

# 902 Titrande



## Manual

8.902.8003ES / v7 / 2025-09-12





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

# 902 Titrande

## Manual

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

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

### **Exención de responsabilidad**

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

# Índice

<b>1</b>	<b>Introducción</b>	<b>1</b>
1.1	El sistema Titrandó	1
1.2	Descripción del aparato	2
1.3	Modos de titulación – Modos de medida – Instrucciones de dosificación	3
1.4	Acerca de la documentación	4
1.4.1	Accesorios	4
1.4.2	Convenciones gráficas	5
<b>2</b>	<b>Seguridad</b>	<b>6</b>
2.1	Uso adecuado	6
2.2	Responsabilidad del operador	6
2.3	Necesidades de personal	7
2.4	Indicaciones de seguridad	7
2.4.1	Seguridad eléctrica	7
2.4.2	Conexiones de tubos y capilares	8
2.4.3	Disolventes y productos químicos combustibles	9
<b>3</b>	<b>Visión conjunta del aparato</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>Instalación</b>	<b>12</b>
4.1	Instalación del aparato	12
4.1.1	Embalaje	12
4.1.2	Comprobación	12
4.1.3	Lugar de instalación	12
4.2	Conectar el controlador	12
4.2.1	Manejo	12
4.3	Conexión de aparatos MSB	17
4.3.1	Conexión de un dosificador	18
4.3.2	Conectar un agitador o un stand de titulación	19
4.3.3	Conexión de una Remote Box	20
4.4	Conexión de aparatos USB	21
4.4.1	Aspectos generales	21
4.4.2	Conectar un concentrador USB	22
4.4.3	Conectar una impresora	22
4.4.4	Conectar una balanza	23
4.4.5	Conectar el teclado del PC (solo mediante el manejo con Touch Control)	25
4.4.6	Conectar un lector de código de barras	25



## Índice de las ilustraciones

Figura 1	El sistema Titrande .....	1
Figura 2	Parte anterior de 902 Titrande .....	10
Figura 3	Parte posterior de 902 Titrande .....	11
Figura 4	Conectar el Touch Control .....	13
Figura 5	Conectar el ordenador .....	15
Figura 6	Conexiones MSB .....	17
Figura 7	Conectar un dosificador .....	19
Figura 8	Conectar un agitador MSB .....	20
Figura 9	Conectar un agitador de varilla en el stand de titulación .....	20
Figura 10	Conectar una Remote Box .....	21
Figura 11	Conectar una impresora .....	23
Figura 12	Conexión de un electrodo pH, de metal o ion-selectivo .....	27
Figura 13	Conexión de un electrodo de referencia .....	27
Figura 14	Conectar un sensor de temperatura o un electrodo con sensor de temperatura integrado .....	28
Figura 15	Enchufar el cable adaptador mini USB .....	28
Figura 16	Enchufar el 854 iConnect .....	29
Figura 17	Retirar la tapa protectora .....	29
Figura 18	Alinear la clavija-guía .....	30
Figura 19	Acoplar el electrodo .....	30
Figura 20	Desenchufar el 854 iConnect .....	31
Figura 21	Disposición esquemática del agitador magnético, del electrodo y de la punta de bureta durante una titulación. a) Sentido de agitación correspondiente al de las agujas del reloj, b) sentido de agitación contrario al de las agujas del reloj. ....	32
Figura 22	Conectores de la Remote Box .....	36
Figura 23	Asignación de patillas del enchufe hembra y del enchufe Remote ....	36



# 1 Introducción

## 1.1 El sistema Titrandó

El Titrandó es la pieza central de un sistema modular. El aparato se maneja o bien a través de un Touch Control con una pantalla táctil (titulador independiente) o a través de un ordenador con el software correspondiente.

Un sistema Titrandó puede incluir varios aparatos de distintos tipos. En la figura siguiente, se ofrece un esquema general de los aparatos periféricos que pueden conectarse al 902 Titrandó.

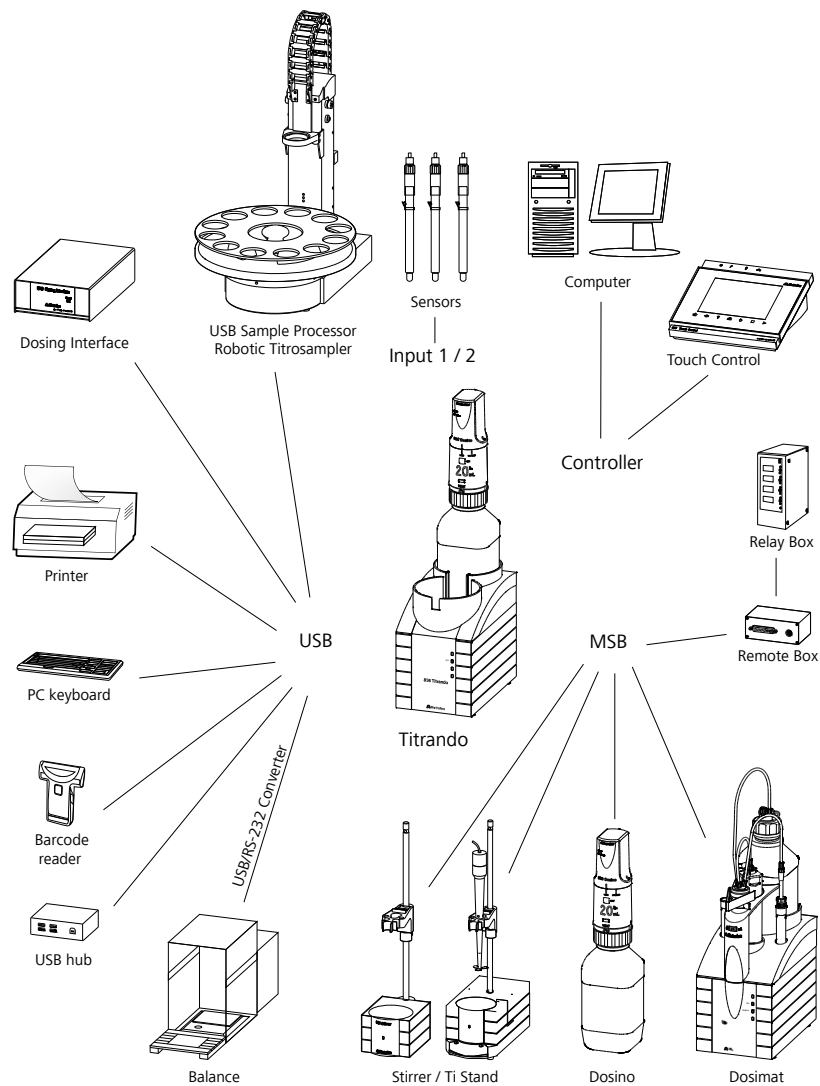


Figura 1 El sistema Titrandó



El manejo con el 900 Touch Control permite gestionar hasta tres aparatos de control (Titrandos, Dosing Interface, USB Sample Processor, etc.) a través de una conexión USB.

En los "Application Bulletins" y "Application Notes", que usted puede solicitar gratuitamente a su representante Metrohm, aparece información sobre aplicaciones especiales. También tiene a su disposición distintas monografías sobre los temas de tecnología de titulación y electrodos.

La actualización del software del aparato se describe en la ayuda del software para PC correspondiente.

