regresión lineal). Para ello se indica aquí la variancia resultante. Hallará una explicación más precisa de estos cálculos en el cap. 9.2.1.

Cada modificación manual ulterior de los datos de calibración pH(0) y de la pendiente se documentará entrando la mención '**manual**' en parámetros.

tipo tampones

Se indica aquí el tipo de tampones definido en los parámetros de calibración en el momento de la calibración.

no.de tampones

Se indica aquí el número de los tampones efectivamente medidos. Dicho número puede ser menor que el previsto en los parámetros de calibración, ya que una calibración se puede interrumpir antes de tiempo con <QUIT>, después de lo cual para el cálculo de los datos de calibración sólo se usan los tampones ya medidos.

tab.cal: original, borrar n, inic.cal.

Esta entrada puede usarse para retirar algunos tampones de la tabla de calibración ('**borrar n**') o todos los datos de calibración de una id de electrodo ('**inic.cal.**').

original

Si con <SELECT> se selecciona la opción '**original**', vuelven a agregarse a la tabla de calibración todos los datos de tampones borrados previamente con '**borrar n**', después de lo cual pueden usarse para el recálculo de los datos de calibración.

borrar n

En una lista de calibración con por lo menos tres entradas de tampones, se pueden retirar algunos datos de tampones. Para ello debe seleccionarse aquí '**borrar n**' y entrarse el número del tampón que se desea borrar en la siguiente línea:

borrar n: 1..9

A continuación, el tampón correspondiente es indicado en la tabla de calibración con la mención '**borrado**'. Los puntos de medición de los tampones borrados se representan en el gráfico con una 'o' en lugar de un '+' (véase abajo).

Con la opción '**original**' puede añadirse nuevamente en la tabla de calibración todos los tampones borrados.

inic.cal.

Con esta opción, se rechazan todos los datos de calibración de una id de electrodo: se reponen entonces en el estado anterior a la primera calibración (pendiente = 100%, $\text{pH}(0) = 7$).

La id de electrodo se conserva, pero ya no se puede seleccionar con **PARAMETER pH/parámetros de calibr./id.electrodo** hasta una nueva calibración.

t1,t2...tn

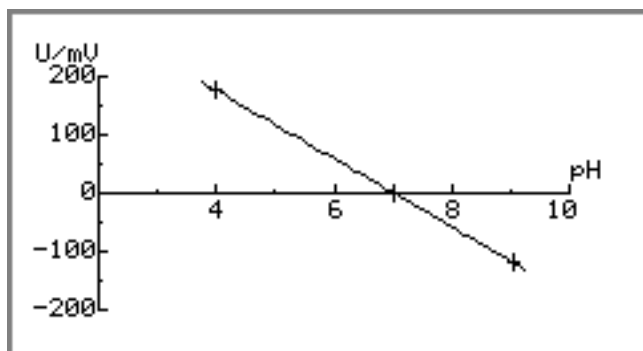
Para cada tampón de calibración se indica el valor del pH usado y la tensión medida. El valor del pH indicado es tomado de la serie de tampones guardados del tipo de tampón seleccionado en los parámetros de calibración (véase *cap. 9.4*). Los valores del pH para temperaturas en pasos de 5 °C se calculan por interpolación lineal.

Un tampón borrado con **tab.cal: borrar n** se indica aquí con la mención '**borrado**'.

curva

< -> >

Si se han usado por lo menos dos tampones de calibración, se ve aquí la representación gráfica de las rectas de calibración. Con <-> se accede a la visualización gráfica:



Se puede salir de la visualización gráfica con <QUIT>.

7.1.2 Datos de calibración Conc (sólo en el 781 pH/Ion Meter)



CAL.DATA	
	ion
	id.electrodo
	método
	pendiente
	E(0)
	c(blanco)
	temperatura
	sensor de temp.
	f.cal.
	interv. de cal.
	variancia
	no.de patrones
	tab.cal
	pa1
	pa2
	:
	pan
	curva

ion

Se indica aquí el ion por analizar definido en la calibración bajo **PARAMETER Conc/parámetros de ion**. Como la **Id. electrodo** siguiente, los datos actuales de calibración también cambian cuando se modifica el parámetro de **ion**.

id.electrodo

Si antes de la calibración se entró o seleccionó una Id de electrodo en **PARAMETER Conc/parámetros de medición/id.electrodo**, la misma se indica aquí. Para un determinado tipo de ion se pueden definir Ids de electrodo. Los datos de calibración se aplican entonces sólo para este electrodo y cambian si en los parámetros de medición arriba mencionados se define una nueva Id de electrodo (véase *cap. 6.5.5*).

método

Los parámetros de calibración ajustados en **PARAMETER Conc/parámetros de calibr.** forman parte de los parámetros de método. Se visualiza aquí el nombre del método correspondiente si los datos de calibración han sido determinados usando este método y las magnitudes resultantes de **pendiente**, **E(0)** y **c(blanco)** no se modificaron desde entonces. Si no se definió ningún nombre de método antes de la calibración (véase *cap. 6.1*), se visualiza **'*****'**.

pendiente

La pendiente obtenida de la función de calibración se indica aquí en mV. Sin calibración, la pendiente se pone primero en el valor teórico de +59.2 mV resp. -59.2 mV por carga iónica a 25 °C.

Esta entrada se puede modificar manualmente para pruebas. Sin embargo, faltará después la indicación del método en esta lista y en el informe de calibración. Se actualizarán la fecha y la hora de calibración y se retirarán los datos de temperatura y la tabla de calibración (véase abajo). Además, esta operación queda documentada con la mención '**manual**' en **CAL.DATA/variancia**.

E(0)

Ésta es la segunda magnitud característica de la función de calibración. E(0) es el potencial de $\log(c) = 0$, o sea la intercepción con el eje U de la función de calibración en la representación gráfica U/log c. Hallará una explicación más precisa de los cálculos de los datos de calibración en el *cap. 9.2.2*.

E(0) también se puede modificar manualmente para pruebas. Las otras entradas bajo **CAL.DATA** se modifican como en una modificación manual de la pendiente (véase arriba).

c (blanco)

Ésta es la tercera magnitud característica de la función de calibración de la concentración. Representa en cierta forma la curvatura de la función de calibración que generalmente es lineal en las concentraciones más bajas. Se calcula sólo a partir de un número de tres patrones medidos (véase también *cap. 9.2.2*). Si el valor para c(blanco) es suficientemente pequeño, es decir, si la influencia de esta magnitud no puede medirse en el resultado posterior de medición, se pone en cero. En lugar de eso, se calcula la variancia, incluso si sólo se midieron tres patrones (véase abajo).

c(blanco) también se puede modificar manualmente para pruebas. Las otras entradas bajo **CAL.DATA** se modifican como en un cambio manual de la pendiente (véase arriba).

temperatura

Aquí se indica la temperatura de calibración.

sensor de temp.

Si la temperatura de calibración es medida automáticamente con una termosonda conectada al aparato, el tipo de la misma se indica aquí ('**Pt1000**' o '**NTC**'). Una temperatura entrada manualmente en la calibración se indicará con la mención '**manual**'.

tab.cal

Aquí se indica la fecha y la hora de la calibración.

interv. de cal.

Si en **PARAMETER Conc/parámetros de calibr./interv.de cal.** se definió un intervalo de calibración, el mismo se indica aquí. Se

puede usarlo junto con la hora de calibración entrada (**f.cal.**) para estimar la hora de la próxima calibración.

variancia

Si se midieron por lo menos 4 patrones, la función de calibración se calcula iterativamente según el principio del error cuadrático más pequeño. Para eso se indica aquí la variancia resultante. Si la magnitud calculada c(blanco) es suficientemente pequeña, la variancia se indica ya a partir de tres patrones medidos. Una explicación más detallada de estos cálculos se halla en el *cap. 9.2.2.*

Cada modificación manual ulterior de la pendiente de los datos de calibración, E(0) y c(blanco) se documenta con la mención '**manual**'.

no.de patrones

Se indica aquí el número de los patrones efectivamente medidos. Este número puede ser inferior al previsto en los parámetros de calibración, ya que una calibración puede interrumpirse antes de tiempo con **<QUIT>**. Para el cálculo se usan los patrones ya medidos.

tab.cal: original, borrar n, inic.cal.

Esta entrada puede usarse para borrar algunos patrones de la tabla de calibración ('**borrar n**') o todos los datos de calibración de una Id de electrodo ('**inic.cal.**').

original

Si con **<SELECT>** se selecciona la opción '**original**', todos los datos de patrones anteriormente borrados con '**borrar n**' vuelven a incluirse en la tabla de calibración y se usan para el cálculo de los datos de calibración.

borrar n

De una lista de calibración con por lo menos tres patrones, se pueden eliminar algunos datos de tampones seleccionando aquí '**borrar n**' y entrando en la línea siguiente los números de los patrones que desea borrar:

borrar n: 1..19

A continuación, el patrón correspondiente figura en la tabla como '**borrado**'. Los puntos de medición de patrones borrados se representan en el gráfico con 'o' en lugar de '+'.

Con la opción '**original**' se pueden añadir nuevamente en la tabla de calibración todos los patrones borrados.

inic.cal.

Con esta opción se rechazan todos los datos de calibración de una Id de electrodo. Estos se reponen en el estado anterior a la

primera calibración: pendiente = +59.2 mV resp. -59.2 mV por carga iónica, $E(0) = 0$ mV, $c(\text{blanco}) = 0$.

La Id electrodo se conserva, pero ya no se puede seleccionar con **PARAMETER** **Conc/parámetros** **de medición/id.electrodo** hasta una nueva calibración.

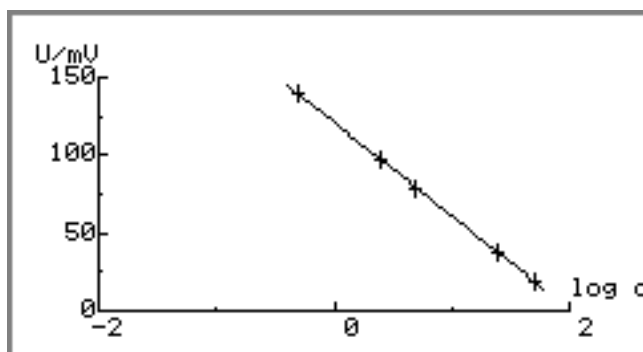
pa1, pa2...pan

Se indica para cada patrón de calibración la concentración y el potencial medido.

Un patrón eliminado con **tab.cal: borrar n** se indica aquí con la mención '**borrado**'.

curva < ->

Si se usaron por lo menos dos patrones de calibración, se ve aquí la función de calibración en forma de gráfico. Con <→> se accede a la visualización gráfica:



Puede salirse de la visualización gráfica con <QUIT>.

7.1.3 Datos de adición/substracción (sólo en el 781 pH/Ion Meter)



```

ADD.DATA
- ion
- tipo de med
- id.electrodo
- variancia
- pendiente
- E(0)
- c Ion
- fecha
- método
- temperatura
- sensor de temp.
- V total
- conc.est
- voltaje inicial
- factor
- peso
- add1
- add2
- :
- addn
- curva
    
```

Los datos de la última adición y substracción de patrones y de muestra realizada se pueden ver con <ADD.DATA>, mientras en **PARAMETER Conc/tipo de med** se haya seleccionado el tipo de medición 'ad.pat' o 'ad.muestra'. Los datos también están disponibles cuando, debido a una interrupción de la adición, el último resultado ha sido reemplazado por '-----'. Por el contrario, ya no es posible aquí la salida del informe de los últimos resultados.

El término 'adición' se usa a continuación tanto para adición como para substracción de patrones o de muestra.

ion:

Se indica aquí el ion definido para la adición en **PARAMETER Conc/parámetros de ion**.

tipo de med:

Se indica aquí si los datos visualizados provienen de un proceso de adición o de substracción.

id.electrodo

Si antes de la calibración se ha entrado o seleccionado una Id electrodo en **PARAMETER Conc/parámetros de medición/id.electrodo**, la misma se indica aquí.

La modificación posterior de los parámetros **ion** e **id.electrodo** no altera la visualización de los datos de la adición.

variancia

Con por lo menos 3 adiciones, se calcula la recta de compensación para $U/\log(c)$ según el principio del error cuadrático más pequeño. Para ello, se indica aquí la variancia obtenida. Una explicación más precisa de estos cálculos se encuentra en el *cap.* 9.2.2 y *cap.* 9.2.3.

pendiente

La pendiente obtenida de la recta de compensación en la adición se indica aquí en mV. En una adición simple, se toma la pendiente de los datos de calibración actuales (véase <CAL.DATA>).

E(0)

E(0) es el potencial con $\log(c) = 0$, o sea la intercepción con el eje U de la recta de compensación en la representación gráfica de $U/\log(c)$. Una explicación más precisa de los cálculos de los datos de calibración se encuentra en el *cap.* 9.2.2 y *cap.* 9.2.3.

c Ion

Aquí y en la indicación de valores medidos se ve el **resultado final** de la medición por adición, o sea la concentración buscada del ion analizado.

La concentración del ion que se desea determinar en la solución de muestra se calcula primero a partir del voltaje inicial medido y de los datos de regresión. Debe tenerse en cuenta que el resultado propiamente dicho se calcula teniéndose en cuenta los **parámetros de cálculo** (**peso**, **V total** y **factor**; véase también *cap.* 6.5.4).

fecha

Se indica aquí la fecha y la hora de la adición.

método

Los parámetros definidos en **PARAMETER Conc/adición de patrones** forman parte de los parámetros de método. El nombre de método correspondiente se indica aquí si los datos de adición se determinaron con este método. Si antes de la adición no se asignó un nombre de método (véase *cap.* 6.1), aquí aparece '*****'.

temperatura

Se indica aquí la temperatura de la solución presentada.

sensor de temp.

Si la temperatura se determinó automáticamente con una termosonda conectada al aparato, se indica aquí el tipo de sonda ('Pt1000' o 'NTC'). Una temperatura entrada manualmente en la adición se indica con la correspondiente mención ('manual').

V total

Éste es el volumen inicial de la solución presentada definido en **PARAMETER Conc/parámetros de cálculo** (véase *cap. 6.5.4*).

conc.est

Se indica aquí la concentración del patrón (concentración estándar) utilizado, como se definió en **PARAMETER Conc/adición de patrones**.

voltaje inicial

Se indica aquí la tensión inicial medida en la solución presentada.

factor

peso

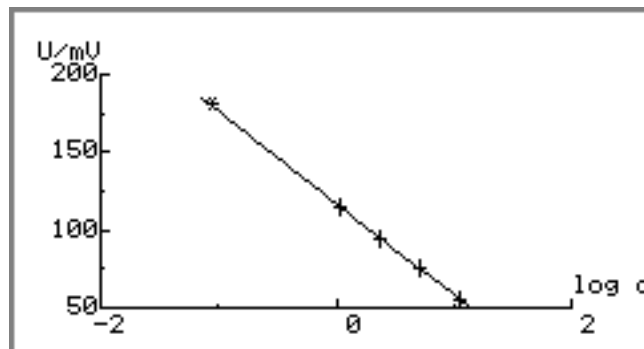
Éstos son otros parámetros de cálculo definidos en **PARAMETER Conc/parámetros de cálculo** y usados para calcular el resultado final (véase *cap. 6.5.4*).

add1, add2...addn

Para cada adición se indica la concentración, el incremento de volumen y la tensión medida.

curva < -> >

Se obtiene aquí un gráfico de la función de adición. Con < -> se accede a la representación gráfica:



El punto medido de la solución presentada se marca con un '*' y las adiciones con un signo '+'. Se sale de esta visualización con <QUIT>.

7.2 Informes

En el pH/Ion Meter, un informe es la salida de datos a través de la interfase RS232 hacia una impresora o un PC. Es posible documentar así por escrito por ejemplo los resultados de la medición, los datos de calibración, los parámetros de método o la configuración del aparato.

Para una correcta salida de los datos hay que indicar cuál es el aparato receptor (véase *cap. 5.6*) y ajustar los parámetros de transmisión de RS232 (véase *cap. 5.7*).

Los siguientes informes se pueden imprimir automáticamente después de una medición: Un **informe de puntos medidos** se obtiene directamente pulsando la tecla **<MEAS/PRINT>**. La salida automática del **informe de calibración, del test del electrodo e de resultados** debe definirse como parámetro de método.



Con excepción del informe de puntos medidos, todos los otros informes se pueden activar manualmente después con la tecla **<REPORT>**. Aparece entonces un diálogo para seleccionar el informe deseado con las teclas **<SELECT>**:

memoria	Informe de la ocupación de la memoria con métodos y datos de calibración
calib breve	Informe de calibración sin función de calibración gráfica
calib completa	Informe de calibración con función de calibración gráfica
config	Informe de la configuración del aparato
parám	Informe de los parámetros de método actuales
resultado breve	Informe de los resultados de medición para la adición de patrones y de muestra sin representación gráfica (sólo en el 781 pH/Ion Meter)
resultado compl.	Informe de los resultados de medición para la adición de patrones y de muestra con representación gráfica (sólo en el 781 pH/Ion Meter)
prueba el.	Informe del test del electrodo (véase <i>cap. 8.6</i>)
memoria de vm	Todos los resultados de medición memorizados
todos	Todos los informes existentes

Estos informes también se pueden seleccionar directamente con la tecla de la función correspondiente (por ej. **<CAL.DATA>** para un informe de calibración).

La siguiente tabla muestra la disponibilidad de todos los informes en los diferentes modos junto con las teclas de selección directa.

	pH	T	U	Conc	selección directa
memoria	✓	✓	✓	✓	-
calib breve	✓	-	-	✓	<CAL.DATA>
calib completa	✓	-	-	✓	-
config	✓	✓	✓	✓	<CONFIG>
parám	✓	✓	✓	✓	<PARAM>
resultado breve	-	-	-	✓	<ADD.DATA>
resultado compl.	-	-	-	✓	-
prueba el.	✓	-	-	-	<EL.TEST>
memoria de vm	✓	✓	✓	✓	<RECALL>
todos	✓	✓	✓	✓	-



La salida de informes se puede interrumpir en todo momento con <QUIT> o <MODE>. Espere hasta que termina de salir todo el informe, antes de volver a usar el pH/Ion Meter. Evitará así una cancelación accidental de la salida de un informe.

En las páginas siguientes se explica la estructura de los informes y algunos tipos de informes. Una descripción de un informe de test del electrodo se encuentra en el cap. 8.6.

7.2.1 Estructura de un informe

En las primeras líneas de un informe hay datos generales. Este cabezal se configura en **CONFIG/impresión** (véase *cap. 5.1*):

```

Id informe: 'mp
Id aparato: 781 pH/Ion Meter          01104  5.781.0020
Fecha, hora: fecha 2004-06-09  10:44:56
...

```

Para la salida de datos como informes de puntos medidos, de resultados, de calibración y de test del electrodo, se agregan informaciones de modo, método, número de muestra e Id de electrodo:

```

Id informe: 'mp
Id aparato: 781 pH/Ion Meter          01104  5.781.0020
Fecha, hora: fecha 2004-06-09  10:44:56
Usuario: usuario                      C. Weber
Modo / Método / N° de muestra: pH          pH-1    no. de la muestra    6
Id electrodo: id.electrodo            electr-pH.1
...

Visado: visado

```

Según la configuración, a estos informes de datos medidos se puede agregar una línea de visado.

La línea 'usuario' aparece automáticamente si se ha definido o seleccionado un usuario con <USER>.

Si en **CONFIG/ajustes varios/dirección** se ha entrado una designación para el aparato, este dato aparece en el cabezal de informe como línea adicional entre la Id del aparato y la línea de la fecha/hora.

En los informes de puntos medidos y de resultados, el cabezal contiene además informaciones sobre la muestra medida como **Id 1** e **Id 2**, si éstas se definieron en **CONFIG/informe** o se solicitan como preselección antes de la medición (véase **PARAMETER/preselecciones**).

Cada informe termina con una línea final en la cual una **doble línea de guiones** indica que se trata de un **informe original lanzado de modo automático** (informe de puntos medidos, de resultados, de calibración o de test del electrodo):

```
=====
```

Cada informe activado **manualmente** con <REPORT> se cierra con una **línea simple de guiones**:

```
-----
```

7.2.2 Identificación de los informes

La identificación de los informes, llamada aquí Report Id, es una abreviación que describe el tipo de informe. Es importante sobre todo para el control remoto del pH/Ion Meter a través de la interfase serial RS232. Los programas de ordenadores como Metrohm Vesuv[®] 3.0 para Windows[™] pueden identificar el informe que se desea obtener mediante esta Id y usarla para la ulterior evaluación.

Las siguientes identificaciones de informes existen para el 780 pH Metro o el 781 pH/Ion Meter:

Report Id	Designación del informe	Disponibilidad
'mp	measuring points	780, 781
'co	configuration	780, 781
'pa	parameter	780, 781
'um	user methods	780, 781
'mw	measured values stored	780, 781
'cr	pH calibration report	780, 781
'fp	full pH calibration	780, 781
'di	diagnose	780, 781
'et	electrode test	780
'cc	conc. calibration	781
'fc	full conc. calibration	781
'ca	conc. addition	781
'fa	full conc. addition	781

7.2.3 Informe de puntos medidos



Pulsando la tecla <MEAS/PRINT> en los modos que miden directamente, se obtiene un informe de puntos medidos. Los siguientes ejemplos muestran las variantes de este tipo de informe que se definen por diferentes configuraciones en **CONFIG/impresión val.med.** (véase cap. 5.2).

