

SevenCompact™ Duo S213

pHmetro y conductímetro



Índice de contenidos

1	Introducción	3
2	Instrucciones de seguridad	4
2.1	Definición de los símbolos y señales de advertencia	4
2.2	Notas de seguridad específicas del producto	4
3	Diseño y función	7
3.1	Visión general	7
3.2	Conexiones del panel posterior	7
3.3	Pantalla e iconos	8
3.4	Controles de las teclas	9
3.5	Teclas de función	9
3.6	Teclado alfanumérico	10
3.6.1	Introducción de caracteres alfanuméricos	10
3.6.2	Edición de valores de tablas	11
3.7	Navegación dentro de un menú	11
3.8	Navegación entre menús	11
3.9	Tipos de puntos finales	11
4	Puesta en funcionamiento	13
4.1	Contenido de la entrega	13
4.2	Montaje del brazo portaelectrodo uPlace™	13
4.3	Instalación de la fuente de alimentación	14
4.4	Conexión de sensores	15
4.5	Encendido y apagado del instrumento	15
4.6	Conectividad	15
5	Configuración del instrumento	17
5.1	ID de muestra	17
5.2	ID de usuario	17
5.3	Agitador	18
5.4	Almacenamiento de datos	18
5.5	Configuración del sistema	19
5.5.1	Idioma	19
5.5.2	Fecha y hora	19
5.5.3	Control de acceso	19
5.5.4	Señal acústica	20
5.5.5	Modo de operador	20
5.5.6	Configuración de la pantalla	20
5.6	Mantenimiento	20
5.7	Autoajuste del instrumento	21
6	Medición del pH	22
6.1	Configuración de la medición	22
6.1.1	ID de sensor/números de serie	22
6.1.2	Configuración de la calibración	23
6.1.3	Configuración de la medición	23
6.1.4	Tipo de punto final	24
6.1.5	Configuración de la temperatura	24
6.1.6	Límites de medición	25
6.2	Calibración del sensor	25
6.2.1	Ejecución de una calibración de un punto de pH	25
6.2.2	Ejecución de una calibración multipunto de pH	26
6.3	Medición de muestras	26
7	Medición de la conductividad	28
7.1	Configuración de la medición	28
7.1.1	ID de sensor/números de serie	28
7.1.2	Configuración de la calibración	29
7.1.3	Configuración de la medición	29
7.1.3.1	Temperatura de referencia	29

7.1.3.2	Corrección de temperatura/coeficiente alfa	29
7.1.3.3	Factor de TDS	30
7.1.3.4	Unidad de conductividad	31
7.1.3.5	Ceniza conductimétrica	31
7.1.3.6	Unidad de salinidad	31
7.1.4	Tipo de punto final	31
7.1.5	Configuración de la temperatura	32
7.1.6	Límites de medición	32
7.2	Calibración del sensor	32
7.3	Medición de muestras	33
8 Funcionamiento con dos canales		34
9 Gestión de datos		35
9.1	Datos de medición	35
9.2	Datos de calibración	36
9.3	Datos de ISM	36
9.4	Interfaces de transferencia	37
10 Resolución de problemas		38
10.1	Mensajes del instrumento	38
10.2	Límites de error	39
11 Sensores, soluciones y accesorios		41
12 Datos técnicos		43
13 Apéndice		46
13.1	Amortiguadores	46
13.2	Estándares de conductividad	48
13.3	Factores de corrección de la temperatura	50
13.4	Coefficientes de temperatura (valores alfa)	51
13.5	Escala práctica de salinidad (UNESCO, 1978)	51
13.6	Conductividad con factores de conversión TDS	51
13.7	Tablas USP/EP	51
13.8	Métodos de ceniza conductimétrica	52
13.8.1	Azúcar refinado (solución 28 g/100 g) ICUMSA GS2/3-17	52
13.8.2	Azúcar en bruto o melaza (solución de 5 g/100 ml) ICUMSA GS 1/3/4/7/8-13	52

1 Introducción

Gracias por adquirir este METTLER TOLEDO METTLER TOLEDO. La serie SevenCompact no es únicamente una nueva generación de medidores de sobremesa intuitivos y fáciles de manejar para obtener mediciones fiables, sino que también aportan una seguridad adicional contra los errores y se ajustan al flujo de trabajo de su laboratorio.

Es posible minimizar los errores gracias a las siguientes características:

- La tecnología **ISM[®]** (Intelligent Sensor Management): el medidor reconoce automáticamente el sensor e inicia la transferencia del conjunto de datos de calibración más reciente del chip del sensor al propio instrumento. En el chip del sensor también se almacenan las cinco últimas calibraciones, además del certificado de calibración inicial. De este modo, podrá consultar, transferir e imprimir estos datos. ISM[®] ofrece una mayor seguridad y contribuye a eliminar los errores.
- La **interfaz de usuario gráfica en varios idiomas**, presentada en una gran pantalla de 4,3" con guías intuitivas mediante menús, convierte a las instrucciones de manejo principalmente en una fuente de referencia.
- Los **modos rutinario y experto** para satisfacer las necesidades de cualquier operador: en el modo rutinario, se impide la eliminación de los datos y se bloquea la modificación de opciones de configuración que podrían obstaculizar la recogida de resultados fiables, como las relativas a la medición. Así, se consigue una mayor seguridad para las tareas rutinarias de cada día. Se recomienda que los trabajadores expertos empleen el modo GLP para poder disfrutar de toda la gama de potentes funciones de los instrumentos.

Este instrumento respalda el flujo de trabajo de un laboratorio moderno en todo el proceso de recogida de datos y archivado:

- El **brazo portaelectrodo uPlace[™]** puede manejarse con una sola mano y se mueve perfectamente hacia arriba y abajo a fin de colocar el electrodo en la posición perfecta para obtener el rendimiento óptimo de las mediciones. Esto permite obtener mediciones más rápidas y plantea un riesgo menor de volcar el recipiente de muestras sobre el cabezal del sensor o dañarlo.
- **Basta con pulsar una tecla: Read** inicia una medición y **Cal**, una calibración. Así de fácil.
- **Fácil cambio entre la vista normal y uFocus[™]**. La vista normal muestra todos los ID y los parámetros de medición en la pantalla para ofrecer una visión general completa al instante. En uFocus[™], solo se muestra la información más importante, como el valor de la medición y la temperatura, con dígitos de gran tamaño. De este modo, podrá centrarse por completo en la medición, sin distraerse con información que no es relevante.
- **Cambio sencillo con la tecla de función Modo**. Alterne entre distintos parámetros de medición antes de una medición o mientras se esté realizando.
- **Opciones versátiles de archivado de datos**: imprima los datos, expórtelos a un lápiz USB o envíelos a un PC con el software **EasyDirect pH**. **EasyDirect pH** permite almacenar electrónicamente una cantidad de datos casi ilimitada y exportarlos a Excel, o a cualquier otro archivo separado por comas, para utilizarlos posteriormente de forma sencilla y sin problemas.
- **Procedimientos de introducción de datos versátiles**: introduzca los ID del sensor y usuario/muestra directamente en el instrumento, o bien utilice un lector de códigos de barras o un teclado USB para mejorar la eficiencia.

En METTLER TOLEDO tenemos el compromiso de proporcionarle instrumentos de la mayor calidad y de hacer todo lo posible por ayudarle a maximizar la vida útil del equipo:

- **Calificación IP54 (resistencia al agua y al polvo)**: hemos diseñado nuestro instrumento de forma que soporta la pulverización de soluciones acuosas en la carcasa y las conexiones. Así, no solo se disfruta de una protección adicional, sino que también se puede limpiar fácilmente el instrumento con un trapo húmedo.
- Los **taponos de goma y la cubierta de protección** ofrecen una mayor seguridad contra el polvo y los vertidos de soluciones acuosas. Tape las conexiones con los taponos y cubra el instrumento con la cubierta de protección transparente cuando no lo esté usando.

Realice numerosas mediciones fiables y divertidas con nuestra serie SevenCompact de medidores del pH, la concentración de iones y la conductividad.

2 Instrucciones de seguridad

2.1 Definición de los símbolos y señales de advertencia

Texto de advertencia

Las indicaciones de seguridad se marcan con texto y símbolos de advertencia. Hacen referencia a cuestiones de seguridad y advertencias. Si se hace caso omiso de las indicaciones de seguridad pueden producirse daños personales o materiales, funcionamientos anómalos y resultados incorrectos.

ADVERTENCIA situación de peligro con riesgo medio que puede provocar lesiones graves o incluso la muerte en caso de que no se impida.

ATENCIÓN para una situación peligrosa de bajo riesgo que puede provocar lesiones de carácter leve o medio, en caso de que no se evite.

AVISO para una situación peligrosa de bajo riesgo que puede provocar daños en el dispositivo o la propiedad, así como la pérdida de datos.

Précution (sin símbolo)
información importante sobre el producto.

Aviso (sin símbolo)
Información útil sobre el producto.

Símbolos de aviso



Peligro general



Descarga eléctrica



Sustancia tóxica



Sustancia inflamable o explosiva



Ácido/corrosión

2.2 Notas de seguridad específicas del producto

El instrumento se ha probado para los experimentos y los usos previstos indicados en el manual correspondiente. No obstante, esto no le exime de la responsabilidad de realizar sus propias pruebas a los productos que le hayamos suministrado a fin de comprobar su idoneidad para los métodos y propósitos previstos.

Uso previsto

Este instrumento está diseñado para que lo use personal cualificado en laboratorios analíticos. El instrumento es adecuado para el procesamiento de reactivos y disolventes.

Requisitos de ubicación

El instrumento se ha diseñado para su uso en interiores, en una zona bien ventilada. Evite las siguientes influencias medioambientales:

- Condiciones ambientales diferentes de las especificadas en los datos técnicos
- Vibraciones fuertes
- Luz solar directa
- Atmósfera de gas corrosivo
- Atmósfera explosiva de gases, vapor, niebla, polvo y polvo inflamable
- Campos eléctricos o magnéticos fuertes

Cualificación del personal

El uso incorrecto del instrumento o de los productos químicos empleados en el análisis puede producir la muerte o lesiones. Se necesitan estas cualificaciones para usar el instrumento:

- Conocimientos y experiencia para trabajar con sustancias tóxicas y cáusticas
- Conocimientos y experiencia para trabajar con equipos de laboratorio estándares

- Conocimientos y experiencia para trabajar conforme a normas generales de seguridad del laboratorio

Responsabilidades del propietario del instrumento

El propietario del instrumento es la persona que lo usa con fines comerciales o que lo pone a disposición de su personal. Esta persona es responsable de velar por la seguridad del producto y la del personal, los usuarios y terceros.

Las responsabilidades del operador son:

- Conocer las normas relacionadas con la seguridad en el puesto de trabajo y velar por su cumplimiento.
- Asegurarse de que el instrumento solo lo usa personal cualificado.
- Definir las responsabilidades relacionadas con la instalación, el funcionamiento, la limpieza, la resolución de problemas y el mantenimiento, y asegurarse de que las tareas se realizan.
- Formar al personal de forma periódica e informarle sobre los peligros.
- Proporcionar al personal el equipo de protección necesario.

Apagar el instrumento en situaciones de emergencia

- Extraer el enchufe de la toma eléctrica

Ropa de protección

Lleve ropa de protección en el laboratorio mientras trabaje con sustancias peligrosas o tóxicas.



Lleve protección adecuada para los ojos, por ejemplo, unas gafas de seguridad.



Use unos guantes adecuados cuando manipule productos químicos o sustancias peligrosas, y compruebe su integridad antes de usarlos.



Lleve una bata de laboratorio.

Avisos de seguridad



⚠ ADVERTENCIA

Peligro de muerte o de lesiones graves por descarga eléctrica

El contacto con piezas que contengan corriente eléctrica activa puede provocar lesiones o la muerte.

- Mantenga todos los cables y las conexiones eléctricas alejados de líquidos.



⚠ ADVERTENCIA

Peligro de lesiones y de muerte por sustancias nocivas

Los productos químicos pueden causar lesiones si entran en contacto con la piel desnuda o si se inhalan.

- 1 Cuando use productos químicos y disolventes, cumpla las instrucciones del fabricante y las normas generales de seguridad del laboratorio.
- 2 Instale el instrumento en una ubicación bien ventilada.
- 3 Limpie cualquier derrame inmediatamente.
- 4 Si mide sustancias que generan gases tóxicos, coloque el instrumento en una vitrina de gases.



ADVERTENCIA

Peligro de muerte y de lesiones graves por disolventes inflamables

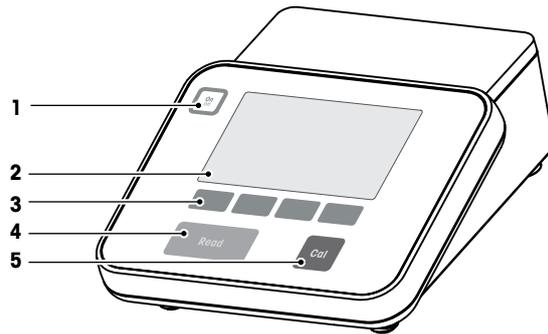
Los disolventes inflamables pueden prender y provocar fuego y explosiones.

- 1 Mantenga los disolventes inflamables alejados de llamas desnudas.
- 2 Cuando use productos químicos y disolventes, cumpla las instrucciones del fabricante y las normas generales de seguridad del laboratorio.

Cualquier otro tipo de uso y manejo que difiera de los límites establecidos en las especificaciones técnicas sin consentimiento escrito por parte de Mettler-Toledo GmbH se considera no previsto.

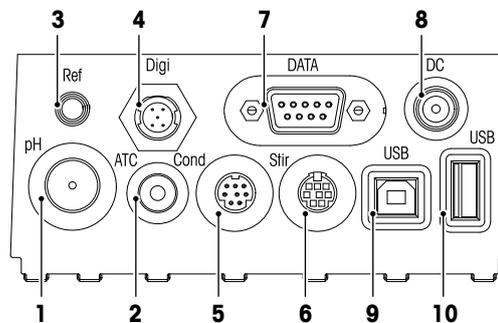
3 Diseño y función

3.1 Visión general



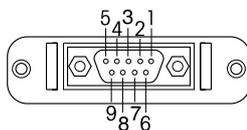
1	Tecla de encendido/apagado	2	Pantalla
3	Teclas de función	4	Tecla Read
5	Tecla Cal		

3.2 Conexiones del panel posterior



1	Toma BNC para entrada de señal de mV/pH	2	Toma RCA (cincha) para entrada de señal de temperatura
3	Toma para electrodos de referencia	4	Toma para sensor digital (pH o conductividad)
5	Toma mini-DIN para entrada de señal de conductividad	6	Toma mini DIN para agitador de METTLER TOLEDO
7	Interfaz RS-232 (impresora)	8	Toma para fuente de alimentación de CC
9	Interfaz USB-B (ordenador)	10	Interfaz USB-A (lápiz USB, impresora, lector de códigos de barras y teclado)

Asignación de pines para la interfaz RS-232. Puede conectar a esta interfaz impresoras METTLER TOLEDO como la RS-P25.