## 1.2 Descripción del aparato

El 902 Titrandos presenta las características siguientes:

- **Manejo**  
El aparato se maneja a través de un Touch Control táctil o a través de un eficaz software para PC.
- **Conectores MSB**  
Cuatro conectores MSB (Metrohm Serial Bus) para la conexión de dosificadores (Dosimat con unidad intercambiable o Dosino con unidad de dosificación), agitadores, stands de titulación y Remote Boxes.
- **Conectores USB**  
Dos conectores USB que permiten conectar, p. ej., una impresora, un teclado de PC, un lector de código de barras u otros aparatos de control (USB Sample Processor, Titrandos, Dosing Interface, etc.).
- **Interfaz de medida**  
Una entrada de medida para:
  - un electrodo potenciométrico (electrodo pH, de metal o ion-selectivo)
  - un electrodo de referencia por separado
  - un sensor de temperatura (Pt1000 o NTC)
  - un iConnect (interfaz de medida para electrodos con chip de datos integrado, conocidos como iTrodes)

## 1.3 Modos de titulación – Modos de medida – Instrucciones de dosificación

902 Titrande soporta los siguientes modos de titulación, modos de medida e instrucciones de dosificación:

- **SET**  
Titulación a punto final con uno o dos puntos finales predefinidos.  
Modos de medida:
  - **pH** (medida de pH)
  - **U** (medida potenciométrica de tensión)
- **STAT**  
Titulación a punto final en la que el valor medido se mantiene.  
Modos de medida:
  - **pH** (medida de pH)
  - **U** (medida potenciométrica de tensión)
- **MEAS**  
Para las medidas pueden seleccionarse los siguientes modos de medida:
  - **pH** (medida de pH)
  - **U** (medida potenciométrica de tensión)
  - **T** (medida de la temperatura)
- **CAL**  
Calibración del electrodo.  
Modo de medida:
  - **pH** (calibración de electrodos pH)
- **ELT**  
Test del electrodo para electrodos pH.  
Este modo solo se presenta por separado en el *tiamo*<sup>TM</sup>. En el Touch Control, el test del electrodo es una parte del modo de calibración CAL.
- **Instrucciones de dosificación**  
Se pueden seleccionar las siguientes instrucciones de dosificación:
  - **PREP** (lavar el cilindro y los tubos de una unidad intercambiable o de una unidad de dosificación)
  - **EMPTY** (vaciar el cilindro y los tubos de una unidad de dosificación)
  - **ADD** (dosificar un volumen predeterminado)
  - **LQH** (ejecutar tareas de dosificación complejas con un Dosino)

## 1.4 Acerca de la documentación



### ATENCIÓN

---

Lea la presente documentación atentamente antes de poner el aparato en operación. Esta documentación contiene información y advertencias que el usuario debe respetar a fin de garantizar la seguridad durante la operación del aparato.

### 1.4.1 Accesorios

Encontrará información actual sobre el suministro básico y accesorios opcionales para su producto en Internet. Podrá encontrar esta información con ayuda del número del artículo y descargarla:

#### Descarga de la lista de accesorios

- 1 En el navegador de Internet teclee <https://www.metrohm.com/>.
- 2 Introduzca el número de artículo (p. ej., **902**) en el campo de búsqueda.  
Aparece el resultado de la búsqueda.
- 3 Haga clic en el producto.  
Se mostrará la información detallada del producto en distintas pestañas.
- 4 En la pestaña **Accesorios**, haga clic en **Descargar PDF**.  
Se creará el archivo PDF con los datos de accesorios.



### NOTA

---

Al recibir su nuevo producto, le recomendamos se descargue la lista de accesorios en Internet, la imprima y la guarde junto con el manual como referencia.

## 1.4.2 Convenciones gráficas

En la presente documentación se utilizan los siguientes símbolos y formatos:

(5-12)	<b>Referencia cruzada a la leyenda de una figura</b>
	El primer número se refiere al número de la figura y el segundo, a la parte del aparato representada en la figura.
<b>1</b>	<b>Paso de instrucción</b>
	Ejecute los pasos de forma consecutiva.
<b>Método</b>	<b>Texto del diálogo, Parámetro</b> en el programa
<b>Archivo ► Nu evo</b>	Menú o elemento de menú
<b>[Siguiente]</b>	<b>Botón o tecla</b>
	<b>ADVERTENCIA</b>
	Este símbolo advierte de un posible peligro de muerte o de sufrir lesiones.
	<b>ADVERTENCIA</b>
	Este símbolo advierte del riesgo de sufrir una descarga eléctrica.
	<b>ADVERTENCIA</b>
	Este símbolo advierte del peligro por calor o piezas calientes.
	<b>ADVERTENCIA</b>
	Este símbolo advierte de un posible peligro biológico.
	<b>ADVERTENCIA</b>
	Advertencia de radiación óptica
	<b>ATENCIÓN</b>
	Este símbolo advierte de un posible deterioro de los aparatos o de sus componentes.
	<b>AVISO</b>
	Este símbolo indica información y consejos adicionales.



## 2.3 Necesidades de personal

Únicamente el personal cualificado está autorizado para manejar el producto. El personal cualificado son las personas que cumplen los siguientes requisitos:

- Conocen las normas básicas de seguridad laboral y prevención de accidentes.
- Conocen las medidas de protección contra incendios que deben aplicarse para laboratorios.
- Disponen de conocimientos sólidos sobre la manipulación de productos químicos peligrosos.
- Han recibido formación y están en capacidad de utilizar el producto con seguridad y reconocer los posibles peligros sin ayuda y evitarlos.
- Han leído y comprendido la documentación del usuario. El personal maneja el producto según las instrucciones de la documentación del usuario.

## 2.4 Indicaciones de seguridad

### 2.4.1 Seguridad eléctrica

Queda garantizada la seguridad eléctrica para el manejo del aparato en el marco de la norma internacional IEC 61010.



#### **ADVERTENCIA**

---

Solo se permite realizar trabajos de reparación en los componentes electrónicos al personal cualificado de Metrohm.



#### **ADVERTENCIA**

---

No abra nunca la carcasa del aparato, ya que podría dañarlo. También existe el peligro de sufrir lesiones de consideración si se tocan componentes bajo tensión eléctrica.

En el interior de la carcasa no hay piezas en las que el usuario deba realizar ningún mantenimiento ni que deban sustituirse.



### 2.4.3 Disolventes y productos químicos combustibles



#### ADVERTENCIA

---

Al trabajar con disolventes y productos químicos combustibles se deben observar las medidas de seguridad correspondientes.

- Instale el aparato en un lugar bien ventilado (p. ej., vitrina de laboratorio).
- Mantenga alejadas del lugar de trabajo todas las fuentes de ignición.
- Elimine de inmediato los líquidos y materias sólidas derramados.
- Siga las indicaciones de seguridad del fabricante de los productos químicos.

### 3 Visión conjunta del aparato

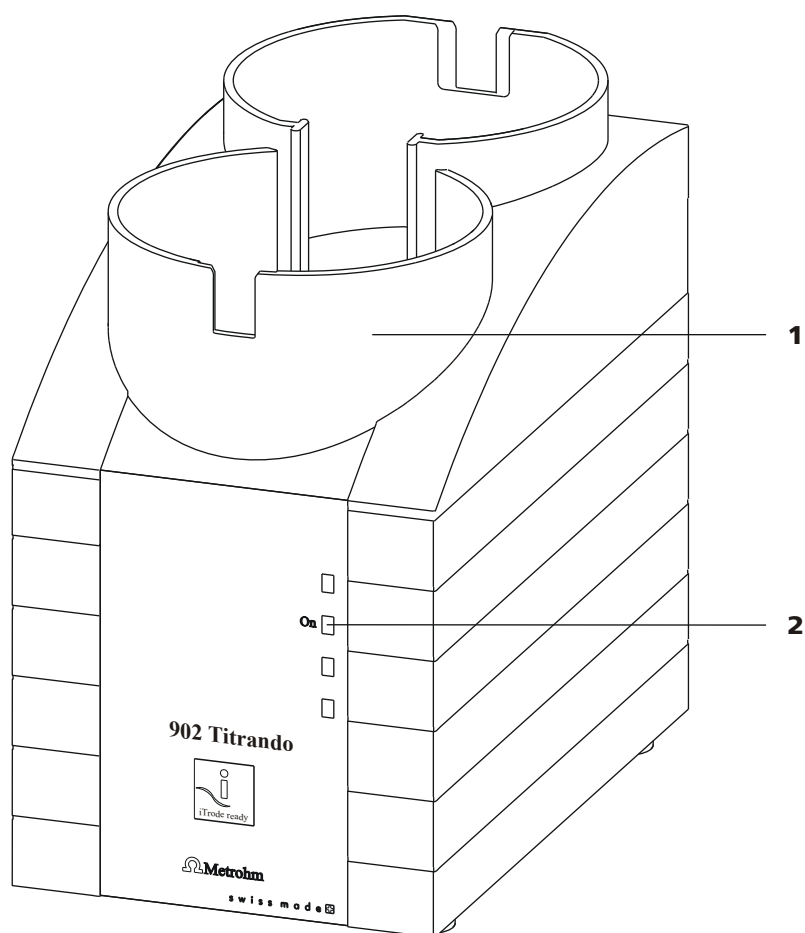


Figura 2 Parte anterior de 902 Titrande

**1 Soporte de botellas**

Con abrazaderas de sujeción, para dos botellas de reactivo.