Una variante típica de un informe de puntos medidos es la salida de un solo valor medido. Para ello se selecciona el criterio de impresión **'inmed.'** o **'deriva'**.

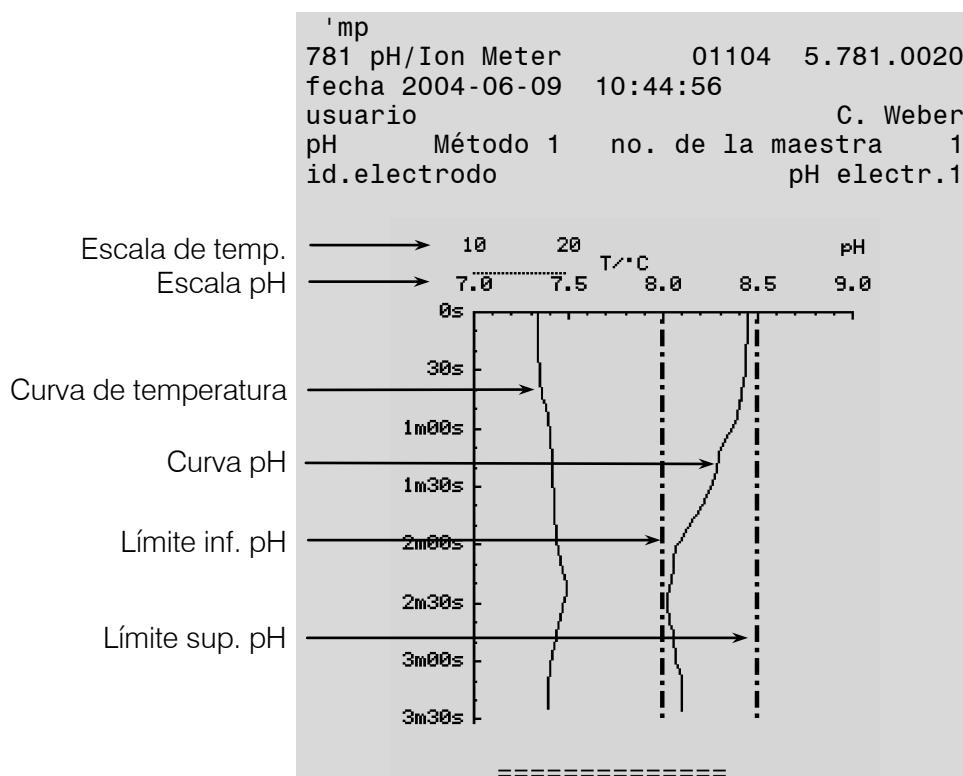
```
'mp
781 pH/Ion Meter          01104 5.781.0020
fecha 2004-06-09 10:44:56
usuario                    C. Weber
pH      Método1      no. de la maestra  1
id.electrodo
id1                        carga 21
id2                        muestra A01
#1   pH = 8.182          21.2 °C (Pt1000)
                2004-06-09 10:44:56
                =====
```

Si se desea documentar toda una serie de valores medidos, hay que seleccionar en **CONFIG/impresión val.med.** la opción **cabezal informe: primera**. Se obtiene así primero el cabezal de informe con el primer valor medido. Cada vez que se vuelve a pulsar la tecla **<MEAS/PRINT>** sale el informe de otro valor medido:

```
#2  pH = 8.185      21.2 °C (Pt1000)
      2004-06-09  10:45:56
#3  pH = 8.187      21.2 °C (Pt1000)
      2004-06-09  10:46:56
#4  pH = 8.188      21.2 °C (Pt1000)
      2004-06-09  10:47:56
#5  pH = 8.189      21.2 °C (Pt1000)
      2004-06-09  10:48:56
```

Una serie de valores medidos también se puede obtener automáticamente seleccionando el criterio de impresión **'tiempo'**.

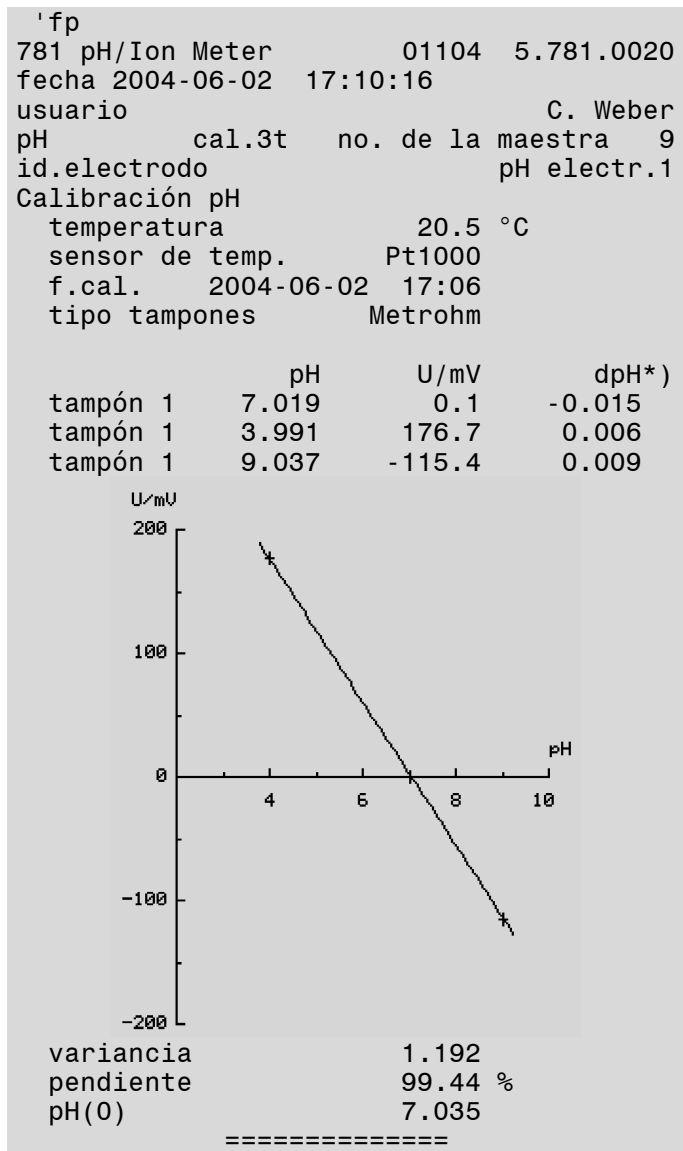
Con el criterio de impresión **'reg.'**, en los tipos que miden directamente se obtiene un gráfico de los valores medidos. Para ello, además de la configuración en **CONFIG/impresión cal.med.** también hay que ajustar las escalas de las curvas de valores medidos en **PARAMETER/parámetros de registro** (véase **Parámetros de registro** en *cap. 6.2 a cap. 6.5*). En los modos pH y Conc(direct.) además del valor medido primario del pH o de la concentración, también se representa en el mismo registro la temperatura medida como valor medido secundario:



7.2.4 Informe de calibración



En el modo pH y Conc(direct.) se puede activar la salida de un informe de calibración después de la calibración. En **PARAMETER/parámetros de calibr./informe** se determina si ese informe debe salir automáticamente cuando concluye la medición. Puede elegirse en cada caso entre una versión breve, que contiene todos los datos importantes, o una versión completa, con una representación gráfica de la función de calibración.

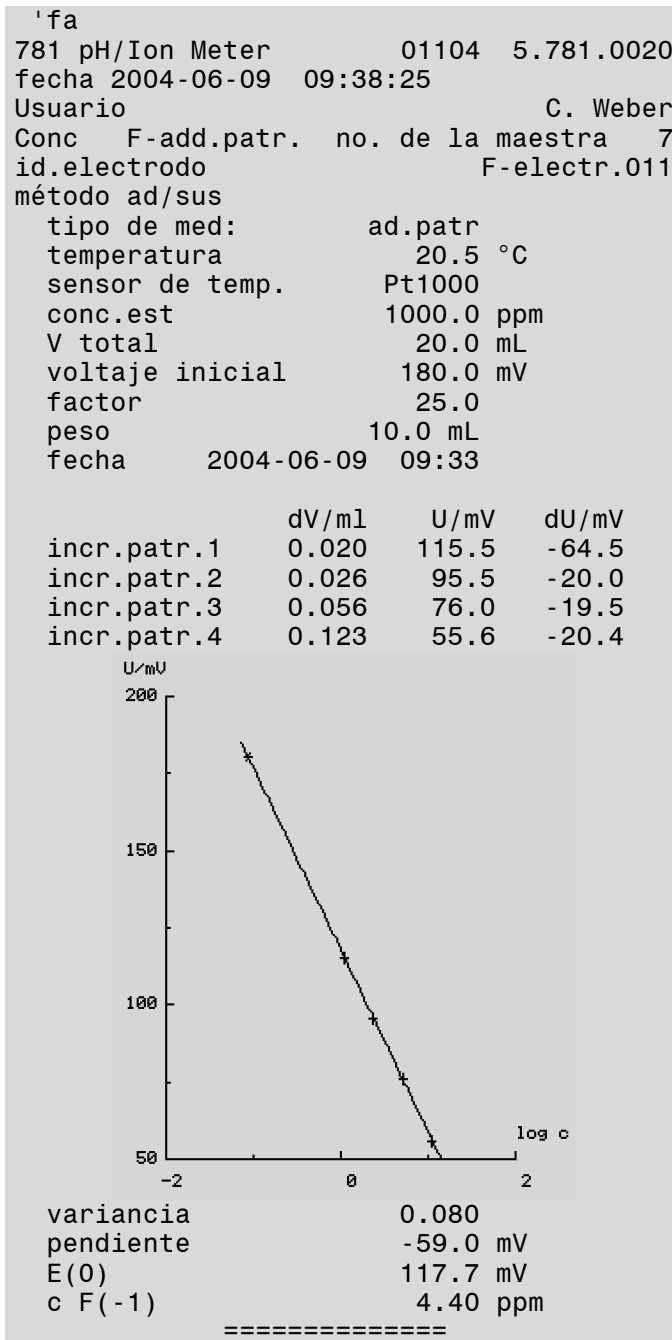


*) dpH: valor de pH nominal del tampón – valor de pH que, al voltaje medido, resulta del análisis de regresión.

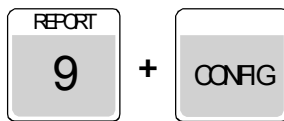
7.2.5 Informe de resultados (sólo en el 781pH/Ion Meter)



En el modo Conc los resultados de medición de la adición de patrones o de muestra se obtienen como informe de resultados. En **PARAMETER Conc/adición de patrones/informe** se determina si ese informe debe salir automáticamente cuando concluye la medición. Al igual que en el informe de calibración, puede elegirse en cada caso entre una versión breve, que contiene todos los datos importantes, o una versión completa, en la que se incluye una representación gráfica de la evaluación.



7.2.6 Informe de configuración



Un informe de configuración (CONFIG) puede ser como el siguiente:

```
'co
781 pH/Ion Meter          01104  5.781.0020
fecha 2004-06-09  11:31:48
CONFIG
>informe
  id1
  id2
  id informe:          sí
  id aparato:          sí
  fecha & hora:        sí
  método:              sí
  id.electrodo:        sí
  visado:              no
  avance d.línea      3
> impresión val.med.
  crit.de impr:        inmed.
  fecha & hora:        no
  cabezal informe:    siempre
  informe de cal:      no
> memorizar val.med.
  crit.de memo:        no
> ajustes varios
  no. de la muestra    3
  ultima decimal:      sí
  diálogo:            español
  pantalla:            positiv
  LCD apagar          no min
  fecha                2004-06-09
  hora                 11:31:48
  huso horario
  sensor de temp.:    Pt1000
  unidad temp:        C
  dirección
  aviso acústico:     1
  programa             5.781.0020
>control
  validación:         no
  servicio:           no
  inf.prueba sistema: no
> aparatos periféricos
  transmisión a:      IBM
  Dosimat:            765
  agitador:           8xx
  teclado:            US
  código barras:      consulta
> ajustes para RS232
  baud rate:          9600
  data bit:           8
  stop bit:           1
  paridad:            ninguna
  handshake:          HWS
-----
```

Los datos que figuran aquí sobre la configuración del aparato corresponden a los valores por defecto del estado normal del pH/Ion Meter después de una inicialización de la memoria de configuración (véase *cap.* 8.5) con conversión al idioma de diálogo español.

7.2.7 Informe de parámetros



Para documentar los ajustes de parámetros del método actual, se puede imprimir un informe de parámetros:

```
'pa
781 pH/Ion Meter      01104  5.781.0020
fecha 2004-06-09  11:56:06
PARAMETER pH
> parámetros de medición
  id.electrodo
  deriva          0.050 /min
  método          *****
  medición delta:      no
  agitador:         no
> parámetros de calibr.
  deriva          0.5 mV/min
  informe:        no
  intervalo de cal.  no h
  no.de tampones   2
  tipo tampones:   Metrohm
  límite inf.pend.  95.00 %
  límite sup.pend. 103.0 %
  límite inf.pH(0)  6.40
  límite sup.pH(0)  8.00
  offset Uoff estado: no
> límites pH
  estado:         no
> límites T
  estado:         no
> parámetros de registro
  izquierda:      0.0
  derecha:        14.0
  iz.para T       20 °C
  der.para T      30 °C
> preselecciones
  llamada ident:  no
> prueba del electrodo
  tipo electrodo: estándar
  informe:        no
-----
```

Éstos son, por ejemplo, los parámetros estándar después de una inicialización de la memoria en el modo actual, en este caso modo pH con termosonda conectada (véase *cap.* 8.5). Estos parámetros pueden memorizarse como método (véase *cap.* 6.1).

7.2.8 Informe de la memoria de valores medidos



En los modos de medición directa, con <STORE> es posible memorizar hasta 1000 valores medidos (véase *cap. 7.3*). Si se desea imprimir todos los datos memorizados, se puede imprimir un informe de valores medidos:

```
'mw
781 pH/Ion Meter      01104  5.781.0020
fecha 2004-06-09  13:55:20

#1
pH                    7.254
temp. (Pt1000)      20.1 °C
Id1                   Probe 1-1
fecha 2004-06-03  13:54:10
método                pH-demonstr.

#2
pH                    6.923
temp. (Pt1000)      20.1 °C
Id1                   Probe 1-2
fecha 2004-06-03  13:54:22
método                pH-demonstr.

#3
pH                    6.575
temp. (Pt1000)      20.1 °C
Id1                   Probe 1-3
fecha 2004-06-03  13:54:36
método                pH-demonstr.
-----
```

Las entradas para Id1, Id2, usuario y método sólo aparecerán en el informe si contienen datos.

Hay que tener en cuenta que éste es un método rápido y sencillo para imprimir valores medidos con sus datos más importantes. Para una documentación completa de los resultados de valores medidos tal como es necesaria en el aseguramiento de calidad, se debe seleccionar mejor el informe de puntos de medición automático.

7.2.9 Informe de la memoria de métodos

REPORT
9

+

METHODS
3

Los métodos y datos de calibración ocupan espacio en la memoria del pH/Ion Meter. El informe de la memoria de métodos suministra una visión general de la ocupación de la memoria:

```
'um
781 pH/Ion Meter          01104  5.781.0020
fecha 2004-06-09  13:58:49
Memoria
> métodos
pH                      pH-demonstr.      82
Conc F(-1)              F-determ.        64
> datos de calibración
pH                      pH 1.1          130
Conc F(-1)              F-sens           146
                        bytes libres      4578
-----
```

Para los métodos se indica en cada caso el modo, el nombre y la memoria ocupada en bytes. Para los datos de calibración se indica modo, Id electrodo y la memoria ocupada.

Para estos datos hay disponibles 5000 bytes en total, lo que equivale a memorizar unos 50 métodos o datos de calibración como máximo. Este número también puede variar según el tamaño de los distintos juegos de datos.

La capacidad de la memoria de valores medidos (véase *cap. 7.3*) es independiente de esta administración de la memoria.

7.3 Memoria de valores medidos

En los modos pH, T, U, y Conc(direct.) que miden directamente, el pH/Ion Meter puede guardar en la memoria hasta 100 valores medidos con informaciones adicionales. Se pueden memorizar estos valores, según el criterio de memorización, **inmed. (inmediatamente)**, en intervalos de **tiempo** fijos o controlado por **deriva**.

Los ajustes pertinentes del aparato se realizan en **CONFIG/memorizar val.med.** y corresponden a los ajustes para imprimir los valores medidos. Una descripción detallada de esta configuración se encuentra en el *cap. 5.3*.

7.3.1 Guardar valores medidos



La memorización de valores medidos se activa con **<STORE>**. Cada proceso de memorización se indica acústicamente con un „bip“ y un mensaje, por ej.:

valor medido 31 memorizado

Después de memorizar el 100º valor y en cada nuevo intento de memorización, el pH/Ion Meter advierte:

⚠ Memoria de val.medidos llena

Es posible ver los valores medidos memorizados con **<RECALL>**, borrar algunos valores medidos o toda la memoria de valores medidos (véase *cap. 7.3.3*).

7.3.2 Imprimir valores medidos



La salida hacia una impresora o un ordenador a través de la interfase RS232 de todos los valores medidos memorizados se hace como informe de memoria de valores medidos (véase *cap. 7.2.8*). Para ello, se debe pulsar **<REPORT>** desde la visualización del valor medido y seleccionar después directamente el informe de memoria de valores medidos con **<RECALL>**.

7.3.3 Visualizar valores medidos

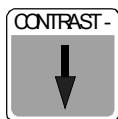
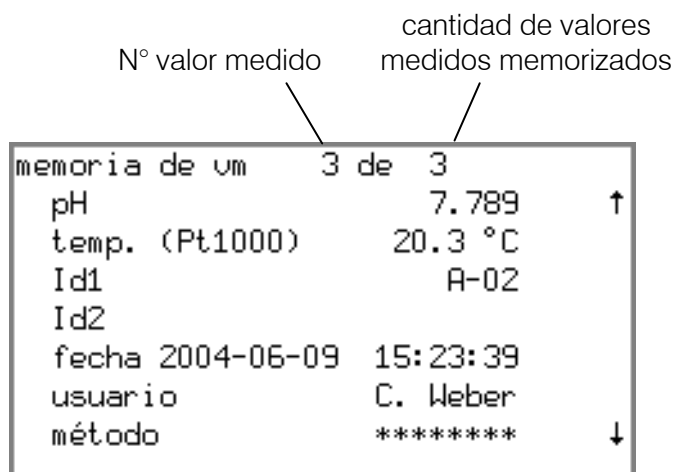


Con <RECALL> se puede solicitar el menú para visualizar o para borrar los valores medidos memorizados:

```

memoria de valor medido
>indic.val.med.
eliminar mem.de vm:   no
  
```

Se seleccione el punto **indic.val.med.**, para acceder a la **indicación** correspondiente. Siempre se visualiza primero el último valor medido memorizado con el número más alto:



Con las teclas con flecha <↑> y <↓> se pueden ver todos los valores medidos. Con <↑> se ve los más antiguos y con <↓> los más recientes. Pero también se puede seguir hojeando los valores desde el primero y el último valor entrado y acceder así directamente desde el último al primero y viceversa.



Pulsando <CLEAR> se borra directamente el valor que se ve en ese momento. Es posible seleccionar así cualquier valor medido en la lista y **borrarlo por separado**. La numeración de los otros valores entrados se adapta consecuentemente, es decir que las otras entradas reciben un número más bajo.

Para **borrar completamente** la memoria de valores medidos, seleccione en el menú anterior la segunda opción **eliminar mem.de vm:** con <SELECT> 'sí', y confirme la siguiente pregunta de seguridad **borrar ?** con <ENTER>.

7.4 Control de límites

En todos los modos pH, T, U, Conc(direct.) que miden directamente se puede controlar el valor medido actual con respecto a los límites superior e inferior. En los modos pH y Conc(direct.) también se puede controlar la temperatura.

En **PARAMETER/límites** se puede activar el control de límites. Según el modo de medición, además del valor medido primario, se puede controlar los límites del valor medido secundario, la temperatura. Se puede definir allí los límites inferior y superior y la histéresis correspondiente. Una descripción detallada de los ajustes de parámetros para cada modo de medición se encuentra en los *capítulos* 6.2 a 6.5.

Cuando se excede un límite, esto se indica con un „bip“ y un mensaje en la pantalla:

⚠ **limit error**

Este mensaje se puede eliminar con **<QUIT>**. Desaparece automáticamente apenas el valor medido se encuentra dentro de los límites definidos teniendo en cuenta la histéresis.

7.4.1 Aplicaciones

Son posibles las siguientes aplicaciones del control de límites:

1. Alarma

Al exceder un límite, en la Remote Box opcional una línea específica conmuta a "activada". Se puede conectar así un emisor de señales.

Hallará una descripción detallada de las líneas de conexión de la Remote Box 6.2148.010 en el *cap.* 9.5.