Pin 1	NC	Pin 6	NC
Pin 2	TxD (out)	Pin 7	NC
Pin 3	RxD (in)	Pin 8	NC
Pin 4	NC	Pin 9	NC
Pin 5	RSGND		

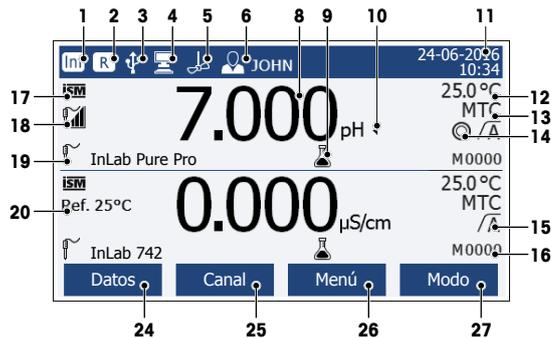
3.3 Pantalla e iconos

Hay dos modelos disponibles para la representación en la pantalla: modo de información completa, que muestra todos los datos y el modo de detalle de medición uFocus™, que expone la información de medición con grandes caracteres. Para alternar entre estas vistas, mantenga pulsada **Read** antes o después de una medición, o durante ella.

Vista estándar



Vista uFocus™



	Icono	Descripción
1		Icono Lect.interv.tempo. (lectura en intervalos de tiempo)
2		Icono Modo rutina (los derechos de acceso del usuario están restringidos)
3		Dispositivo USB conectado
4		PC conectado (para EasyDirect pH)
5		Icono Agitador (aparece cuando el agitador está activo)
6		ID usuario
7		Calibración en marcha
8	7000 pH	Valor de medición y unidad de medición utilizada
9		ID de muestra
10		Selección de canal, si ambos están activos
11	24-06-2016 10:34	Fecha y hora
12	25 C	Temperatura de medición
13	MTC	Corrección temperatura ATC: sensor de temperatura conectado MTC: no se ha conectado ni detectado ningún sensor de temperatura
14		Criterio estabilidad (solo pH) <input checked="" type="radio"/> Riguroso <input type="radio"/> Estándar <input type="radio"/> Rápido

	Icono	Descripción
15		Tipo punto final A: Automático (la medición se detiene automáticamente cuando la señal es estable) M: Manual (para detener automáticamente la medición) T: Temporizado (la medición se detiene automáticamente tras el tiempo preestablecido)
		Señal de estabilidad se muestra si la señal es estable
16	M	Número de conjuntos de datos en la memoria
17		Sensor ISM ® conectado
18		Estado del electrodo de pH Pendiente: 95-105 %/desviación: ±(0-20) mV (el electrodo se encuentra en buen estado)
		Pendiente: 94-90 %/desviación: ±(20-35) mV (hay que limpiar el electrodo)
		Pendiente: 89-85 %/desviación: ±(>35) mV (el electrodo es antiguo o está defectuoso)
19		ID sensor
20	Ref.T.	Temperatura de referencia
21	CC	La constante de celda del sensor de conductividad
22		Estándares o grupos de soluciones tampón
23		Mensajes de advertencia
24		Las teclas de función son botones cuya función cambia según el contexto.
25		Consulte [Teclas de función ▶ 9].
26		
27		

3.4 Controles de las teclas

Tecla	Pulsar y soltar	Mantener pulsada durante 2 segundos
	Enciende el medidor.	Apaga el medidor.
	<ul style="list-style-type: none"> Inicia o finaliza la medición (pantalla de medición). Confirma una entrada o inicia la edición de una tabla. Sale del menú y vuelve a la pantalla de medición. 	Cambia entre la pantalla de detalle de medición y la de información completa.
	Inicia la calibración.	Revisa los datos de la última calibración.
Teclas de función	La funcionalidad de las teclas de función varía de una pantalla a otra.	

3.5 Teclas de función

El medidor tiene cuatro teclas de función. Las funciones asignadas a las mismas cambian durante el funcionamiento según la aplicación. La asignación se muestra en la línea inferior de la pantalla.

	Acceder al menú de datos		Cambiar de modo de medición Manténgala pulsada para cambiar la selección de canal.
	Acceder a la configuración del medidor		Seleccionar canales de medición

	Moverse una posición a la derecha		Aumentar el valor
	Moverse una posición a la izquierda		Disminuir el valor
	Desplazarse hacia arriba en el menú		Desplazarse a la siguiente página de resultados
	Desplazarse hacia abajo en el menú	Calcular	Calcular los valores de calibración
Editar	Editar una tabla o un valor	Selec.	Seleccione la función u opción resaltada
Eliminar	Eliminar los datos seleccionados	Iniciar	Iniciar la medición
Guardar	Guardar los datos, la opción o el valor	Interfaz	Elegir la interfaz de transferencia
Sí	Confirmar una entrada	Transfer.	Transferir los datos seleccionados
No	Rechazar una entrada		

3.6 Teclado alfanumérico

3.6.1 Introducción de caracteres alfanuméricos

El medidor tiene un teclado en pantalla para introducir IDs, números de serie y PINs. Para estas entradas, se admiten números y letras. Al especificar un PIN, cada carácter introducido se mostrará como un asterisco (*).



- 1 Mueva la posición del cursor mediante las teclas ,  o .
- 2 Pulse **Read** para confirmar una entrada.
 - ⇒ La posición del siguiente carácter que se va a introducir parpadea.
- 3 Repita estos pasos para introducir más caracteres.
 - o Para eliminar una entrada, seleccione el carácter. Vaya a **Eliminar** y pulse **Read**.
- 4 Para confirmar y guardar las entradas, vaya a **OK** (Aceptar) y pulse **Read**.
 - o Para rechazar las entradas, pulse **Salir**.

Introducción de IDs o números PIN

Las cuatro teclas de función y la tecla **Read** se utilizan para navegar por el teclado e introducir IDs o números PIN.

Texto de ejemplo: WATER (AGUA)

- 1 Si **1** está resaltado, pulse  una vez.
 - ⇒ Se resaltará **Q**.
- 2 Pulse  una vez.
 - ⇒ Se resaltará **W**.
- 3 Pulse **Read** para introducir **W**.
- 4 Coloque la selección en **A**, **T**, **E** y **R**, y confirme cada selección con **Read**.
- 5 Desplácese hasta **OK** (Aceptar) y pulse **Read** para guardar el ID.

Aviso

- En lugar de introducir un ID con el teclado alfanumérico, puede usar también un teclado o un lector de códigos de barras USB. En el caso de que se introduzca o escanee un carácter que no esté disponible en el teclado del instrumento, la entrada se mostrará como un guion bajo (_).

3.6.2 Edición de valores de tablas

El medidor permite introducir, editar o eliminar valores de tablas (por ejemplo, los valores de temperatura y solución tampón de un grupo de soluciones tampón personalizado). Esto se realiza utilizando las teclas de función para desplazarse de una celda a otra.

- 1 Pulse **Read** para empezar a editar una celda de la tabla.
⇒ Las teclas de función de la pantalla cambiarán.
- 2 Pulse **+** y **-** para introducir el valor y pulse **Read** para confirmarlo.
⇒ Las teclas de función volverán a cambiar a **↑** y **↓**.
- 3 Para eliminar un valor, vaya a una celda y pulse **Eliminar**.
- 4 Cuando desee terminar de editar la tabla, utilice **↑** y **↓** para desplazarse y resaltar **Save** (Guardar).
- 5 Pulse **Read** para confirmar la acción y salir del menú.

3.7 Navegación dentro de un menú

- 1 Pulse **Menú** para acceder a las opciones de configuración.
- 2 Mueva la selección a un elemento del menú mediante las teclas **↑** o **↓** y pulse **Selecc.** para abrir el elemento resaltado.
- 3 Aplique la configuración necesaria con las teclas de navegación.
o
Si procede, mueva la selección al siguiente elemento del menú de la jerarquía con las teclas **↑** o **↓**.
- 4 Pulse **Salir** para volver a la pantalla del menú anterior o **Read** a fin de volver a la pantalla de medición directamente.

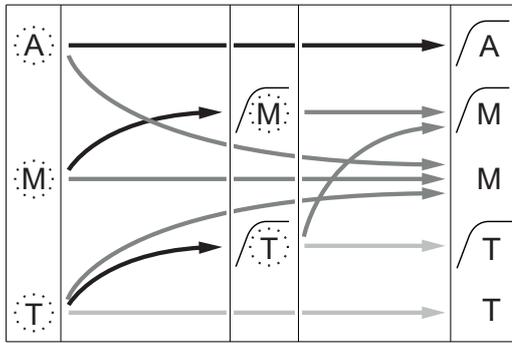
3.8 Navegación entre menús

La pantalla del medidor se compone de un marco de medición, las teclas de función, y áreas del menú subyacente y para los iconos de estado. Para acceder a las áreas del menú y desplazarse por ellas, utilice las teclas de función.

- 1 Pulse **Menú** para acceder a las opciones de configuración.
- 2 Mueva la selección a la parte superior de la pantalla para seleccionar la pestaña con las teclas **↑** o **↓**.
⇒ Se mostrarán las teclas de navegación para moverse hacia la izquierda y derecha.
- 3 Mueva la selección para elegir otra pestaña con las teclas **←** o **→**.
- 4 Pulse **Salir** para volver a la pantalla de medición.

3.9 Tipos de puntos finales

Una opción general que define cómo se debe determinar el punto final de la medición.



- Ha transcurrido el tiempo de medición definido
- El usuario ha pulsado **Read**
- La señal se ha vuelto estable

Medición parada automáticamente, la lectura era estable.

Medición parada manualmente, la lectura era estable.

Medición parada manualmente, la lectura no era estable.

Medición parada después de un tiempo, la lectura era estable.

Medición parada después de un tiempo, la lectura no era estable.

4 Puesta en funcionamiento

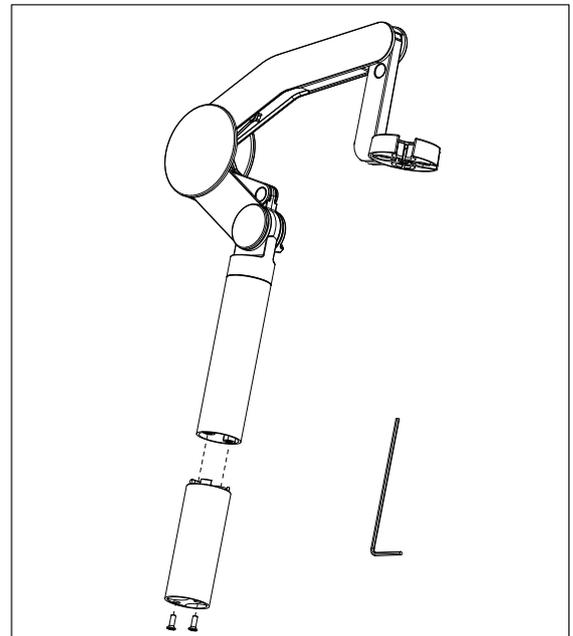
4.1 Contenido de la entrega

Desembale el instrumento y compruebe el contenido de la entrega. Guarde el certificado de calibración en un lugar seguro. SevenCompact™ se suministra con:

- Brazo portaelectrodo uPlace™
- Sensores (versión de kit o según el pedido)
- Adaptador de CA universal
- Cubierta de protección transparente
- CD-ROM con instrucciones de manejo y manual del usuario (inglés, alemán, francés, italiano, español, portugués, polaco, ruso, chino, japonés, coreano y tailandés)
- Versión impresa del manual del usuario (inglés, alemán, francés, italiano, español, portugués y polaco)
- Declaración de conformidad
- Certificado de calibración

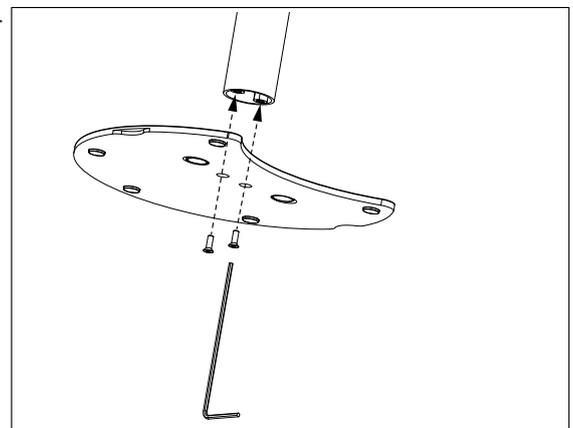
4.2 Montaje del brazo portaelectrodo uPlace™

El brazo portaelectrodo se puede usar como soporte autónomo o se puede montar a la izquierda o a la derecha del instrumento, según se prefiera. Se puede variar la altura del brazo portaelectrodo mediante el eje de extensión. Use la llave para acoplar la pieza de extensión.

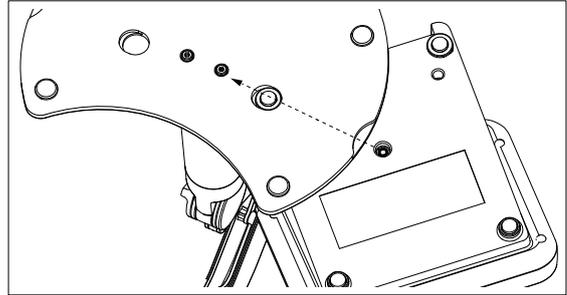
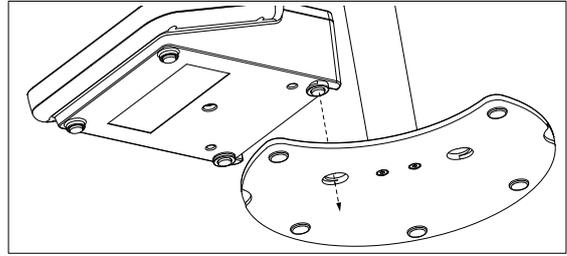


Montaje del brazo portaelectrodo

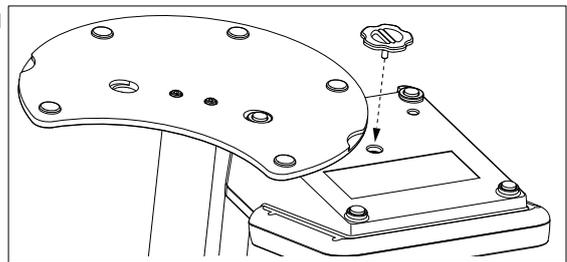
- 1 Use la llave para acoplar la base al brazo portaelectrodo y apriete los tornillos. Ya puede usar el brazo portaelectrodo como soporte autónomo.



- 2 A continuación, introduzca la pata del equipo en la base del brazo y gire el equipo en la dirección que indica la flecha para que encaje la pata.