**2 LED "On"**

Se ilumina cuando el Titrande está listo para funcionar.

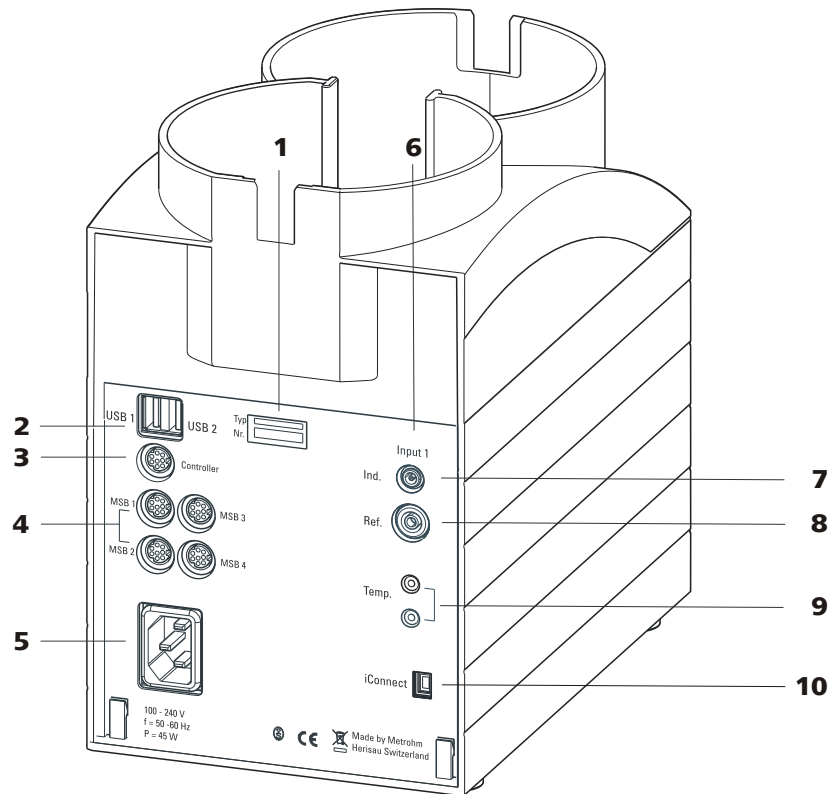


Figura 3 Parte posterior de 902 Titrando

**1 Placa de características**

Contiene datos sobre la tensión de red, el tipo de aparato y el número de serie.

**3 Conector (Controller)**

Para conectar un Touch Control o un PC con el software para PC instalado. Mini-DIN, de 9 polos.

**5 Toma de conexión a la red**

**7 Conector de electrodos (Ind.)**

Para conectar electrodos pH, electrodos de metal y electrodos ion-selectivos con un electrodo de referencia integrado o separado. Enchufe hembra F.

**9 Conector del sensor de temperatura (Temp.)**

Para conectar sensores de temperatura (Pt1000 o NTC). Dos enchufes hembra B, 2 mm.

**2 Conector USB (USB 1 y USB 2)**

Puertos USB (tipo A) para conectar impresoras, teclados, lectores de códigos de barras, otros Titrandos, USB Sample Processor, etc.

**4 Conector MSB (MSB 1 a MSB 4)**

Metrohm Serial Bus. Para conectar dosificadores, agitadores o Remote Boxes externos. Mini-DIN, de 9 polos.

**6 Interface de medida 1 (Input 1)**

**8 Conector de electrodos (Ref.)**

Para conectar electrodos de referencia, p. ej. electrodos de referencia Ag/AgCl. Enchufe hembra B, 4 mm.

**10 Conector de electrodos (iConnect)**

Para conectar electrodos con chip de datos integrado (iTrodes).



### 4.2.1.1 Conectar el Touch Control



#### NOTA

El enchufe cuenta con una protección contra la extracción accidental del cable. Si se retira el enchufe macho, se debe retirar primero el manguito externo del enchufe marcado con flechas.

Conecte el Touch Control del siguiente modo:

- 1 ■ Introduzca el enchufe macho del cable de conexión del Touch Control en el enchufe hembra **Controller**.

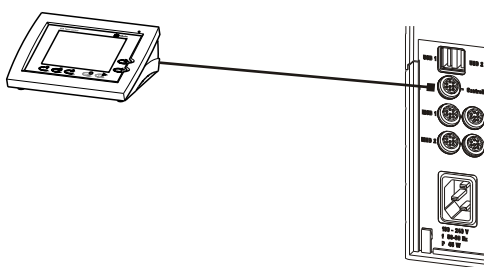


Figura 4 Conectar el Touch Control

- 2 ■ Conecte los aparatos MSB (véase capítulo 4.3, página 17).  
■ Conecte los aparatos USB (véase capítulo 4.4, página 21).
- 3 ■ Conecte el Titrande a la red (véase capítulo 4.2.1.2, página 14).
- 4 ■ Ponga en marcha el Touch Control.

La alimentación eléctrica del Touch Control se realiza a través del Titrande. Al ponerse en marcha, en ambos aparatos se realizarán de forma automática los test del sistema. El LED **On** en la parte anterior del Titrande se ilumina cuando el test del sistema finaliza y el aparato está listo para funcionar.



#### ATENCIÓN

El Touch Control se debe apagar correctamente con el interruptor de la red situado en la parte posterior del aparato antes de desconectarlo de la red. De lo contrario, existe el riesgo de perder los datos. Puesto que el Touch Control recibe la alimentación eléctrica a través del Titrande, nunca debe desconectar el Titrande de la red (p. ej. apagándolo desde una regleta de clavijas) antes de apagar el Touch Control.

Si no desea ubicar el Touch Control directamente junto al Titrande, puede alargar la conexión con el cable 6.2151.010. La conexión puede medir como máximo 5 m.

#### 4.2.1.2 Conexión del aparato a la red



#### ADVERTENCIA

##### Descarga eléctrica a causa de tensión eléctrica

Peligro de sufrir lesiones al tocar componentes que se hallan bajo tensión eléctrica o a causa de la humedad en piezas conductivas.

- Nunca abra la carcasa del aparato mientras el cable de alimentación esté conectado.
- Proteja las piezas conductivas (p. ej. fuente de alimentación, cable de alimentación, tomas de conexión) contra la humedad.
- Si sospecha que ha penetrado humedad en el aparato, desconecte el aparato del suministro eléctrico.
- Los trabajos de mantenimiento y reparación en componentes eléctricos y electrónicos solo debe realizarlos personal cualificado para ello por Metrohm.

#### Conexión del cable de alimentación

Accesorio

Cable de alimentación con las siguientes especificaciones:

- Longitud: máx. 2 m
- Número de conductores: 3, con toma de tierra
- Enchufe CEI 60320 del tipo C13
- Área de sección del conductor: mín. 3 x 0,75 mm<sup>2</sup> / 18 AWG
- Cable de red:
  - Según la demanda del cliente (6.2122.XX0)
  - Mín. 10 A



#### NOTA

No utilice cables de alimentación no permitidos.

#### 1 Enchufe del cable de alimentación

- Enchufe el cable de alimentación a la toma de conexión a la red del aparato.
- Conecte el cable de alimentación a la red.

### 4.2.1.3 Conectar el ordenador

El 902 Titrando necesita una conexión USB con un ordenador para poder controlarlo mediante un software para PC. Con un cable de controlador 6.2151.000 el aparato se puede conectar directamente al enchufe hembra USB de un ordenador, a un concentrador USB conectado o a otro aparato de control de Metrohm.

Para la instalación del software de controlador y del programa de control en su PC necesita derechos de administrador.

#### Conexión de los cables e instalación del controlador

Para que el software para PC detecte el 902 Titrando es necesario realizar la instalación del controlador. Para ello, debe seguirse un procedimiento preestablecido. Es preciso seguir los pasos siguientes:

##### 1 Instalar el software

- Introduzca el CD de instalación del software para PC y siga las instrucciones del programa de instalación.
- Finalice el programa si lo ha iniciado tras la instalación.

##### 2 Establecer las conexiones de cables

- Conecte todos los aparatos periféricos al aparato, véase el capítulo 4.3, página 17.
- Conecte el aparato a la red si no lo ha hecho aún (véase capítulo 4.2.1.2, página 14).

