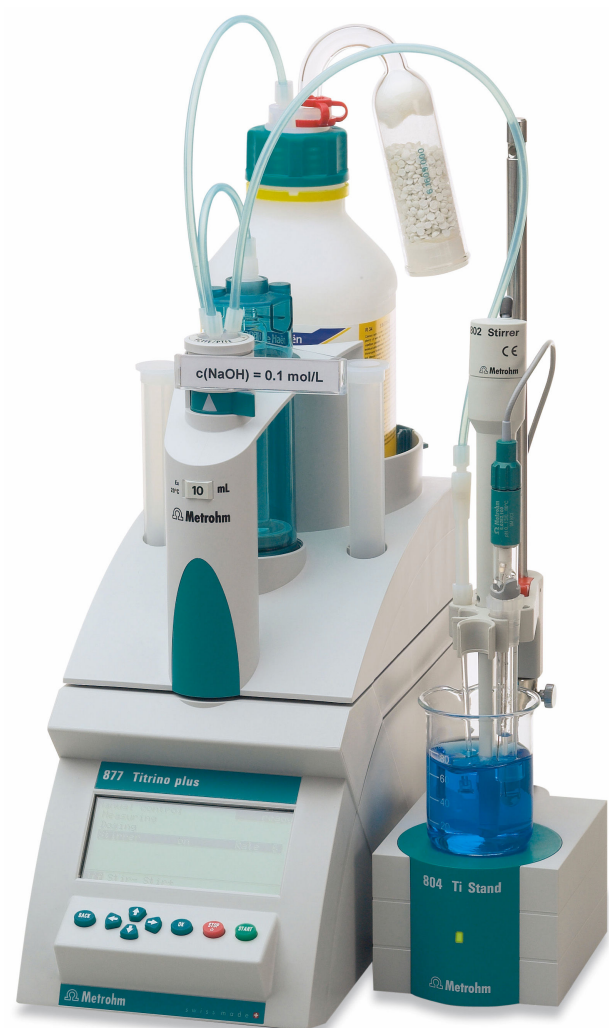


877 Titrino plus



Manual

8.877.8003ES / 2019-11-12



Metrohm AG

CH-9100 Herisau

Suiza

Teléfono +41 71 353 85 85

Fax +41 71 353 89 01

info@metrohm.com

www.metrohm.com

877 Titrino plus

Manual

Technical Communication
Metrohm AG
CH-9100 Herisau
techcom@metrohm.com

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.

Índice

1	Introducción	1
1.1	Descripción del aparato	1
1.1.1	Modos de titulación y medida	1
1.1.2	Conectores	2
1.1.3	Uso adecuado	2
1.2	Acerca de la documentación	2
1.2.1	Convenciones gráficas	3
1.3	Indicaciones de seguridad	4
1.3.1	Indicaciones generales de seguridad	4
1.3.2	Seguridad eléctrica	4
1.3.3	Conexiones de tubos y capilares	5
1.3.4	Disolventes y productos químicos combustibles	5
1.3.5	Reciclaje y eliminación	6
2	Visión conjunta del aparato	7
3	Instalación	9
3.1	Instalación del aparato	9
3.1.1	Embalaje	9
3.1.2	Comprobación	9
3.1.3	Lugar de instalación	9
3.2	Conectar un sensor	9
3.3	Conectar un agitador	11
3.4	Conectar una balanza	12
3.5	Conectar un teclado, impresora u otros aparatos USB	12
3.6	Conectar aparatos al conector Remote	15
3.7	Colocar una unidad intercambiable	16
3.8	Conexión del aparato a la red	17
4	Titulaciones	18
4.1	Titulación monótona a punto de equivalencia (MET)	18
4.2	Titulación a punto final (SET)	18
5	Manejo	20
5.1	Encender y apagar el aparato	20
5.2	Fundamentos del manejo	21
5.2.1	El teclado	21
5.2.2	Estructura de las ventanas de diálogo	21
5.2.3	Navegación en el diálogo	22