2. Regulación

Al exceder un límite, en la Remote-Box opcional una línea específica conmuta a "activada". Se puede usar así un aparato conectado (por ej. Dosimat Plus de Metrohm) para regular el proceso de control (véase *cap.* 9.5). Se puede también conectar a la Remote Box la **Relay Box** 2.731.0010 para controlar diferentes aparatos.

3. Documentación

Si en **CONFIG/impresión val.med.** se selecciona '**tiempo**' o '**reg.**' como criterio de impresión, el valor medido visualizado sale hacia una impresora a través de la interfase RS232 como informe de puntos medidos o gráficamente como registro. El informe de puntos medidos, cada punto medido que está fuera de los límites fijados se imprime con un aviso ⚠ **limit error**. En el registro, los valores límites se marcan claramente con una línea tachada. Un ejemplo de esto se encuentra en el *cap.* 7.2.3.

7.4.2 Modo de funcionamiento

El funcionamiento exacto del control de límites y el efecto del mismo en la salida "Remote" se representan gráficamente a continuación.

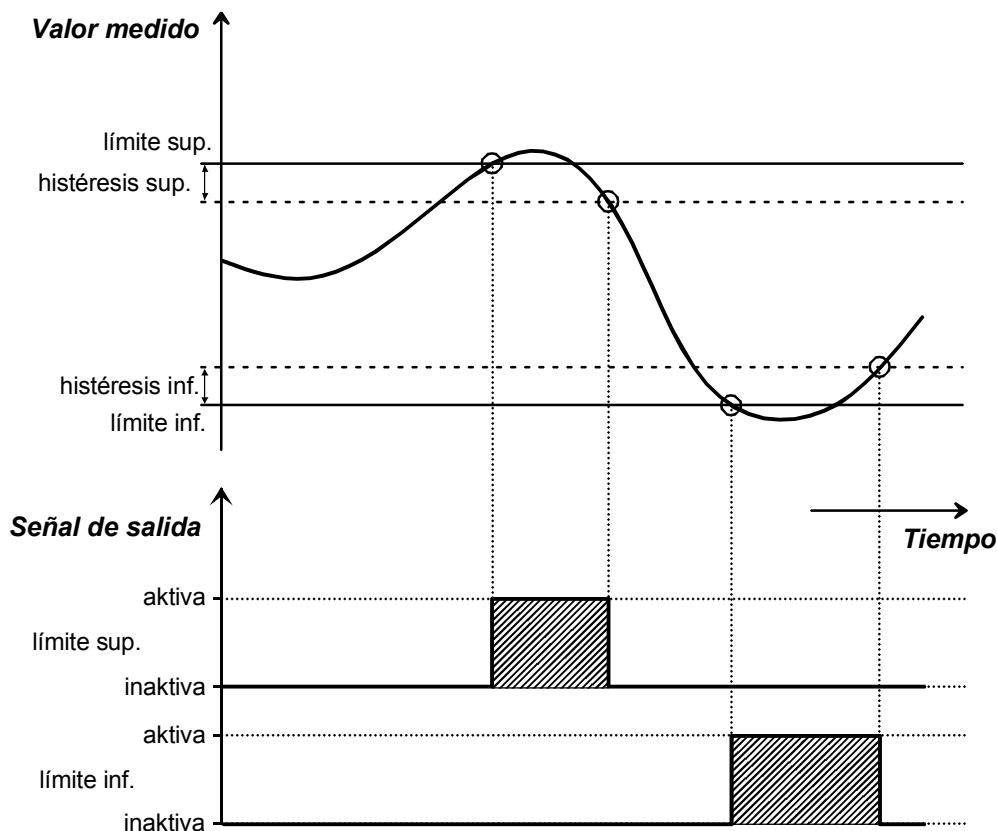


Fig. 13: Salidas "Remote" con control de límites

El límite inferior o respectivamente superior y la histéresis correspondiente son las magnitudes características del control de límites. Estos se pueden definir en los ajustes de parámetros para cada modo de medición (véase cap. 6.2 a 6.5). El límite inferior o superior es siempre el punto de activación para la línea Remote correspondiente, respectivamente para el mensaje en la pantalla. Si el valor medido se encuentra otra vez dentro de los límites, la activación se mantiene hasta que se sale del llamado sector de histéresis. De este modo se evita una activación o desactivación demasiado frecuente de la función de alarma en el caso de que el valor medido oscile muy cerca de un límite. El punto de desactivación se define entonces como límite superior menos histéresis o límite inferior más histéresis.

Se pone la histéresis en cero si sólo es importante obtener una documentación exacta del rebasamiento de valores límites.

7.5 Setup

Algunos parámetros de aparato del pH/Ion Meter se ajustan en el menú **Setup**. No se puede acceder a este menú desde la pantalla normal del aparato, ya que los cambios en los parámetros tienen una gran influencia en las funciones del pH/Ion Meter.

El menú **Setup** se solicita directamente después de conectar el aparato pulsando y manteniendo apretada la tecla **<CONFIG>**.

```

Setup
├ bloquear
├ asignación entradas
├ gráficos
└ instr.number
    
```



¡Proceda con mucho cuidado al introducir cambios en este menú! Los cambios tienen una gran influencia en el funcionamiento del aparato. Las modificaciones accidentales se pueden anular con una inicialización de memoria (véase cap. 8.5).

7.5.1 Bloqueo de teclas

```

Setup
├ Sperren
:  └ todas las teclas
   └ <CONFIG>
     └ <PARAM>
       └ <CAL>
         └ cargar método
           └ memorizar método
             └ borrar método
               └ <CAL.DATA>
                 └ <MODE>
                   └ <EL.TEST>
    
```

Aquí se pueden bloquear teclas y funciones, por ejemplo para impedir que se introduzcan cambios no deseados en los parámetros del aparato o de método.

Para activar este bloqueo, hay que poner el parámetro correspondiente en '**si**'. Esto no afecta en absoluto el acceso a este menú Setup.

Debe tenerse en cuenta que los ajustes de configuración (por ej. **CONFIG/informe/id1** e **id2**) y parámetros (por ej. concentraciones de calibración manuales o adiciones de patrones), que se editan durante una medición o calibración, pueden, sin embargo, modificarse aunque las teclas **<CONFIG>** o **<PARAM>** estén bloqueadas. Esto tiene la ventaja de que al repetir la operación, no se tiene necesidad de volver a introducir los cambios.

Se pueden desactivar nuevamente todos los bloqueos mediante una inicialización de la RAM (véase cap. 8.5).

7.5.2 Asignación de entradas

Setup		
:		
:		asignación entradas
:		Mode pH 1
		Mode T 2
		Mode U 3
		Start pH cal. 5
		Start el.test 6
		Mode conc. 8
		Start conc.cal. 9
		<ENTER> 15

El pH/Ion Meter puede comunicar con otros aparatos Metrohm a través de la Remote Box opcional (véase *cap. 9.5*). En casos especiales conviene modificar las asignaciones de las acciones con respecto a los impulsos de señales en las líneas de entrada **Input 1** a **Input 4** (véase *cap. 9.5.2*).

La asignación aquí descrita corresponde al ajuste por defecto.

7.5.3 Gráficos

Setup		
:		
:		gráficos
:		rejilla
		marco
		anchura
		longitud

Para que los gráficos de la salida de informes tengan un **marco** y una **rejilla**, se pueden activar las opciones correspondientes.

Es posible también adaptar la **anchura** y la **longitud** de los registros en función del ancho del papel utilizado, modificando para ello el factor correspondiente (**0.4 ... 1.0**).

8 Solución de problemas – Mensajes – Mantenimiento

8.1 Solución de problemas

Si surgieran problemas en la medición de pH o ISE, las causas de los mismos se localizan en diferentes lugares:

1. Aplicación

Matrices difíciles o interferencias en las muestras pueden impedir la realización de mediciones fiables (por ej. intensidad iónica insuficiente, presencia iones de interferencia en mediciones de ISE, etc.). Nuestros **Application Bulletins** y **Application Notes** le ayudarán al usuario a encontrar las condiciones de análisis óptimas y a configurar correctamente el método del aparato.

2. Solución de tampones / patrones

La precisión de las mediciones de pH y mediciones ionométricas depende, en gran medida, de la correcta calibración del electrodo. Para ello es preciso usar soluciones de tampones o de patrones limpias y frescas. Una causa frecuente de calibraciones erróneas es, por ejemplo, el uso de un tampón viejo de pH 9 o pH 10. En este caso, el pH puede variar considerablemente del pH certificado de un tampón nuevo debido a la absorción de CO₂ atmosférico.

3. Electrodo de medición / de referencia

Los electrodos son los elementos más importantes de todo el sistema de medición. Para utilizar correctamente los electrodos de medición y de referencia, rogamos lean la **hoja informativa** adjunta al electrodo y el **manual de electrodos ion-selectivos 8.109.1476**.

4. pH/Ion Meter

Si el pH/Ion Meter es la causa de un problema de medición, hay que controlar primero todos los ajustes de configuración y de parámetros. Las funciones de diagnóstico facilitarán al usuario esta tarea (véase *cap.* 8.5).

El pH/Ion Meter avisa directamente cuando surgen problemas en la medición. Esos **mensajes** se explican en el capítulo siguiente 8.2. Otra posibilidad para detectar fallos concretos en el electrodo de pH es el **test del electrodo** que se describe en el *cap.* 8.6. En el mismo hallará también mediciones específicas para eliminar los fallos constatados en el test. La siguiente lista describe una serie de problemas generales que pueden surgir durante la medición de pH o de ISE. Se indican allí las posibles causas y las soluciones correspondientes.

Síntoma	Causa	Medida correctiva
---------	-------	-------------------

<i>Síntoma</i>	<i>Causa</i>	<i>Medida correctiva</i>
No hay señal de medición o la señal de medición es muy variable	Electrodo no conectado	<ul style="list-style-type: none"> • Conectar electrodo
	Aire en o delante del diafragma	<ul style="list-style-type: none"> • Extraer el aire
	Electrodo defectuoso	<ul style="list-style-type: none"> • Reemplazar el electrodo
El valor medido es inestable y no cumple el criterio de deriva	Membrana de pH/ISE o diafragma sucios	<ul style="list-style-type: none"> • Limpiar membrana o diafragma
	Valor pH o temperatura de la solución no es estable	<ul style="list-style-type: none"> • Medir con exclusión de aire • Templar la solución
	Electrodo inadecuado: <ul style="list-style-type: none"> • escasa conductibilidad • solución orgánica 	<ul style="list-style-type: none"> • Usar electrodo adecuado
	Electrodo no conectado	<ul style="list-style-type: none"> • Conectar electrodo
	Electrodo defectuoso	<ul style="list-style-type: none"> • Reemplazar el electrodo
Adopción del valor medido demasiado lento	Membrana de pH/ISE o diafragma sucios	<ul style="list-style-type: none"> • Limpiar membrana o diafragma
Pendiente demasiado baja en la calibración	Membrana de pH/ISE o diafragma sucios	<ul style="list-style-type: none"> • Limpiar membrana o diafragma
	Membrana de vidrio deshidrató después de mediciones en soluciones sin agua	<ul style="list-style-type: none"> • Sumergir el electrodo en agua destilada entre las mediciones
	Malas soluciones de tampones o de patrones	<ul style="list-style-type: none"> • Cambiar tampones o patrones
	Electrodo "desgastado"	<ul style="list-style-type: none"> • Reemplazar el electrodo
Valor medido es evidentemente erróneo	Calibración defectuosa	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar / repetir la calibración • Controlar / cambiar tampón / patrón
	Entrada manual de un valor erróneo de temperatura	<ul style="list-style-type: none"> • Entrar correctamente el valor de temperatura de medición
	Membrana de pH/ISE o diafragma sucios	<ul style="list-style-type: none"> • Limpiar membrana o diafragma
	Electrolito o electrodo demas. viejo	<ul style="list-style-type: none"> • Reemplazar electrolito o electrodo
	Electrodo defectuoso	<ul style="list-style-type: none"> • Reemplazar el electrodo

<i>Síntoma</i>	<i>Causa</i>	<i>Medida correctiva</i>
En la adición de patrones 'auto' no se alcanza el paso de potencial 'delta U'	Potencial de flujo del electrodo de medición o de referencia causa una diferencia de potencial entre adición agitada y medición no agitada	<ul style="list-style-type: none"> • Reducir la veloc. de dosificación • Aumentar la veloc. de agitación • Incrementar 'delta U' • Adición 'auto dos' en lugar de 'auto'
Mensaje: system error #X	Fallo en el aparato	<ul style="list-style-type: none"> • Anotar el N° de error e informar al servicio técnico de Metrohm

8.2 Mensajes

El pH/Ion Meter usa varios mensajes para informarle selectivamente sobre posibles fallos, errores o problemas de manejo. Estos mensajes aparecen en la última línea de la pantalla precedidos de un símbolo:











Tipo	Símbolo	Ejemplo de mensaje
Error		mismo tampón
Advertencia		datos de cal.fuera
Información		parada manual
		cambie tampón
		Calibración OK
Control		interv.de cal.expirado










Por regla general, estos mensajes desaparecen de la pantalla pulsando la tecla <QUIT>. Sin embargo, algunos de ellos permanecen en la pantalla hasta que se elimina la causa de los mismos. Tal es el caso, por ejemplo, de los mensajes de control o de un mensaje de advertencia durante un proceso de adición de patrones. En este último ejemplo, hay que realizar correctamente un nuevo análisis para que este mensaje de error desaparezca de la pantalla.




















Sírvase tener en cuenta que durante la salida de un informe no debe pulsar la tecla <QUIT> para confirmar un mensaje, ya que esto interrumpiría la impresión del informe.



En la siguiente tabla se detallan todos los mensajes que se visualizan en la pantalla del pH/Ion Meter.

Mensaje	Situación	Causa	Medida correctiva
 XXX bytes faltan	Memorización de métodos	Faltan xxx bytes para memorizar un método	Pulsar <QUIT> y borrar antiguos métodos
 V ad.demasiado grande	Calibración conc. Adición patrones	El volumen del patrón a dosificar es mayor que el de la bureta	<ul style="list-style-type: none"> • Usar bureta más grande • Reducir el volumen inicial • Aumentar la concentración del patrón
 V ad.demasiado peq.	Calibración conc. Adición patrones	El volumen a dosificar es demasiado pequeño	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar los parámetros (véase <i>cap</i> 6.5.5 o. 6.6.1) • Reducir la concentración del patrón • Usar bureta más pequeña
 revise cond. trabajo	Adición patrones Adición muestra	No hay cambio de tensión después de la adición de patrones	Controlar la adición de patrones
		Fuerte deriva de la señal del electrodo	Controlar el electrodo
		Signo de la pendiente no corresponde al ión especificado	Controlar los parámetros del ion en el <i>cap.</i> 6.5.2
 error de evaluación	Calibración conc. Adición patrones Adición muestra	La evaluación no es posible	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar los parámetros • Controlar los patrones
 espere por favor	Salida de informes	Se inició una nueva tarea durante la salida de un informe	Esperar hasta que termine de salir el informe
 delta T >2 °C	Calibración pH Calibración conc.	La diferencia de temperatura entre dos tampones o patrones es demasiado grande	<ol style="list-style-type: none"> 1. Adaptar la temperatura 2. Continuar con <ENTER> o interrumpir con <MODE> y recomenzar
	Test del electrodo	La diferencia de temperatura entre dos tampones es demasiado grande	<ol style="list-style-type: none"> 1. Interrumpir el test del electrodo con <MODE> 2. Reiniciar usando tampones adecuados.
 revise electrodo	Medición de la temperatura	Cortocircuito o interrupción	Reparar o cambiar el modo
 prueba electrodo	Test del electrodo	El test del electrodo suministra valores fuera de las tolerancias	véase <i>cap.</i> 8.6.4
 valide aparato	El aparato fue conectado	Intervalo de validación expirado	<ol style="list-style-type: none"> 1. Validar el aparato 2. Poner a cero el contador de tiempo (véase <i>cap.</i> 5.5)

<i>Mensaje</i>	<i>Situación</i>	<i>Causa</i>	<i>Medida correctiva</i>
 mismo tampón	Calibración pH	Diferencia de potencial entre el primer y el segundo tampón es demasiado pequeño	1. Cambiar tampón 2. Pulsar <ENTER>
 mismo patrón	Calibración conc.	Diferencia de potencial entre el primer y el segundo patrón es < 6 mV	1. Cambiar patrón 2. Pulsar <ENTER>
 limit error	Medición directa, todos modos	El límite ajustado del valor medido primario o secundario se ha excedido	véase <i>cap. 7.4</i>
 interv.de cal. expirado	Modo pH Modo Conc	Ha expirado el plazo definido para realizar una calibración	Recalibrar el electrodo (véase <i>cap. 6.2.2</i> y <i>6.5.5</i>)
 datos de cal. fuera	Calibración pH	Los datos de calibración están fuera de los límites definidos como parámetros de calibración	Con <ENTER> aceptar los datos de calibración o rechazarlos con <MODE> y controlar el electrodo, el tampón o los valores límites en <i>6.2.2</i>
	Calibración conc.	<ul style="list-style-type: none"> La pendiente obtenida está fuera de los límites de 80 – 105 % de la pendiente teórica (59.16 mV por carga iónica [25°C]) El signo no corresponde al tipo de ion especificado 	<ul style="list-style-type: none"> Con <ENTER> aceptar los datos de calibración o rechazarlos con <MODE> Controlar el electrodo, los patrones en <i>6.5.5</i> o el tipo de ion en <i>6.5.2</i>
 Calibración OK	Calibración pH Calibración conc.	La calibración se realizó correctamente	Salir de la indicación con <QUIT>; esto se hace automáticamente al cabo de 30 seg.; los datos de calibración son aceptados en todo caso
 parada manual	Diversas medidas	La medición se interrumpió manualmente	
 measuring range exceeded	Diversas mediciones	<ul style="list-style-type: none"> Electrodo no está sumergido en la solución Electrodo no está conectado correctamente 	Reparar o cambiar el modo
 Memoria de val. medidos llena	Memorización de valores medidos en la med. directa	Con 100 valores medidos memorizados se intentó memorizar un nuevo valor	Borrar algunos valores (véase <i>cap. 7.3</i>)

Mensaje	Situación	Causa	Medida correctiva
 exceso datos registro	Salida de informes	Salida de datos más rápida que la velocidad de procesar de la impresora	Pulsar <QUIT> y <ul style="list-style-type: none"> • Aumentar el intervalo de tiempo entre las mediciones • Aumentar la escala de tiempo • Reducir el ancho de los gráficos • Imprimir sólo valor de medición primario
 tampón no definido	Calibración pH	Valor pH de un tampón no ha sido definido en tipo tampones: propio para la temperatura indicada	Entrar el valor que falta en la tabla de temperaturas (véase cap. 6.2.2)
 tampones impropios	Test del electrodo	Se inició el test del electrodo con un juego de tampones que no contiene todos los tampones necesarios	<ul style="list-style-type: none"> • Cambiar tampones • Controlar el tipo de tampón seleccionado en los parámetros de calibración (véase cap. 8.6.1)
 cambie tampón <ENTER>	Calibración pH	El aparato espera un nuevo tampón	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cambiar tampón 2. Pulsar <ENTER>
 asignación tampón	Calibración pH	<ul style="list-style-type: none"> • Tampón no detectado o no definido (tipo tampones 'especial', 'propio' o 'mezcla') • Tensión de Offset Uoff mal ajustada 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reemplazar tampón 2. Pulsar <ENTER> <ul style="list-style-type: none"> o 1. Parar la calibración 2. Definir tampón 3. Reiniciar la calibración <ul style="list-style-type: none"> o Entrar un valor de Uoff (véase cap. 6.2.2) y reiniciar la calibración
 imprimiendo informe ...	Adición patrones Adición muestra	El aparato está imprimiendo a través de RS232	Esperar hasta que se termine de imprimir el informe.
 RS error 36	Control remoto RS232	Error de recepción RS: paridad no adecuada	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pulsar <QUIT> 2. Adaptar las paridades de ambos aparatos (véase cap. 5.7)
 RS error 37	Control remoto RS232	Error de recepción RS: Stop Bit no adecuado	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pulsar <QUIT> 2. Adaptar los bits de parada de ambos aparatos (véase cap. 5.7)

<i>Mensaje</i>	<i>Situación</i>	<i>Causa</i>	<i>Medida correctiva</i>
 RS error 38	Control remoto RS232	Error de recepción RS: exceso de datos (overrun), al menos un carácter no se pudo leer (Baud-Rate err.)	1. Pulsar <QUIT> 2. Adaptar la Baud Rate en ambos aparatos (véase cap. 5.7)
 RS error 39	Control remoto RS232	Error de recepción RS: memoria intermedia interna del receptor está llena	1. Pulsar <QUIT> 2. Repetir la operación
 RS error 42	Salida de informes	Error de transmisión RS: no se respondió el handshake durante mín. 1 seg.	1. Pulsar <QUIT> 2. Controlar si el otro aparato está listo para la recepción
 RS error 43	Salida de informes	Error de transmisión RS: la transmisión del pH/Ion Meter se interrumpió con XOFF durante mín. 3 seg.	<ul style="list-style-type: none"> • Pulsar <QUIT> • Enviar XON
 RS error 45	Salida de informes	Error de transmisión RS: la memoria intermedia del pH/Ion Meter tiene una cadena de caracteres incompleta (falta Line feed); esto bloquea la transmisión en el pH/Ion Meter	<ul style="list-style-type: none"> • Pulsar <QUIT> • Enviar Line feed
 falta agitador	Diversas situaciones	Se trató de controlar un agitador 8xx no conectado	1. Pulsar <QUIT> 2. Desconectar el aparato 3. Controlar la conexión del agitador o <ul style="list-style-type: none"> • Controlar los parámetros de medición • Dado el caso, cambiar la configuración para conexión del agitador a 7xx (véase cap. 5.6)
 haga el servicio	Se conectó el aparato	Se llegó a la fecha de servicio determinada	Efectuar el servicio (véase cap. 5.5)
 cambie patrón <ENTER>	Calibración conc.	El aparato espera un nuevo patrón	1. Cambiar el patrón 2. Pulsar <ENTER>
 V parada alcanzado	Adición patrones Adición muestra	Alcanzó el volumen de parada definido	1. Pulsar <QUIT> 2. Controlar parámetros de método
system error #X	Test del sistema después de la conexión	Error de funcionamiento del pH/Ion Meter	1. Anotar el N° de error 2. Informar al servicio técnico de Metrohm

<i>Mensaje</i>	<i>Situación</i>	<i>Causa</i>	<i>Medida correctiva</i>
 ----- °C o revise termosonda	Diversas operaciones con med. de temperatura	Termosonda defectuosa o desconectada durante la operación	Conectar una termosonda que funcione correctamente
	Modo T	Termosonda defectuosa o no conectada	Conectar una termosonda que funcione correctamente
 error de transmisión	Teclado de PC conectado	Problemas de comunicación con el teclado de PC	Controlar la conexión del teclado con el aparato desconectado

8.3 Ayuda para la gestión de calidad

Metrohm AG le apoya en las tareas de gestión de calidad (Quality Management -QM):

Literatura

Diversos folletos de la serie "Quality Management with Metrohm" informan sobre el tema de la gestión de calidad y la validación, sirven como documentación para las actividades de validación, y explican el concepto de gestión de calidad de Metrohm AG, Herisau. Pueden solicitarse a través de www.metrohm.com o directamente a su representante de Metrohm.