El LED "On" que hay en el 902 Titrando no se enciende.

- Conecte el aparato a su ordenador mediante un conector USB (modelo A) (véase el manual del ordenador). Utilice para ello el cable 6.2151.000.

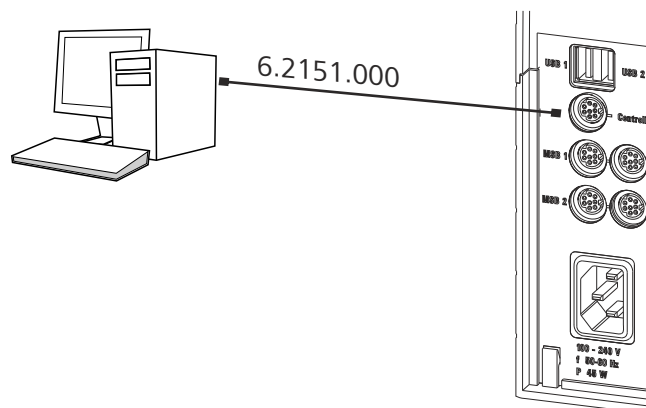


Figura 5 Conectar el ordenador

Se detectará el aparato. Según la versión del sistema operativo Windows, se efectuará la instalación de un controlador distintamente. Se



### 4.3 Conexión de aparatos MSB

Para conectar aparatos MSB, p. ej., agitadores o dosificadores, los aparatos de Metrohm cuentan con un máximo de cuatro conectores para los denominados *Metrohm Serial Bus* (MSB). A un conector MSB (toma Mini-DIN de 8 polos) se pueden conectar secuencialmente (en serie, "daisy chain") aparatos periféricos de distintas clases que se pueden controlar simultáneamente por medio del aparato de control correspondiente. Los agitadores y la Remote Box cuentan para este fin con una toma MSB propia además del cable de conexión.

En la figura siguiente se ofrece una visión conjunta de los aparatos que se pueden conectar a una toma MSB, así como diversas versiones de cableado.

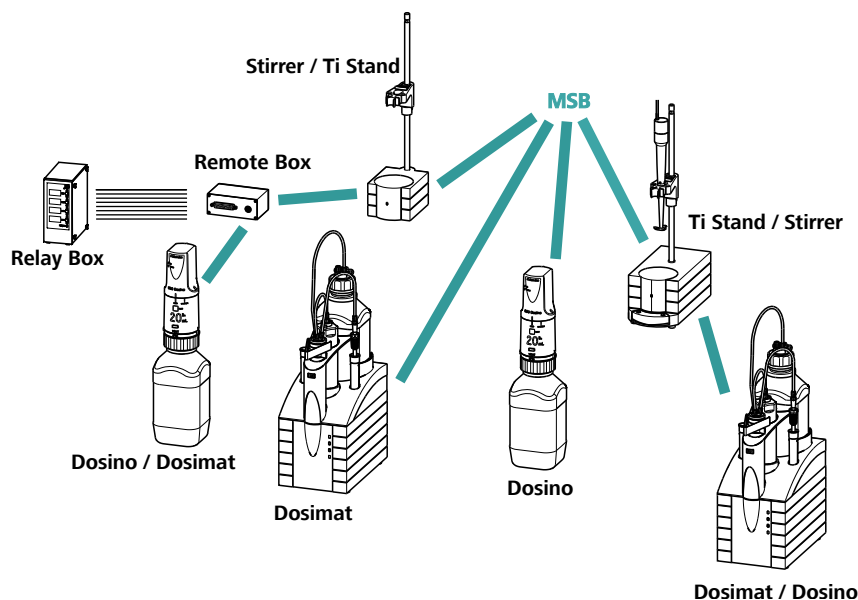


Figura 6 Conexiones MSB

Los aparatos periféricos compatibles dependen del aparato de control.



#### NOTA

Si se conectan varios aparatos MSB, se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Solo se puede utilizar un aparato del mismo tipo en un conector MSB cada vez.
- Los dosificadores modelo 700 Dosino y 685 Dosimat no se pueden conectar en un conector común con otros aparatos MSB. Estos dosificadores deben conectarse por separado.



### ATENCIÓN

Salga del programa de control antes de enchufar los aparatos MSB. El aparato de control detecta automáticamente el conector MSB al que se ha conectado el aparato cuando lo enchufe. La unidad de mando o el programa de control registran los aparatos MSB conectados en la configuración del sistema (directorio de aparatos).

Las conexiones MSB se pueden alargar con el cable 6.2151.010. La conexión puede medir como máximo 15 m.

#### 4.3.1 Conexión de un dosificador

Se pueden conectar cuatro dosificadores en el aparato (**MSB 1 hasta MSB 4**).

Los tipos de dosificador compatibles son:

- 800 Dosino
- 700 Dosino
- 805 Dosimat
- 685 Dosimat plus

Proceda de la siguiente forma:

##### 1 Conectar un dosificador

- Salga del programa de control.
- Conecte el cable de conexión del dosificador en uno de los enchufes hembra **MSB** en la parte posterior del aparato de control.
- Inicie el programa de control.

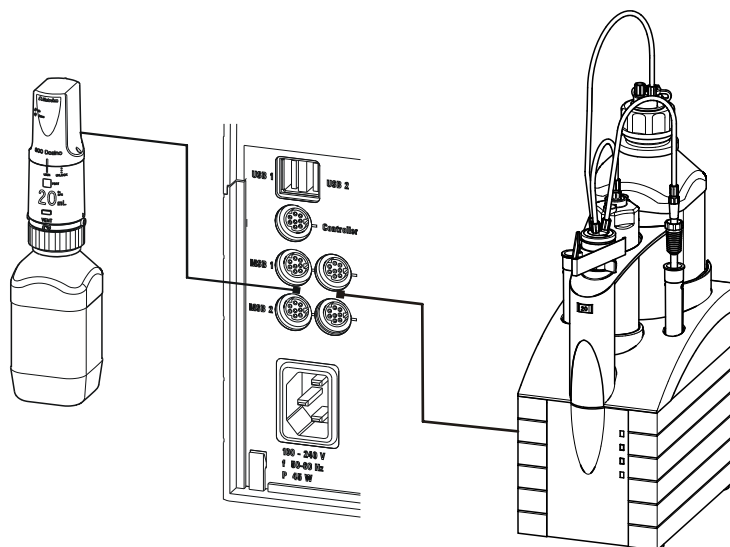


Figura 7 Conectar un dosificador

### 4.3.2 Conectar un agitador o un stand de titulación

Se pueden utilizar los siguientes aparatos:

Estos aparatos tienen un agitador magnético incorporado (para agitar "desde abajo"):

- 801 Stirrer
- 803 Ti Stand

Este aparato no tiene ningún agitador magnético incorporado (se agita "desde arriba"):

- 804 Ti Stand con agitador de varilla 802 Stirrer

Para conectar un agitador o un stand de titulación, haga lo siguiente:

#### 1 Conectar un agitador o un stand de titulación

- Salga del programa de control.
- Conecte el cable de conexión del agitador magnético o el stand de titulación en uno de los enchufes hembra **MSB** en la parte posterior del aparato de control.
- Solo para el 804 Ti Stand: conectar el agitador de varilla en el conector de agitador (enchufe hembra con el símbolo de agitador) del stand de titulación.
- Inicie el programa de control.



- Conecte el cable de conexión de la Remote Box en uno de los enchufes hembra **MSB** en la parte posterior del aparato de control.
- Inicie el programa de control.

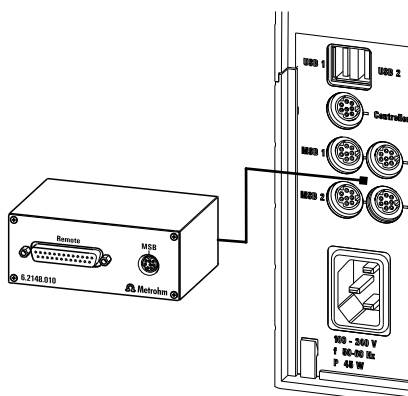


Figura 10 Conectar una Remote Box

En el conector Remote se pueden conectar, entre otros, los siguientes aparatos:

- 849 Level Control (control del nivel de llenado en un bidón)
- 731 Relay Box (caja de conexiones para tomas de 230/110 voltios de corriente alterna y salidas de baja tensión de corriente continua)
- 843 Pump Station (para preparaciones de muestras complejas o para la limpieza de recipientes de titulación externos)

La Remote Box cuenta además con una toma MSB a la que se puede conectar otro aparato MSB, p. ej., un dosificador o un agitador.