5.2.4	Entrada de texto y números	22
5.2.5	Selección en un listado de selección	23
5.3	Editor de fórmulas	24
5.4	Métodos	26
5.4.1	Crear un método nuevo	26
5.4.2	Guardar un método	27
5.4.3	Cargar un método	28
5.4.4	Exportar un método	29
5.5	Control	30
5.6	Datos de muestra	31
5.6.1	Introducir los datos de muestra en el diálogo principal	31
5.6.2	Consultar los datos de muestra durante el inicio de una determinación	32
5.7	Tabla de muestras	33
5.7.1	Aspectos generales	33
5.7.2	Editar datos muestra	34
5.7.3	Enviar el peso de muestra desde una balanza	36
5.8	Ejecución de una determinación	36
5.9	Modificaciones durante una determinación	38
5.9.1	Editar los datos de muestra de la determinación en curso	38
5.9.2	Editar una tabla de muestras en el transcurso de una deter- minación	39
5.9.3	Editar parámetros en vivo	41
5.10	Resultados	42
5.11	Estadística	43
5.12	Imprimir manualmente un informe	45
5.13	Control manual	46
5.13.1	Dosificación	47
5.13.2	Medida	51
5.13.3	Agitar	52
6	Ajustes del sistema	54
6.1	Ajustes básicos	54
6.2	Gestión de los sensores	57
6.2.1	Aspectos generales	57
6.2.2	Edición de datos del sensor	58
6.3	Gestión de soluciones	59
6.3.1	Aspectos generales	59
6.3.2	Editar los datos de solución	60
6.4	Gestión de las variables comunes	62
6.4.1	Aspectos generales	62
6.4.2	Editar variables comunes	62
6.5	Gestión de archivos	64

6.6	Configuración de aparatos externos	65
6.7	Diagnóstico de aparato	68
6.7.1	Cargar versiones de programa y archivos de idioma	68
6.7.2	Funciones de diagnóstico	69
7	Parámetros	70
7.1	Titulación monótona a punto de equivalencia (MET)	70
7.1.1	Condiciones de arranque	70
7.1.2	Parámetros de titulación	71
7.1.3	Condiciones de parada	76
7.1.4	Evaluación	77
7.1.5	Cálculo	81
7.1.6	Estadística	82
7.1.7	Informes	83
7.2	Titulaciones a punto final (SET)	84
7.2.1	Acondicionamiento	84
7.2.2	Condiciones de arranque	86
7.2.3	Parámetros de titulación	87
7.2.4	Parámetros de control EP1	90
7.2.5	Parámetros de control EP2	93
7.2.6	Condiciones de parada	93
7.2.7	Cálculo	94
7.2.8	Estadística	96
7.2.9	Informes	96
7.3	Calibración pH (CAL)	98
7.3.1	Parámetros de calibración	98
7.3.2	Tampones	100
7.3.3	Informes	101
8	Solución de problemas	102
8.1	Titulación SET	102
8.2	Miscelánea	103
9	Apéndice	104
9.1	Unidad intercambiable	104
9.1.1	Velocidad de dosificación y de llenado máxima	104
9.1.2	Parámetros para la preparación (PREP)	104
9.2	Velocidad de agitación	105
9.3	Balanza	105
9.4	Aparatos USB	106
9.4.1	Teclado numérico USB 6.2147.000	106
9.4.2	Distribución de las teclas de un teclado USB	107
9.4.3	Ratón de PC	108
9.4.4	Impresora	108
9.5	Inicialización del sistema	109



9.6	Interface Remote	110
9.6.1	Asignación de patillas del interface Remote	110
9.6.2	Diagrama de estado del interface Remote	111
9.7	Control remoto a través de una conexión RS-232	113
9.7.1	Instrucciones y variables	114
9.8	Algoritmos de cálculo en 877 Titrino plus	115
10	Características técnicas	118
10.1	Entradas de medida	118
10.1.1	Potenciometría	118
10.1.2	Polarizador	118
10.1.3	Temperatura	119
10.2	Motor de bureta	120
10.3	Interfaces	120
10.4	Conexión a la red	120
10.5	Temperatura ambiente	120
10.6	Condiciones de referencia	121
10.7	Dimensiones	121
11	Accesorios	122
	Índice alfabético	123