- 3 Use el tornillo de fijación para acoplar el equipo a la base del brazo.



4.3 Instalación de la fuente de alimentación



ADVERTENCIA

Peligro de muerte o de lesiones graves por descarga eléctrica

El contacto con piezas que contengan corriente eléctrica activa puede provocar lesiones o la muerte. Si el instrumento no se puede apagar en situaciones de emergencia, este puede sufrir daños y el personal, lesiones.

- 1 Compruebe los cables y el enchufe en busca de daños y sustituya los elementos dañados.
- 2 Asegúrese de que los cables estén dispuestos de modo que no puedan resultar dañados ni interfieran en el funcionamiento.
- 3 Asegúrese de que el enchufe de corriente esté accesible en todo momento.



AVISO

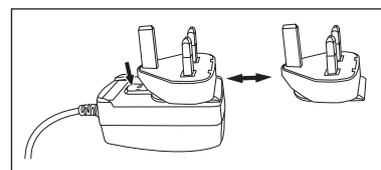
Peligro de daños al adaptador de CA por sobrecalentamiento

Si el adaptador de CA está cubierto o en el interior de un contenedor, se sobrecalentará por carecer de suficiente refrigeración.

- 1 No cubra el adaptador de CA.
- 2 No coloque el adaptador de CA en el interior de un contenedor.

El instrumento funciona con un adaptador de CA. El adaptador de CA externa es apto para todos los voltajes incluidos en el intervalo de 100 a 240 V CA $\pm 10\%$ y de 50 a 60 Hz.

- 1 Inserte el conector correcto en el adaptador de CA hasta que se haya introducido completamente.
- 2 Conecte el cable del adaptador de CA a la toma de CC del instrumento.
- 3 Enchufe el adaptador de CA a la toma de conexión de la pared.



Para extraer el conector, pulse el botón de liberación y retírelo.

4.4 Conexión de sensores

Al conectar el sensor, asegúrese de que los enchufes estén bien insertados. Si está usando un sensor con un sensor de temperatura integrado o independiente, conecte el segundo cable en la toma ATC.

Ejemplo

- Conecte un sensor de pH a la toma BNC y, si tiene integrado un sensor de temperatura, conecte la toma RCA (cincha) en la entrada ATC.
 - o
- Conecte un sensor de conductividad en la entrada acorde; el sensor de conductividad siempre está integrado y no tiene que conectarse por separado. Si tiene un sensor digital, conéctelo en la entrada digital.

Sensor ISM®

Al conectar un sensor ISM® al medidor debe cumplirse una de las siguientes condiciones para que los datos de calibración sean transferidos automáticamente desde el chip del sensor al medidor y sean utilizados para otras mediciones. Después de conectar el sensor ISM® ...

- Encienda el medidor.
- (Si el medidor ya está encendido) Pulse la tecla **READ**.
- (Si el medidor ya está encendido) Pulse la tecla **CAL**.

Recomendamos especialmente apagar el medidor al desconectar el sensor ISM. De esta manera, se asegura de que el sensor no se suprime, mientras el instrumento está leyendo datos provenientes del chip ISM del sensor o enviando datos al mismo.

El **ícono ISM** aparece en la pantalla y la ID del sensor del chip del sensor queda registrada y aparece en la pantalla.

Se pueden revisar e imprimir en la memoria de datos el historial de calibración, el certificado inicial y la temperatura máxima.

4.5 Encendido y apagado del instrumento

Encendido

- Pulse y suelte **On/Off** para encender el instrumento.
 - ⇒ Durante unos segundos, se mostrarán la versión de firmware, el número de serie y la fecha actual. Después de ese tiempo, el instrumento estará listo para su uso.

Apagado

- Mantenga pulsada la tecla **On/Off** hasta que el instrumento cambie al modo en espera.

Aviso

- En el modo en espera, el circuito de control del interruptor **On/Off** está encendido. El resto del instrumento no se encuentra activo.

4.6 Conectividad

Gracias a la tecnología de funcionamiento instantáneo, los lápices USB, los lectores de códigos de barras y las impresoras se detectan automáticamente.

Conexión	Uso
Interfaz RS232	Impresoras RS
Interfaz USB B	Software para PC EasyDirect pH
Interfaz USB A	Impresora y lector de códigos de barras USB Lápiz USB con formato de archivos FAT12, FAT16 o FAT32

En el caso de que no se produzca una sincronización automática de la velocidad de transmisión de baudios, el instrumento la ajusta con los siguientes valores (solo con tipos de impresoras **RS-P25, RS-P26, RS-P28**):

Velocidad de transmisión de baudios de la impresora:	1200
Bits de datos:	8
Paridad:	Ninguno
Bits de parada:	1
Handshake:	Ninguno

5 Configuración del instrumento

1.	ID de muestra	5.	Config. sistema
	1. Introd. ID muestra		1. Idioma
	2. Secuencia automática		2. Hora y fecha
	3. Selecc. ID muestra		3. Control de acceso
2.	ID usuario	6.	4. Señal acústica
	1. Reg. ID usuario		5. Mod. Rutina/expert.
	2. Selecc. ID usuario		6. Config. pantalla
3.	Agitador	7.	Servicio
	1. Agitar antes de medir		1. Actua. software
	2. Agitar durante la medición		2. Exportar configuración a un stick USB
	3. Vel. agitación	3. Rest.conf.fábrica	
4.	4. Configuración del voltaje para el agitador	Autocomprob. equipo	
	Almac. de datos		
	1. Modo de almac.		
	2. Destino de almac.		
	3. Lecturas intervalos de tiempo		
	4. Formato de impresión		

5.1 ID de muestra

Navegación: Menú >  > ID de muestra

Parámetro	Denominación	Valor
Introd. ID muestra	Puede introducir un ID de muestra alfanumérico de hasta 16 caracteres. En la memoria se puede almacenar una lista con un máximo de 10 ID de muestra para su selección. Si ya se ha almacenado el número máximo de ID, el medidor mostrará el mensaje Memoria llena .	1...16 caracteres
Secuencia automática	Activar: Al usar esta configuración se incrementará automáticamente el ID de muestra en un punto para cada lectura. Si el último carácter del ID de muestra no es un número, se añadirá el número 1 al ID de muestra en la segunda muestra. Esto obliga a que el ID de muestra tenga menos de 16 caracteres. Desactivar: el ID de muestra no se incrementará de forma automática.	Activar Desactivar
Selecc. ID muestra	Para seleccionar un ID de muestra de una lista de ID de muestra ya introducidos.	Lista de ID de muestra disponibles
Eliminar ID de muestra	Para eliminar un ID de muestra existente de la lista, seleccione el que desee suprimir y pulse Read .	Lista de ID de muestra disponibles

5.2 ID de usuario

Navegación: Menú >  > ID usuario

Parámetro	Denominación	Valor
Reg. ID usuario	Puede introducir un ID de usuario alfanumérico de hasta 16 caracteres. En la memoria se puede almacenar una lista con un máximo de 10 ID de usuario para su selección. Si ya se ha almacenado el número máximo de ID, el medidor mostrará el mensaje Memoria llena .	1...16 caracteres
Selecc. ID usuario	Para seleccionar un usuario de una lista de los existentes.	Lista de ID de usuario disponibles
Eliminar ID de usuario	Para eliminar un ID de usuario existente de la lista, seleccione el que desee suprimir y pulse Read .	Lista de ID de usuario disponibles

5.3 Agitador

Puede conectar el agitador magnético externo de METTLER TOLEDO al instrumento. El agitador recibe la alimentación del instrumento y se pone en marcha o se detiene automáticamente según la configuración.

Si hay un agitador compacto o uMix conectado a la salida del agitador, se podrá seleccionar la opción **Agitar durante la medición** o **Agitar antes de medir**. Cuando el agitador está activo, se muestra el símbolo .

Navegación: Menú >  > Agitador

Parámetro	Denominación	Valor
Agitar antes de medir	Activar: si se usa esta opción, se incluirá un periodo de agitación antes de iniciar la medición (tras pulsar Read). Desactivar: no se producirá ninguna agitación antes de la medición.	Activar Desactivar
Registrar la hora	Define la duración de la agitación (en [s]) si se ha activado Agitar antes de medir .	3...60
Agitar durante la medición	Activar: si se usa esta opción, se producirá una agitación durante la medición. Cuando se detenga la medición, el agitador se apagará automáticamente. Desactivar: no se producirá ninguna agitación durante la medición.	Activar Desactivar
Vel. agitación	Define la velocidad de agitación en los pasos, según sus preferencias y las características de la muestra.	1...5
Configuración del voltaje para el agitador	Define los voltajes mínimo y máximo para el agitador. Vel. agitación 1: Define el voltaje de la velocidad de agitación más baja. Vel. agitación 5: Define el voltaje de la velocidad de agitación más alta.	0,5...8,0 V

5.4 Almacenamiento de datos

Navegación: Menú >  > Almac. de datos

El medidor almacena hasta 2000 conjuntos de datos de medición en la memoria. El número de conjuntos de datos ya almacenados en la memoria se indica en la pantalla con "MXXXX". Se mostrará un mensaje cuando la memoria esté llena. Para guardar más mediciones cuando la memoria esté llena, primero tendrá que eliminar datos. Puede seleccionar entre almacenamiento manual y automático. Pulse **Salir** para descartar las lecturas del punto final.

Parámetro	Denominación	Valor
Modo de almac.	Almacenamiento auto.: almacena todas las lecturas encontradas en la memoria o las transfiere a la interfaz, o realiza ambas acciones, automáticamente. Almace. manual: si se selecciona, se mostrará Guardar en la pantalla en cuanto se haya encontrado una medición en un punto final. Pulse Guardar para guardar o transferir las lecturas del punto final. Las lecturas solo se pueden almacenar una vez. Una vez que se almacenan los datos, Guardar dejará de mostrarse en la pantalla de medición.	Almacenamiento auto. Almace. manual
Destino de almac.	Seleccione si transferir los datos a la memoria, la impresora o el Ordenador . Memoria: los datos se almacenarán en la memoria interna del instrumento. Impresora: los datos se imprimirán mediante la impresora conectada. Ordenador: los datos se transferirán al PC conectado, el cual debe estar ejecutando EasyDirect pH .	Memoria Impresora Ordenador

Lect.interv.tempo.	Activa la función para medir en intervalos. La serie de medición se detiene de acuerdo con el formato de punto final seleccionado o manualmente mediante Read .	Activar Desactivar
Periodo tiempo	Define el intervalo de tiempo entre los puntos de medición (en [s]) si se ha activado Lect.interv.tempo.	3...3600

5.5 Configuración del sistema

5.5.1 Idioma

Navegación: Menú >  > **Config. sistema > Idioma**

Parámetro	Denominación	Valor
Idioma	Define el idioma de funcionamiento del instrumento.	Inglés alemán francés italiano español portugués ruso polaco chino coreano japonés tailandés

5.5.2 Fecha y hora

Navegación: Menú >  > **Config. sistema > Hora y fecha**

Al iniciar el dispositivo de medición por primera vez, aparecerá de forma automática la pantalla para introducir la hora y la fecha.

Parámetro	Denominación	Valor
Hora	Define la hora y el formato de la hora para el funcionamiento del instrumento. Formato de 24 horas (por ejemplo, 06:56 y 18:56) Formato de 12 horas (por ejemplo, 06:56 a. m. y 06:56 p. m.)	12 horas 24 horas
Hora y fecha	Define la fecha y el formato de fecha para el funcionamiento del instrumento. Fecha 28-11-20xx (día-mes-año) 11-28-20xx (mes-día-año) 28-Nov-20xx (día-mes-año) 28/11/20xx (día-mes-año)	Lista de formatos de fecha disponibles

5.5.3 Control de acceso

Navegación: Menú >  > **Config. sistema > Control de acceso**

Puede introducir un máximo de seis caracteres para el PIN. En la configuración predeterminada de fábrica, el PIN para eliminar datos está definido como 000000 y está activado; no hay definido ningún inicio de sesión y contraseña para el instrumento.

Parámetro	Denominación	Valor
Config. sistema	Si desea habilitar la protección con PIN para el control de acceso requerido, establezca el valor en ON (Activado). Cuando se selecciona, aparecerá la ventana para introducir un PIN alfanumérico.	1...6 caracteres
Borrar datos	Define si la eliminación de datos está protegida con PIN.	Activar Desactivar
Acceso equipo	Define si el inicio de sesión en el instrumento está protegido con PIN.	Activar Desactivar

5.5.4 Señal acústica

Navegación: Menú >  > **Config. sistema > Señal acústica**

Parámetro	Denominación	Valor
Señal acústica	Define si se debe habilitar una señal de audio.	Pulsar la tecla Alar- mas Medicion punto final

5.5.5 Modo de operador

Navegación: Menú >  > **Config. sistema > Modo rutina / experto**

El concepto de los dos modos de funcionamiento es una función GLP que garantiza que no pueda eliminarse ni modificarse accidentalmente la configuración o los datos guardados en condiciones de trabajo rutinarias.

El medidor solo permite las siguientes funciones en el modo rutinario:

- Calibración y medición
- Edición de IDs de usuario, muestra y sensor
- Edición de la MTC de temperatura
- Edición de la configuración de transferencia de datos
- Edición de la configuración del sistema (protegido con PIN)
- Ejecución del autoajuste del instrumento
- Almacenamiento, visualización, impresión y exportación de datos
- Exportación de opciones de configuración a un lápiz USB

Parámetro	Denominación	Valor
Modo rutina / experto	Modo rutina: Algunas opciones del menú están bloqueadas. Modo experto: la configuración predeterminada de fábrica tiene habilitadas todas las funciones del medidor.	Modo rutina Modo experto

5.5.6 Configuración de la pantalla

Navegación: Menú >  > **Config. sistema > Config. pantalla**

Parámetro	Denominación	Valor
Lum. pantalla	Define el brillo de la pantalla.	1...16
Salvapantallas	Define si se debe usar el salvapantallas.	Activar Desactivar
Periodo tiempo	Define el tiempo (en [min]) tras el que se va a activar el salvapantallas a partir de la última acción del usuario.	5...99
Color de la pantalla	Define el color de fondo de la pantalla.	Azul Gris Rojo Verde

5.6 Mantenimiento

Navegación: Menú >  > **Servicio > Actua. software**



AVISO

Peligro de pérdida de datos por reinicio

Al realizar una actualización de software, toda la configuración recuperará los valores predeterminados y se eliminarán todos los datos.

Puede efectuar una actualización de software mediante un lápiz USB.

- Asegúrese de que el firmware se encuentre en el directorio raíz del lápiz USB y tenga el nombre S<xxx>v<yyy>.bin, donde <xxx> es el número del tipo de instrumento y <yyy>, el número de versión.
- 1 Conecte el lápiz USB al instrumento.

- 2 Seleccione la opción **Actua. software**.
 - ⇒ Se mostrará un mensaje en el que se indicará que la actualización de software se encuentra en progreso.
- 3 Cuando se haya completado la actualización de software, tendrá que reiniciar el instrumento para que se apliquen los cambios.