En el *apéndice* encontrará información más detallada sobre la asignación de patillas de la interface en la Remote Box.

## 4.4 Conexión de aparatos USB

### 4.4.1 Aspectos generales

El 902 Titrando dispone de dos conectores USB (tipo de enchufe hembra A) para aparatos periféricos con interface USB. El Titrando funciona como concentrador USB (distribuidor) independientemente de cómo se maneje. Si se desea conectar más de dos aparatos al USB, se puede utilizar además un concentrador USB adicional que se puede adquirir en cualquier comercio especializado.



- 3 Ponga en marcha primero la impresora y después el Touch Control.
- 4 Configure la impresora en el directorio de aparatos del Touch Control (véase el manual del Touch Control).

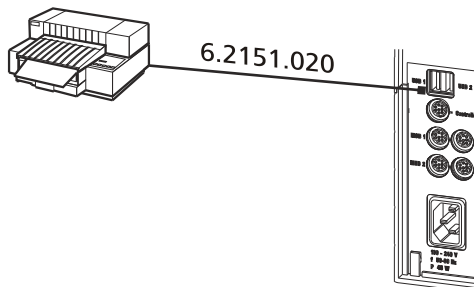


Figura 11 Conectar una impresora

#### 4.4.4 Conectar una balanza

- Manejo mediante un software para PC:
  - Conecte la balanza directamente en el conector en serie (COM) del ordenador. Normalmente es de 9 polos y está marcado con un símbolo **IOIOI**.
- Manejo con Touch Control:
  - Para la conexión de una balanza es necesario el adaptador USB/RS-232 6.2148.050.

En la siguiente tabla se recogen las balanzas que se pueden utilizar con el 902 Titrande y los cables necesarios para la conexión a la interface RS-232:

Balanza	Cable
AND ER, FR, FX con interface RS-232 (OP-03)	6.2125.020 + 6.2125.010
Mettler AB, AG, PR (LC-RS9)	Incluido en el suministro básico de la balanza
Mettler AM, PM, PE con interface 016 o Mettler AJ, PJ con interface opción 018	6.2146.020 + 6.2125.010 accesorios adicionales de Mettler: adaptador ME 47473 y, o bien interruptor manual ME 42500, o bien pedal interruptor ME 46278
Mettler AT	6.2146.020 + 6.2125.010 accesorios adicionales de Mettler: interruptor manual ME 42500 o pedal interruptor ME 46278



Balanza	Cable
Mettler AX, MX, UMX, PG, AB-S, PB-S, XP, XS	6.2134.120
Mettler AE con interface opción 011 o 012	6.2125.020 + 6.2125.010 accesorios adicionales de Mettler: interruptor manual ME 42500 o pedal interruptor ME 46278
Ohaus Voyager, Explorer, Analytical Plus	Cable AS017-09 de Ohaus
Balanzas Precisa con interface RS-232-C	6.2125.080 + 6.2125.010
Sartorius MP8, MC, LA, Genius, Cubis	6.2134.060
Shimadzu BX, BW	6.2125.080 + 6.2125.010

### Manejo con Touch Control

Conecte la balanza del siguiente modo:

- 1** Conecte el conector USB del adaptador USB/RS-232 con un conector USB del 902 Titrande.
- 2** Conecte la interface RS-232 del adaptador USB/RS-232 con la interface RS-232 de la balanza (para el cable apropiado, véase la tabla).
- 3** Ponga en marcha el Touch Control.
- 4** Ponga en marcha la balanza.
- 5** Active la interface RS-232 de la balanza, si fuera necesario.
- 6** Configure la interface RS-232 del adaptador USB/RS-232 en el directorio de aparatos del Touch Control (véase el manual del Touch Control).

#### 4.4.5 Conectar el teclado del PC (solo mediante el manejo con Touch Control)

El teclado de PC ayuda a introducir texto y cifras.

Conecte el teclado de PC del siguiente modo:

- 1 Enchufe el enchufe macho USB del teclado en uno de los enchufes hembra USB del 902 Titrando.
- 2 Ponga en marcha el Touch Control.  
El teclado se detecta automáticamente y se incluye en el directorio de aparatos.
- 3 Configure el teclado en el directorio de aparatos del Touch Control (véase el manual del Touch Control).

#### 4.4.6 Conectar un lector de código de barras

El lector de código de barras ayuda a introducir texto y cifras. Puede conectar un lector de código de barras con interface USB.

##### Manejo con Touch Control

Conecte el lector de código de barras del siguiente modo:

- 1 Introduzca el enchufe macho USB del lector de código de barras en uno de los enchufes hembra USB del 902 Titrando.
- 2 Ponga en marcha el Touch Control.  
El lector de código de barras se detecta automáticamente y se incluye en el directorio de aparatos.
- 3 Configure el lector de código de barras en el directorio de aparatos del Touch Control (véase el manual del Touch Control).

##### Ajustes en el lector de código de barras:

Programa el lector de código de barras del modo siguiente (véase también el manual del lector de código de barras):

- 1 Vaya al modo de programación del lector de código de barras.
- 2 Ajuste el diseño del teclado deseado (EE.UU., Alemania, Francia, España, Suiza (alemán)).



Este ajuste debe coincidir con el del directorio de aparatos (véase el manual del Touch Control).

- 3** Asegúrese de que el lector de código de barras se ha ajustado de manera que se puedan enviar los caracteres de Ctrl (ASCII 00 a 31).
- 4** Programe el lector de código de barras de manera que el primer carácter que se envíe sea el carácter ASCII 02 (STX o Ctrl B). Este primer carácter se denomina normalmente "Preamble" (introducción) o "Prefix Code".
- 5** Programe el lector de código de barras de manera que el último carácter que se envíe sea el carácter ASCII 04 (EOT o Ctrl D). Este último carácter se denomina normalmente "Postamble" (post-ámbulo), "Record Suffix" o "Postfix Code".
- 6** Salga del modo de programación.

## 4.5 Conexión de sensores

La interfaz de medida incluye las siguientes entradas de medida:

- **Ind.** para un electrodo potenciométrico (electrodo pH, de metal o ion-selectivo)
- **Ref.** para un electrodo de referencia por separado
- **Temp.** para un sensor de temperatura (Pt1000 o NTC)
- **iConnect** para un iConnect (interfaz de medida para electrodos con chip de datos integrado, conocidos como iTrodes)

### 4.5.1 Conexión de un electrodo pH, de metal o ion-selectivo

Conecte el electrodo pH, de metal o ion-selectivo del siguiente modo:

- 1** Introduzca el enchufe macho del electrodo en el enchufe hembra **Ind.** del 902 Titrande.

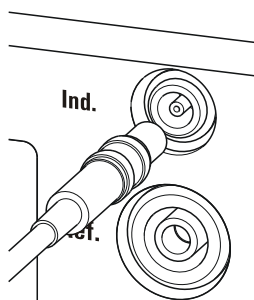


Figura 12 Conexión de un electrodo pH, de metal o ion-selectivo



#### NOTA

El cable de electrodo cuenta con una protección contra su extracción accidental. Si se retira el enchufe macho, se debe retirar primero el manguito externo del enchufe.

### 4.5.2 Conexión de un electrodo de referencia

Conecte el electrodo de referencia del siguiente modo:

- 1 Introduzca el enchufe macho del electrodo en el enchufe hembra **Ref.** del 902 Titrande.

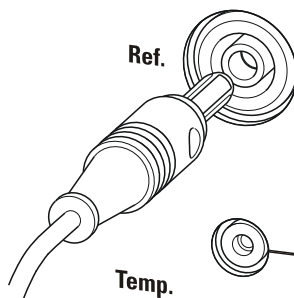


Figura 13 Conexión de un electrodo de referencia

### 4.5.3 Conexión de un sensor de temperatura o un electrodo con sensor de temperatura integrado

Al conector **Temp.** se puede conectar un sensor de temperatura del tipo Pt1000 o NTC.