Más información sobre la validación de los pH-metros de Metrohm se encuentra en el boletín "Application Bulletin" N° 271.

Ayudas para la validación interna del aparato

El **test del sistema** del pH/Ion Meter controla el correcto funcionamiento de los principales grupos constructivos al conectar el aparato. El resultado se puede imprimir como informe del sistema a través de la interfase RS232 (véase *cap.* 5.5).

La **calibración** es una medición tan sencilla como necesaria para el control del funcionamiento del pH/Ion Meter y de los electrodos conectado. Los datos de calibración se controlan según distintos criterios, pueden asignarse a las identificaciones del electrodo definido y guardarse con éstas en la memoria. Después de expiración de un **intervalo de calibración** que se debe definir, el aparato avisa que hay que realizar una nueva calibración del electrodo conectado. Una descripción de los parámetros de calibración para los correspondientes modos se encuentra en los *cap.* 6.2.2 (pH) y *cap.* 6.5.5 (Conc [sólo 781]).

Con el **control** se puede hacer que el aparato avise automáticamente que hay que realizar ciertos trabajos para la validación o para un servicio de mantenimiento preventivo. Al igual que con el intervalo de calibración expirado, también estos mensajes se protocolizan con cada valor medido registrado que se haya obtenido sin las mediciones necesarias, a pesar de la expiración de estos plazos.

Con el **diagnóstico** se pueden probar los distintos grupos constructivos del pH/Ion Meter. Esto le ayuda a localizar eventuales fallos. Esta función también puede integrarse en las mediciones de validación que se describe en el *cap.* 8.5.

El **test del electrodo** es un desarrollo programado de distintas mediciones para controlar la calidad del electrodo de pH conectado. Los diferentes resultados del test permitirán localizar específicamente un eventual problema. En el *cap.* 8.6 se encuentra una descripción detallada de la realización de un test del electrodo, así como una minuciosa interpretación de los posibles resultados del test y la indicación de las mediciones necesarias para eliminar o prevenir fallos o errores.

Contrato de mantenimiento

En un contrato de mantenimiento por separado el cliente recibe diversas prestaciones de servicio técnico para un mantenimiento preventivo. El aparato es controlado por el técnico responsable del servicio en intervalos regulares para verificar si se cumplen las especificaciones documentadas. El técnico documenta el resultado y propone eventuales mediciones correctivas.

Certificados para Metrosensor y electrolitos

La validación del pH/Ion Meter debe incluir siempre el control de todo el sistema de medición (aparato de medición, electrodos, electrolito y, dado el caso, agitadores). Todos los electrodos de pH Metrosensor, electrodos ion-selectivos, electrodos de referencia y termosondas se entregan con los correspondientes certificados. Lo mismo se aplica para las soluciones de patrones que se acompañan de certificados específicos de carga.

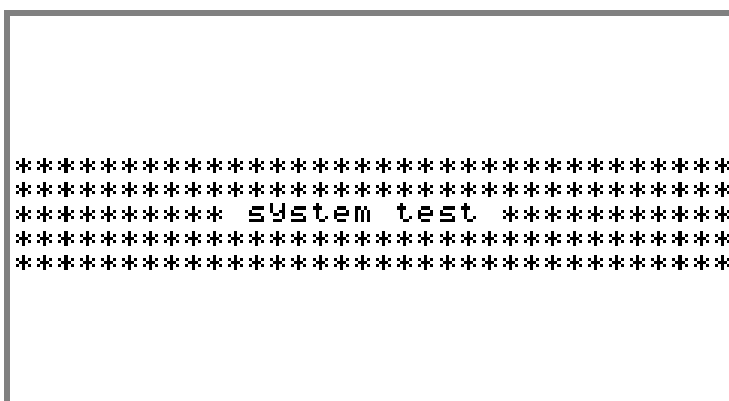
8.4 Validación

El control y el mantenimiento del pH/Ion Meter puede realizarse en tres niveles. Esta lista se completa con las mediciones descritas en el cap. 8.3.

1. Control de los componentes electrónicos al conectar el aparato.
2. Validación química de todo el sistema de análisis
3. Mantenimiento del pH/Ion Meter por el Servicio técnico Metrohm.

8.4.1 Pruebas electrónicas

Después de conectar el pH/ Ion Meter se realiza automáticamente un test del sistema electrónico. En la pantalla aparece lo siguiente:



Los tests se documentan en el informe del test del sistema que se puede imprimir al conectar el pH/ Ion Meter: (véase cap. 5.5):

```
'di
781 pH/Ion Meter      01104  5.781.0020
Datum 2004-06-10  08:32:00
RAM test            OK
EPROM test         OK
real time clock    OK
COMPort           OK
A/D converter      OK
LCD display        OK
=====
```

Si uno de estos tests no termina con 'OK', debe llamarse al servicio de Metrohm.

En el caso de un error de **real time clock** hay que tratar de cambiar la fecha y la hora. Si el test termina entonces con 'OK' hay que controlar si los métodos memorizados y la configuración del aparato no se han modificado.

8.4.2 Pruebas químicas


Normas de aseguramiento de calidad como GLP (Good Laboratory Practice) exigen una validación periódica de los aparatos analíticos. Se controla entonces la reproducibilidad y la exactitud de los aparatos.

Se recomienda repetir este control una vez al año aunque, según las exigencias, pueden ser convenientes controles más frecuentes, por ej. cada 6 ó 3 meses.

Una base para un procedimiento de control (SOP, Standard Operating Procedure) se encuentra en el boletín de Metrohm:


Application Bulletin N° 271: Validation of Metrohm pH meters.

El intervalo de validación puede ser controlado por el **pH/Ion Meter** (véase *cap.* 5.5). Una vez expirado el plazo, el **pH/Ion Meter** avisa lo siguiente:

 valide aparato

8.4.3 Mantenimiento del pH/Ion Meter

Al igual que el intervalo de validación, el **pH/Ion Meter** también puede recordar que debe efectuarse un mantenimiento a cargo del técnico de servicio de Metrohm (véase *cap.* 5.5).

 haga el servicio

8.5 Diagnóstico

El pH/Ion Meter está dotado de un programa de diagnóstico que permite un control específico del funcionamiento de los distintos grupos constructivos del aparato.

El diagnóstico se solicita directamente después de conectar el aparato, pulsando y manteniendo apretada la tecla <9>. Se describen a continuación sólo los controles que el usuario puede realizar automáticamente. El control de las otras funciones está reservado exclusivamente al personal de servicio de Metrohm.

Si una de las siguientes pruebas termina con un mensaje de error, anote el número del mensaje e informe al representante de Metrohm.



Advertimos expresamente que sólo deben activarse las funciones que mencionadas a continuación. En caso contrario, puede alterarse el correcto funcionamiento del pH/Ion Meter y dañarse el aparato.

```
diagnose
|RAM Initialization
|RAM Test
|AD-Converter Test
|LCD Display Test
:
|Key Test
:
```

RAM Initialization

Select: **ACTMODE**, **MODES**, **SETUP**, **CONFIG**,
ASSEMBLY, **ALL**

La inicialización de la memoria del aparato puede ser conveniente cuando hay que reponer en su estado original parámetros o ajustes de configuración. **ACTMODE** repone en su estado inicial todos los parámetros de método del modo de medición actual, **MODES** se refiere a los parámetros de método de todos los modos. Con **SETUP** se inicializan los ajustes de Setup, con **CONFIG** se reponen todos los datos de configuración. Las funciones **ASSEMBLY**, a las cuales sólo puede accederse a través de control remoto, se reponen con esta opción, mientras que **ALL** repone finalmente toda la memoria del aparato en su estado original.



Una inicialización de la memoria debe realizarse siempre con el mayor cuidado. Todos los datos del usuario afectados se borran irreversiblemente y deben ser introducidos de nuevo manualmente.

Si sólo deben reponerse en su estado original determinados ajustes de configuración o parámetros de método de su aparato, se aconseja usar la variante manual. Salvo para unos pocos casos especiales, todos los valores por defecto correspondientes se pueden ajustar directamente durante su introducción con la tecla <CLEAR>. Para los

casos restantes, véase la descripción de los valores por defectos en este manual, *cap. 5* y *cap. 6*.

RAM Test

Esta prueba controla el estado de la memoria del aparato sin modificar su contenido. La prueba realizada correctamente termina con el mensaje '**ram test ok**'.

AD-Converter Test

Esta prueba controla los componentes electrónicos del convertidor analógico-digital. Al final de la prueba deben verse dos mensajes '**ADC EEPROM Test ok**' y '**ADC Int. ok x mS**'. En lugar de '**x**' debe verse un número de 15.0 a 25.0.

LCD Display Test

Con esta prueba se puede controlar el correcto funcionamiento de la pantalla LCD. La prueba se compone de una serie de tests que se continúan con **<QUIT>**. Con **<ENTER>** se detiene y con **<MODE>** se interrumpe el control.

Key Test

El correcto funcionamiento de todas las teclas se puede probar aquí. Después del arranque se oyen tres „pips“ (para que pueda realizar inmediatamente el control), y el aparato confirma la activación de cada tecla mostrando en la pantalla el código de tecla correspondiente. Con **<ON/OFF>** se apaga el aparato, por eso siempre debe terminarse este control pulsando la tecla **<CLEAR>**.

8.6 Test del electrodo de pH



El pH/Ion Meter puede realizar automáticamente un test del electrodo de pH que permite evaluar la calidad del electrodo utilizado. Como resultado de esta prueba, se obtienen datos diferenciados sobre las propiedades de medición características de cada electrodo de pH (pendiente, tiempo de reacción, deriva, potencial de flujo). La evaluación ulterior del electrodo se realiza comparando estos resultados con las tolerancias prescritas.

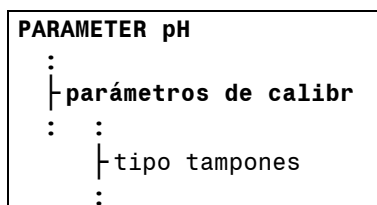
Para los tres tipos de electrodos de pH de Metrohm más usados estas tolerancias están memorizadas en el pH/Ion Meter: **electrodos estándar ('standard')**, **electrodos en gel** y **electrodos no acuosos**. Se pueden también definir límites propios. La clasificación específica del sistema de electrodo está determinada por el sistema de referencia utilizado. Un resumen general de estos tipos de electrodos y de las tolerancias correspondientes se encuentra en la *pág.* 131.

Los electrodos defectuosos presentan a menudo ciertas combinaciones de resultados medidos que están fuera de los límites previstos. Esto permite obtener informaciones más detalladas sobre las posibles causas de los errores y las medidas para corregirlos.

8.6.1 Preparación

Tampones

Para realizar el test del electrodo se necesitan tampones pH 4, pH 7 y pH 9 en perfecto estado. Recomendamos usar tampones Metrohm apropiados. En principio, el test del electrodo también puede realizarse con cualquier otro juego de tampones memorizado con valores de pH 4, 7 y 9. El juego de tampones empleado debe definirse en los parámetros de calibración (véase también *cap.* 6.2.2):



Si se inicia un test del electrodo con un juego de tampones que no contiene los valores necesarios, aparece el siguiente mensaje:

 **tampones impropios**



Debe prestarse atención que los tampones estén en perfecto estado, sobre todo para el tampón pH 9. Por absorción de CO₂ atmosférico, éste puede variar ligeramente de sus valores de pH específicos y provocar resultados de medición erróneos.

Agitadores

Para el test se necesita también un agitador. Recomendamos usar un agitador Metrohm porque ello permite realizar automáticamente el test

del electrodo. Una explicación para la conexión y configuración de los agitadores halla en el *cap.* 5.6.

Con un Agitador magnético 801, el test del electrodo se desarrolla automáticamente. Sólo hay que cambiar los tampones. La velocidad de agitación se ajusta en

**PARAMETER pH/parámetros de medición/agitador:
velocidad de agit.**

La velocidad debe ser tal que se agite vigorosamente pero sin generar burbujas (hay que evitar la absorción de CO₂).

Los agitadores Metrohm conectados al pH/Ion Meter se arrancan o se paran automáticamente si el parámetro de medición **agitador** está en '**sí**'. Si se usa un agitador no conectado al aparato, hay que conectar y desconectarlo manualmente durante el test del electrodo. El programa le indicará cuándo debe hacerse. En este caso, el parámetro de medición **agitador** debe estar en '**no**'.

Impresora

Para imprimir un informe completo o breve del test, debe conectarse una impresora (véase *cap.* 2.3) y configurarse (véase *cap.* 5.6 y 5.7).

Ajuste de parámetros

Antes de iniciar el test del electrodo, puede ser necesario que tengan que adaptarse los parámetros del test del electrodo. Una descripción de dichos parámetros se encuentra en el *cap.* 6.2.7.

Temperatura

Es importante que todo el test del electrodo se realice a una temperatura constante. Dado que la temperatura influye en gran medida en el tiempo de reacción, debería trabajarse a la temperatura ambiente (25 °C) ya que las tolerancias prefijadas se establecieron para esa temperatura.

En el párrafo siguiente se describe el desarrollo exacto del test del electrodo. Se supone que se ha conectado una termosonda. En caso contrario, hay que determinar manualmente la temperatura de medición y entrarla al comienzo del test cuando el programa lo solicite.

8.6.2 Desarrollo

Un diálogo guiará al usuario durante todo el test del electrodo de pH, o sea el programa indicará cuándo hay que realizar una determinada acción. El desarrollo es el siguiente: primero se sumerge el electrodo de pH en el tampón pH 9 y se mide su potencial durante tres minutos con agitación y después durante un minuto sin agitación. A continuación, se repiten las mismas operaciones con los pH 4 y pH 7. Si no se ha conectado un agitador al aparato, el programa indicará cuándo debe conectarse o desconectarse el agitador.

Para obtener tiempos de reacción realistas, el electrodo debe sumergirse en cada tampón justo cuando se inicia la medición y posicionarse directamente sobre el agitador conectado.

El pH/Ion Meter se encuentra en el modo pH en el estado normal (indicación de valores medidos). En caso contrario, cambie a ese modo con <MODE>.



1 Inicio del test del electrodo de pH

- Con <EL.TEST> se inicia el test del electrodo desde la visualización de valores medidos.



2 (Entrar temperatura)

- Si no está conectada ninguna termosonda, aquí debe entrarse el valor de temperatura de los tampones. La temperatura debe ser la misma para todos los tampones.



3 Sumergir el electrodo en el tampón pH 9

- Sumergir el electrodo en el tampón 9 y pulsar inmediatamente la tecla <ENTER>.
- El aparato hace una cuenta regresiva de 239 a 0 segundos.
- Si está conectado y configurado un agitador Metrohm (véase *cap. 8.6.1*), éste se desconecta automáticamente al cabo de 3 minutos. En caso contrario, el programa pide que se desconecte el agitador. Debe confirmarse este mensaje con <ENTER>.
- Si está conectada una termosonda, se mide entonces la temperatura.



4 Sumergir el electrodo en el tampón pH 4

- Sumergir el electrodo en el tampón 4 y pulsar inmediatamente <ENTER>.
- Mismo procedimiento que para el tampón pH 9.

5 Sumergir el electrodo en el tampón pH 7

- Sumergir el electrodo en el tampón 7 y pulsar inmediatamente <ENTER>.
- Mismo procedimiento que para el tampón pH 9.

6 Evaluación del electrodo de pH e impresión de informe

- A continuación, puede verse en la pantalla la evaluación del electrodo. Dado el caso, también se imprime un informe en una impresora conectada al pH/Ion Meter.
- En el caso de error, puede ser que se interrumpa el test del electrodo. El error se visualiza en la pantalla y figura también en el informe impreso (véase *cap. 8.6.4*)

8.6.3 Resultados

El siguiente gráfico muestra el desarrollo del potencial del electrodo de pH durante el test del electrodo para un tampón:

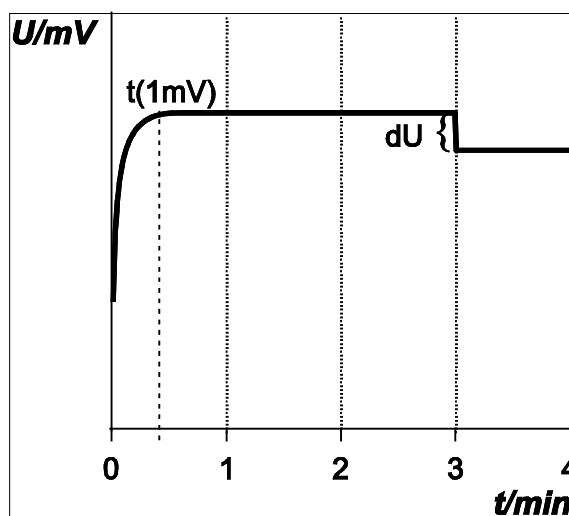


Fig. 14: Diagrama de los cambios en el potencial durante un test del electrodo

La evaluación del electrodo de pH se realiza según los siguientes criterios. Los valores medidos y calculados figuran en el informe:

Potencial dU (sin agitación - con agitación)

Ésta es la diferencia absoluta entre las tensiones medidas en la solución agitada (después de 3 min.) y no agitada. Se determina para cada pH, pero es más importante para el tampón pH 9.

Deriva

La deriva absoluta en solución agitada (después de 3 min.) se determina para cada pH y se usa para calcular el total.

Pendiente

Como en una calibración, para cada combinación de pH (pH 4/7, 7/9 y 9/4) se determina la pendiente del electrodo, $pH(0)$ y el potencial de Offset U_{off} en la solución agitada.

Tiempo de reacción $t(1mV)$

Tiempo después del cual la tensión medida alcanza hasta 1 mV la tensión determinada en la solución agitada después de tres minutos.

Tensión de Offset U_{off}

Se prueba sólo una vez la tensión de Offset U_{off} determinada junto la pendiente y $pH(0)$ independientemente del resultado y comparándola con los límites prefijados.