Aviso

- El instrumento se revertirá a la configuración de fábrica. Se eliminarán todos los datos y el PIN volverá a estar definido como "000000".
- Si se extra el lápiz USB durante el proceso de actualización o se interrumpe la conexión a la fuente de alimentación, el instrumento dejará de funcionar. Pónganse en contacto con el servicio de METTLER TOLEDO para recibir asistencia.

Exportar configuración a un stick USB

Con esta función, puede exportar la configuración. Por ejemplo, se podrían enviar por correo electrónico al servicio de METTLER TOLEDO .

- 1 Inserte el lápiz USB en la interfaz correspondiente del medidor.
 - ⇒ Aparecerá  en la pantalla.
- 2 Seleccione **Exportar configuración a un stick USB** en el menú de servicio para iniciar la transferencia.
 - ⇒ El instrumento ha creado una nueva carpeta en el lápiz USB cuyo nombre se corresponde con la fecha en el formato internacional. Es decir, la fecha "25th de noviembre de 2016" pasa a ser "20161125".
 - ⇒ El archivo exportado tiene formato de texto (extensión .txt). El nombre de archivo consta de la hora en formato de 24 horas (horas, minutos y segundos) con el prefijo S. Es decir, la hora "15:12:25 (3:12:25 p. m.)" pasa a ser "S151225.txt".

Aviso

- Si se pulsa **Salir** durante la exportación, se cancelará el proceso.

Rest.conf.fábrica



AVISO

Peligro de pérdida de datos por reinicio

Al realizar un restablecimiento a la configuración de fábrica, toda la configuración recuperará los valores predeterminados y se eliminarán todos los datos.

- 1 Seleccione la opción **Rest.conf.fábrica**.
 - ⇒ Aparecerá un cuadro de diálogo.
- 2 Pulse **Sí** para confirmar el procedimiento.
 - ⇒ El instrumento se habrá revertido a la configuración de fábrica. Se habrán eliminado todos los datos y el PIN habrá vuelto a estar definido como "000000".

5.7 Autoajuste del instrumento

Navegación: Menú > > Servicio > Autocomprob. equipo

El autoajuste del instrumento requiere la interacción del usuario.

- 1 Seleccione la opción **Autocomprob. equipo**.
 - ⇒ Se realizará una prueba de pantalla. Después, se mostrará la pantalla de autoajuste.
- 2 Pulse las teclas de función del teclado una a una en cualquier orden.
 - ⇒ Tras unos segundos, se mostrará el resultado del autoajuste.
 - ⇒ El medidor vuelve automáticamente al menú de configuración del sistema.

Aviso

- Debe terminar de pulsar todas las teclas en dos minutos, de lo contrario se mostrará **Fallo autocomprob.** y tendrá que repetir el procedimiento.
- Si aparecen mensajes de error reiteradamente, póngase en contacto con el servicio de METTLER TOLEDO .

6 Medición del pH

6.1 Configuración de la medición

Navegación: Menú > pH

1.	ID / SN del sensor	4.	Tipo punto final	
	1. Intro.ID / SN sensor		5.	Config. Temp.
	2. Selec. ID sensor			1. Config.temp. MTC
	2. Eliminar ID de sensor			2. Unidad temperatura
2.	Config. Cal.	6.	3. Recono.sensor temp.	
	1. Grupo tampones / estándares		Límites de medición	
	2. Modo de calibración		1. Límite de pH	
3.	3. Recordatorio cal.	2. Límite de mV	3. Límite mV rel.	
	Config. de medición	4. Lím. temperatura		
	1. Resolu. medición			
	2. Criterio estabilidad			
	3. Offset de mV rel.			

6.1.1 ID de sensor/números de serie

Navegación: Menú > pH > ID sensor

Al conectar un **sensor ISM®** al medidor, éste:

- reconocerá automáticamente el sensor al encenderse (otra alternativa, es pulsar **read** o **cal**)
- cargue la ID del sensor, el SN del sensor y el tipo de sensor almacenados, así como los datos de calibración más recientes de este sensor
- utilice esta calibración para medidas posteriores

La ID de sensor para sensores ISM® se puede modificar. Sin embargo, no se pueden modificar la entrada de SN sensor ni el tipo de sensor.

Parámetro	Denominación	Valor
ID sensor	Introduzca ID alfanuméricos para los sensores. En la memoria se puede almacenar una lista con un máximo de 30 ID de sensor para su selección. Si ya se ha almacenado el número máximo de ID, el medidor mostrará el mensaje Memoria llena .	1...12 caracteres
SN sensor	Introduzca números de serie alfanuméricos para los sensores. Los números de serie de los sensores ISM® se detectan de forma automática.	1...12 caracteres

Si se ingresa una nueva ID sensor, se cargará el offset y pendiente de calibración teórica para este tipo de electrodos. El sensor se debe calibrar nuevamente.

Si se ingresa una ID sensor que ya está en la memoria del medidor y ha sido calibrado anteriormente, se cargará el dato de calibración específico para esta ID sensor.

Selec. ID sensor	Para seleccionar un sensor de una lista de los existentes. Si se selecciona un ID de sensor que se haya calibrado con anterioridad, se cargarán los datos de calibración específicos de él.	Lista de ID de sensor disponibles
Eliminar ID de sensor	Para eliminar un ID de sensor existente de la lista, seleccione el que desee suprimir y pulse Read .	Lista de ID de sensor disponibles

6.1.2 Configuración de la calibración

Navegación: Menú > pH > Configuración de la calibración

Parámetro	Denominación	Valor
Grupo tampones	<p>Grupo de tampones predefinidos: es posible seleccionar un grupo de soluciones tampón de los ocho predefinidos.</p> <p>Grupo tampones personalizado: es posible crear un conjunto de soluciones tampón de pH definidas por el usuario con hasta 5 temperaturas distintas. La diferencia de temperatura debe ser de al menos 5 C y la diferencia entre los valores de pH debe ser de al menos 1.</p> <p>Al cambiar de un grupo de soluciones tampón predefinido a uno personalizado, pulse Guardar en la tabla, aunque no se haya cambiado ningún valor.</p>	Grupo de tampones predefinidos Grupo tampones personalizado

Lista de soluciones tampón

B1	1,68	4,01	7,00	10,01		(a 25 C)	Mettler (EE. UU.)
B2	2,00	4,01	7,00	9,21	11,00	(a 25 C)	Mettler (Europa)
B3	2,00	4,00	7,00	9,00	12,00	(a 20 C)	Solución tampón Merck estándar
B4	1,680	4,008	6,865	9,184	12,454	(a 25 C)	DIN19266:2000
B5	1,09	4,65	6,79	9,23	12,75	(a 25 C)	DIN19267
B6	1,680	4,003	6,864	9,182	12,460	(a 25 C)	Chino
B7	2,00	4,01	7,00	10,00		(a 25 C)	Solución tampón técnica
B8	1,679	4,008	6,865	9,180		(a 25 C)	JIS Z 8802

Las tablas de temperatura para estos tampones se programan en el medidor y se pueden encontrar en el "apéndice".

Parámetro	Denominación	Valor
Modo de calibración	<p>Segmentada: la curva de calibración está formada por segmentos de líneas que unen entre sí los puntos de calibración individuales. Se recomienda el método segmentado siempre que se requiera una alta precisión.</p> <p>Lineal: la curva de calibración se determina mediante regresión lineal. Este método se recomienda para muestras con valores que varían mucho.</p>	Segmentada Lineal
Recordatorio cal.	Si se activa, aparecerá un recordatorio para realizar la calibración tras un periodo definido.	Activar Desactivar

Vea también a este respecto

📖 Apéndice [▶ 46]

6.1.3 Configuración de la medición

Navegación: Menú > pH > Config. de medición

Parámetro	Denominación	Valor
Resolución de medición	Se debe configurar la resolución del pH y mV para la pantalla. Se pueden elegir hasta 3 cifras decimales, según la unidad de medición.	pH mV

Cifras decimales

mV	X	ninguna cifra decimal
pH, mV	X,X	una cifra decimal
pH	X,XX	dos cifras decimales
pH	X,XXX	tres cifras decimales

Parámetro	Denominación	Valor
Criterio estabilidad	<p>Riguroso: la señal medida no debe cambiar en más de 0,03 mV en 8 segundos o más de 0,1 mV en 20 segundos.</p> <p>Estándar: la señal medida no debe cambiar en más de 0,1 mV en 6 segundos.</p> <p>Icono de estabilidad rápida Rápido: la señal medida no debe cambiar en más de 0,6 mV en 4 segundos.</p>	Riguroso Estándar Rápido
Offset de mV rel.	<p>Desviación de mV rel.: En el modo mV rel., el valor de la desviación se resta del valor medido.</p> <p>Entrar valor offset: se puede introducir un valor de desviación.</p> <p>Test muestra de referencia: determina la desviación midiendo el valor mV de una muestra de referencia.</p>	Entrar valor offset Test muestra de referencia
Entrar valor offset	Permite introducir un valor de medición en mV.	-1999,9...+1999,9

Test muestra de referencia

- 1 Coloque un electrodo en la muestra de referencia.
- 2 Pulse **Iniciar** para iniciar la medición de referencia y espere hasta que se detenga la pantalla de medición.
 - o
- 3 Pulse **Read** para finalizar manualmente la medición.
- 4 Pulse **Guardar** para introducir el valor mV medido como la desviación en el medidor.

6.1.4 Tipo de punto final

Navegación: Menú > pH > Tipo punto final

Parámetro	Denominación	Valor
Tipo punto final	<p>Automático: el medidor determina cuándo se debe detener una medición, según el criterio de estabilidad programado.</p> <p>Manual: el usuario debe detener la medición de forma manual.</p> <p>Temporizado: el medidor detiene la medición tras un intervalo de tiempo definido.</p>	Automático Manual Temporizado
Registrar la hora	Periodo (en [s]) hasta el que se llega al punto final de la medición si Tipo punto final está definido como Temporizado .	5...3600 s

Vea también a este respecto

 Tipos de puntos finales [▶ 11]

6.1.5 Configuración de la temperatura

Navegación: Menú > pH > Configuración temperatura

Parámetro	Denominación	Valor
Config.temp. MTC	Si el medidor no detecta un sensor de temperatura, se mostrará MTC en la pantalla. En este caso, la temperatura de la muestra se debe introducir a mano.	-30 C...130 C -22 F...266 F
Unidad temperatura	Define la unidad de temperatura aplicable para las mediciones. El valor de temperatura se convierte automáticamente entre las dos unidades.	C F
Reconocimiento del sensor de temperatura	Puede seleccionar entre el reconocimiento automático o la selección manual del tipo de sensor de temperatura. Para temperaturas inferiores a 100 C, el instrumento puede distinguir con fiabilidad entre NTC30 kΩ y Pt1000. Sin embargo, a temperaturas más elevadas, hay que seleccionar el tipo de sensor de temperatura manualmente.	Automático Manual

Reconocimiento del sensor de temperatura	Define el tipo de sensor de temperatura que se debe usar si se selecciona Manual .	NTC30 kOhm Pt 1000
---	---	-----------------------------

6.1.6 Límites de medición

Es posible definir los límites máximo y mínimo de los datos de medición. Si se supera o no se alcanza un límite (dicho de otro modo, si es menor o mayor que un valor específico), se mostrará una advertencia en la pantalla, que podría ir acompañada de una señal acústica. Además, el mensaje **¡Fuera de límites!** aparecerá en la impresión GLP.

Navegación: Menú > pH > Límites de medición

Parámetro	Denominación	Valor
Límite de pH	Define los límites máximo y mínimo (en [pH]).	-2,000...20,000
Límite de mV	Define los límites máximo y mínimo (en [mV]).	-1999,9...1999,9
Límite mV rel.	Define los límites máximo y mínimo (en [mV]).	-1999,9...1999,9
Lím. temperatura	Define los límites máximo y mínimo para la temperatura.	-30...130 C -22,0...266 F

6.2 Calibración del sensor

El medidor permite efectuar calibraciones con hasta 5 puntos. La calibración solo se puede realizar en la pantalla de información completa. Si se inicia una calibración pulsando la tecla **Cal** mientras en el instrumento se muestra la pantalla de detalle, se pasará de forma automática a la de información completa.

Aviso

- Le recomendamos que utilice un sensor de temperatura o un electrodo con sensor de temperatura incorporado.
- Si utiliza el modo **MTC**, deberá introducir el valor correcto de temperatura y mantener todas las soluciones tampón y de muestra en la temperatura establecida.
- Para garantizar que obtiene las lecturas de pH más precisas posibles, se recomienda realizar calibraciones con regularidad.

6.2.1 Ejecución de una calibración de un punto de pH

Antes de realizar una calibración, seleccione el canal de pH mediante la tecla **Canal**.

- Mantenga pulsada **Read** para cambiar el modo de visualización (uFocus™).
 - Asegúrese de haber seleccionado el grupo de soluciones tampón pertinente.
- 1 Coloque el sensor en la solución tampón de calibración y pulse **Cal**.
 - ⇒ Se mostrará **Cal 1** en la pantalla y el icono **Tipo punto final** parpadeará.
 - 2 El icono $\sqrt{\quad}$ aparecerá en cuanto la señal sea estable; la medición se detendrá de forma automática si se ha seleccionado **Tipo punto final > Automático**.
 - o Para detener la medición manualmente, pulse **Read**.
 - ⇒ Se mostrarán dos botones de función: **Salir** y **Calcular**.
 - 3 Pulse **Calcular** para aceptar la calibración.
 - ⇒ El valor de desviación y el de pendiente se muestran en la pantalla.
 - 4 Pulse **Guardar** para guardar el resultado.
 - o Pulse **Salir** para rechazar la calibración y volver a la pantalla de medición.

Aviso

- Con la calibración de un punto solo se ajusta la desviación. Si el sensor ya se ha calibrado con anterioridad mediante una calibración multipunto, se conservará la pendiente guardada previamente. En caso contrario, se utilizará la pendiente teórica (-59,16 mV/pH).

Vea también a este respecto

 Configuración de la calibración [► 23]

 Tipos de puntos finales [► 11]

6.2.2 Ejecución de una calibración multipunto de pH

Antes de realizar una calibración, seleccione el canal de pH mediante la tecla **Canal**.