Conecte el sensor de temperatura o el electrodo con sensor de temperatura integrado del siguiente modo:

- 1 Introduzca los enchufes macho del sensor de temperatura en los enchufes hembra **Temp.** del Titrande.

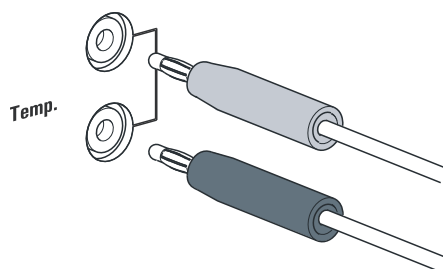


Figura 14 Conectar un sensor de temperatura o un electrodo con sensor de temperatura integrado



#### NOTA

Introduzca el enchufe macho rojo siempre en el enchufe hembra de color rojo. Solo así se puede garantizar el blindaje contra las interferencias eléctricas.

### 4.5.4 Conectar el iConnect

La interfaz de medida externa, 854 iConnect, se puede conectar al conector **iConnect**.

#### Conexión del cable adaptador mini USB 6.2168.000 a un aparato

Si el cable adaptador mini USB no está ya conectado al aparato, proceder de la siguiente manera:

- 1 Enchufar el cable adaptador mini USB (2) en el conector **iConnect** del aparato (1). Comprobar la correcta alineación (según las marcas).

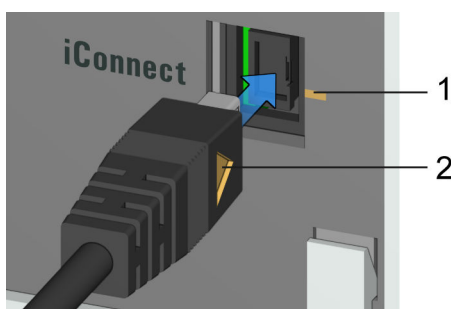


Figura 15 Enchufar el cable adaptador mini USB

Existen diversos conectores **iConnect** en función de la versión de aparato adquirida.

- 2 Para proteger el conector en el aparato (1) contra efectos mecánicos, dejar enchufado el cable adaptador.

### Conexión del 854 iConnect a un cable adaptador

Asegurarse de que el cable adaptador mini USB está conectado al aparato. El 854 iConnect puede conectarse incluso cuando el aparato está encendido.

- 1 Enchufar el enchufe macho del 854 iConnect (3) en el enchufe hembra del cable adaptador mini USB (2). Comprobar la correcta alineación (según las marcas).

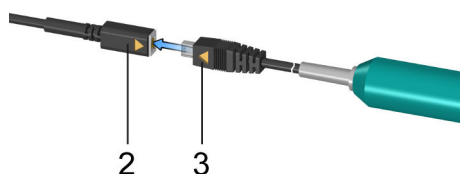


Figura 16 Enchufar el 854 iConnect

En cuanto se enciende el aparato, el 854 iConnect se detecta automáticamente y se incluye en las propiedades del aparato como entrada de medida.

### Conexión del electrodo

El 854 iConnect sirve como entrada de medida para los iTrodes (electrodos con chip de memoria integrado).

Conectar el electrodo del modo siguiente:

- 1 Retirar la tapa protectora del 854 iConnect.

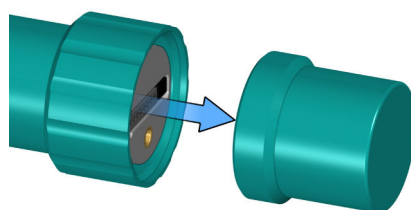


Figura 17 Retirar la tapa protectora

- 2 Alinear la clavija-guía (5) del electrodo con la cavidad del 854 iConnect (4).

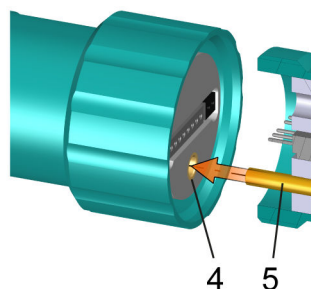


Figura 18 Alinear la clavija-guía

- 3 Enchufar el electrodo al 854 iConnect.

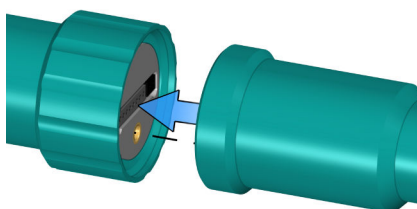


Figura 19 Acoplar el electrodo

La clavija-guía garantiza una conexión correcta, de manera que no se pueden dañar las clavijas de contacto.

- 4 Apretar el tapón roscado a mano.

Si un electrodo está incluido en el listado de sensores del firmware o software, el electrodo se reconoce automáticamente cuando se conecta.



#### NOTA

En cuanto se deje de utilizar el 854 iConnect y no haya ningún electrodo conectado, volver a colocar la tapa protectora.

#### Desconexión del 854 iConnect

El 854 iConnect puede desconectarse incluso cuando el aparato está encendido.

- 1 Desconectar el 854 iConnect (3) del enchufe hembra del cable adaptador mini USB (2).

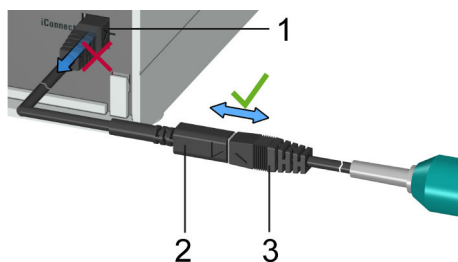


Figura 20 Desenchufar el 854 iConnect

- 2** Dejar enchufado el cable adaptador mini USB (2) en el enchufe hembra del aparato (1).



#### NOTA

Colocar el cable adaptador mini USB de manera que no se pueda desconectar inadvertidamente.



#### NOTA

Para obtener más información sobre el 854 iConnect, véase *Manual del iConnect 854, número de artículo 8.854.8002*.

### 4.5.5 Potenciometría diferencial

La medidas potenciométricas con cadenas de medida de alta impedancia se pueden ver interferidas por campos electrostáticos y electromagnéticos en medios con baja conductividad. Para las medidas de pH en disolventes orgánicos, utilice nuestro Solvotrode 6.0229.100 u otros electrodos especiales. En caso de que estos no permitan efectuar medidas fiables, se puede utilizar un amplificador diferencial 6.5104.030 (230 V) o 6.5104.040 (115 V). El amplificador diferencial se conecta en la entrada de medida de alta impedancia (**Ind.**).

## 5 Montaje del recipiente de titulación

### 5.1 Aspectos generales

Durante la titulación es importante que la solución se mezcle bien. La velocidad de agitación debería ser tal que se forme un "embudo de agitación". Si la velocidad de agitación es excesiva, se aspiran burbujas de aire. Éstas dan lugar a valores medidos incorrectos. Una velocidad de agitación insuficiente hace que la solución en los electrodos todavía no esté bien mezclada. Para que la medida tras la adición del reactivo de titulación se efectúe en una solución bien mezclada, la punta de bureta debería encontrarse en el lugar en el que la turbulencia sea mayor. Además, el recorrido del reactivo de titulación añadido hasta el electrodo deber ser lo más largo posible. Tenga en cuenta también el sentido de agitación (en sentido contrario a las agujas del reloj o en sentido de las agujas del reloj) al posicionar el electrodo y la punta de bureta (véase fig. abajo).

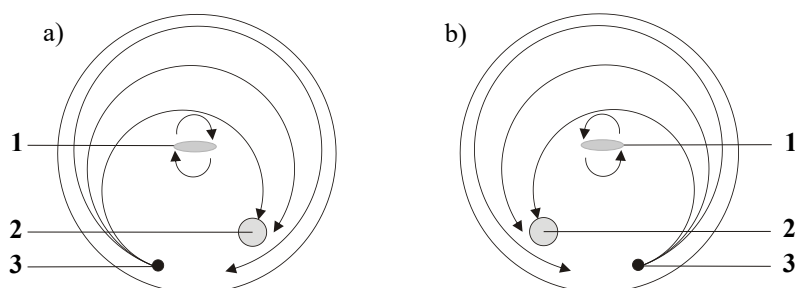


Figura 21 Disposición esquemática del agitador magnético, del electrodo y de la punta de bureta durante una titulación. a) Sentido de agitación correspondiente al de las agujas del reloj, b) sentido de agitación contrario al de las agujas del reloj.