En la tabla siguiente se indican las tolerancias prescritas para los tres tipos de electrodos:

	electrodo perfecto	buen electrodo	electrodo utilizable
tipo electrodo: standard			
Potencial dU [mV]	≤ 2.5	≤ 3.0	≤ 4.0
Deriva total [mV]	≤ 2.0	≤ 2.5	≤ 3.0
Pendiente s [%]	96.5 ≤ s ≤ 101	96 ≤ s ≤ 102	95 ≤ s ≤ 103
Tiempo de reacción [s]	≤ 45	≤ 50	≤ 60
Tensión de Offset Uoff [mV]			-15 ≤ Uoff ≤ 15
tipo electrodo: gel => todos los electrodos (de referencia) con Idrolito			
Potencial dU [mV]	≤ 3.0	≤ 3.5	≤ 4.5
Deriva total [mV]	≤ 2.5	≤ 3.0	≤ 4.0
Pendiente s [%]	96.5 ≤ s ≤ 101	96 ≤ s ≤ 102	95 ≤ s ≤ 103
Tiempo de reacción [s]	≤ 60	≤ 75	≤ 90
Tensión de Offset Uoff [mV]			-15 ≤ Uoff ≤ 15
tipo electrodo: no-acu. => todos los electrodos (de referencia) con TEABr o LiCl en etanol			
Potencial dU [mV]	≤ 3	≤ 4.5	≤ 6
Deriva total [mV]	≤ 5	≤ 7	≤ 9
Pendiente s [%]	88 ≤ s ≤ 120	80 ≤ s ≤ 130	70 ≤ s ≤ 140
Tiempo de reacción [s]	≤ 60	≤ 75	≤ 90
Tensión de Offset Uoff [mV]			-10 ≤ Uoff ≤ 70

El electrodo de pH probado es evaluado como habiendo cumplido todos los criterios. Si no se respeta una de las tolerancias para electrodos utilizables, el test del electrodo termina con el mensaje '**electrodo fuera límites**'. Esta observación también figura en el informe. Si no se cumplen tampoco otros criterios de prueba, el test termina como '**no aprobado**'. Un mensaje de error específico aparece en la pantalla y figura también en el informe (véase apartado siguiente).

TIP !

En lugar de las tolerancias memorizadas para la mayoría de los electrodos Metrohm el usuario puede definir sus propios valores (véase cap. 6.2.7). Esto puede ser útil para aplicaciones especiales si, por ejemplo, se plantean otras exigencias de calidad al electrodo de pH o si se trabaja con un electrodo de referencia que empuja la tensión de Offset Uoff más allá de los -15 bis +15 mV necesarios (electrodo estándar o en gel).

8.6.4 Mensajes y medidas


Para los resultados del test '**electrodo utilizable**' y '**electrodo fuera límites**' las siguientes recomendaciones pueden mejorar la calidad del electrodo:

Resultado	Medida
electrodo utilizable	Limpiar el diafragma
electrodo fuera límites	Limpiar el diafragma y/o regenerar la membrana de vidrio; controlar el sistema de referencia

Las siguientes indicaciones deben observarse al evaluar el resultado del test del electrodo:

- Si se usan electrodos de medición y de referencia separados, la causa de malos resultados inesperados no en todos los casos está en el electrodo de pH. Por eso, debe comprobarse también el estado del **electrodo de referencia** (véase *cap.* 8.6.5).
- Si el electrodo de pH obtuvo una baja evaluación sólo debido a una pendiente insuficiente, debería comparar las distintas pendientes en pH 4/7 y pH 7/9. Si esos valores son diferentes, repita el test del electrodo con un **tampón pH 9 nuevo**. Sólo entonces podrá concluirse que hay un problema de electrodo.
- Un potencial de **flujo correcto del electrolito interno** causa sólo una caída mínima de tensión al desconectar el agitador (véase Fig. 14). Si la caída es demasiado grande, esto indica que hay una salida de flujo demasiado baja - el diafragma está obturado. Si se constata un aumento de tensión, el flujo es demasiado grande y debe ser corregido.
- En ciertas condiciones, por ej. humedad ambiente muy baja, pisos o ropa de material sintético, el electrodo de pH puede verse afectado por **descargas electrostáticas**. Esto provoca altos valores de deriva y malos resultados del test del electrodo. Estos problemas se pueden evitar si el operador lleva puesta, por ejemplo, una pulsera antiestática.

Además de la evaluación de la calidad del electrodo descrita más arriba, también se controlan los valores medidos para constatar si se han excedido determinadas tolerancias. En esos casos, el test del electrodo termina con el siguiente mensaje en la pantalla:

 prueba **electrodo**

Se visualizan además mensajes de error específicos que también figuran en el informe. En la tabla siguiente se mencionan esos tests, los mensajes resultantes y las medidas recomendadas para corregir posibles errores. Estas medidas se describen en detalle en el siguiente capítulo.

Los dos primeros tests se realizan después de la medición en el tampón pH 9 y el test del electrodo se interrumpe después, si es necesario.

Criterio de prueba	Mensaje	Medida
pH 9: deriva absoluta en solución agitada > 1 mV/min	problema	Limpia el diafragma y/o regenera la membrana de vidrio.
pH 9: -10 mV < U(no agit.) < 10 mV Y suma de los valores de deriva abs. después de 1, 2, 3 y 4 min. < 12 mV/min	cortocircuito	Reemplaza el electrodo (cortocircuito o grieta en la membrana).
2 pendientes no cumplen las condiciones para un electrodo utilizable	revise tampón /electrodo	Repetir el test con el tampón correcto.
Mal electrodo por potencial dU demasiado alto	problema diafragma	Limpia el diafragma.
Todas las pendientes cumplen las condiciones para un electrodo utilizable Y Uoff fuera de los límites prefijados	referencia incorrecta	Repetir con sistema de referencia adecuado; recambiar el electrolito de referencia contaminado. Si es necesario, seleccionar el tipo de electrodo ' propio ' y adaptar límites para Uoff.
Ninguna de las pendientes cumple el criterio para electrodo utilizable	cortocircuito parcial	Controla termosonda o introduce un valor de temperatura correcto. Si esto no sirve, cambia el electrodo de pH.
Un tiempo de reacción no cumple el criterio para electrodo utilizable	membrana de vidrio / referencia	Regenera la membrana de vidrio y/o limpia diafragma.

8.6.5 Cuidado y mantenimiento de electrodos de pH de vidrio

Indicaciones generales

- Un electrodo de pH combinado debe llenarse con el electrolito de referencia correcto, por ej. con $c(\text{KCl}) = 3 \text{ mol/L}$.
- La cámara del electrolito de referencia debe estar completamente llena con electrolito limpio.
- El orificio de llenado del electrolito de referencia debe estar abierto durante la medición y cerrado en el almacenamiento.
- No debe haber burbujas de aire en el electrolito interno ni en el de referencia.
- Todas las conexiones de cables deben estar secas y limpias.

Almacenamiento

- Electrodos de vidrio combinados con $c(\text{KCl}) = 3 \text{ mol/L}$ como electrolito de referencia deben conservarse en la solución de conservación 6.2323.000 (incluido también en el juego de mantenimiento para electrodos de pH 6.2325.000). ¡Si el electrodo se almacena en agua, se precipita AgCl en el diafragma! Electrodos pH de vidrio que están llenado con otro electrolito de referencia deben conservarse en el electrolito respectivo.
- Electrodos de vidrio separados deben almacenarse en agua destilada.

Limpieza del diafragma

- Después de efectuar mediciones en soluciones con baja concentración de cloruro (AgCl precipitado en el diafragma que se colorea marrón oscuro): poner durante la noche el electrodo en una solución de amoníaco concentrada, enjuagar con agua y cambiar el electrolito de referencia.
- Después de efectuar mediciones en soluciones que contienen proteínas: sumergir el electrodo durante varias horas en una solución de 5% de pepsina en $c(\text{HCl}) = 0.1 \text{ mol/L}$. El mejor efecto se obtiene a una temperatura de $38 \text{ }^\circ\text{C}$. Después enjuagar a fondo con agua y cambiar el electrolito de referencia.
- Después de efectuar medidas en soluciones con sulfuro (Ag_2S en el diafragma que está oscurecido): sumergir el electrodo durante varias horas en una solución de 7 % de tiourea recién preparada y levemente ácida. A continuación enjuagar con agua y cambiar el electrolito de referencia.
- **Atención:** La limpieza con ultrasonido puede dañar el electrodo.

Cuidado de la membrana de vidrio

- Si se efectúan mediciones en medios no acuosos, hay que hidratar el electrodo entre las mediciones.

9 Apéndice

En este capítulo se encuentran los datos técnicos más importantes del pH/Ion Meter, una descripción de los cálculos de evaluación, estructuras de menús, tablas de tampones, una descripción de la Remote Box opcional, una lista de accesorios estándar y opcionales, así como declaraciones de garantía y de conformidad.

9.1 Datos técnicos

Si no se indica lo contrario, los valores publicados son válidos para el 780 pH Meter y el 781 pH/Ion Meter.

9.1.1 Modos de medición

<i>Modo</i>	<i>Magnitud de medición primaria</i>	<i>Magnitud de medición secundaria</i>
pH	pH	T
Temperatura	T	
Tensión	U	
Concentración (sólo en 781)	Conc	T

9.1.2 Entradas de medición

Potenciométrica

para p pH (780/781), tensión (780/781), concentración (781)

- 1 entrada de medida superóhmica para electrodos pH, Redox e ISE
- 1 entrada de referencia para electrodo de referencia separado

Resistencia de entrada > $1 \cdot 10^{12}$ ohmios

Corriente de offset < $1 \cdot 10^{-12}$ A
(bajo condiciones de referencia)

Temperatura

También para compensación automática de temperatura

- 1 entrada para termosondas (Pt1000 o NTC)

Datos característicos NTC configurables

Valores por defecto: $R(25^{\circ}\text{C}) = 30000$ ohmios / $B_{25/50} = 4100$

Intervalo de medición

Ciclo de medición 100 ms para todos los modos de medición

9.1.3 Especificaciones de las entradas de medición

	Gama de medida	Resolución	Exactitud de medida ¹⁾
<i>pH</i>	-20.000...+20.000	0.001 pH	± 0.003 pH
<i>temperatura</i> <i>Pt1000</i> <i>NTC</i>	-150 °C...+250 °C -20 °C...+250 °C	0.1 °C 0.1 °C	± 0.2 °C (Pt1000: -20 °C... +150 °C)
<i>tensión</i>	-2200 mV...+2200 mV	0.1 mV	± 0.2 mV
<i>concentración</i> <i>(sólo en 781)</i>	$1.0 \cdot e^{-37} \dots 1.0 \cdot e^{37}$	0.2 % ²⁾	± 0.4 % ²⁾

¹⁾ ±1 dígito, sin error del sensor, a las condiciones de referencia

²⁾ para iones de carga simple

9.1.4 Interfases

Conector RS232

RS232 Handshake de hardware y software para impresora y control remoto

Conectores MSB (MSB = Metrohm Serial Bus)

Agitador Conector para máx. 1 agitador
Control del agitador: conexión/desconexión manual o automática durante la medida
15 niveles de velocidad seleccionables

Remote Box Conector de máx. 1 Remote Box
Activación y control de aparatos externos, por ej. cambiador de muestras, Dosimat Plus (781: Modo Conc)

Conector código de barras / teclado

Teclado de PC PS/2 PC teclado

Código de barras lector de código de barras con interfase PS/2

9.1.5 Alimentación de corriente

Bloque de alimentación 12 V ±1%, 1A

Consumo de potencia 5 W (sin cargas externas)

Se permiten los siguientes consumos de corriente:

Remote Box incl. conexión < 40 mA, 5 V

Agitador en conexión MSB < 200 mA, 12 V

Código de barras / teclado < 250 mA, 5 V

9.1.6 Especificaciones de seguridad

<i>Aparato 780/781</i>	Normas cumplidas: - EN/IEC 61010-1 - UL 61010-1 - CSA-C22.2 No. 61010-1 - Clase de protección III
------------------------	---

9.1.7 Compatibilidad electromagnética (CEM)

<i>Parasitaje transmitido</i>	Normas cumplidas: - EN/IEC 61326-1 - EN/IEC 61000-6-3 - EN 55022 / CISPR 22
<i>Resistencia al parasitaje</i>	Normas cumplidas: - EN/IEC 61326-1 - EN/IEC 61000-6-2 - EN/IEC 61000-4-2 - EN/IEC 61000-4-3 - EN/IEC 61000-4-4 - EN/IEC 61000-4-5 - EN/IEC 61000-4-6

9.1.8 Temperatura ambiente

<i>Gama operativa nominal</i>	+5 °C...+45 °C (máx. 85% humedad)
<i>Almacenamiento</i>	-20 °C...+60 °C
<i>Transporte</i>	-40 °C...+60 °C

9.1.9 Condiciones de referencia

<i>Temperatura ambiente</i>	+25 °C (± 3 °C)
<i>Humedad relativa</i>	$\leq 60\%$
<i>Aparato calentado</i>	Mínimo, el aparato funcionando durante 30 minutos
<i>Validez de los datos</i>	después del ajuste

9.1.10 Dimensiones

<i>Material de la caja</i>	polibutilentereftalato (PBT)
<i>Material del teclado</i>	poliéster
<i>Material cubierto de la pantalla</i>	vidrio
<i>Ancho</i>	305 mm
<i>Alto (sin soporte)</i>	55 mm
<i>Alto (con soporte)</i>	410 mm
<i>Profundidad</i>	170 mm
<i>Peso (sin soporte)</i>	1378 g

9.2 Evaluación

9.2.1 Calibración de pH

La calibración de pH sirve para asignar los potenciales medidos en el electrodo de pH a los valores de pH correspondientes. Esta relación se conoce primero teóricamente y viene descrita por la ecuación de Nernst. Se puede simplificar del siguiente modo:

$$U = U_{\text{pH}=0} - U_N \cdot \text{pH}$$

$$\text{siendo } U_N = \ln(10) \cdot \frac{R \cdot T}{F}$$

T: temperatura absoluta en K

R: constante de gas ideal

F: constante den Faraday

$U_{\text{pH}=0}$ es la intersección de ordenadas con $\text{pH} = 0$. Su valor depende de la construcción del electrodo. La constante de Nernst teórica U_N depende de la temperatura y es, por ejemplo, de 59.16 mV a 25 °C.

Esto significa que teóricamente, por ejemplo, con un electrodo de pH de vidrio estándar (electrolito interno $c(\text{KCl}) = 3 \text{ mol/L}$; pH 7.0; sistema de referencia Ag/AgCl) a pH 7.0 debe medirse un potencial de 0 mV. Esto corresponde al llamado punto cero del electrodo. La representación gráfica de otros pares de valores U/pH en la gama habitual de medida del pH da como resultado una relación lineal de acuerdo con la ecuación arriba mencionada cuya pendiente es $-U_N$.

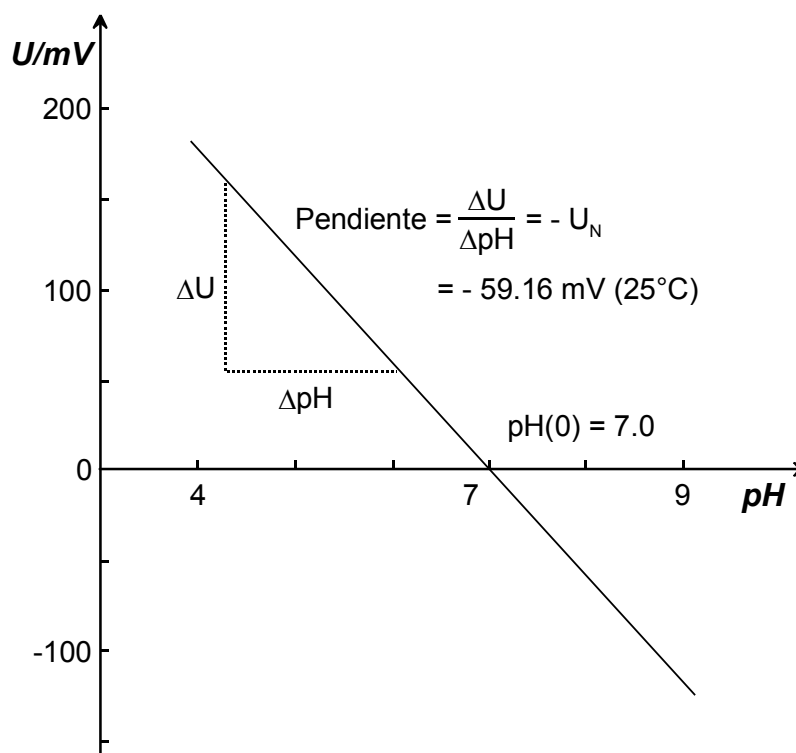


Fig. 15: Relación teórica U/pH

Pero, por lo general, esa recta U/pH tiene otro recorrido. Así la tensión de Offset del electrodo ($U_{\text{off}} = U$ a $\text{pH} 7.0$) puede diferirse de cero,

como resultado de la tensión de asimetría en la membrana de vidrio, por un electrolito interior contaminado o por un sistema de referencia inadecuado. También la pendiente puede diferir ligeramente de U_N .

Como estas diferencias definen el estado del electrodo de pH y están sujetas a variaciones temporales, según la exactitud de medida requerida puede ser necesaria una calibración regular de pH. Esta calibración describe nuevamente la relación entre el potencial del electrodo y el valor de pH medido:

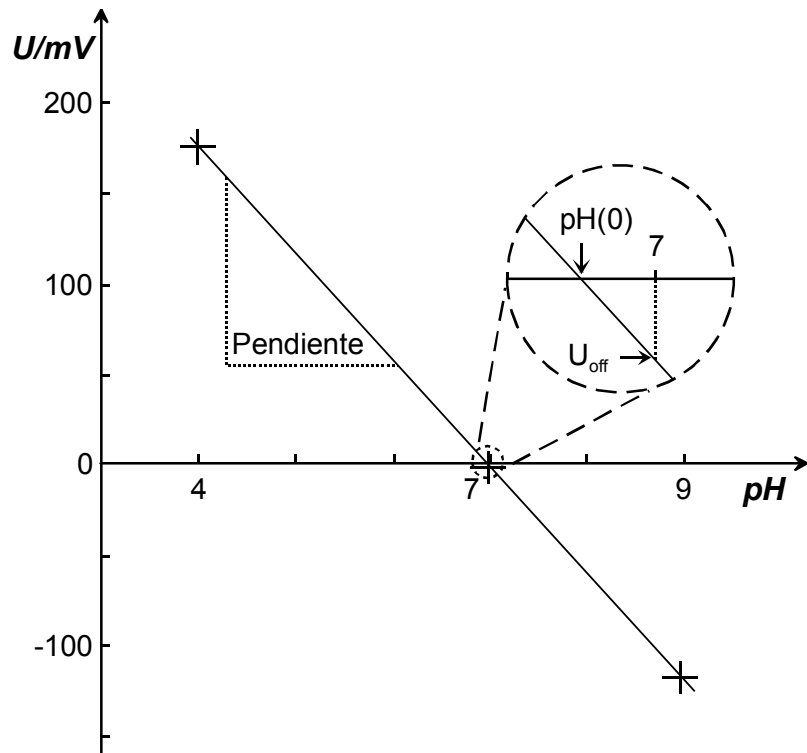


Fig. 16: Calibración de pH de 3 puntos

$pH(0)$ y pendiente son emitidos por el pH/Ion Meter como datos de calibración. La pendiente (por ej. 99.5 %) es aquí una magnitud relativa que se refiere al valor específico de la temperatura de la constante de Nernst. Se presenta con un signo positivo y, por lo tanto, las siguientes explicaciones se completan con el signo negativo.

Con estos datos se puede describir la recta de calibración del siguiente modo:

$$U = -\text{Pendiente} \cdot U_N \cdot (pH - pH(0))$$

$$\text{resp. } pH = pH(0) - \frac{U}{\text{Pendiente} \cdot U_N}$$

El cálculo de los datos de calibración depende del número de tampones de pH utilizados:

Calibración de 1 punto

Pendiente: Se usa la pendiente teórica de 100.0 %.

$$\text{pH}(0) = \text{pH}_1 - \frac{U_1}{-\text{Pendiente} \cdot U_N}$$

Calibración de 2 puntos

$$\text{Pendiente} = \frac{(U_2 - U_1)}{(\text{pH}_2 - \text{pH}_1)} \cdot \frac{1}{-U_N}$$

$$\text{pH}(0) = \overline{\text{pH}} - \frac{\bar{U}}{-\text{Pendiente} \cdot U_N} \quad ; \overline{\text{pH}}, \bar{U} = \text{valores medios}$$

Calibración de 3 o más puntos

Con por lo menos 3 tampones de calibración se calcula una recta de compensación según el principio del error cuadrático más pequeño (regresión lineal).

$$\text{Pendiente} = \frac{\sum_i (\text{pH}_i - \overline{\text{pH}}) \cdot (U_i - \bar{U})}{\sum_i (\text{pH}_i - \overline{\text{pH}})^2} \cdot \frac{1}{-U_N}$$

$$\text{pH}(0) = \overline{\text{pH}} - \frac{\bar{U}}{-\text{Pendiente} \cdot U_N}$$

$$\text{Variancia} = \frac{\sum_i (U_i - U_{i,\text{calculada}})^2}{n - 2} \quad ; n = n^\circ \text{ de puntos medidos}$$

Observaciones

Para una calibración de pH deben usarse por lo menos dos o más tampones diferentes que incluyen la gama de medidas prevista (DIN 19268). En la venta están, por ejemplo, **soluciones de tampones Metrohm** para los valores de pH 4, 7 y 9 como soluciones listas para el uso o como concentrados (véase Accesorios opcionales, *cap. Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.*).

Un electrodo de pH es un electrodo ion-selectivo que reacciona con alta selectividad a los iones hidrógenos (H^+). Por tal razón, está permitido aceptar la relación lineal arriba mencionada entre la tensión U medida y el pH que le sirve de base. Una diferencia puede ser causada por el llamado **error de álcalis**. Éste describe la interferencia debida a iones alcalinos de alta concentración (por ej. 0.1 M Na^+), en los cuales puede haber valores de pH muy altos ($> \text{pH } 12$).