Índice de las ilustraciones

Figura 1	Parte anterior 877 Titrino plus	7
Figura 2	Parte posterior 877 Titrino plus	8
Figura 3	Conectar un electrodo pH o redox	9
Figura 4	Conectar un electrodo de referencia	10
Figura 5	Conectar un sensor de temperatura	10
Figura 6	Conectar un electrodo polarizable	11
Figura 7	Conectar un agitador	11
Figura 8	Conectar una balanza	12
Figura 9	Conectar los aparatos USB	13
Figura 10	Conectar un lápiz USB	14
Figura 11	Conectar un teclado USB 6.2147.000 con lápiz USB y impresora	14
Figura 12	Conectar un concentrador USB con lápiz USB, impresora y el RS-232/USB Box 6.2148.030 (para conectar balanzas)	15
Figura 13	Conectar el cable Remote	15
Figura 14	Colocar una unidad intercambiable	16
Figura 15	Dosificación de reactivo para MET	18
Figura 16	Dosificación de reactivo para SET	19
Figura 17	Teclado 877 Titrino plus	21
Figura 18	Estructura de directorios en la memoria USB	64
Figura 19	Velocidad de rotación en función de la velocidad de agitación	105
Figura 20	Asignación de patillas de la toma y del enchufe Remote-Stecker	110
Figura 21	Diagrama de estado Remote MET	111
Figura 22	Diagrama de estado Remote SET	112
Figura 23	Diagrama de estado Remote CAL	112
Figura 24	Conectar la RS-232/USB Box con el ordenador	113

1 Introducción

1.1 Descripción del aparato

El 877 Titrino plus es un titulador de aplicación universal que se utiliza para efectuar titulaciones volumétricas. Se pueden crear métodos y memorizarlos bajo otro nombre. Los métodos se pueden exportar a una memoria USB conectada. Esta función permite copiar métodos de un equipo a otro de una forma rápida y sencilla. El conector Remote permite integrar el equipo en un sistema de automatización de Metrohm.

1.1.1 Modos de titulación y medida

Son posibles los modos de titulación y medida siguientes:

- **MET**

Titulación monótona a punto de equivalencia. La adición de reactivo se realiza en etapas de volumen constantes.

Modos de medida:

- **pH** (medida de pH)
- **U** (medida potenciométrica de tensión)
- **Ipol** (medida voltamétrica con corriente de polarización seleccionable)
- **Upol** (medida amperométrica con voltaje de polarización seleccionable)

- **SET**

Titulación a punto final con uno o dos puntos finales predefinidos.

Modos de medida:

- **pH** (medida de pH)
- **U** (medida potenciométrica de tensión)
- **Ipol** (medida voltamétrica con corriente de polarización seleccionable)
- **Upol** (medida amperométrica con voltaje de polarización seleccionable)

- **CAL**

Calibración del electrodo.

Modo de medida:

- **pH** (calibración de electrodos pH)



1.1.2 Conectores

El aparato cuenta con los conectores siguientes:

- **Conector MSB (Metrohm Serial Bus)**
Para conectar un agitador.
- **Conector USB (OTG)**
Con el adaptador 6.2151.100 se puede, p. ej., conectar una impresora, una memoria USB o un teclado USB.
- **Conectores de sensores**
Cuatro conectores para los siguientes tipos de sensores:
 - Electrodo pH o redox
 - Electrodo de referencia
 - Electrodo polarizable
 - Sensores de temperatura (Pt1000 o NTC)
- **Conector Remote**
Para conectar un Dosimat o un cambiador de muestras. El Dosimat permite añadir automáticamente una solución auxiliar.

1.1.3 Uso adecuado

El 877 Titrino plus está concebido para el uso como un titulador en laboratorios analíticos. Su principal campo de aplicación es la titulación volumétrica.

Este aparato es adecuado para procesar productos químicos y muestras combustibles. Por ello, para poder utilizar el 877 Titrino plus es necesario que el usuario tenga conocimientos básicos y experiencia con el manejo de sustancias tóxicas y corrosivas. Además, se requieren conocimientos sobre la aplicación de las medidas de prevención de incendios prescritas en los laboratorios.