- Mantenga pulsada **Read** para cambiar el modo de visualización (uFocus™).
 - Seleccione el canal con la tecla **Canal**.
 - Asegúrese de haber seleccionado las soluciones tampón pertinentes.
- 1 Coloque el sensor en la solución tampón y pulse **Cal**.
 - ⇒ Se mostrará **Cal 1** en la pantalla y el icono **Tipo punto final** parpadeará.
 - 2 El icono  aparecerá en cuanto la señal sea estable; la medición se detendrá de forma automática si se ha seleccionado **Tipo punto final > Automático**.
 - o
 - Para detener la medición manualmente, pulse **Read**.
 - 3 Lave el sensor con agua desionizada y colóquelo en el siguiente estándar o solución tampón de calibración.
 - 4 Pulse **Cal**.
 - ⇒ Se mostrará **Cal 2** en la pantalla y el icono **Tipo punto final** parpadeará.
 - 5 El icono  aparecerá en cuanto la señal sea estable; la medición se detendrá de forma automática si se ha seleccionado **Tipo punto final > Automático**.
 - o
 - Para detener la medición manualmente, pulse **Read**.
 - 6 Limpie el sensor con agua desionizada y repita los pasos con todas las soluciones tampón.
 - 7 Pulse **Calcular** para aceptar el procedimiento de calibración. El medidor pondrá fin a la calibración de forma automática cuando se hayan efectuado cinco calibraciones.
 - ⇒ El valor de desviación y el de pendiente se muestran en la pantalla.
 - 8 Pulse  para desplazarse a la siguiente página de resultados.
 - 9 Pulse **Guardar** para aceptar la calibración.
 - o
 - Pulse **Salir** para rechazar la calibración y volver a la pantalla de medición.

Vea también a este respecto

 Configuración de la calibración [► 23]

 Tipos de puntos finales [► 11]

6.3 Medición de muestras

- Mantenga pulsada **Read** para cambiar el modo de visualización (uFocus™).
 - Seleccione los canales con la tecla **Canal**.
 - Mantenga pulsada **Modo** para cambiar la selección de canal si ambos canales están activos. A continuación, pulse **Modo** para cambiar el modo de medición.
- 1 Coloque el sensor en la muestra y pulse **Read** para iniciar una medición.
 - ⇒ El icono **Tipo punto final** empezará a parpadear, lo que indica que hay una medición en progreso. En la pantalla aparecerá el valor de medición de la muestra.
 - 2 El icono  aparecerá en cuanto la señal sea estable; la medición se detendrá de forma automática si se ha seleccionado **Tipo punto final > Automático**.
 - o
 - Para detener la medición manualmente, pulse **Read**.
- ⇒ La medición se detendrá y se mostrarán los valores medidos.

Tipo punto final

- **Automático**: la medición se detiene automáticamente cuando la señal es estable.
- **Manual**: pulse **Read** para detener manualmente la medición.
- **Temporizado**: la medición se detiene automáticamente tras el tiempo preestablecido.

Vea también a este respecto

 Tipos de puntos finales [▶ 11](#)

7 Medición de la conductividad

7.1 Configuración de la medición

Navegación: Menú > Cond.

1.	ID / SN del sensor	4.	Tipo punto final
	1. Intro.ID / SN sensor		5.
2.	2. Selec. ID sensor	1. Config.temp. MTC	
	3.	Config. Cal.	6.
1. Estánd. calibración		1. Límite de conductividad	
2. Recordatorio cal.	2. Límite de TDS		
3.	Config. de medición	2. Límite de salinidad	
	1. Temperatura de referencia	4. Lím. resistividad	
	2. Corrección temperatura	5. Límite de cenizas conductimétricas	
	3. Factor TDS	6. Lím. temperatura	
4. Uni. conductividad			
5. Cenizas conduc.			
6. Unidad de salinidad			

7.1.1 ID de sensor/números de serie

Navegación: Menú > Cond. > ID sensor

Al conectar un **sensor ISM®** al medidor, éste:

- reconocerá automáticamente el sensor al encenderse (otra alternativa, es pulsar **read** o **cal**)
- cargue la ID del sensor, el SN del sensor y el tipo de sensor almacenados, así como los datos de calibración más recientes de este sensor
- utilice esta calibración para medidas posteriores

La ID de sensor para sensores ISM® se puede modificar. Sin embargo, no se pueden modificar la entrada de SN sensor ni el tipo de sensor.

Parámetro	Denominación	Valor
ID sensor	Introduzca ID alfanuméricos para los sensores. En la memoria se puede almacenar una lista con un máximo de 30 ID de sensor para su selección. Si ya se ha almacenado el número máximo de ID, el medidor mostrará el mensaje Memoria llena .	1...12 caracteres
SN sensor	Introduzca números de serie alfanuméricos para los sensores. Los números de serie de los sensores ISM® se detectan de forma automática.	1...12 caracteres

Si se ingresa una nueva ID sensor, se cargará el offset y pendiente de calibración teórica para este tipo de electrodos. El sensor se debe calibrar nuevamente.

Si se ingresa una ID sensor que ya está en la memoria del medidor y ha sido calibrado anteriormente, se cargará el dato de calibración específico para esta ID sensor.

Selec. ID sensor	Para seleccionar un sensor de una lista de los existentes. Si se selecciona un ID de sensor que se haya calibrado con anterioridad, se cargarán los datos de calibración específicos de él.	Lista de ID de sensor disponibles
-------------------------	---	-----------------------------------

7.1.2 Configuración de la calibración

Navegación: Menú > Cond. > Configuración de la calibración

Parámetro	Denominación	Valor
Estándares de calibración	<p>Estándar predefinido: utilice uno de los estándares de conductividad predefinidos.</p> <p>Estándar personalizado: puede introducir en la tabla hasta 5 valores dependientes de la temperatura (solo en mS/cm). Estándar especial más bajo posible: 0,00005 mS/cm (0,05 µS/cm). Este valor corresponde a la conductividad de agua pura a 25 C, provocada únicamente por la autoprotólisis del agua.</p> <p>Introducir constante celda: si conoce con precisión la constante de celda de la celda de conductividad que se está usando, puede introducirla directamente en el dispositivo de medición. Se le pedirá que introduzca la constante de celda al calibrar el sensor.</p>	Estándar predefinido Estándar personalizado Introducir constante celda

Estándar predefinido

Internacional	Chino	Japonés
10 µS/cm	146,5 µS/cm	1330,00 µS/cm
84 µS/cm	1408 µS/cm	133,00 µS/cm
500 µS/cm	12,85 mS/cm	26,6 µS/cm
1413 µS/cm	111,35 mS/cm	
12,88 mS/cm		
NaCl saturado		

Siempre que cambie de un estándar predefinido a uno personalizado, deberá guardar la tabla aunque no se haya modificado ningún valor.

Parámetro	Denominación	Valor
Recordatorio cal.	Si se activa, aparecerá un recordatorio para realizar la calibración tras un periodo definido.	Activar Desactivar

7.1.3 Configuración de la medición

7.1.3.1 Temperatura de referencia

Navegación: Menú > Cond. > Config. de medición > Temperatura de referencia

Parámetro	Denominación	Valor
Temperatura de referencia	Define la temperatura de referencia que también se usará para corregir la lectura de conductividad.	20 C (68 F) 25 C (77 F)

7.1.3.2 Corrección de temperatura/coeficiente alfa

Navegación: Menú > Cond. > Config. de medición > Corrección temperatura

Parámetro	Denominación	Valor
Corrección temperatura	<p>Define la relación entre la conductividad, la temperatura y la concentración.</p> <p>Lineal: se usa para la corrección de la temperatura de soluciones con una conductividad media a alta.</p> <p>No lineal: se usa para agua natural (solo para una temperatura comprendida entre 0...36 C). La conductividad medida con la temperatura de muestra se corrige según la temperatura de referencia definida (20 C o 25 C).</p> <p>Agua pura: se usa un tipo optimizado de algoritmo de temperatura.</p> <p>Desactivar: se muestra el valor de conductividad con la temperatura actual.</p>	Lineal No lineal Agua pura Desactivar

Lineal

La conductividad de una solución se incrementa cuando aumenta la temperatura. La mayoría de las soluciones incluyen una relación lineal entre conductividad y temperatura.

La conductividad medida se corrige y se muestra con la siguiente fórmula:

$$GT_{\text{Ref}} = GT / (1 + \alpha (T - T_{\text{Ref}}) / 100\%)$$

donde

- GT = conductividad medida a temperatura T (mS/cm)
- GT_{Ref} = conductividad (mS/cm) mostrada por el instrumento y calculada según la temperatura de referencia T_{Ref}
- α = coeficiente de corrección de la temperatura lineal (%/C); $\alpha = 0$: sin corrección de temperatura
- T = temperatura medida (C)
- T_{Ref} = temperatura de referencia (20 C o 25 C)

Cada muestra tiene un comportamiento de temperatura diferente. En el caso de soluciones de sal pura, se puede encontrar el coeficiente correcto en la documentación correspondiente; si no, tendrá que determinar el coeficiente alfa midiendo la conductividad de la muestra a dos temperaturas y calcular el coeficiente mediante la fórmula que sigue.

$$\alpha = (GT_1 - GT_2) \cdot 100\% / (T_1 - T_2) / GT_2$$

T1: temperatura típica de la muestra

T2: temperatura de referencia

GT1: conductividad medida a la temperatura de muestra típica

GT2: conductividad medida a la temperatura de referencia

No lineal

La conductividad del agua natural muestra un fuerte comportamiento de temperatura no lineal. Por este motivo, es necesario usar la corrección no lineal para el agua natural.

La conductividad medida se multiplica por el factor f_{25} de la temperatura medida y así queda corregida según la temperatura de referencia de 25 C:

$$GT_{25} = GT \cdot f_{25}$$

Si se usa otra temperatura de referencia, por ejemplo, 20 C, la conductividad corregida a 25 C se divide por 1,116 (véase f_{25} para 20,0 C):

$$GT_{20} = (GT \cdot f_{25}) / 1.116$$

Agua pura

En el caso del agua pura y ultrapura se usa otro tipo de corrección no lineal, similar a la corrección no lineal empleada para el agua natural. Los valores están compensados en un intervalo de 0,005 a 5,00 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a temperaturas (0 - 50 C) que difieren de la de referencia (25 C). Este podría ser el caso, por ejemplo, a la hora de comprobar el equipo de producción de agua pura o ultrapura, o a la hora de comprobar si el procedimiento de limpieza in situ en el que se ha usado el agua pura ha conllevado la eliminación de todas las sustancias solubles. Debido a la alta influencia del CO_2 del aire, le recomendamos encarecidamente que use una célula de flujo para este tipo de mediciones.

Aviso

- Las mediciones de la conductividad mediante el modo de compensación de agua pura solo se pueden realizar a temperaturas de entre 0 y 50 C. De lo contrario, se mostrará el mensaje de advertencia **Temp. fuera del rango de agua pura**.
- En el caso de que la lectura de conductividad supere el límite máximo de 5,00 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en el modo de agua pura, la compensación se asemejará a un modo de compensación lineal donde $\alpha = 2,00 \text{ \%/C}$.

7.1.3.3 Factor de TDS

Navegación: Menú > Cond. > Config. de medición > Factor TDS

Parámetro	Denominación	Valor
Factor TDS	El valor de TDS (total de sólidos disueltos) se calcula multiplicando el valor de conductividad por el factor de TDS.	0,10...2,00

Vea también a este respecto

📖 Conductividad con factores de conversión TDS [▶ 51]

7.1.3.4 Unidad de conductividad

Navegación: Menú > Cond. > Config. de medición > Uni. conductividad

Parámetro	Denominación	Valor
Uni. conductividad	μS/cm y mS/cm: el instrumento alternará automáticamente entre μS/cm y mS/cm en función del valor de medición. Esta unidad es el estándar para la mayoría de las mediciones de conductividad. μS/m y mS/m: el instrumento alternará automáticamente entre μS/m y mS/m en función del valor de medición. Esta unidad se utiliza, por ejemplo, en la determinación de la conductividad del etanol, de acuerdo con el método ABNT/ABR 10547.	μS/cm y mS/cm μS/m y mS/m

7.1.3.5 Ceniza conductimétrica

Navegación: Menú > Cond. > Config. de medición > Cenizas conductimétricas

Las cenizas conductimétricas (%) son un importante parámetro que refleja el contenido de sales inorgánicas solubles en el azúcar refinado o en el azúcar en bruto/melaza. Estas impurezas inorgánicas solubles afectan directamente a la pureza del azúcar. El instrumento convertirá directamente la conductividad medida a % de cenizas conductimétricas según el método seleccionado.

Las mediciones de cenizas conductimétricas solo pueden estar comprendidas en un intervalo de temperatura de 15 a 25 C.

Parámetro	Denominación	Valor
Método ICUMSA	Seleccione el método para la medición de las cenizas conductimétricas. 28g (azúcar ref.): solución de 28 g/100 g (azúcar refinada: ICUMSA GS2/3-17) 5g (azúcar moreno): solución de 5 g/100 ml (azúcar en bruto: ICUMSA GS1/3/4/7/8-13)	28g (azúcar ref.) 5g (azúcar moreno)
Intro. cond. agua	Es posible introducir la conductividad del agua utilizada para preparar las soluciones azucaradas. Este valor se usará para corregir los valores medidos de cenizas conductimétricas.	0,0...100,0 μS/cm

Vea también a este respecto

📖 Métodos de ceniza conductimétrica [▶ 52]

7.1.3.6 Unidad de salinidad

Navegación: Menú > Cond. > Config. de medición > Unidad de salinidad

Parámetro	Denominación	Valor
Unidad de salinidad	Seleccione la unidad para la medición de salinidad.	psu ppt

Vea también a este respecto

📖 Escala práctica de salinidad (UNESCO, 1978) [▶ 51]

7.1.4 Tipo de punto final

Navegación: Menú > Cond. > Tipo punto final

Parámetro	Denominación	Valor
Tipo punto final	Automático: el medidor determina cuándo se debe detener una medición, según el criterio de estabilidad programado. Manual: el usuario debe detener la medición de forma manual. Temporizado: el medidor detiene la medición tras un intervalo de tiempo definido.	Automático Manual Temporizado

Registrar la hora	Periodo (en [s]) hasta el que se llega al punto final de la medición si Tipo punto final está definido como Temporizado .	5...3600 s
--------------------------	---	------------

Vea también a este respecto

 Tipos de puntos finales [► 11]

7.1.5 Configuración de la temperatura

Navegación: Menú > Cond. > Configuración temperatura

Parámetro	Denominación	Valor
Config.temp. MTC	Si el medidor no detecta un sensor de temperatura, se mostrará MTC en la pantalla. En este caso, la temperatura de la muestra se debe introducir a mano.	-30 C...130 C -22 F...266 F
Unidad temperatura	Define la unidad de temperatura aplicable para las mediciones. El valor de temperatura se convierte automáticamente entre las dos unidades.	C F

7.1.6 Límites de medición

Es posible definir los límites máximo y mínimo de los datos de medición. Si se supera o no se alcanza un límite (dicho de otro modo, si es menor o mayor que un valor específico), se mostrará una advertencia en la pantalla, que podría ir acompañada de una señal acústica. Además, el mensaje **¡Fuera de límites!** aparecerá en la impresión GLP.