La **compensación de temperatura** del pH/Ion Meter durante una medición de pH para calcular el valor de pH está basada en una pendiente con temperatura corregida (conversión a través de la definición de la constante de Nernst U_N , véase *pág. 138*). Este método se basa en la suposición de que la intersección de todas las pendientes de Nernst teóricas está en pH 7.0 y 0 mV (**punto de intersección isotérmico**). Pero esto no siempre es así. La inseguridad en la medición aumenta con la diferencia de temperatura entre calibración y medición. Si se desean valores muy precisos, se debería calibrar y medir a la misma temperatura. La norma DIN 19268 también prescribe que la calibración y la medición deben hacerse a la misma temperatura constante.

La compensación de temperatura sólo considera la dependencia de la temperatura de la pendiente Nernst del sistema o aparato de medición. Además, los valores de pH de tampones y muestras también dependen de la temperatura. La dependencia de la temperatura del *tampón* se corrige con las tablas de tampones memorizadas (véase *cap. 9.4*). Pero no se cuenta con la misma información para las *muestras*. Por eso, para medidas exactas debería determinarse el pH a la 'temperatura original' de la muestra y no adaptar la temperatura de la muestra a la temperatura del tampón. En lugar de eso, debería templarse el tampón a la temperatura de la muestra. Durante la calibración debe prestarse atención a una correlación correcta de los valores de pH de tampones dependientes de la temperatura.

9.2.2 Calibración para medidas de iones

Al igual que en la medición de pH, también para la medición de iones con un electrodo ion-selectivo (ISE) se tiene que realizar una calibración regular. A diferencia de la medida del pH, no puede partirse siempre de una relación lineal entre el potencial U_i medido y el logaritmo de la concentración de iones buscada c_i . Esto se debe a la influencia de iones interferentes que puede describirse por la ecuación de Nikolski. Ésta es una ecuación de Nernst ampliada que tiene en cuenta la selectividad del ISE. Para la calibración de ISE con el pH/Ion Meter se utiliza la siguiente fórmula:

$$U_i = E(0) + \frac{U_N}{z} \cdot \log(c_i + c(\text{blanco}))$$

La constante de Nernst U_N , dividida por la carga z del ion a medir, representa la pendiente teórica de la función de calibración. Para aniones tiene un signo negativo y para cationes, uno positivo.

La influencia de los iones interferentes corresponde a la 'concentración de valor en blanco' $c(\text{blanco})$. Un valor en blanco importante reduce la gama de medida inferior y empeora el límite de detección.

Todo esto significa que, durante la calibración, deben determinarse para la función de calibración tres magnitudes desconocidas, a saber $E(0)$, *pendiente* und $c(\text{blanco})$. Para poder calcular debidamente todos los parámetros, se necesitan por lo menos tres medidas de patrones. Un mayor número de patrones aumenta la fiabilidad del cálculo matemático de la función de calibración.

El pH/Ion Meter determina los datos de calibración para la medida de la concentración como en una calibración de pH, según el número de las soluciones de patrones utilizadas:

Calibración de 1 punto

Pendiente: Se conserva el valor existente, si lo hay. En caso contrario, se usa la pendiente teórica U_N .

$$E(0): \quad = U_1 + \text{Pendiente} \cdot \log(c_1)$$

$c(\text{blanco})$: Se pone en cero y no se visualiza.

Calibración de 2 puntos

$$\text{Pendiente:} \quad = \frac{U_2 - U_1}{\log(c_2) - \log(c_1)}$$

$$E(0): \quad = \bar{U} + \text{Pendiente} \cdot \overline{\log(c)} \quad \overline{\log(c)}, \bar{U} = \text{valores medios}$$

$c(\text{blanco})$: se pone en cero y no se visualiza.

Calibración de 3 o más puntos

Con por lo menos 3 soluciones de calibración la función de calibración se determina según el principio del error cuadrático más pequeño. Los parámetros de calibración buscados *pendiente*, $E(0)$ y $c(\text{blanco})$ se calculan iterativamente. Cuando $c(\text{blanco})$ es tan pequeño que su influencia no se puede medir, o sea el valor en blanco es menor que aprox. el 0.2 % del valor medido más pequeño, el valor en blanco se pone en cero y no se visualiza. Este límite es la posibilidad de resolución más alta de los valores del ISE medidos para una resolución de la tensión medida de 0.05 mV. En ese caso, se obtiene una relación lineal entre U_i y $\log(c_i)$.

Variancia: Se calcula e imprime en todo caso en mín. 4 patrones de calibración. Si $c(\text{blanco}) = 0$, la variancia se calcula ya para 3 patrones:

$$= \frac{\sum_i (U_i - U_{i,\text{calculada}})^2}{n - F}$$

n: n° puntos medidos
 F: grado de libertad:
 2 para $c(\text{blanco}) = 0$
 3 para $c(\text{blanco}) \neq 0$

9.2.3 Método de adición

En medidas por adición (adición o substracción de muestra o de patrones) se supone, por lo general, una relación lineal entre U y $\log(c)$. $c(\text{blanco})$ no se calcula, sino que se pone directamente en cero. De esta forma se determina la recta de compensación (regresión lineal) según el principio del error cuadrático más pequeño. La concentración del ion que se desea determinar en la solución de muestra se calcula finalmente a partir de la tensión inicial medida U_A y los datos de regresión, del siguiente modo:

$$c_A(\text{Ion}) = 10^{\frac{U_A - E(0)}{\text{Pendiente}}}$$

Debe tenerse en cuenta que este resultado representa el resultado primario. El resultado final se calcula considerando los parámetros de cálculo (*peso*, V_{total} y *factor*; véase también *cap.* 6.5.4) y se visualiza directamente.

$$c(\text{Ion}) = c_A(\text{Ion}) \cdot \text{Factor} \cdot \frac{V_{\text{total}}}{\text{Peso}}$$

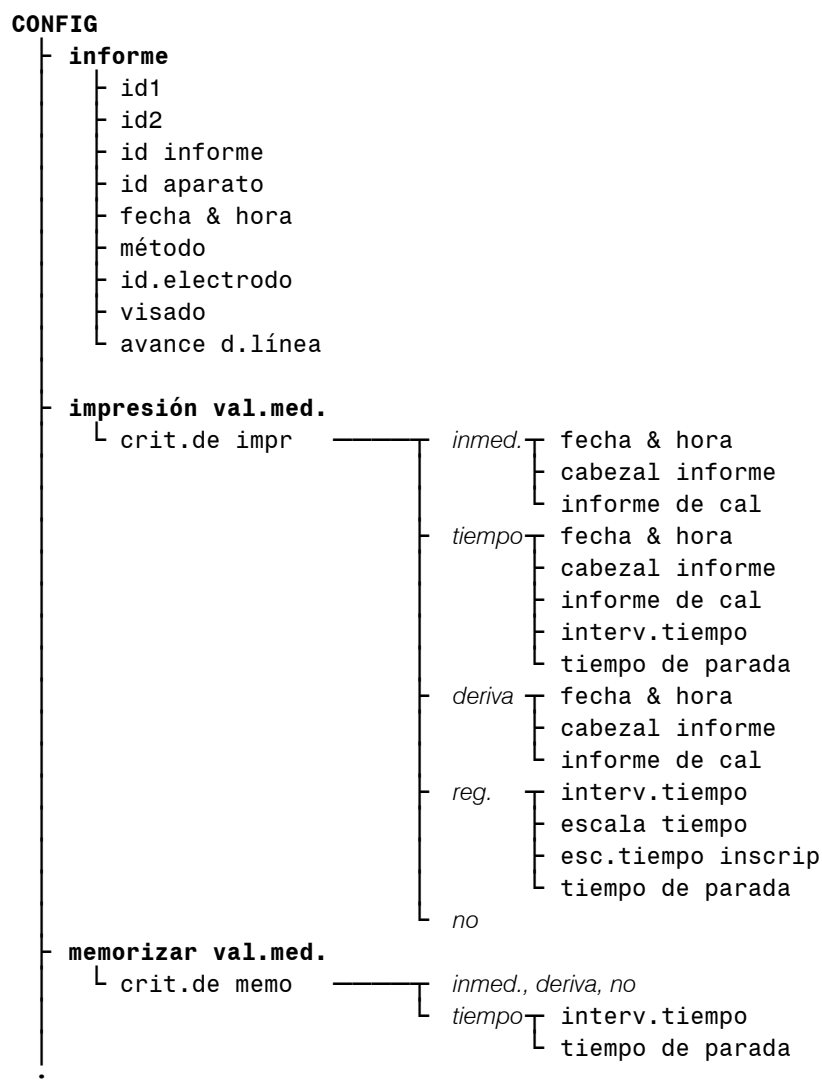
Si el parámetro de cálculo *peso* se pone en 'no', $c_A(\text{Ion})$ se multiplica sólo por *Factor*.

9.3 Estructuras de menús

En las páginas siguientes se muestran las estructuras de menús de la configuración del aparato y los parámetros de método de todos los modos de funcionamiento.

El llamado árbol del aparato también puede usarse para el control del pH/Ion Meter a través de la interfase serial. Se describe por separado, junto con la sintaxis exacta utilizada (operación del 780/781 pH/Ion Meter a través de la RS232, N° 8.781.1113). Los representantes de Metrohm pone a disposición de los clientes este documento.

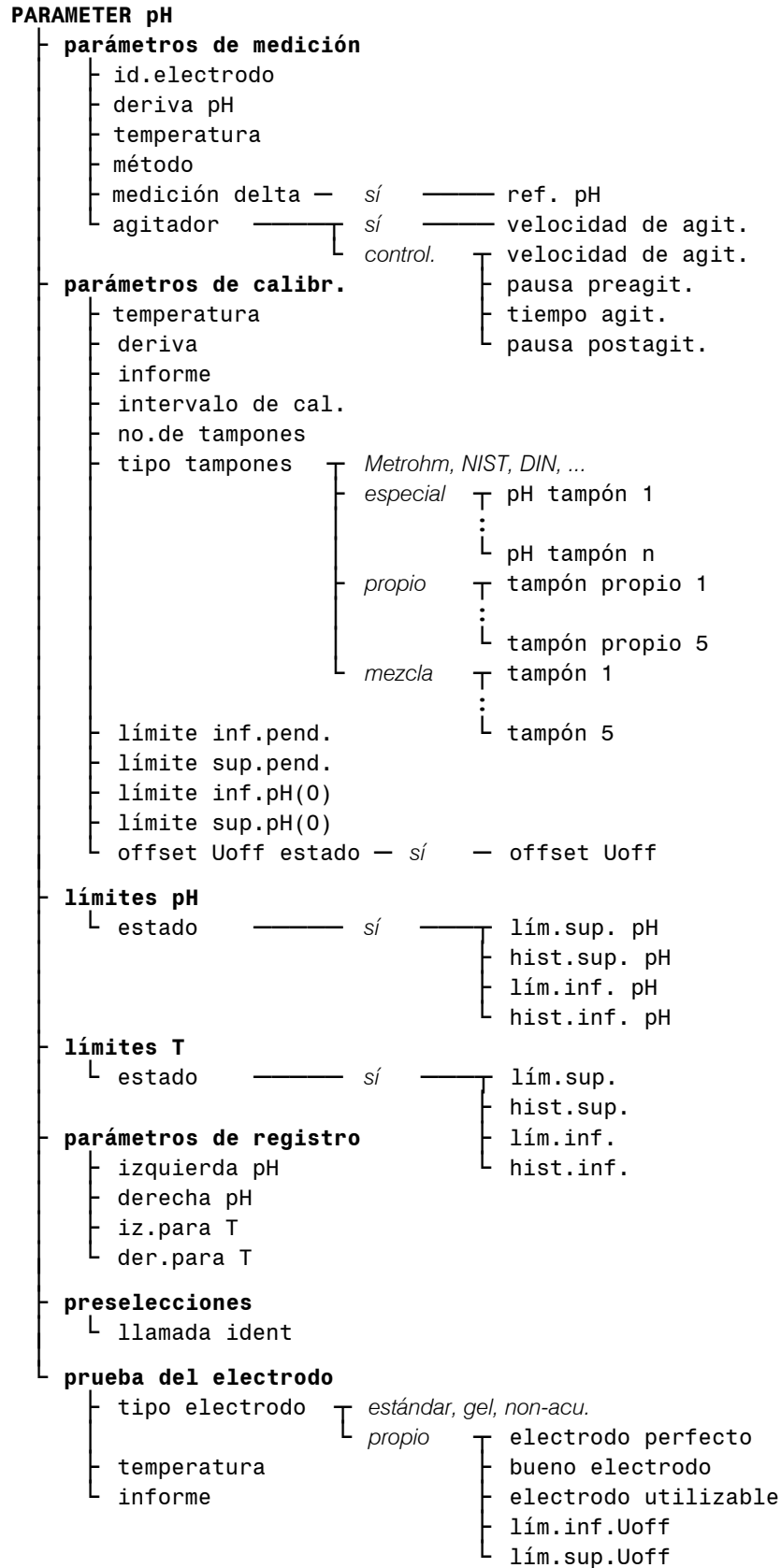
9.3.1 Configuración del aparato



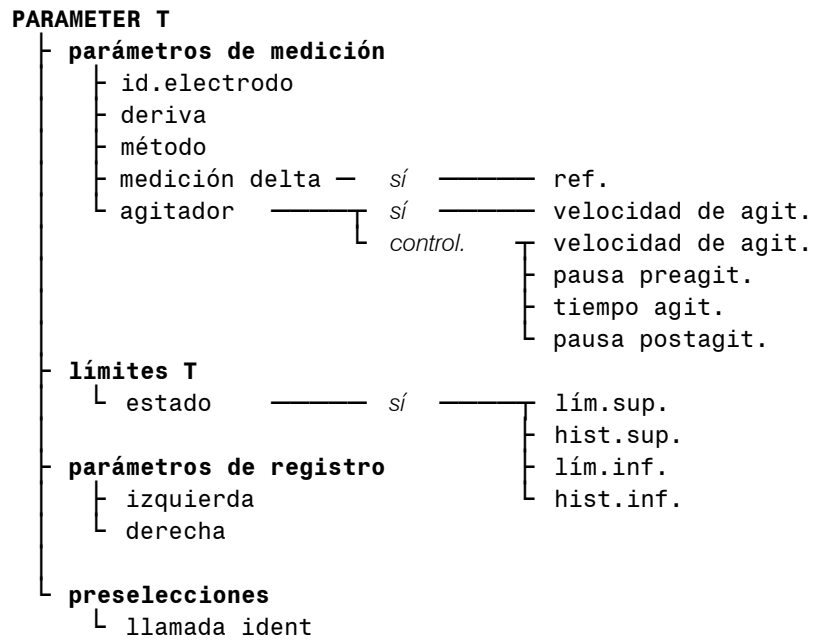
CONFIG (continuación)

- ⋮
- **ajustes varios**
 - no. de la muestra
 - última decimal
 - diálogo
 - pantalla
 - LCD apagar
 - fecha
 - hora
 - huso horario
 - sensor de temp ———— $Pt1000$
 - NTC
 - $R(25\text{ }^{\circ}\text{C})$
 - valor B
 - unidad temp
 - dirección
 - aviso acústico
 - programa
- **control**
 - validación ———— *sí*
 - interv.tiempo
 - contador tiempo
 - servicio ———— *sí* — próximo serv.
 - inf.prueba sistema
- **aparatos periféricos**
 - transmisión a
 - Dosimat
 - agitador
 - teclado
 - código barras
- **ajustes para RS232**
 - baud rate
 - data bit
 - stop bit
 - paridad
 - handshake

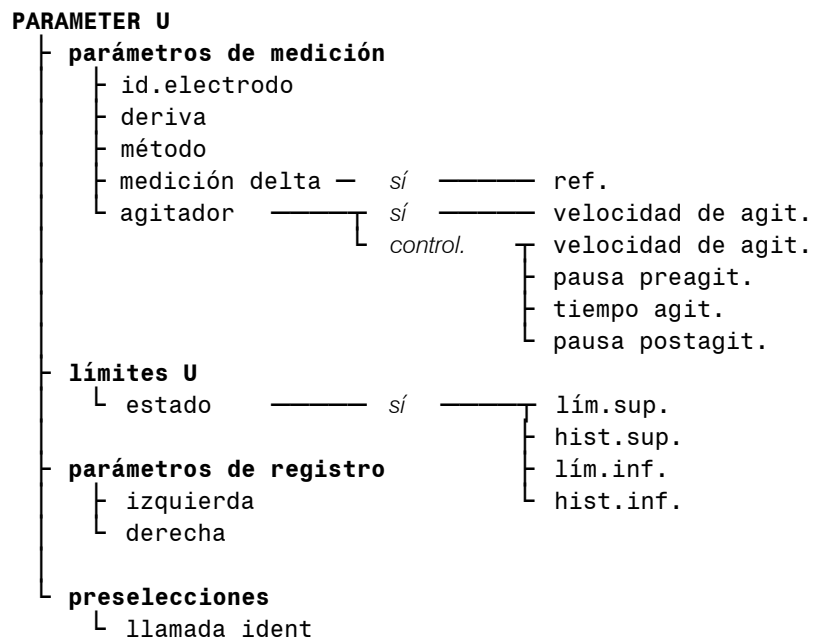
9.3.2 Parámetros de método en el modo pH

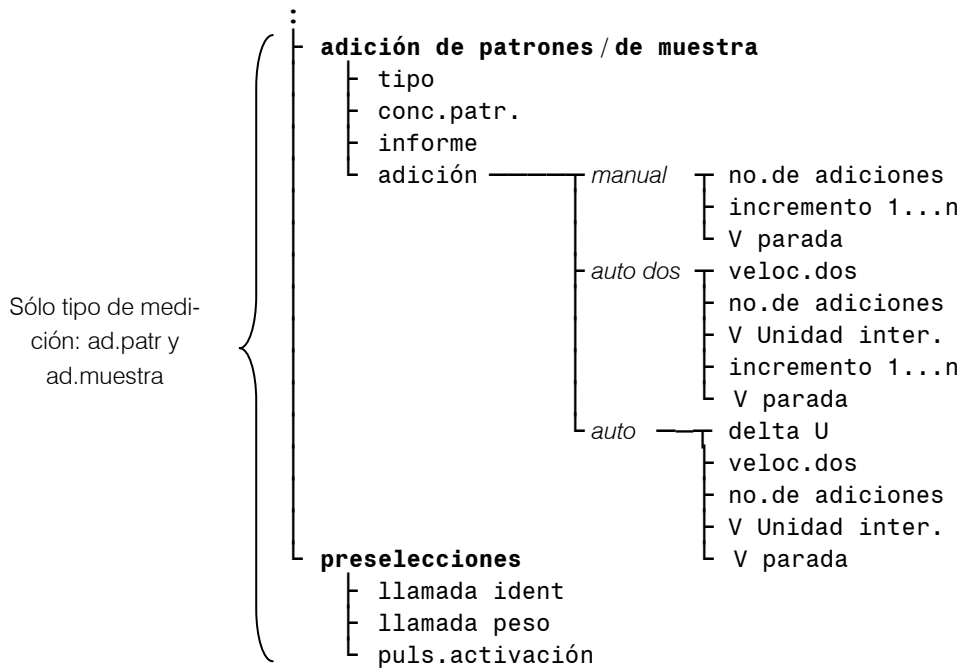


9.3.3 Parámetros de método en el modo T



9.3.4 Parámetros de método en el modo U





9.4 Series de tampones memorizados

Para el reconocimiento automático de tampones en la calibración pH, en el 780/781 pH/Ion Meter hay guardados algunos tampones pH de uso habitual. Además de las soluciones de tampones de Metrohm también se incluyen las tablas de otros tampones de referencia y tampones técnicos.

Las siguientes tablas le indican una vista general de las series de tampones pH(T) memorizadas. Los tampones marcados con un * no se toman en cuenta en la detección automática de tampones si como tipo de tampón se seleccionó uno de los juegos de tampones completos. Sin embargo pueden seleccionarse todos los tampones mencionados para formar una nueva combinación, en

PARAMETER pH/parámetros de calibr./tipo tampones:
mezcla

(véase cap. 6.2.2).

Los valores de pH en negrita son válidos para la temperatura de referencia del juego de tampones correspondiente.

Los valores de pH marcados con ¹⁾ son interpolados o extrapolados, respectivamente; todos los otros valores de pH corresponden a las especificaciones del fabricante.