1.2 Acerca de la documentación



ATENCIÓN

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

1.2.1 Convenciones gráficas

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

(5-12)	Referencia cruzada a una figura
	El primer número se refiere al número de la figura y el segundo, a la parte del aparato en la figura.
1	Paso de instrucción
	Ejecute estos pasos sucesivamente.
Método	Texto del diálogo, Parámetro en el programa
Archivo ▶ Nuevo	Menú o elemento de menú
[Continuar]	Botón o tecla
	ADVERTENCIA
	Este símbolo advierte de un posible peligro de muerte o de sufrir lesiones.
	ADVERTENCIA
	Este símbolo advierte del riesgo de sufrir una descarga eléctrica.
	ADVERTENCIA
	Este símbolo advierte del peligro por calor o piezas calientes.
	ADVERTENCIA
	Este símbolo advierte de un posible peligro biológico.
	ATENCIÓN
	Este símbolo advierte de un posible deterioro de los aparatos o de sus componentes.
	NOTA
	Este símbolo indica información y consejos adicionales.



1.3 Indicaciones de seguridad

1.3.1 Indicaciones generales de seguridad



ADVERTENCIA

Utilice este aparato observando siempre las indicaciones de la presente documentación.

Este aparato ha salida de fábrica en perfecto estado técnico de seguridad. Para mantener este estado y para una operación segura del aparato, deben observarse escrupulosamente las siguientes indicaciones de seguridad.

1.3.2 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.

Tensión de red



ADVERTENCIA

Una tensión de red incorrecta puede dañar el aparato.

Utilice el aparato únicamente con la tensión de red especificada (véase la parte posterior del aparato).

Protección contra cargas estáticas



ADVERTENCIA

Los componentes electrónicos son sensibles a la carga estática y pueden resultar dañados por las descargas.

Desenchufe siempre el cable de alimentación de la toma de conexión a la red antes de conectar o desconectar dispositivos eléctricos en la parte posterior del aparato.

1.3.3 Conexiones de tubos y capilares



ATENCIÓN

Las fugas en las conexiones de los tubos y capilares son un riesgo para la seguridad. Apriete bien todas las conexiones a mano. Evitar emplear violencia excesiva con conexiones de tubos. Extremos de tubos dañados provocan fugas. Al aflojar conexiones, herramientas adecuadas se pueden utilizar.

Revisar con regularidad la estanqueidad de las conexiones. Si el aparato se utiliza preponderante en operación sin vigilancia, comprobaciones semanales son indispensables.

1.3.4 Disolventes y productos químicos combustibles



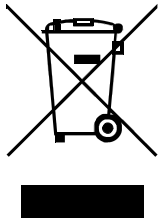
ADVERTENCIA

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.



1.3.5 Reciclaje y eliminación



Este producto pertenece a la Directiva 2012/19/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, Directiva RAEE sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

La correcta eliminación de su aparato usado ayuda a evitar los efectos negativos sobre el medio ambiente y la salud.

Podrá obtener más información sobre la eliminación de sus aparatos a través de las autoridades locales, de un servicio de recogida o del comercio distribuidor.