Navegación: Menú > Cond. > Límites de medición

Parámetro	Denominación	Valor
Límite de conductividad	Define los límites máximo y mínimo para el valor de conductividad (en [mS/cm]).	0,00001...1000,00
Límite de TDS	Define los límites máximo y mínimo para el valor de TDS (en [g/L]).	0,00001...1000,00
Límite de salinidad	Define los límites máximo y mínimo para el valor de salinidad (en [psu/ppf]).	0,00...80,00
Límite de resistividad	Define los límites máximo y mínimo para el valor de resistividad (en [[MΩ · cm]]).	0,00...100,00
Lím. cenizas conduc.	Define los límites máximo y mínimo (en [%]).	0,00...2022,00
Lím. temperatura	Define los límites máximo y mínimo para la temperatura.	-30...130 C -22,0... 266 F

7.2 Calibración del sensor

Antes de realizar una calibración, seleccione el canal **Conductividad** mediante la tecla **Canal**.

- Mantenga pulsada **Read** para cambiar el modo de visualización (uFocus™).
 - Asegúrese de haber seleccionado el estándar de calibración adecuado.
- 1 Coloque el sensor en un estándar de calibración y pulse **Cal**.
 - ⇒ Se mostrará **Cal** en la pantalla y el icono **Tipo punto final** parpadeará.
 - 2 El icono  aparecerá en cuanto la señal sea estable; la medición se detendrá de forma automática si se ha seleccionado **Tipo punto final > Automático**.
 - o Para detener la medición manualmente, pulse **Read**.
 - ⇒ El resultado de la calibración aparecerá en la pantalla.
 - 3 Pulse **Guardar** para guardar el resultado.
 - o Pulse **Salir** para rechazar la calibración y volver a la pantalla de medición.

Aviso

- El segundo punto requerido para la curva de calibración de conductividad está permanentemente programado en el medidor y es de 0 S/m para una resistividad específica que se mueve hacia el infinito. Para garantizar la mayor precisión de las lecturas de conductividad, compruebe periódicamente la constante de la celda con una solución estándar y recalibre en caso de ser necesario.

Vea también a este respecto

- 📖 Configuración de la calibración [▶ 29]
- 📖 Tipos de puntos finales [▶ 11]

7.3 Medición de muestras

- Mantenga pulsada **Read** para cambiar el modo de visualización (uFocus™).
 - Seleccione los canales con la tecla **Canal**.
 - Mantenga pulsada **Modo** para cambiar la selección de canal si ambos canales están activos. A continuación, pulse **Modo** para cambiar el modo de medición.
- 1 Coloque el sensor en la muestra y pulse **Read** para iniciar una medición.
 - ⇒ El icono **Tipo punto final** empezará a parpadear, lo que indica que hay una medición en progreso. En la pantalla aparecerá el valor de medición de la muestra.
 - 2 El icono $\sqrt{\quad}$ aparecerá en cuanto la señal sea estable; la medición se detendrá de forma automática si se ha seleccionado **Tipo punto final > Automático**.
 - o Para detener la medición manualmente, pulse **Read**.
 - ⇒ La medición se detendrá y se mostrarán los valores medidos.

Tipo punto final

- **Automático:** la medición se detiene automáticamente cuando la señal es estable.
- **Manual:** pulse **Read** para detener manualmente la medición.
- **Temporizado:** la medición se detiene automáticamente tras el tiempo preestablecido.

Vea también a este respecto

- 📖 Tipos de puntos finales [▶ 11]

8 Funcionamiento con dos canales

Gracias al completo aislamiento galvánico de los componentes electrónicos, es posible medir de forma simultánea con los dos canales de medición en el mismo vaso de muestras, sin interferir en las mediciones.

Es posible cambiar de un canal a otro pulsando la tecla **Canal** del instrumento. De forma predeterminada, el instrumento se encuentra en el modo **Dual**. Si se pulsa **Canal** una vez, el medidor cambia al modo **pH**. Al pulsar **Canal** una segunda vez, el instrumento cambia al modo **Conductividad**.

Este último modo usará la configuración de las respectivas opciones de medición. Las mediciones se pueden iniciar pulsando **Read**. Sin embargo, las calibraciones se deben llevar a cabo en el modo de un solo canal. Es posible cambiar el modo de medición durante el funcionamiento de dos canales (p. ej., de **Conductividad** a **TDS**). Una pequeña flecha (◀) situada junto a la unidad indica la selección de la unidad que se puede cambiar pulsando **Modo**. Para cambiar la selección de canal, mantenga pulsada **Modo**.

Puede alternar entre la pantalla de detalle de medición uFocus™ y la de información completa en el modo de un solo canal o en el de dos. Mantenga pulsada **Read** para cambiar.

Vea también a este respecto

- 📖 Configuración de la medición [▶ 22]
- 📖 Configuración de la medición [▶ 28]

9 Gestión de datos

Navegación: Datos

1.	Datos de medición	3.	Datos ISM (Datos Electrodo)
	1. Vista		1. pH
	2. Transfer.		1.1 Datos calib. iniciales
2.	3. Eliminar	4.	1.2 Historial cal.
	Datos de calibración		1.3 Datos Electrodo
	1. pH		1.4 Reiniciar ISM
	1.1 Vista		2. Conductividad
	1.2 Transfer.		2.1 Datos calib. iniciales
	1.3 Eliminar		2.2 Historial cal.
	2. Conductividad		2.3 Datos Electrodo
	2.1 Vista		2.4 Reiniciar ISM
	2.2 Transfer.		
	2.3 Eliminar		

9.1 Datos de medición

Navegación: Datos > Datos de medición

Es posible consultar, transferir a las opciones seleccionadas o eliminar todos los datos de medición almacenados. Para eliminar datos, deberá introducir un PIN. Cuando se entrega el instrumento, el PIN está definido como 000000. Cambie el código PIN para evitar que se produzca un acceso no autorizado. Los datos de medición pueden filtrarse según distintos criterios.

- 1 Seleccione la acción que desee: **Vista**, **Transfer.** o **Eliminar**.
- 2 Elija **Todos** para seleccionar todos los datos.
 - o Elija **Parcial** para aplicar un filtro a la selección.
 - o Elija **Nuevo** para seleccionar todos los datos por transferir.

⇒ La acción seleccionada se aplicará a los datos filtrados.

Opciones de filtro

Parámetro	Descripción
Parcial por Fecha/Hora	– Especifique el intervalo de tiempo de los datos y pulse Selec.. ⇒ Se mostrarán los datos de medición.
Parcial por canal	– Introduzca el canal de los datos y pulse Selec..
Parcial Por n.º de memoria	1 Introduzca los números de memoria de los datos y pulse Selec.. ⇒ Se mostrarán los datos de medición. 2 Desplácese por los datos de medición para revisar todas las mediciones entre los dos números de memoria.
Parcial Por ID de muestra	1 Introduzca el ID de muestra y pulse OK (Aceptar). ⇒ El medidor encontrará todas las mediciones almacenadas con este ID de muestra. 2 Desplácese por los datos de medición para revisar todas las mediciones con el ID de muestra introducido.
Parcial Par modo de medición	1 Seleccione un modo de medición de la lista. El medidor encontrará todas las mediciones almacenadas con el modo de medición seleccionado. 2 Desplácese por los datos de medición del modo de medición seleccionado.

9.2 Datos de calibración

Navegación: Datos > Datos de calibración

Es posible consultar, transferir a las opciones seleccionadas o eliminar todos los datos de calibración almacenados. Para eliminar datos, deberá introducir un PIN. Cuando se entrega el instrumento, el PIN está definido como 000000. Cambie el código PIN para evitar que se produzca un acceso no autorizado.

- 1 Seleccione el canal **pH** o **Conductividad**.
- 2 Seleccione la acción que desee: **Vista**, **Transfer.** o **Eliminar**.
⇒ Aparecerá la lista de ID de sensor calibrados.
- 3 Seleccione un sensor de la lista para iniciar la acción seleccionada.
⇒ La acción seleccionada se aplicará al sensor.

Aviso

- Tras la eliminación, el ID de sensor desaparece de la lista del menú de ID de sensor.

9.3 Datos de ISM

Navegación: Datos > Datos ISM

Los medidores SevenCompact incorporan la tecnología Intelligent Sensor Management (ISM®). Esta ingeniosa funcionalidad proporciona estabilidad y seguridad adicionales y elimina los errores.

- Tras conectar el sensor ISM®, se reconocerá automáticamente, y el ID de sensor y el número de serie se transferirán del chip del sensor al medidor. Además, los datos aparecerán en la impresión GLP.
- Tras la calibración del sensor ISM®, los datos de calibración se transfieren automáticamente del medidor al chip del sensor para su almacenamiento. Los datos más recientes siempre se almacenan en el lugar apropiado: el chip del sensor.
- Tras conectar el sensor ISM®, se transfieren al medidor las cinco calibraciones más recientes, que podrá consultar para ver el desarrollo del sensor a lo largo del tiempo. Esta información permite saber si el sensor se debe limpiar o renovar.
- Tras conectar un sensor ISM®, se utiliza automáticamente el último conjunto de datos de calibración para las mediciones.

Datos de calibración iniciales de sensores de pH

Al conectar un sensor ISM®, se pueden consultar o transferir los datos de calibración iniciales de este. Se incluyen los datos siguientes:

- Tiempo de respuesta entre pH de 4,01 y 7,00
- Tolerancia de temperatura
- Resistencia de membrana
- Pendiente (calibración con pH 4,01 y 7,00) y desviación
- Tipo (y nombre) del electrodo (por ejemplo, InLab Expert Pro-ISM®)
- Número de serie (SN) y n.º de referencia
- Fecha de producción

Datos de calibración iniciales de sensores de conductividad

Al conectar un sensor ISM®, se pueden consultar o transferir los datos de calibración iniciales de este. Se incluyen los datos siguientes:

- Tiempo de respuesta
- Tolerancia de temperatura
- Constante de celda
- Tolerancia de constante de celda
- Tipo (y nombre) del electrodo (por ejemplo, InLab 731-ISM®)
- Número de serie (SN) y n.º de referencia
- Fecha de producción

Opciones

Parámetro	Descripción
Historial de calibración	Es posible consultar o transferir los últimos cinco datos de calibración almacenados en el sensor ISM®, incluida la calibración actual.
Máx. temperatura	La temperatura máxima a la que el sensor ISM® ha estado expuesto durante la medición se supervisa automáticamente y se puede consultar para evaluar la vida útil del electrodo.
Reiniciar ISM	Es posible eliminar el historial de calibración de este menú. Para eliminar algún elemento del menú, se debe introducir un PIN. Cuando se entrega el instrumento, el PIN de eliminación está definido como 000000. Cambie el PIN para evitar que se produzca un acceso no autorizado.

9.4 Interfaces de transferencia

Navegación: Datos > Interfaces de transferencia

Todos los datos de medición almacenados se pueden transferir a la interfaz seleccionada.

Parámetro	Denominación	Valor
Interfaz	lápiz USB: los datos se almacenarán en el lápiz USB conectado en formato .txt. Impresora: los datos se imprimirán mediante la impresora conectada. Ordenador: los datos se transferirán al PC conectado, el cual debe estar ejecutando EasyDirect pH .	lápiz USB Impresora Ordenador

10 Resolución de problemas

10.1 Mensajes del instrumento

Mensaje	Descripción y resolución
Lectura temp. supera límite máx. Lectura temp. bajo límite mín.	Se han activado límites de medición en el menú de configuración y el valor medido no respeta estos umbrales. <ul style="list-style-type: none"> • Compruebe la muestra. • Compruebe la temperatura de la muestra. • Asegúrese de que se ha retirado el tapón humectante del electrodo de pH y que el electrodo está conectado y colocado adecuadamente en la solución de la muestra.
Memoria llena	En la memoria, se pueden almacenar como máximo 2000 datos de medición. Hay demasiados ID de sensor almacenados. <ul style="list-style-type: none"> • Elimine todos los datos de la memoria o algunos de ellos; de lo contrario, no podrá almacenar datos de medición nuevos.
Por favor, calibre electrodo.	El recordatorio de calibración se ha activado en las opciones del menú y la última calibración ha caducado. <ul style="list-style-type: none"> • Calibre el electrodo.
El sensor activo no se puede eliminar	No se puede eliminar los datos de calibración del ID de sensor seleccionado, porque se trata del ID de sensor activo en el medidor, el cual se está mostrando en la pantalla. <ul style="list-style-type: none"> • Introduzca un nuevo ID de sensor en las opciones del menú. • Seleccione otro ID de sensor de la lista en las opciones del menú.
Tampón erróneo.	El medidor no puede reconocer la solución tampón o el estándar. La solución tampón difiere por menos de 60 mV. <ul style="list-style-type: none"> • Asegúrese de usar las soluciones tampón correctas. • Cerciórese de que las soluciones tampón sean nuevas. • Asegúrese de que no se haya usado la misma solución tampón más de una vez durante la calibración.
Pend. fuera rango Offset fuera rango	El resultado de la calibración no respeta los siguientes límites: Pendiente <85 % o >110 %; desviación <-60 mV o >+60 mV. <ul style="list-style-type: none"> • Asegúrese de que tiene la solución tampón correcta y de que sea nueva. • Compruebe la señal de mV del electrodo; límpielo o sustitúyalo.
Temp. estándar fuera de rango Temp. tampón fuera de rango	La temperatura ATC medida no se encuentra dentro del intervalo de la solución tampón de calibración de pH: 5...50 C. <ul style="list-style-type: none"> • Mantenga la temperatura de la solución tampón o del estándar dentro del intervalo para realizar la calibración. • Cambie la configuración de la temperatura.
Error de comunicación de sensor ISM	No se han transferido los datos correctamente entre el sensor ISM® y medidor. <ul style="list-style-type: none"> • Reconecte el sensor ISM® y vuelva a intentarlo.
Temp. estándar fuera de rango	La temperatura ATC medida no se encuentra dentro del intervalo del estándar de calibración de conductividad: 5...35 C para estándares internacionales y 15...35 C en el caso de estándares chinos <ul style="list-style-type: none"> • Mantenga la temperatura del estándar dentro del intervalo para realizar la calibración. • Cambie la configuración de la temperatura.
Temp. fuera rango correc. nLF	Las mediciones de la conductividad del agua natural solo se pueden realizar a temperaturas de 0...36 C. <ul style="list-style-type: none"> • Mantenga la temperatura de la muestra dentro del intervalo para realizar la calibración.
Temp. fuera del rango de agua pura	Las mediciones de la conductividad del agua pura solo se pueden realizar a temperaturas de 0...50 C. <ul style="list-style-type: none"> • Mantenga la temperatura de la muestra dentro del intervalo para realizar la calibración.
Temp. fuera del rango de cenizas cond.	Las mediciones de cenizas conductimétricas solo se pueden realizar a temperaturas de 15...25 C. <ul style="list-style-type: none"> • Mantenga la temperatura de la muestra dentro del intervalo para realizar la calibración.
Fallo autocomprob.	El autoajuste no se ha completado en dos minutos o el medidor está defectuoso. <ul style="list-style-type: none"> • Reinicie el autoajuste y complételo en dos minutos. • Si el problema continúa, póngase en contacto con el servicio de METTLER TOLEDO.