**1** Agitador magnético

**2** Electrodo

**3** Punta de bureta

## 6 Operación y mantenimiento

### 6.1 Notas generales

#### 6.1.1 Conservación

El 902 Titrande requiere una conservación adecuada. Una contaminación excesiva del aparato puede provocar fallos en el funcionamiento y reducir la vida útil de los sistemas mecánico y electrónico, que son muy resistentes de por sí.

Si se derraman productos químicos o disolventes, deben limpiarse de inmediato. Sobre todo, las conexiones de enchufe en la parte posterior del aparato (en particular, la toma de conexión a la red) se deben preservar de toda contaminación.



#### **ATENCIÓN**

A pesar de que el diseño del aparato lo evitará en gran medida, en caso de que penetren productos agresivos en el interior del aparato se deberá desenchufar inmediatamente el cable de red para evitar un deterioro importante de la electrónica. Si se producen este tipo de daños se debe informar al servicio técnico de Metrohm.

#### 6.1.2 Mantenimiento por parte del servicio técnico de Metrohm

El mantenimiento del 902 Titrande se efectuará preferentemente en el marco de un servicio anual llevado a cabo por personal especializado de Metrohm. Si se trabaja frecuentemente con productos químicos cáusticos o corrosivos, puede que el intervalo de mantenimiento sea más corto.

El servicio técnico de Metrohm se encuentra en todo momento a su disposición para asesorarle profesionalmente sobre el mantenimiento de todos los aparatos Metrohm.

## 7 Solución de problemas

### 7.1 Aspectos generales

Problema	Causa	Remedio
El LED "On" no se enciende aunque el aparato está conectado a la red.	<i>El Touch Control o el ordenador no está puesto en marcha o los enchufes macho no están conectados correctamente.</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inspeccione las conexiones de los enchufes.</li> <li>2. Ponga en marcha el Touch Control o el ordenador.</li> </ol>

### 7.2 Titulación SET

Problema	Causa	Remedio
La titulación no finaliza.	<i>La velocidad de dosificación mínima es demasiado baja.</i>	<p>Seleccione la velocidad de titulación definida por el usuario y aumente la velocidad mínima (véase el manual o la ayuda del software que utilice).</p>
	<i>El criterio de parada es inadecuado.</i>	<p>Adapte los parámetros de control (véase el manual o la ayuda del software que se utiliza):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aumente la deriva de parada.</li> <li>▪ Seleccione un tiempo de espera breve.</li> </ul>
Sobretitración de la muestra.	<i>Los parámetros de control son inadecuados.</i>	<p>Adapte los parámetros de control (véase el manual o la ayuda del software que se utiliza):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Seleccione la velocidad de titulación = <b>lenta</b>.</li> <li>▪ Seleccione la velocidad de titulación definida por el usuario y aumente la gama de regulación.</li> <li>▪ Seleccione la velocidad de titulación definida por el usuario y disminuya la velocidad máxima.</li> <li>▪ Seleccione la velocidad de titulación definida por el usuario y disminuya la velocidad mínima.</li> <li>▪ Agítelo más rápido.</li> <li>▪ Coloque el electrodo y la punta de bureta de forma óptima.</li> </ul>

<b>Problema</b>	<b>Causa</b>	<b>Remedio</b>
	<i>El electrodo reacciona demasiado lentamente.</i>	Sustituya el electrodo.
<b>El tiempo de titulación es demasiado largo.</b>	<i>Los parámetros de control son inadecuados.</i>	<p>Adapte los parámetros de control (véase el manual o la ayuda del software que se utiliza):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Seleccione la velocidad de titulación = <b>óptima o rápida</b>.</li> <li>▪ Seleccione la velocidad de titulación definida por el usuario y reduzca la gama de regulación.</li> <li>▪ Seleccione la velocidad de titulación definida por el usuario y aumente la velocidad máxima.</li> <li>▪ Seleccione la velocidad de titulación definida por el usuario y aumente la velocidad mínima.</li> </ul>
<b>Los resultados son poco reproducibles.</b>	<i>La velocidad de dosificación mínima es demasiado alta.</i>	Seleccione la velocidad de titulación definida por el usuario y disminuya la velocidad mínima (véase el manual o la ayuda del software que utilice).
	<i>El electrodo reacciona demasiado lentamente.</i>	Sustituya el electrodo.

## 8 Apéndice

### 8.1 Interface Remote

La Remote Box 6.2148.010 permite el control de aparatos que no pueden conectarse directamente a la interface MSB del Titrandó.

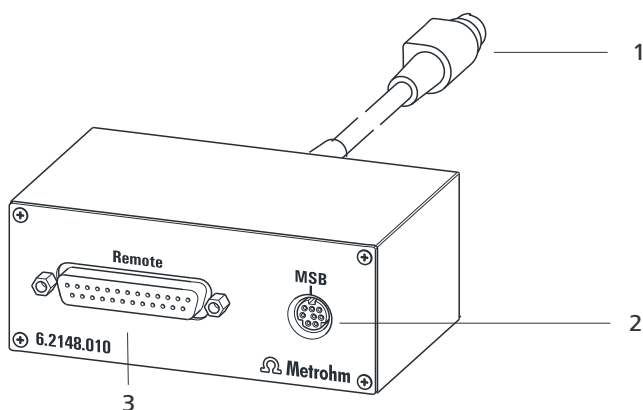


Figura 22 Conectores de la Remote Box

#### 1 Cable

Para conectar al Titrandó.

#### 2 Conector MSB

Metrohm Serial Bus. Para conectar dosificadores o agitadores externos.

#### 3 Conector Remote

Para conectar aparatos con interface Remote.

#### 8.1.1 Asignación de patillas del interface Remote

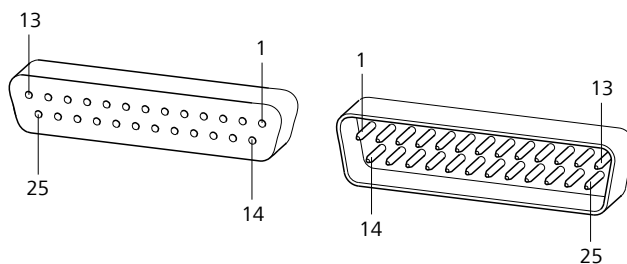
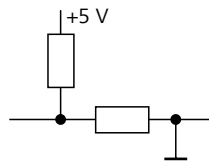


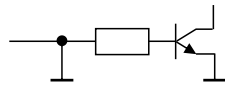
Figura 23 Asignación de patillas del enchufe hembra y del enchufe Remote

En la imagen superior, la asignación de patillas es válida para todos los aparatos Metrohm con conector Remote Sub-D de 25 polos.

**Entradas**aprox. 50 k $\Omega$  Pull-up

 $t_p > 20 \text{ ms}$ 

activo = low, inactivo = high

**Salidas**

Open Collector

 $t_p > 200 \text{ ms}$ 

activo = low, inactivo = high

 $I_C = 20 \text{ mA}$ ,  $V_{CE0} = 40 \text{ V}$ 

+5 V: carga máxima = 20 mA

Las siguientes tablas ofrecen información sobre la configuración de cada patilla y su función:

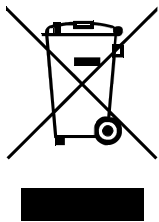
Tabla 1 Entradas y salidas de la interface Remote

Asignación	N.º de patilla	Función*
Entrada 0	21	<b>Start</b>
Entrada 1	9	<b>Stop</b>
Entrada 2	22	
Entrada 3	10	<b>Quit</b>
Entrada 4	23	–
Entrada 5	11	
Entrada 6	24	
Entrada 7	12	
Salida 0	5	<b>Ready</b>
Salida 1	18	<b>Conditioning OK</b>
Salida 2	4	<b>Determination</b>
Salida 3	17	<b>EOD</b>
Salida 4	3	
Salida 5	16	<b>Error</b>
Salida 6	1	



Función	Descripción
<b>Error</b>	La línea se activa si se indica un error.
<b>Warning</b>	La línea se activa si se indica una advertencia.