Temp. (°C)	Metrohm			NIST (según la norma DIN 19266, 2000)				
	Met4 pH 4.00	Met7 pH 7.00	Met9 pH 9.00	NIST1 pH 1	NIST4 pH 4	NIST7 pH 7	NIST9 pH 9	NIST13 pH 13
0	3.99	7.11	9.27	-	4.010	6.984	9.464	13.423
5	3.99	7.08	9.18	1.668	4.004	6.950	9.392	13.207
10	3.99	7.06	9.13	1.670	4.001	6.922	9.331	13.003
15	3.99	7.04	9.08	1.672	4.001	6.900	9.277	12.810
20	3.99	7.02	9.04	1.676	4.003	6.880	9.228	12.627
25	4.00	7.00	9.00	1.680	4.008	6.865	9.184	12.454
30	4.00	6.99	8.96	1.685	4.015	6.853	9.144	12.289
35	4.01	6.98	8.93	1.691	4.025	6.843	9.107	12.133
40	4.02	6.98	8.90	1.697	4.036	6.837	9.076	11.984
45	4.03	6.97	8.87	1.704	4.049	6.834	9.046	11.841
50	4.04	6.97	8.84	1.712	4.064	6.833	9.018	11.705
55	4.06	6.97	8.81	1.715	4.075	6.834	8.985	11.574
60	4.07	6.97	8.79	1.723	4.091	6.836	8.962	11.449
65	4.09	6.98	8.76	1.732 ¹⁾	4.108 ¹⁾	6.840 ¹⁾	8.941 ¹⁾	-
70	4.11	6.98	8.74	1.743	4.126	6.845	8.921	-
75	4.13	6.99	8.73	1.754 ¹⁾	4.145 ¹⁾	6.852 ¹⁾	8.902 ¹⁾	-
80	4.15	7.00	8.71	1.766	4.164	6.859	8.885	-
85	4.18	7.00	8.70	1.778 ¹⁾	4.185 ¹⁾	6.867 ¹⁾	8.867 ¹⁾	-
90	4.20	7.01	8.68	1.792	4.205	6.877	8.850	-
95	4.23	7.02	8.67	1.806	4.227	6.886	8.833	-

Temp. (°C)	DIN (según la norma DIN 19267, 1978)					
	DIN1 pH 1	DIN3 pH 3	DIN4 pH 4	DIN7 pH 7	DIN9 pH 9	DIN12 pH 12
0	1.08	-	4.67	6.89	9.48	-
5	1.08 ¹⁾	-	4.66 ¹⁾	6.86 ¹⁾	9.43 ¹⁾	-
10	1.09	3.10	4.66	6.84	9.37	13.37
15	1.09 ¹⁾	3.08 ¹⁾	4.65 ¹⁾	6.82 ¹⁾	9.32 ¹⁾	13.15 ¹⁾
20	1.09	3.07	4.65	6.80	9.27	12.96
25	1.09	3.06	4.65	6.79	9.23	12.75
30	1.10	3.05	4.65	6.78	9.18	12.61
35	1.10 ¹⁾	3.05 ¹⁾	4.66 ¹⁾	6.77 ¹⁾	9.13 ¹⁾	12.44 ¹⁾
40	1.10	3.04	4.66	6.76	9.09	12.29
45	1.10 ¹⁾	3.04 ¹⁾	4.67 ¹⁾	6.76 ¹⁾	9.04 ¹⁾	12.13 ¹⁾
50	1.11	3.04	4.68	6.76	9.00	11.98
55	1.11 ¹⁾	3.04 ¹⁾	4.69 ¹⁾	6.76 ¹⁾	8.97 ¹⁾	11.84 ¹⁾
60	1.11	3.04	4.70	6.76	8.92	11.69
65	1.11 ¹⁾	3.04 ¹⁾	4.71 ¹⁾	6.76 ¹⁾	8.90 ¹⁾	11.56 ¹⁾
70	1.11	3.04	4.72	6.76	8.88	11.43
75	1.12 ¹⁾	3.04 ¹⁾	4.74 ¹⁾	6.77 ¹⁾	8.86 ¹⁾	11.30 ¹⁾
80	1.12	3.05	4.75	6.78	8.85	11.19
85	1.12 ¹⁾	3.06 ¹⁾	4.77 ¹⁾	6.79 ¹⁾	8.83 ¹⁾	11.08 ¹⁾
90	1.13	3.07	4.79	6.80	8.82	10.99
95	-	-	-	-	-	-

Temp. (°C)	Fisher				Fluka Basel		
	Fis2 pH 2	Fis4 pH 4	Fis7 pH 7	Fis10 pH 10	FBS4 pH 4	FBS7 pH 7	FBS9 pH 9
0	-	4.01	7.13	10.34	4.01	7.11	9.20
5	1.98	3.99	7.10	10.26	4.00	7.08	9.15
10	1.98	4.00	7.07	10.19	4.00	7.05	9.10
15	2.02	3.99	7.05	10.12	4.00	7.02	9.05
20	2.00	4.00	7.02	10.06	4.00	7.00	9.00
25	2.00	4.00	7.00	10.00	4.01	6.98	8.96
30	2.00	4.01	6.99	9.94	4.01	6.97	8.91
35	2.02	4.02	6.98	9.90	4.02	6.96	8.88
40	2.01	4.03	6.97	9.85	4.03	6.95	8.84
45	2.01	4.04 ¹⁾	6.97 ¹⁾	9.81 ¹⁾	4.04	6.94	8.80
50	2.01	4.06	6.97	9.78	4.06	6.94	8.77
55	-	4.07 ¹⁾	6.97 ¹⁾	9.74 ¹⁾	4.07	6.93	8.74
60	-	4.09	6.98	9.70	4.09	6.93	8.71
65	-	4.11 ¹⁾	6.99 ¹⁾	9.68 ¹⁾	4.11 ¹⁾	6.93 ¹⁾	8.69 ¹⁾
70	-	4.13 ¹⁾	7.00 ¹⁾	9.65 ¹⁾	4.13	6.94	8.67
75	-	4.14 ¹⁾	7.02 ¹⁾	9.63 ¹⁾	4.14 ¹⁾	6.94 ¹⁾	8.65 ¹⁾
80	-	4.16 ¹⁾	7.03 ¹⁾	9.62 ¹⁾	4.16	6.95	8.63
85	-	4.18 ¹⁾	7.06 ¹⁾	9.61 ¹⁾	4.18 ¹⁾	6.96 ¹⁾	8.61 ¹⁾
90	-	4.21 ¹⁾	7.08 ¹⁾	9.60 ¹⁾	4.21	6.97	8.60
95	-	4.23 ¹⁾	7.11 ¹⁾	9.60 ¹⁾	4.23 ¹⁾	6.98 ¹⁾	8.59 ¹⁾

Temp. (°C)	Mettler Toledo					Beckmann		
	MT2 pH 2	MT4 pH 4	MT7 pH 7	MT9 pH 9	MT11 pH 11	Bec4 pH 4	Bec7 pH 7	Bec10 pH 10
0	2.03 ¹⁾	4.01 ¹⁾	7.12 ¹⁾	9.52 ¹⁾	11.90 ¹⁾	4.00	7.12	10.32
5	2.02	4.01	7.09	9.45	11.72	4.00	7.09	10.25
10	2.01	4.00	7.06	9.38	11.54	4.00	7.06	10.18
15	2.00	4.00	7.04	9.32	11.36	4.00	7.04	10.12
20	2.00	4.00	7.02	9.26	11.18	4.00	7.02	10.06
25	2.00	4.01	7.00	9.21	11.00	4.00	7.00	10.01
30	1.99	4.01	6.99	9.16	10.82	4.01	6.99	9.97
35	1.99	4.02	6.98	9.11	10.64	4.02	6.99	9.93
40	1.98	4.03	6.97	9.06	10.46	4.03	6.98	9.89
45	1.98	4.04	6.97	9.03	10.28	4.05	6.98	9.86
50	1.98	4.06	6.97	8.99	10.10	4.06	6.97	9.83
55	1.98 ¹⁾	4.08 ¹⁾	6.98 ¹⁾	8.96 ¹⁾	-	4.08	6.98	-
60	1.98 ¹⁾	4.10 ¹⁾	6.98 ¹⁾	8.93 ¹⁾	-	4.09	6.98	-
65	1.98 ¹⁾	4.13 ¹⁾	6.99 ¹⁾	8.90 ¹⁾	-	4.11	6.99	-
70	1.99 ¹⁾	4.16 ¹⁾	7.00 ¹⁾	8.88 ¹⁾	-	4.12	6.99	-
75	1.99 ¹⁾	4.19 ¹⁾	7.02 ¹⁾	8.85 ¹⁾	-	4.14	7.00	-
80	2.00 ¹⁾	4.22 ¹⁾	7.04 ¹⁾	8.83 ¹⁾	-	4.16	7.00	-
85	2.00 ¹⁾	4.26 ¹⁾	7.06 ¹⁾	8.81 ¹⁾	-	4.18	7.01	-
90	2.00 ¹⁾	4.30 ¹⁾	7.09 ¹⁾	8.79 ¹⁾	-	4.19	7.02	-
95	-	4.35 ¹⁾	7.12 ¹⁾	8.77 ¹⁾	-	4.21	7.03	-

Temp. (°C)	Radiometer							
	Rad1.09* pH 1.09	Rad1.68* pH 1.68	Rad4.01 pH 4.01	Rad6.84* pH 6.84	Rad7.00 pH 7	Rad7.38* pH 7.38	Rad9.18 pH 9.18	Rad10.01* pH 10.01
0	1.082	1.666	4.000	6.984	7.118	7.534	9.464	10.317
5	1.085	1.668	3.998	6.951	7.087	7.500	9.395	10.245
10	1.087	1.670	3.997	6.923	7.059	7.472	9.332	10.179
15	1.089	1.672	3.998	6.900	7.036	7.448	9.276	10.118
20	1.091	1.675	4.001	6.881	7.016	7.429	9.225	10.062
25	1.094	1.679	4.005	6.865	7.000	7.413	9.180	10.012
30	1.096	1.683	4.011	6.853	6.987	7.400	9.139	9.966
35	1.098	1.688	4.018	6.844	6.977	7.389	9.102	9.925
40	1.101	1.694	4.027	6.838	6.970	7.380	9.068	9.889
45	1.103	1.700	4.038	6.834	6.965	7.373	9.038	9.856
50	1.106	1.707	4.050	6.833	6.964	7.367	9.011	9.828
55	1.108	1.715	4.064	6.834	6.965	7.361	8.985	9.813
60	1.111	1.723	4.080	6.836	6.968	-	8.962	9.782
65	1.113	1.732	4.097	6.840	6.974	-	8.941	9.765
70	1.116	1.743	4.116	6.845	6.982	-	8.921	9.751
75	1.119	1.754	4.137	6.852	6.992	-	8.900	9.739
80	1.121	1.765	4.159	6.859	7.004	-	8.885	9.731
85	1.124	1.778	4.183	6.867	7.018	-	8.867	9.726
90	1.127	1.792	4.210	6.877	7.034	-	8.850	9.724
95	-	-	4.240	6.886	-	-	-	-

Temp. (°C)	Baker			
	Bak4 pH 4.00	Bak7 pH 7.00	Bak9 pH 9.00	Bak10 pH 10.00
0	4.00	7.13	9.23	10.30
5	4.00 ¹⁾	7.09 ¹⁾	9.17 ¹⁾	10.24 ¹⁾
10	4.00	7.05	9.10	10.17
15	4.00 ¹⁾	7.03 ¹⁾	9.05 ¹⁾	10.11 ¹⁾
20	4.00	7.00	9.00	10.05
25	4.00 ¹⁾	6.98 ¹⁾	8.96 ¹⁾	10.00
30	4.01	6.98	8.91	9.96
35	4.02 ¹⁾	6.98 ¹⁾	8.88 ¹⁾	9.93 ¹⁾
40	4.03	6.97	8.84	9.89
45	4.04 ¹⁾	6.97 ¹⁾	8.81 ¹⁾	9.86 ¹⁾
50	4.05	6.96	8.78	9.82
55	4.07 ¹⁾	6.96 ¹⁾	8.76 ¹⁾	9.79 ¹⁾
60	4.08	6.96	8.73	9.76
65	4.10 ¹⁾	6.97 ¹⁾	8.71 ¹⁾	9.74 ¹⁾
70	4.12	6.97	8.69	9.72
75	4.14 ¹⁾	6.98 ¹⁾	8.68 ¹⁾	9.70 ¹⁾
80	4.16	6.98	8.66	9.68
85	4.19 ¹⁾	6.99 ¹⁾	8.64 ¹⁾	9.66 ¹⁾
90	4.21	7.00	8.62	9.64
95	-	-	-	-

Temp. (°C)	Hamilton DURACAL				Precisa		
	Ham4.01 pH 4.01	Ham7.00 pH 7.00	Ham9.21 pH 9.21	Ham10.01 pH10.01	Pre4 pH 4.00	Pre7 pH 7.00	Pre9 pH 9.00
0	-	-	-	-	3.99	7.11	9.27
5	4.01	7.09	9.45	10.19	3.99	7.08	9.18
10	4.00	7.06	9.38	10.15	3.99	7.06	9.13
15	4.00	7.04	9.32	10.11	3.99	7.04	9.08
20	4.00	7.02	9.26	10.06	3.99	7.02	9.04
25	4.01	7.00	9.21	10.01	4.00	7.00	9.00
30	4.01	6.99	9.16	9.97	4.00	6.99	8.96
35	4.02	6.98	9.11	9.92	4.01	6.98	8.93
40	4.03	6.97	9.06	9.86	4.02	6.98	8.90
45	4.04	6.97	9.03	9.83	4.03	6.97	8.87
50	4.06	6.97	8.99	9.79	4.04	6.97	8.84
55	-	-	-	-	4.06	6.97	8.81
60	-	-	-	-	4.07	6.97	8.79
65	-	-	-	-	4.09	6.98	8.76
70	-	-	-	-	4.11	6.98	8.74
75	-	-	-	-	4.13	6.99	8.73
80	-	-	-	-	4.15	7.00	8.71
85	-	-	-	-	4.18	7.00	8.70
90	-	-	-	-	4.20	7.01	8.68
95	-	-	-	-	4.23	7.02	8.67

Temp. (°C)	Merck Titrisol							
	Mer1* pH 1	Mer2 pH 2	Mer3* pH 3	Mer4 pH 4	Mer4.66* pH 4.66	Mer5* pH 5	Mer6* pH 6	Mer6.88* pH 6.88
0	0.960	2.01	3.050	4.05	4.680	5.060	6.040	6.980
5	0.990	2.01	3.050	4.04	4.680	5.050	6.020	6.950
10	0.990	2.01	3.030	4.02	4.670	5.020	6.010	6.920
15	0.990	2.00	3.010	4.01	4.670	5.010	6.000	6.900
20	1.000	2.00	3.000	4.00	4.660	5.000	6.000	6.880
25	1.010	2.00	3.000	4.01	4.660	5.000	6.020	6.860
30	1.010	2.00	3.000	4.01	4.660	5.000	6.030	6.860
35	1.010	2.00	3.000	4.01	4.660	5.000	6.030	6.850
40	1.010	2.00	2.980	4.01	4.670	5.000	6.040	6.840
45	1.010 ¹⁾	2.00 ¹⁾	2.975 ¹⁾	4.00 ¹⁾	4.675 ¹⁾	5.005 ¹⁾	6.050 ¹⁾	6.840 ¹⁾
50	1.010	2.00	2.970	4.00	4.680	5.010	6.060	6.840
55	1.015 ¹⁾	2.00 ¹⁾	2.970 ¹⁾	4.00 ¹⁾	-	5.025 ¹⁾	6.080 ¹⁾	6.840 ¹⁾
60	1.020	2.00	2.970	4.00	-	5.040	6.100	6.840
65	1.020 ¹⁾	2.00 ¹⁾	2.970 ¹⁾	4.00 ¹⁾	-	5.045 ¹⁾	6.110 ¹⁾	6.840 ¹⁾
70	1.020	2.01	2.970	4.00	-	5.050	6.120	6.840
75	1.020 ¹⁾	2.01 ¹⁾	2.970 ¹⁾	4.00 ¹⁾	-	5.075 ¹⁾	6.145 ¹⁾	6.850 ¹⁾
80	1.020	2.01	2.970	4.00	-	5.100	6.170	6.860
85	1.020 ¹⁾	2.01 ¹⁾	2.965 ¹⁾	4.00 ¹⁾	-	5.120 ¹⁾	6.205 ¹⁾	6.870 ¹⁾
90	1.020	2.01	2.960	4.00	-	5.140	6.240	6.880
95	-	-	-	4.00 ¹⁾	-	-	-	-

Temp. (°C)	Merck Titrisol							
	Mer7 pH 7	Mer8* pH 8	Mer9 pH 9	Mer9.22* pH 9.22	Mer10* pH 10	Mer11* pH 11	Mer12 pH 12	Mer13* pH 13
0	7.13	8.150	9.24	9.460	10.260	11.450	12.58	13.800
5	7.07	8.100	9.16	9.400	10.170	11.320	12.41	13.590
10	7.05	8.070	9.11	9.330	10.110	11.200	12.26	13.370
15	7.02	8.040	9.05	9.280	10.050	11.100	12.10	13.180
20	7.00	8.000	9.00	9.220	10.000	11.000	12.00	13.000
25	6.98	7.960	8.95	9.180	9.940	10.900	11.88	12.830
30	6.98	7.940	8.91	9.140	9.890	10.810	11.72	12.670
35	6.96	7.920	8.88	9.100	9.840	10.720	11.67	12.590
40	6.95	7.900	8.85	9.070	9.820	10.640	11.54	12.410
45	6.95 ¹⁾	7.875 ¹⁾	8.82 ¹⁾	9.040 ¹⁾	9.780 ¹⁾	10.560 ¹⁾	11.44 ¹⁾	12.280 ¹⁾
50	6.95	7.850	8.79	9.010	9.740	10.480	11.33	12.150
55	6.95 ¹⁾	7.840 ¹⁾	8.76 ¹⁾	8.985 ¹⁾	9.705 ¹⁾	10.465 ¹⁾	11.19 ¹⁾	11.950 ¹⁾
60	6.96	7.830	8.73	8.960	9.670	10.450	11.04	11.750
65	6.96 ¹⁾	7.815 ¹⁾	8.715 ¹⁾	8.945 ¹⁾	9.645 ¹⁾	10.320 ¹⁾	10.97 ¹⁾	11.680 ¹⁾
70	6.96	7.800	8.70	8.930	9.620	10.190	10.90	11.610
75	6.96 ¹⁾	7.790 ¹⁾	8.68 ¹⁾	8.910 ¹⁾	9.585 ¹⁾	10.125 ¹⁾	10.80 ¹⁾	11.500 ¹⁾
80	6.97	7.780	8.66	8.890	9.550	10.060	10.70	11.390
85	6.98 ¹⁾	7.765 ¹⁾	8.65 ¹⁾	8.870 ¹⁾	9.520 ¹⁾	9.995 ¹⁾	10.59 ¹⁾	11.270 ¹⁾
90	7.00	7.750	8.64	8.850	9.490	9.930	10.48	11.150
95	7.02 ¹⁾	-	-	-	-	-	-	-

Temp. (°C)	Merck CertiPUR (25 °C)			
	MerC4.01 pH 4.01	MerC7.00 pH 7.00	MerC9.00 pH 9.00	MerC10.00 pH 10.00
0	-	-	-	-
5	4.00	7.09	9.22	10.22
10	4.00	7.06	9.16	10.16
15	4.00	7.04	9.10	10.10
20	4.00	7.02	9.05	10.05
25	4.01	7.00	9.00	10.00
30	4.01	6.98	8.96	9.94
35	4.03	6.98	8.93	9.90
40	4.03	6.97	8.89	9.86
45	4.05	6.97	8.87	9.80
50	4.06	6.97	8.84	9.73
55	-	-	-	-
60	-	-	-	-
65	-	-	-	-
70	-	-	-	-
75	-	-	-	-
80	-	-	-	-
85	-	-	-	-
90	-	-	-	-
95	-	-	-	-

Si se utilizan los tampones de pH Merck CertiPUR (20 °C), hay que seleccionar el tipo de tampón "Merck Titrisol".

9.5 Remote Box

La Remote Box 6.2148.010 permite controlar aparatos de Metrohm, que todavía no pueden conectarse directamente al conector MSB del pH/Ion Meter. Tal es el caso, por ejemplo, de Dosimat Plus, agitadores 7xx y cambiadores de muestras. La Remote Box establece la comunicación entre la interfase MSB y el conector Remote del aparato que se desea controlar.

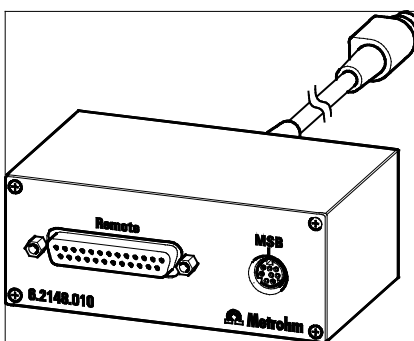


Fig. 17: Conectores de la Remote Box 6.2148.010 opcional

La conexión de la Remote Box a los aparatos se describe en los cap. 2.3.3 y 2.3.4.

Con la Remote Box se pueden usar otros aparatos de Metrohm que disponen de un conector MSB. Es posible, por ejemplo, conectar un 801 Stirrer y un 804 Ti Stand al conector libre MSB de la Remote Box, pero no se puede conectar una segunda Remote Box.