Mensaje	Descripción y resolución
Valore non valido	El valor introducido difiere en menos de 1 unidad de pH/5 C de los otros valores preestablecidos. <ul style="list-style-type: none"> • Introduzca un valor superior o inferior para obtener una diferencia mayor.
Fuera de rango	El valor especificado no respeta el intervalo. <ul style="list-style-type: none"> • Introduzca un valor que esté comprendido en intervalo mostrado en la pantalla. o El valor medido no respeta el intervalo. <ul style="list-style-type: none"> • Asegúrese de que se ha retirado el tapón humectante del electrodo y que el electrodo está conectado y colocado adecuadamente en la solución de la muestra. • Si no hay ningún electrodo conectado, ponga las pinzas en la toma.
Contraseña incorr.	El PIN especificado no es correcto. <ul style="list-style-type: none"> • Vuelva a introducir el PIN. • Restablezca la configuración de fábrica; se perderán todos los datos y ajustes.
Las contraseñas no corresponden	El PIN de confirmación no coincide con el PIN especificado. <ul style="list-style-type: none"> • Vuelva a introducir el PIN.
Error memoria progr.	El medidor reconoce un error interno durante el inicio. <ul style="list-style-type: none"> • Apague el medidor y enciéndalo de nuevo. • Si el problema continúa, póngase en contacto con el servicio de METTLER TOLEDO.
Error memoria datos	No se han podido almacenar los datos en la memoria. <ul style="list-style-type: none"> • Apague el medidor y enciéndalo de nuevo. • Si el problema continúa, póngase en contacto con el servicio de METTLER TOLEDO.
Sin datos correspondientes en memoria	El criterio de filtro especificado no existe. <ul style="list-style-type: none"> • Introduzca otro criterio de filtro.
Ya existe el sensor, se sobrescribe n° de serie	No se permiten dos sensores con el mismo ID, pero distinto número de serie, en el medidor. Si antes se ha introducido un número de serie distinto para este ID de sensor, se sobrescribirá el antiguo número de serie. <ul style="list-style-type: none"> • Introduzca un ID de sensor distinto para conservar el ID y el número de serie anteriores.
Fracaso act.software	El proceso de actualización de software no se ha realizado correctamente. Esto puede deberse a los siguientes motivos: <ul style="list-style-type: none"> • El lápiz USB no está conectado o se ha desconectado durante el proceso de actualización. • El software de actualización no se encuentra en la carpeta correcta.
Fracaso export.	El proceso de exportación no se ha realizado correctamente. Esto puede deberse a los siguientes motivos: <ul style="list-style-type: none"> • El lápiz USB no está conectado o se ha desconectado durante el proceso de exportación. • El lápiz USB está lleno.

10.2 Límites de error

Canal pH

Mensaje	Intervalo no aceptado	
pH supera lím.máx.	pH	<-2000 o >20,000
Lectura mV supera el límite máx.	mV	<-2000,0 o >2000,0
Temp. tampón fuera de rango/Temp. estándar fuera de rango	T (pH)	<5 o >50 C
Offset fuera rango	Eref1 -Eb >60 mV	
Pend.fuera rango	Pendiente <85 % o >110 %	
Tampón erróneo.	$\Delta E_{ref1} < 0$ mV	

Canal de conductividad

Mensaje	Intervalo no aceptado	
Conductividad sobre límite máx.	Conductividad	<0,00 μ S/cm o >1000 mS/cm

Mensaje	Intervalo no aceptado	
Lectura TDS supera el límite máx.	TDS	<0,00 mg/L o >1000 g/L
Salinidad supera el límite máx.	Salinidad	<0,00 psu o >80,0 psu
Resistividad supera el límite máx.	Resistividad	<0,00 MΩ*cm o >100,0 MΩ*cm
Cenizas cond. exceden el límite máx.	Ceniza conductimétrica	<0,00 % o >2022 %
Temp. estándar fuera de rango	Temperatura	<0 C o >35 C
Lectura temp. supera límite máx.	Temperatura	<-5 C o >105 C
Temp. fuera rango	Temperatura	<0 C o >50 C
Temp. fuera del rango de agua pura	Temperatura	<0 C o >50 C
Temp. fuera del rango de cenizas cond.	Temperatura	<15 C o >25 C

11 Sensores, soluciones y accesorios

Sensores de pH

Piezas	Referencia
Sensores ISM® con cabezal multipin	
Sensor de pH 3 en 1 InLab® Micro Pro-ISM, cuerpo de vidrio, diámetro del cuerpo de 5 mm, ATC, rellenable	51344163
Sensor de pH 3 en 1 InLab® Power Pro-ISM, cuerpo de vidrio, ATC, sistema de referencia SteadyForce™ presurizado	51344211
Sensor de pH 3 en 1 InLab® Pure Pro-ISM, cuerpo de vidrio, manguito inamovible de vidrio, ATC, rellenable	51344172
Sensor de pH 3 en 1 InLab® Routine Pro-ISM, cuerpo de vidrio, ATC, rellenable	51344055
Sensor de pH 3 en 1 InLab® Science Pro-ISM, cuerpo de vidrio, manguito desplazable de vidrio, ATC, rellenable	51344072
Sensor de pH 3 en 1 InLab® Solids Pro-ISM, cuerpo de vidrio, unión abierta, membrana definida, ATC	51344155

Soluciones de pH

Soluciones	Referencia
Bolsitas con solución tampón de pH 2,00, 30 x 20 mL	30111134
Solución tampón de pH 2,00, 250 mL	51350002
Solución tampón de pH 2,00, 6 x 250 mL	51350016
Bolsitas con solución tampón de pH 4,01, 30 x 20 mL	51302069
Solución tampón de pH 4,01, 250 mL	51350004
Solución tampón de pH 4,01, 6 x 250 mL	51350018
Bolsitas con solución tampón de pH 7,00, 30 x 20 mL	51302047
Solución tampón de pH 7,00, 250 mL	51350006
Solución tampón de pH 7,00, 6 x 250 mL	51350020
Bolsitas con solución tampón de pH 9,21, 30 x 20 mL	51302070
Solución tampón de pH 9,21, 250 mL	51350008
Solución tampón de pH 9,21, 6 x 250 mL	51350022
Bolsitas con solución tampón de pH 10,01, 30 x 20 mL	51302079
Solución tampón de pH 10,00, 250 mL	51350010
Solución tampón de pH 10,00, 6 x 250 mL	51350024
Bolsitas con solución tampón de pH 11,00, 30 x 20 mL	30111135
Solución tampón de pH 11,00, 250 mL	51350012
Solución tampón de pH 11,00, 6 x 250 mL	51350026
Bolsitas Rainbow I (10 bolsitas de pH 4,01/7,00/9,21)	51302068
Bolsitas Rainbow II (10 bolsitas de pH 4,01/7,00/10,01)	51302080
Botellas Rainbow I (2 x 250 ml de pH 4,01/7,00/9,21)	30095312
Botellas Rainbow II (2 x 250 ml de pH 4,01/7,00/10,00)	30095313
Solución de almacenamiento InLab (para todos los electrodos InLab de pH y Redox), 250 mL	30111142
Electrolito de 3 mol/l KCl, 25 mL	51343180
Electrolito de 3 mol/l KCl, 250 mL	51350072
Electrolito de 3 mol/l KCl, 6 x 250 mL	51350080
Solución HCl/pepsina (elimina la contaminación por proteínas), 250 mL	51350100
Solución de tiourea (elimina la contaminación por sulfuro de plata), 250 mL	51350102
Solución para la regeneración de electrodos de pH, 25 mL	51350104

Sensores de conductividad

Piezas	Referencia
InLab®731-ISM (acero)	30014092
InLab®741-ISM (acero)	30014094
InLab®710 (vidrio)	51302256
InLab®720 (vidrio)	51302255
InLab®751-4 mm (cuerpo estrecho)	51344030

Soluciones de conductividad

Piezas	Referencia
Solución estándar de conductividad de 10 μ S/cm, 250 mL	51300169
Solución estándar de conductividad de 10 μ S/cm, bolsitas de 30 x 20 mL	30111141
Solución estándar de conductividad de 84 μ S/cm, 250 mL	51302153
Solución estándar de conductividad de 84 μ S/cm, bolsitas de 30 x 20 mL	30111140
Solución estándar de conductividad de 500 μ S/cm, 250 mL	51300170
Solución estándar de conductividad de 1413 μ S/cm, bolsitas de 30 x 20 mL	51302049
Solución estándar de conductividad de 1413 μ S/cm, 6 x 250 mL	51350096
Solución estándar de conductividad de 12,88 mS/cm, bolsitas de 30 x 20 mL	51302050
Solución estándar de conductividad de 12,88 mS/cm, 6 x 250 mL	51350098

Guías

Piezas	Referencia
Guía de medición de pH	51300047
Guía para la medición de la conductividad	30099121

12 Datos técnicos

Aspectos generales

Pantalla	TFT a color	
Interfaces	RS232	D-sub macho de 9 pines (impresora, lector de códigos de barras, teclado de PC)
	USB-A	Lápiz USB (FAT12/FAT16/FAT32)/ impresora
	USB-B	Ordenador
Agitador	Toma	Mini-DIN de cinco pines
	Intervalo de voltaje	0,5...18 V \approx
	Corriente	Máx. 300 mA
Condiciones ambientales	Temperatura ambiente	5...40 °C
	Humedad relativa	5...80 % (sin condensación)
	Categoría de sobretensión	Clase II
	Grado de contaminación	2
	Ámbito de aplicación	Únicamente para uso en interiores
	Altitud máxima de funcionamiento	Hasta 2000 m
Normas de seguridad y CEM	Consulte la Declaración de conformidad	
Dimensiones	Anchura	204 mm
	Profundidad	174 mm
	Altura	74 mm
	Peso	890 g
Potencia nominal del instrumento	Voltaje de entrada	9-12 V \approx
	Consumo de energía	2,5 W
Adaptador de CA de potencia nominal	Voltaje	De 100 a 240 V $\sim \pm 10$ %
	Frecuencia de entrada	50/60 Hz
	Corriente de entrada	0,3 A
	Tensión de salida	12 V \approx
	Corriente de salida	0,84 A
Materiales	Carcasa	ABS/PC reforzada
	Ventana	Metacrilato de polimetilo (PMMA)
	Teclado	Teclado de membrana: Tereftalato de polietileno (PET)

Medición de pH

Intervalo de medición	pH	-2,000...20,000
	mV	Desde -2000,0 hasta 2000,0 mV
	Captura de temperatura automática	-5...130 °C
	Captura de temperatura manual	-30...130 °C

Resolución	pH	0,1/0,01/0,001
	mV	1/0,1
	Temperatura	0,1 °C
Límites de error	pH	±0,002
	mV	± 0.1 mV (-1000...+1000 mV) ± 0.2 mV (> ±1000 mV)
	Temperatura	± 0.1 °C (-5...100 °C) ± 0.3 °C (> 100 °C)
Punto isopotencial	pH 7,00	
Entrada de pH	BNC	Impedancia >3 · 10 ¹² Ω
Entrada de temperatura	RCA (cincha)	NTC 30 kΩ, Pt1000
Entrada del sensor digital	Mini-LTW	
Calibración (pH)	Puntos de calibración	5
	Grupos de soluciones tampón pre-definidos	8
	Grupos de soluciones tampón definidos por el usuario	Un grupo de cinco soluciones tampón definido por el usuario
	Reconocimiento automático de soluciones tampón	Sí
	Métodos de calibración	Lineal y segmentada

Medición de la conductividad

Intervalo de medición	Conductividad	0,000 µS/cm... 1000 mS/cm
	TDS	De 0,00 mg/l a 1000 g/l
	Salinidad	0,00...80,00 psu
		0,00...80,00 ppt
	Resistividad	0,00...100,0 MΩ·cm
	Ceniza conductimétrica	0,00...2022 %
	Captura de temperatura automática	-5...130 °C
	Captura de temperatura manual	-30...130 °C

Resolución	Conductividad	Intervalo automático
		0,000 µS/cm...9,999 µS/cm
		10,00 µS/cm...99,99 µS/cm
		100,0 µS/cm...999,9 µS/cm
		1000 µS/cm...9999 µS/cm
		10,00 mS/cm...99,99 mS/cm
		100,0 mS/cm...999,9 mS/cm
		1000 mS/cm
	TDS	Intervalo automático; los mismos valores de la conductividad
	Salinidad	0,00...80,00 psu/ppt
	Resistividad	0,00 Ω·cm...99,99 Ω·cm
		100,0 Ω·cm...999,9 Ω·cm
		1000 Ω·cm...9999 Ω·cm
		10,00 kΩ·cm...99,99 kΩ·cm
		100,0 kΩ·cm...999,9 kΩ·cm
1000 kΩ·cm...9999 kΩ·cm		
10,00 MΩ·cm...99,99 MΩ·cm		
100,0 MΩ·cm... –		
Ceniza conductimétrica	0,000 %...9,999 %	
	10,00 %...99,99 %	
	100,0 %...999,9 %	
	1000 %...2020 %	
Temperatura de conductividad	±0,1 °C	
Límites de error	Conductividad	± 0,5 % del valor medido
	TDS	± 0,5 % del valor medido
	Salinidad	± 0,5 % del valor medido
	Resistividad	± 0,5 % del valor medido
	Ceniza conductimétrica	± 0,5 % del valor medido
	Temperatura	± 0.1 °C (-5...100 °C) ± 0.5 °C (> 100 °C)
Entradas	Conductividad	Sensores de conductividad mini DIN
	Entrada del sensor digital	Sensores digitales mini LTW
Calibración	Puntos de calibración	1
	Estándares de conductividad pre-definidos	13
	Estándares de conductividad definidos por el usuario	Sí
	Introducción manual de la constante de celda	Sí

13 Apéndice

13.1 Amortiguadores

METTLER TOLEDO USA (ref. 25 °C)

T [°C]	1.68	4.01	7.00	10.01
5	1.67	4.00	7.09	10.25
10	1.67	4.00	7.06	10.18
15	1.67	4.00	7.04	10.12
20	1.68	4.00	7.02	10.06
25	1.68	4.01	7.00	10.01
30	1.68	4.01	6.99	9.97
35	1.69	4.02	6.98	9.93
40	1.69	4.03	6.97	9.89
45	1.70	4.04	6.97	9.86
50	1.71	4.06	6.97	9.83

METTLER TOLEDO Europe (ref. 25 °C)