## 9 Reciclaje y eliminación



Eliminar los productos químicos y el producto adecuadamente para reducir los impactos negativos sobre el medio ambiente y la salud. Las autoridades locales, los servicios de eliminación de residuos o los distribuidores proporcionan información más detallada sobre la eliminación. Para la correcta eliminación de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en la Unión Europea, respete la Directiva RAEE (Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos).

## 10 Características técnicas

### 10.1 Interfaz de medida

El 902 Titrando tiene una interfaz de medida separada galvánicamente.

El ciclo de medida tiene una duración de 100 ms en todos los modos de medida.

#### 10.1.1 Potenciometría

Una entrada de medida de alta impedancia (**Ind.**) para electrodos pH, de metal o ion-selectivos y una entrada de medida (**Ref.**) para electrodos de referencia separados.

<i>Resistencia de entrada</i>	$> 1 \cdot 10^{12} \Omega$
<i>Corriente offset</i>	$< 1 \cdot 10^{-12} \text{ A}$ (bajo condiciones de referencia)
<i>Modo de medida pH</i>	
<i>Gama de medida</i>	-13...+20 pH
<i>Resolución</i>	0,001 pH
<i>Exactitud de la medida</i>	$\pm 0,003 \text{ pH}$ (dígito $\pm 1$ , sin error del sensor, bajo condiciones de referencia)
<i>Modo de medida U</i>	
<i>Gama de medida</i>	-1200...+1200 mV
<i>Resolución</i>	0,1 mV
<i>Exactitud de la medida</i>	$\pm 0,2 \text{ mV}$ (dígito $\pm 1$ , sin error del sensor, bajo condiciones de referencia)

#### 10.1.2 Temperatura

Una entrada de medida (**Temp.**) para sensores de temperatura Pt1000 o NTC con compensación automática de la temperatura.

En los sensores NTC, los valores R (25 °C) y B se pueden configurar.

<i>Gama de medida</i>	
<i>Pt1000</i>	-150...+250 °C
<i>NTC</i>	-5...+250 °C (R (25 °C) = 30000 $\Omega$ y B (25/50) = 4100 K)

*Resolución*

<i>Pt1000</i>	0,1 °C
<i>NTC</i>	0,1 °C

*Exactitud de la medida*

<i>Pt1000</i>	±0,2 °C (válido para la gama de medida -20...+150 °C; dígito ±1; sin error del sensor, bajo condiciones de referencia)
<i>NTC</i>	±0,6 °C (válido para la gama de medida +10...+40 °C; dígito ±1; sin error del sensor, bajo condiciones de referencia)

**10.2 Conexión a la red**

<i>Tensión de red</i>	100...240 V (± 10%)
<i>Frecuencia</i>	50...60 Hz (± 3%)
<i>Consumo de potencia</i>	45 W como máximo
<i>Fusible</i>	Protección electrónica contra sobrecarga

**10.3 Condiciones ambientales***Monitoreo automático de temperatura interior*

<i>Gama de funcionamiento nominal</i>	+5...+45 °C con una humedad relativa máxima del 80%, sin condensación
---------------------------------------	--

<i>Almacenamiento</i>	+5...+45 °C con una humedad relativa máxima del 80%, sin condensación
-----------------------	--

<i>Altitud operacional / gama de presión</i>	máximo 2000 m sobre el nivel del mar / mín. 780 mbar
--	--

<i>Categoría de sobretensión</i>	II
----------------------------------	----

<i>Grado de contaminación</i>	2
-------------------------------	---

## 10.4 Condiciones de referencia

<i>Temperatura ambiente</i>	+25 °C (± 3 °C)
<i>Humedad relativa del aire</i>	≤ 60%
<i>Estado del aparato</i>	El aparato lleva como mínimo 30 minutos en operación

## 10.5 Dimensiones

<i>Anchura</i>	142 mm
<i>Altura</i>	227 mm
<i>Profundidad</i>	231 mm
<i>Peso</i>	2,7 kg (sin accesorios)
<i>Material (carcasa)</i>	Polibutilenotereftalato (PBT)

## 10.6 Interfaces

### Conectores USB

<i>Puertos USB</i>	2 USB downstream Ports (enchufes hembra tipo A), cada uno de 500 mA, para conectar aparatos periféricos como impresoras, teclados, lectores de código de barras o RS-232/USB Box (n.º de pedido Metrohm 6.2148.020).
--------------------	--

### Conector "Controller"

<i>Puerto controlador</i>	USB upstream Port con alimentación eléctrica adicional (toma Mini-DIN) para conectar un Touch Control u ordenador para el control del 902 Titrande.
<i>Touch Control</i>	Con cable integrado del Touch Control.
<i>Ordenador</i>	Con cable 6.2151.000.

### Conectores MSB (Metrohm Serial Bus)

<i>Dosificador</i>	Conexión de un máximo de 4 dosificadores externos del modelo Dosi-mat o Dosino (MSB 1 a MSB 4).
<i>Agitador</i>	Conexión de un máximo de 4 agitadores. Control del agitador: conexión/desconexión manual o coordinada con el desarrollo de la titulación. 15 niveles de velocidad y dirección de rotación seleccionable.



*Remote Box*

Conexión de un máximo de 4 Remote Boxes. Las Remote Boxes permiten accionar y controlar aparatos externos.

# Índice alfabético

685 Dosimat plus .....	18
700 Dosino .....	18
800 Dosino .....	18
801 Stirrer .....	19
803 Ti Stand .....	19
804 Ti Stand .....	19
805 Dosimat .....	18

## A

Actualización	
Software del aparato .....	2
ADD .....	3
Agitador	
Conectar .....	19
Almacenamiento .....	42
Altitud sobre el nivel del mar ....	42
Asignación de patillas .....	36

## B

Balanza .....	23
---------------	----

## C

Cable de controlador 6.2151.000	
.....	15
Carga estática .....	8
Categoría de sobretensión .....	42
Concentrador USB	
Conectar .....	22
Condiciones ambientales .....	42
Conectar	
Agitador .....	19
Balanza .....	23
Concentrador USB .....	22
Impresora .....	22
Lector de código de barras .	25
Ordenador .....	15
Stand de titulación .....	19
Teclado de PC .....	25
Touch Control .....	13

## Conector

MSB .....	2, 11
USB .....	2
Conector MSB .....	2
Conector USB .....	2
Conexión	
Aparatos MSB .....	17
Dosificador .....	18
Red .....	14
Remote Box .....	20
Conexión a la red .....	11, 14

Controller	
Conector .....	11

## D

Descripción del aparato .....	2
Dosificador	
Conexión .....	18

## E

Electrodo	
Conexión .....	26
EMPTY .....	3

## H

Humedad del aire .....	42
------------------------	----

## I

Impresora .....	22
Indicaciones de seguridad .....	6
Instalación	
Software de controlador .....	15
Instrucción de dosificación .....	3
ADD .....	3
EMPTY .....	3
LQH .....	3
PREP .....	3
Interface de medida .....	11
Interfaz de medida .....	2

## L

Lector de código de barras	
Conectar .....	25
LED	
On .....	34
LQH .....	3

## M

Mantenimiento .....	33
MEAS .....	3
Metrohm Serial Bus MSB, véase	
también "MSB" .....	17
Modo de calibración	
CAL .....	3
Modo de medida .....	3
MEAS .....	3
Modo de titulación .....	3
SET .....	3
STAT .....	3
MSB	
Conexión de aparatos .....	17

## N

Número de serie .....	11
-----------------------	----

## O

Operación .....	42
Ordenador	
Conectar .....	15

## P

Potenciometría diferencial .....	31
PREP .....	3

## R

Recipiente de titulación	
Montar .....	32
Remote	
Asignación de patillas .....	36
Interface .....	36
Remote Box	
Conexión .....	20
Reparación .....	7

## S

Sensor	
Conexión .....	26
Sensor de temperatura	
Conexión .....	26
Sentido de agitación .....	32
SET .....	3
Sistema Titrando .....	1
Software de controlador	
Instalar .....	15
Software del aparato	
Actualización .....	2
Stand de titulación	
Conectar .....	19
STAT .....	3

## T

Teclado	
Conectar .....	25
Teclado de PC	
Conectar .....	25
Temperatura .....	42
Tensión de red .....	8
Test del electrodo	
ELT .....	3
Test del sistema .....	13
Tipo de aparato .....	11



Touch Control  
Conectar ..... 13

**U**  
USB  
Conector ..... 11

**V**  
Visión conjunta del aparato ..... 10