9.5.1 Asignación de pines del conector Remote en la Remote Box

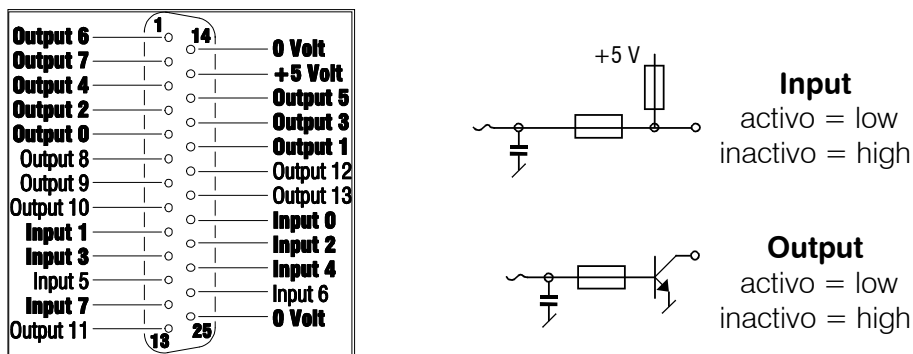


Fig. 18: Ocupación de pines en interfase Remote

Todas las líneas utilizadas por el 780/781 pH/Ion Meter se indican en negrita.

Para todas las salidas (Output) se aplica:

$$V_{CE0} = 40 \text{ V}$$

$$I_C = 20 \text{ mA}$$

$$t_{impulso} > 100 \text{ ms}$$


9.5.2 Funciones de las diferentes líneas Remote

Designación	Pin	Función									
Input 0	21	Print/Start salida de un informe de puntos de medición o de resultados con impulso de avanzar (Output 3) $t_{\text{Pulse}} > 100 \text{ ms}$									
		inactivo	Modo pH	Modo T	Modo U	pH Cal	Test el.	Modo Conc	Conc Cal	<ENTER>	
Input 1	9		●		●	●			●	●	● = activo (low) $t_{\text{impulso}} > 100 \text{ ms}$
Input 2	22			●	●		●			●	
Input 3	10					●	●			●	
Input 4	23							●	●	●	
Input 7	12	Ready Señal "Ready" de Dosimat Plus 865 o. 876 (Modo Conc: calibración autom. resp. adición de patrones / muestra)									
Output 0	5	Ready El aparato esté en modo de medición y se terminaron todas las secuencias									
Output 1	18	Valor med. prim.: si está sobre límite sup.: activo (low)									
Output 2	4	Valor med. prim.: si está debajo de límite inf.: activo (low)									
Output 3	17	Impulso de avanzar después medida sucedida, $t_{\text{impulso}} > 80 \text{ ms}$									
Output 4	3	Control de agitadores									
Output 5	16	Error (véase cap. 8.2)									
Output 6	1	Valor med. sec.: si está sobre límite sup.: activo (low) (781: adición autom.: FILL para 865/876, $t_{\text{impulso}} > 10 \text{ ms}$)									
Output 7	2	Valor med. sec.: si está debajo de límite inf.: activo (low) (781: adición autom.: Impulso para Dosimat Plus, $t_{\text{impulso}} = 1.25 \text{ ms}$)									
+5 V	15	$I \leq 40 \text{ mA}$, $R_i \approx 12 \Omega$									
0 V	14/25	0 V: activo (low), 5 V: inactivo									

9.6 Visualizar accesorios

En el sitio web de Metrohm se puede consultar la información actual sobre el suministro básico y los accesorios opcionales.

1 Buscar producto en el sitio web

- Acceder al sitio web <https://www.metrohm.com>.
- Hacer clic en .
- Introducir el número de artículo del producto (p. ej. 2.1001.0010) en el campo de búsqueda y pulsar [Enter].
Aparece el resultado de la búsqueda.

2 Visualizar la información sobre el producto

- Para visualizar los productos que coinciden con el término de búsqueda, hacer clic en **Modelos de producto**.
- Hacer clic en el producto deseado.
Se mostrará la información detallada del producto.

3 Visualizar los accesorios y descargar la lista de accesorios

- Para visualizar los accesorios, desplazarse hasta **Accesorios y más**.
 - Se muestra el **suministro básico**.
 - Hacer clic en **[Piezas opcionales]** para visualizar los accesorios opcionales.
- Para descargar la lista de accesorios, hacer clic en **[Descargar accesorios PDF]** en **Accesorios y más**.



Metrohm recomienda guardar la lista de accesorios como referencia.

10 Índice alfabético

<		
<←>, <→>	36, 37	
<- /exp>	36	
<ABC>	36	
<ADD.DATA>	35	
<CAL.DATA>	34	
<CAL>	33	
<CLEAR>	37	
<Config>	33	
<CONTRAST+>	37	
<CONTRAST->	37	
<EL.TEST>	35	
<ENTER>	37	
<MEAS/PRINT>	34, 44	
<METHODS>	36	
<MODE>	34	
<ON/OFF>	33	
<PARAM>	33	
<QUIT>	34	
<RECALL>	35	
<REPORT>	34	
<SELECT>	36	
<STIRRER>	35	
<STORE>	35	
<USER>	34	
A		
Abrir editor de texto	36	
Accesorios		
conexión	8	
AD-Converter Test	126	
ADD.DATA	93	
Adición		
parám. de calibr. Conc. ..	77	
parámetros Conc Add. ..	82	
Adición de muestra		
parámetros Conc.	81	
Adición de patrones		
parámetros Conc.	81	
Agitador	136	
conexión	9	
configuración	52	
parám. de medición Conc		74
parám. de medición pH. ..	57	
parám. de medición T ...	66	
parám. de medición U ...	69	
test del electrodo	127	
Agitador de hélice		
conexión	10	
Agitador magnético		
conexión	9	
Ajustes para RS232	53	
Alcance del suministro	158	
Alimentación de corriente	136	
Anillo de ajuste	9	
Aparatos periféricos		
configuración	52	
Apéndice	135	
Asignación de entradas	112	
Aspectos generales de		
precaución	6	
Auto		
parámetros Conc Add. ..	83	
Auto dos		
parámetros Conc Add. ..	83	
Avance d.línea	43	
Aviso acústico	50	
Ayuda para el control de calidad		121
B		
Baud rate	53	
Bloquear teclas	111	
Borrar Id electrodo		
datos calibr. Conc	91	
datos calibr. pH	87	
Breve curso de manejo	19	
Buen electrodo	131	
C		
c Ion		
datos adición Conc	94	
c(blanco)		
datos calibr. Conc	90	
evaluación calibr. Conc.		142
Cabezal de informe	42, 98	
Cabezal informe		
criterio de impresión	44	
Cable 6.2125.110	15	
Cable 6.2134.040	15	
Cable 6.2134.050	14	
Cable 6.2134.110	13, 14	
Cable 6.2138.010	11	
Cable de alimentación	17	
CAL.DATA		
Conc	89	
pH	85	
Calibración Conc.		
evaluación	142	
Calibración pH		
breve curso de manejo ..	20	
evaluación	138	
Cambiador de muestras		
conexión	12	
CEM	137	
Certificados	122	
Código de barras	136	
configuración	53	
Compatibilidad		
electromagnética	137	
Compensación de temperatura		141
Conc datos de adición	93	
Conc datos de calibración	89	
Conc.est		
datos adición Conc	95	
Conc.máx.		
parám. de calibr. Conc. ..	77	
Conc.mín.		
parám. de calibr. Conc. ..	77	
Conc.pat.		
parámetros Conc Add. ..	81	
Conc.x		
parám. de calibr. Conc. ..	77	
Concepto de manejo	32	
Condiciones de referencia	137	
Conectores	4	
Conexión		
agitador	9	
agitador de hélice	10	
aparatos opcionales	9	
cambiador de muestras ..	12	
Dosimat Plus	11	
electrodos/termosondas ..	16	
impresora	13	
ordenador	15	
Sample Changer	12	
CONFIG	41	
estructura de menús	144	
Configuración	41	
estructura de menús	144	
inicial	18	
Constante de Nernst	138, 142	
Contador de tiempo		
validación	51	
Contrato de mantenimiento ..	122	
Control	51	
de límites	109	
Control de calidad	51	
Control por deriva		
Conc	73	
pH	56	
Control remoto	15	
Corriente offset	135	
Crit.de impr	44	
Crit.de memo	47	
Curva		
datos adición Conc	95	
datos calibr. Conc	92	
datos calibr. pH	88	
D		
Data bit	53	
Datos de adición	93	
Datos de calibración		

Conc.....	89	prueba del electrodo, tipo electrodo.....	64	parám. de medición Conc.....	72
Id del electrodo.....	56	Elementos de manejo.....	3	parám. de medición pH.....	56
límites de pH.....	61	Encender.....	17	parám. de medición T... ..	65
pH.....	85	Error de álcalis.....	141	parám. de medición U... ..	68
Datos de substracción.....	93	Errores		Id1, Id2.....	42
Datos técnicos.....	135	general.....	113	Identificación de los informes.....	99
Delta U		Especificaciones de seguridad.....	137	Identificación de muestras	
parámetros Conc Add... ..	83	Estructuras de menús.....	144	parámetros Conc.....	79
Deriva		Evaluación		parámetros Conc Add... ..	84
criterio de impresión.....	46	calibración Conc.....	142	parámetros pH.....	63
criterio de memo.....	47	calibración pH.....	138	parámetros T.....	67
parám. de calibr. Conc..	76	método de adición.....	143	parámetros U.....	70
parám. de calibr. pH.....	59	Exactitud de medida.....	136	Idioma de diálogo.....	48
parám. de medición Conc.....	73	F		Impresora	
parám. de medición pH.....	56	F.cal.		conexión.....	13
parám. de medición T... ..	65	datos calibr. pH.....	86	configuración.....	52
parám. de medición U... ..	68	Factor		Imprimir valores medidos.....	107
test del electrodo.....	130	datos adición Conc.....	95	Impulso de avanzar.....	157
Descripción del aparato.....	1	parám. de reg. Conc.....	74	Incremento 1...n	
Detección de tampones.....	59	Fecha		parámetros Conc Add... ..	82
Diagnóstico.....	125	configuración.....	49	Inf.prueba sistema	
Dilución		datos adición Conc.....	94	control.....	52
param. de calc. Conc.....	75	Fecha & hora		Informe	
Dimensiones.....	137	configuración del informe.....	43	configuración.....	42, 103
Dirección.....	50	Fórmula		datos de calibración.....	101
Diversas funciones.....	85	parámetros de calc.. Conc.....	75	estructura.....	98
Dosimat Plus		Funciones de las teclas.....	33	línea final.....	98
ajuste.....	11	G		memoria de métodos..	106
conexión.....	11	Gamas de medida.....	136	memoria de valores	
Dosimat Pus		Gestion de calidad.....	121	medidos.....	105
configuración.....	52	GLP.....	124	parám. de calibr. Conc..	76
dU		Gráficos.....	112	parám. de calibr. pH.....	59
test del electrodo.....	130	Guardar valores medidos.....	107	parám. prueba del electr.....	64
E		H		104
E(0)		Handshake.....	53	parámetros.....	104
datos adición Conc.....	94	Histéresis		parámetros Conc Add... ..	81
datos calibr. Conc.....	90	modo de funcionamiento.....	110	puntos medidos.....	99
evaluación calibr. Conc.....	142	110	resultados.....	102
Ecuación		parámetros Conc.....	78	salida.....	96
de Nernst.....	138	parámetros pH.....	62	selección.....	96
de Nikolski.....	142	parámetros T.....	67	vista de conjunto.....	96
Editar.....	39	parámetros U.....	70	Informe de cal.....	45
Editor de texto.....	39	Hora		Inic.cal.	
EL.TEST.....	127	configuración.....	49	datos calibr. Conc.....	91
Electrodo de pH		Huso horario.....	49	datos calibr. pH.....	88
almacenamiento.....	134	I		Inicialización de la memoria del aparato.....	125
cuidado.....	133	Id aparato.....	43	Inmed.	
Electrodo fuera límites.....	132	Id informe.....	42	criterio de impresión.....	44
Electrodo perfecto.....	131	Id.electrodo		criterio de memo.....	47
Electrodo utilizable.....	131	configuración del informe.....	43	Input	
Electrodos		datos adición Conc.....	93	asignación de entradas.....	112
conexión.....	16	datos calibr. Conc.....	89	Instalación.....	7, 19, 23
Electrodos en gel		datos calibr. pH.....	85	Interfases.....	136
prueba del electrodo, tipo electrodo.....	64	datos calibr. pH.....	85	Interrupción.....	34
Electrodos estándar		datos calibr. pH.....	85	Interv.de cal.	
prueba del electrodo, tipo electrodo.....	64	datos calibr. pH.....	85	datos calibr. Conc.....	90
Electrodos no acuosos		datos calibr. pH.....	85	datos calibr. pH.....	86

criterio de memo	47
validación.....	51
Intervalo de medida	135
Introducción.....	1
Ion	
datos adición Conc	93
datos calibr. Conc	89
Ion a analizar	
parámetros Conc.....	71
Iones interferentes	142
Ionometría	
breve curso de manejo..	23
K	
Key Test.....	126
L	
LCD apagar	49
LCD Display Test	126
Límites Conc	
parámetros Conc.....	78
Límites de pendiente	
parám. de calibr. pH.....	61
Límites de pH(0)	
parám. de calibr. pH.....	61
Límites pH	
parámetros pH	62
Límites T	
parámetros Conc.....	78
parámetros pH	62
parámetros T	66
Límites U	
parámetros U.....	69
Llamada ident	
parámetros Conc.....	79
parámetros Conc Add...	84
parámetros pH	63
parámetros T	67
parámetros U.....	70
Llamada peso	
parámetros Conc.....	80
parámetros Conc Add...	84
M	
Manejo	31
principios	38
Marco.....	112
MEAS/PRINT	99
Medición de iones	
parámetros	71
Medición de la temperatura	
parámetros	65
Medición del pH	
breve curso de manejo..	19
parámetros	56
Medición delta	
parám. de medición Conc	
.....	73
parám. de medición pH.	57
parám. de medición T ...	65
parám. de medición U...	68
Medición directa de iones	
parámetros	71

Medida de fluoruro	
breve curso de manejo..	23
Memoria de valores medidos	
.....	107
Memorizar	
método	55
valores medidos	47
Mensajes.....	115
Método	
configuración del informe	
.....	43
datos adición Conc	94
datos calibr. Conc	89
datos calibr. pH	86
parám. de medición Conc	
.....	73
parám. de medición pH.	57
parám. de medición T ...	65
parám. de medición U...	68
Método de adición	
evaluación.....	143
Métodos	
descripción	55
gestión	55
Metrodata Vesuv 3.0.....	15
Metrohm Serial Bus	136
Modo Conc	
parámetros	71
Modo pH	
parámetros	56
Modo T	
parámetros	65
Modo U	
parámetros	68
Monografía.....	1
Montaje del aparato.....	7
MSB	
Conector	136
N	
No. de la muestra	48
No.de adiciones	
parámetros Conc Add.	82,
83	
No.de patrones	
datos calibr. Conc	91
parám. de calibr. Conc..	76
No.de tampones	
datos calibr. pH	87
parám. de calibr. pH.....	59
No.de Unidades inter.	
parám. de calibr. Conc..	77
Notaciones.....	5
Notas sobre la seguridad	6
NTC	
configuración	49
datos característicos ...	135
Número de versión	50
O	
Offset Uoff estado	
parám. de calibr. pH.....	61
ON/OFF	33

Ordenador	
conexión	15
P	
Pantalla	48
PARAM.....	55
PARAMETER Conc	71
PARAMETER pH.....	56
PARAMETER T	65
PARAMETER U	68
Parámetros	
descripción	55
estructura de menú	146
Parámetros de cálculo.....	74
Parámetros de calibr.	
Conc	75
pH.....	58
Parámetros de ion	
parámetros Conc.....	71
Parámetros de medición	
Conc	72
pH.....	56
T	65
U	68
Parámetros de registro	
Conc	79
pH.....	63
T	67
U	70
Paridad.....	53
Pausa postagit.	
parám. de medición Conc	
.....	74
parám. de medición pH.	58
parám. de medición T ...	66
parám. de medición U...	69
Pausa preagit.	
parám. de medición Conc	
.....	74
parám. de medición pH.	58
parám. de medición T ...	66
parám. de medición U...	69
Pendiente	
datos adición Conc	94
datos calibr. Conc	89
datos calibr. pH	86
evaluación calibr. Conc.	
.....	142
evaluación calibr. pH...	139
test del electrodo.....	130
Peso	
datos adición Conc	95
parám. de reg. Conc	74
pH datos de calibración	85
pH(0)	
datos calibr. pH	86
evaluación.....	139
Pictogramas.....	5
Pies de goma.....	8
Placa de soporte.....	8
Potencial dU	
test del electrodo.....	130
Preselecciones	

parámetros Conc.....	79	datos calibr. pH.....	86	parám. de medición pH	58
parámetros Conc Add...	84	Sensores		parám. de medición T ...	66
parámetros pH	63	conexión	16	parám. de medición U...	69
parámetros T	67	Series de tampones		Tiempo de parada	
parámetros U.....	70	memorizados.....	150	criterio de impresión.....	45
Principio del error cuadrático		Servicio		criterio de memo	47
más pequeño	140	control.....	51	Tiempo de reacción	
Proceso de agitación		Setup	111	test del electrodo.....	130
parám. de med. pH.....	58	Solución de problemas	113	Tipo de electrodo	
Programa	50	Stop bit	53	parám. prueba electrodo	
Pt1000		STORE	47, 107	64
configuración.....	49	<hr/>		Tipo de electrodos	
Punto de intersección isotérmico		T		tolerancias test del elec.	
.....	141	Tab.cal		131
<hr/>		datos calibr. Conc ...	90, 91	Tipo de med	
R		datos calibr. pH.....	87	datos adición Conc	93
R(25 °C)	49	Tablas de tampones.....	150	parámetros Conc.....	71
RAM Initialization	125	Tampones Metrohm	60	parámetros Conc Add...	80
RAM Test	126	Teclado	31	Tipo tampones	
RECALL	108	conector	136	datos calibr. pH.....	87
Recta de calibración pH.....	139	configuración.....	53	parám. de calibr. pH	59
Recta U/pH.....	138	Teclas		Transmisión a	
Ref.		bloqueo	111	configuración.....	52
parám. de medición Conc		descripción de funciones		Transporte	7
.....	73	foto.....	3	<hr/>	
parám. de medición pH	57	Temperatura		U	
parám. de medición T ...	66	datos adición Conc	94	Última decimal.....	48
parám. de medición U...	69	datos calibr. Conc	90	Unidad	
Reg.		datos calibr. pH.....	86	parámetros de ion	72
criterio de impresión.....	46	parám. de calibr. Conc..	76	Unidad del peso	
Registro		parám. de calibr. pH	58	parám. de reg. Conc	74
ajustar tamaño.....	112	parám. de medición Conc		Unidad temp.....	50
impresión.....	100	73	Uoff	
Regresión lineal	140	parám. de medición pH	57	test del electrodo.....	130
Regulación.....	109	parám. prueba del electr.		USER	34
Rejilla	112	64	Usuario	34
Remote Box.....	136	test del electrodo.....	128	<hr/>	
asignación de pines	156	Temperatura ambiente	137	V	
conector	4	Tensión de asimetría	139	V inicial	
conexión	11	Tensión de Offset	138	parám. de calibr. Conc..	77
descripción.....	156	identificación del tampón		V parada	
Report Id.....	99	61	parámetros Conc Add..	82,
Resistencia de entrada.....	135	test del electrodo.....	130	83	
Resolución.....	136	Test del electrodo		V total	
RS232		criterios de prueba	133	datos adición Conc	95
Conector	136	desarrollo.....	128	parám. de reg. Conc	74
RS232/Convertidor paralelo		descripción.....	127	V Unidad inter.	
uso.....	14	medidas.....	132	parámetros Conc Add...	83
<hr/>		mensajes	132	V Unidad x	
S		parámetros pH	64	parám. de calibr. Conc..	77
Salida Remote		resultados.....	130	Validación	121, 123
control de límites	110	tampones	127	control.....	51
función.....	157	Test del sistema		Valor B	49
Secuencia de agitación		descripción.....	123	Valor en blanco	
parám. de medición Conc		impresión.....	123	datos calibr. Conc	90
.....	74	Ti Stand		evaluación calibr. Conc.	
parám. de medición T ...	66	conexión	10	142
parám. de medición U...	69	Tiempo		Valores medidos	
Seguridad eléctrica.....	6	criterio de impresión.....	45	imprimir.....	44
Sensor de temp.		criterio de memo	47	Variancia	
configuración.....	49	Tiempo agit.		datos adición Conc	94
datos adición Conc	94	parám. de medición Conc		datos calibr. Conc	91
datos calibr. Conc	90	74	datos calibr. pH.....	87

evaluación calibr. Conc.143	parám. de medición Conc74	Vista frontal3
evaluación calibr. pH...140	parám. de medición pH.57	Vista trasera4
Varios48	parám. de medición T ...66	Visualización del menú32
Veloc.dos	parám. de medición U...69	Visualización del valor medido32
parámetros Conc Add...83	Versiones del aparato.....1	Visualizar valores medidos ...108
Velocidad de agit.	Visado	Voltaje inicial
	configuración43	datos adición Conc95
	informe.....98	