T [°C]	2.00	4.01	7.00	9.21	11.00
5	2.02	4.01	7.09	9.45	11.72
10	2.01	4.00	7.06	9.38	11.54
15	2.00	4.00	7.04	9.32	11.36
20	2.00	4.00	7.02	9.26	11.18
25	2.00	4.01	7.00	9.21	11.00
30	1.99	4.01	6.99	9.16	10.82
35	1.99	4.02	6.98	9.11	10.64
40	1.98	4.03	6.97	9.06	10.46
45	1.98	4.04	6.97	9.03	10.28
50	1.98	4.06	6.97	8.99	10.10

MERCK (ref. 20 °C)

T [°C]	2.00	4.00	7.00	9.00	12.00
5	2.01	4.04	7.07	9.16	12.41
10	2.01	4.02	7.05	9.11	12.26
15	2.00	4.01	7.02	9.05	12.10
20	2.00	4.00	7.00	9.00	12.00
25	2.00	4.01	6.98	8.95	11.88
30	2.00	4.01	6.98	8.91	11.72
35	2.00	4.01	6.96	8.88	11.67
40	2.00	4.01	6.95	8.85	11.54
45	2.00	4.01	6.95	8.82	11.44
50	2.00	4.00	6.95	8.79	11.33

JIS Z 8802 (ref. 25 °C)

T [°C]	1.679	4.008	6.865	9.180
5	1.668	3.999	6.951	9.395
10	1.670	3.998	6.923	9.332
15	1.672	3.999	6.900	9.276
20	1.675	4.002	6.881	9.225
25	1.679	4.008	6.865	9.180
30	1.683	4.015	6.853	9.139
35	1.688	4.024	6.844	9.102
40	1.694	4.035	6.838	9.068
45	1.700	4.047	6.834	9.038
50	1.707	4.060	6.833	9.011

DIN(19266:2000)/NIST (ref. 25 °C)

T [°C]	1.68	4.008	6.865	9.184	12.454
5	1.668	4.004	6.950	9.392	13.207
10	1.670	4.001	6.922	9.331	13.003
15	1.672	4.001	6.900	9.277	12.810
20	1.676	4.003	6.880	9.228	12.627
25	1.680	4.008	6.865	9.184	12.454
30	1.685	4.015	6.853	9.144	12.289
35	1.691	4.026	6.845	9.110	12.133
40	1.697	4.036	6.837	9.076	11.984
45	1.704	4.049	6.834	9.046	11.841
50	1.712	4.064	6.833	9.018	11.705

DIN(19267) (ref. 25 °C)

T [°C]	1.09	4.65	6.79	9.23	12.75
5	1.08	4.67	6.87	9.43	13.63
10	1.09	4.66	6.84	9.37	13.37
15	1.09	4.66	6.82	9.32	13.16
20	1.09	4.65	6.80	9.27	12.96
25	1.09	4.65	6.79	9.23	12.75
30	1.10	4.65	6.78	9.18	12.61
35	1.10	4.65	6.77	9.13	12.45
40	1.10	4.66	6.76	9.09	12.29
45	1.10	4.67	6.76	9.04	12.09
50	1.11	4.68	6.76	9.00	11.98

JJG119 (ref. 25 °C)

T [°C]	1.680	4.003	6.864	9.182	12.460
5	1.669	3.999	6.949	9.391	13.210
10	1.671	3.996	6.921	9.330	13.011
15	1.673	3.996	6.898	9.276	12.820
20	1.676	3.998	6.879	9.226	12.637
25	1.680	4.003	6.864	9.182	12.460
30	1.684	4.010	6.852	9.142	12.292
35	1.688	4.019	6.844	9.105	12.130
40	1.694	4.029	6.838	9.072	11.975
45	1.700	4.042	6.834	9.042	11.828
50	1.706	4.055	6.833	9.015	11.697

Técnico (ref. 25 °C)

T [°C]	2.00	4.01	7.00	10.00
5	2.02	4.01	7.09	10.52
10	2.01	4.00	7.06	10.39
15	2.00	4.00	7.04	10.26
20	2.00	4.00	7.02	10.13
25	2.00	4.01	7.00	10.00
30	1.99	4.01	6.99	9.87
35	1.99	4.02	6.98	9.74
40	1.98	4.03	6.97	9.61
45	1.98	4.04	6.97	9.48
50	1.98	4.06	6.97	9.35

13.2 Estándares de conductividad**Internacional (ref. 25 °C)**

T [°C]	10 µS/cm	84 µS/cm	500 µS/cm	1413 µS/cm	12.88 mS/cm
5	6.13	53.02	315.3	896	8.22
10	7.10	60.34	359.6	1020	9.33
15	7.95	67.61	402.9	1147	10.48
20	8.97	75.80	451.5	1278	11.67
25	10.00	84.00	500.0	1413	12.88
30	11.03	92.19	548.5	1552	14.12
35	12.14	100.92	602.5	1696	15.39

Estándares de China (ref. 25 °C)

T [°C]	146.5 µS/cm	1408 µS/cm	12.85 mS/cm	111.3 mS/cm
15	118.5	1141.4	10.455	92.12
18	126.7	1220.0	11.163	97.80
20	132.2	1273.7	11.644	101.70
25	146.5	1408.3	12.852	111.31
35	176.5	1687.6	15.353	131.10

Estándares de Japón (ref. 20 °C)

T [°C]	1330.00 µS/cm	133.00 µS/cm	26.6 µS/cm
0	771.40	77.14	15.428
5	911.05	91.11	18.221
10	1050.70	105.07	21.014
15	1190.35	119.04	23.807
20	1330.00	133.00	26.600
25	1469.65	146.97	29.393
30	1609.30	160.93	32.186
35	1748.95	174.90	34.979

NaCl saturado (ref. 25 °C)

T [°C]	Saturated NaCl [mS/cm]
5	155.5
10	177.9
15	201.5
20	226.0
25	251.3
30	277.4
35	304.1

13.3 Factores de corrección de la temperatura

Factores de corrección de la temperatura f_{25} para una corrección de la conductividad no lineal

°C	.0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9
0	1.918	1.912	1.906	1.899	1.893	1.887	1.881	1.875	1.869	1.863
1	1.857	1.851	1.845	1.840	1.834	1.829	1.822	1.817	1.811	1.805
2	1.800	1.794	1.788	1.783	1.777	1.772	1.766	1.761	1.756	1.750
3	1.745	1.740	1.734	1.729	1.724	1.719	1.713	1.708	1.703	1.698
4	1.693	1.688	1.683	1.678	1.673	1.668	1.663	1.658	1.653	1.648
5	1.643	1.638	1.634	1.629	1.624	1.619	1.615	1.610	1.605	1.601
6	1.596	1.591	1.587	1.582	1.578	1.573	1.569	1.564	1.560	1.555
7	1.551	1.547	1.542	1.538	1.534	1.529	1.525	1.521	1.516	1.512
8	1.508	1.504	1.500	1.496	1.491	1.487	1.483	1.479	1.475	1.471
9	1.467	1.463	1.459	1.455	1.451	1.447	1.443	1.439	1.436	1.432
10	1.428	1.424	1.420	1.416	1.413	1.409	1.405	1.401	1.398	1.384
11	1.390	1.387	1.383	1.379	1.376	1.372	1.369	1.365	1.362	1.358
12	1.354	1.351	1.347	1.344	1.341	1.337	1.334	1.330	1.327	1.323
13	1.320	1.317	1.313	1.310	1.307	1.303	1.300	1.297	1.294	1.290
14	1.287	1.284	1.281	1.278	1.274	1.271	1.268	1.265	1.262	1.259
15	1.256	1.253	1.249	1.246	1.243	1.240	1.237	1.234	1.231	1.228
16	1.225	1.222	1.219	1.216	1.214	1.211	1.208	1.205	1.202	1.199
17	1.196	1.193	1.191	1.188	1.185	1.182	1.179	1.177	1.174	1.171
18	1.168	1.166	1.163	1.160	1.157	1.155	1.152	1.149	1.147	1.144
19	1.141	1.139	1.136	1.134	1.131	1.128	1.126	1.123	1.121	1.118
20	1.116	1.113	1.111	1.108	1.105	1.103	1.101	1.098	1.096	1.093
21	1.091	1.088	1.086	1.083	1.081	1.079	1.076	1.074	1.071	1.069
22	1.067	1.064	1.062	1.060	1.057	1.055	1.053	1.051	1.048	1.046
23	1.044	1.041	1.039	1.037	1.035	1.032	1.030	1.028	1.026	1.024
24	1.021	1.019	1.017	1.015	1.013	1.011	1.008	1.006	1.004	1.002
25	1.000	0.998	0.996	0.994	0.992	0.990	0.987	0.985	0.983	0.981
26	0.979	0.977	0.975	0.973	0.971	0.969	0.967	0.965	0.963	0.961
27	0.959	0.957	0.955	0.953	0.952	0.950	0.948	0.946	0.944	0.942
28	0.940	0.938	0.936	0.934	0.933	0.931	0.929	0.927	0.925	0.923
29	0.921	0.920	0.918	0.916	0.914	0.912	0.911	0.909	0.907	0.905
30	0.903	0.902	0.900	0.898	0.896	0.895	0.893	0.891	0.889	0.888
31	0.886	0.884	0.883	0.881	0.879	0.877	0.876	0.874	0.872	0.871
32	0.869	0.867	0.866	0.864	0.863	0.861	0.859	0.858	0.856	0.854
33	0.853	0.851	0.850	0.848	0.846	0.845	0.843	0.842	0.840	0.839
34	0.837	0.835	0.834	0.832	0.831	0.829	0.828	0.826	0.825	0.823
35	0.822	0.820	0.819	0.817	0.816	0.814	0.813	0.811	0.810	0.808

13.4 Coeficientes de temperatura (valores alfa)

Sustancia a 25 C	Concentración [%]	Coeficiente alfa de temperatura [%/C]
HCl	10	1,56
KCl	10	1,88
CH ₃ COOH	10	1,69
NaCl	10	2,14
H ₂ SO ₄	10	1,28
HF	1,5	7,20

Coeficientes alfa de estándares de conductividad para cálculo según temperatura de referencia de 25 C

Estándar	Temperatura de medición: 15 C	Temperatura de medición: 20 C	Temperatura de medición: 30 C	Temperatura de medición: 35 C
84 μS/cm	1,95	1,95	1,95	2,01
1 413 μS/cm	1,94	1,94	1,94	1,99
12,88 mS/cm	1,90	1,89	1,91	1,95

13.5 Escala práctica de salinidad (UNESCO, 1978)

La salinidad se calcula de acuerdo con la definición oficial de UNESCO 1978. Por lo tanto, la Spsu de salinidad de una muestra en psu (unidad de salinidad práctica) a presión atmosférica estándar se calcula del siguiente modo:

$$S = \sum_{j=0}^5 a_j R_T^{j/2} - \frac{(T-15)}{1+k(T-15)} \sum_{j=0}^5 b_j R_T^{j/2}$$

a ₀ = 0.0080	b ₀ = 0.0005	k = 0.00162
a ₁ = -0.1692	b ₁ = -0.0056	
a ₂ = 25.3851	b ₂ = -0.0066	
a ₃ = 14.0941	b ₃ = -0.0375	
a ₄ = -7.0261	b ₄ = 0.0636	
a ₅ = 2.7081	b ₅ = -0.0144	

$$R_T = \frac{R_{\text{Sample}}(T)}{R_{\text{KCl}}(T)}$$

(KCl de 32,4356 g por 1000 g de solución)

13.6 Conductividad con factores de conversión TDS

Conductividad a 25 C	TDS KCl		TDS NaCl	
	Valor ppm	Factor	Valor ppm	Factor
84 μS/cm	40,38	0,5048	38,04	0,4755
447 μS/cm	225,6	0,5047	215,5	0,4822
1 413 μS/cm	744,7	0,527	702,1	0,4969
1 500 μS/cm	757,1	0,5047	737,1	0,4914
8 974 μS/cm	5 101	0,5685	4 487	0,5000
12,880 μS/cm	7 447	0,5782	7 230	0,5613
15,000 μS/cm	8 759	0,5839	8 532	0,5688
80 mS/cm	52,168	0,6521	48,384	0,6048

13.7 Tablas USP/EP

Requisitos de conductividad (μS/cm) según USP/EP (agua altamente purificada)/EP (agua purificada)

Temperatura [°C]	USP [μS/cm]	EP (agua altamente purificada) [μS/cm]	EP (agua purificada) [μS/cm]
0	0,6	0,6	2,4
5	0,8	0,8	-
10	0,9	0,9	3,6
15	1,0	1,0	-
20	1,1	1,1	4,3
25	1,3	1,3	5,1
30	1,4	1,4	5,4
35	1,5	1,5	-
40	1,7	1,7	6,5
45	1,8	1,8	-
50	1,9	1,9	7,1
55	2,1	2,1	-
60	2,2	2,2	8,1
65	2,42	2,42	-
70	2,5	2,5	9,1
75	2,7	2,7	9,7
80	2,7	2,7	9,7
85	2,7	2,7	-
90	2,7	2,7	9,7
95	2,9	2,9	-
100	3,1	3,1	10,2

13.8 Métodos de ceniza conductimétrica

El dispositivo de medición puede medir la ceniza conductimétrica (%) según los dos métodos ICUMSA:

13.8.1 Azúcar refinado (solución 28 g/100 g) ICUMSA GS2/3-17

La fórmula que usa el instrumento es:

$$\%(\text{m/m}) = 0,0006 \cdot ((C1/(1+0,026 \cdot (T-20))) - 0,35 \cdot (C2/(1+0,026 \cdot (T-20)))) \cdot K$$

C1 = conductividad de la solución de azúcar en μS/cm con constante de celda = 1 cm⁻¹

C2 = conductividad del agua empleada en μS/cm para preparar la solución de azúcar con constante de celda = 1 cm⁻¹

T = temperatura en °C entre 15 °C y 25 °C

K = constante de celda

13.8.2 Azúcar en bruto o melaza (solución de 5 g/100 ml) ICUMSA GS 1/3/4/7/8-13

La fórmula que usa el instrumento es:

$$\%(\text{m/V}) = 0,0018 \cdot ((C1/(1+0,023 \cdot (T-20))) - C2/(1+0,023 \cdot (T-20))) \cdot K$$

C1 = conductividad de la solución de azúcar en μS/cm con constante de celda = 1 cm⁻¹

C2 = conductividad del agua empleada para preparar la solución de azúcar en μS/cm con constante de celda = 1 cm⁻¹

T = temperatura en °C entre 15 °C y 25 °C

K = constante de celda del sensor empleado

Para proteger el futuro de su producto:

El servicio de METTLER TOLEDO garantiza la calidad, la precisión de medición y la conservación del valor de este producto en los años venideros.

Solicite más detalles sobre las atractivas condiciones de nuestro servicio.

www.mt.com/phlab

Para más información

Mettler-Toledo GmbH

Im Langacher 44
8606 Greifensee, Switzerland
Tel. +41 22 567 53 22
Fax +41 22 567 53 23
www.mt.com/contact

Reservadas las modificaciones técnicas.

© Mettler-Toledo GmbH 07/2016
30325046B