2 Visión conjunta del aparato

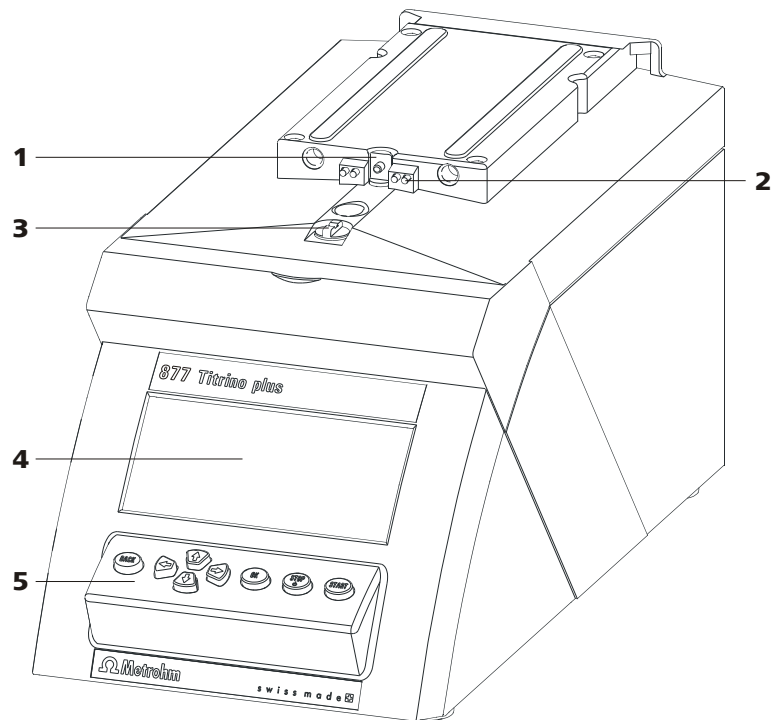


Figura 1 Parte anterior 877 Titrino plus

1 Varilla de accionamiento

Del motor de bureta.

2 Clavijas de contacto

Para el chip de datos.

3 Acoplamiento

Para la conexión de válvula de 3 vías.

4 Pantalla

5 Teclado

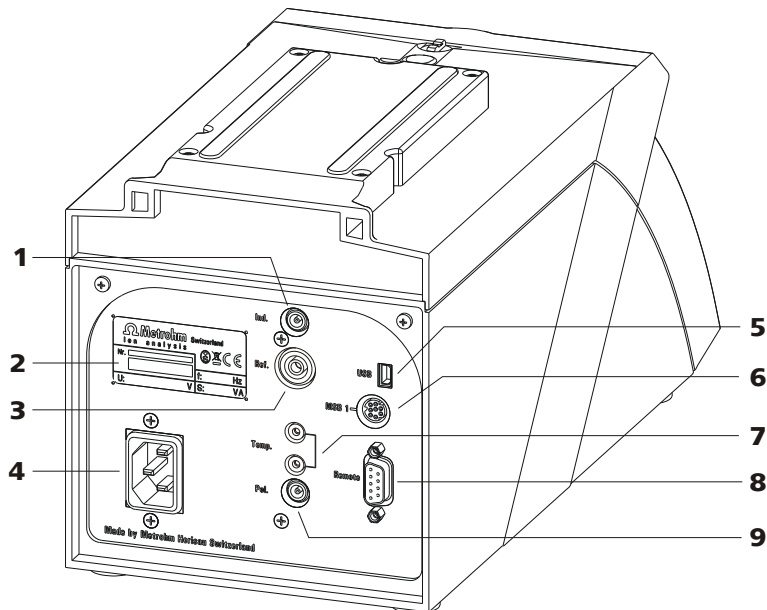


Figura 2 Parte posterior 877 Titrino plus

<p>1 Conector de electrodos (Ind.) Para conectar electrodos pH o redox con un electrodo de referencia integrado o separado. Toma F.</p>	<p>2 Placa de características Contiene datos sobre la tensión de red y el número de serie.</p>
<p>3 Conector de electrodos (Ref.) Para conectar electrodos de referencia. Toma B, 4 mm.</p>	<p>4 Toma de conexión a la red</p>
<p>5 Conector USB (OTG) Para conectar una impresora, un lápiz USB, un concentrador USB, etc.</p>	<p>6 Conector MSB Metrohm Serial Bus. Para conectar un agitador. Mini-DIN, de 9 polos.</p>
<p>7 Conector de sensor de temperatura (Temp.) Para conectar sensores de temperatura Pt1000 o NTC. Dos tomas B, 2 mm.</p>	<p>8 Conector Remote Para conectar aparatos con interface Remote. D-Sub, de 9 polos.</p>
<p>9 Conector de electrodos (Pol.) Para conectar electrodos polarizables, p. ej., electrodos de Pt doble. Toma F.</p>	

3 Instalación

3.1 Instalación del aparato

3.1.1 Embalaje

El aparato se suministra en un embalaje especial de excelentes propiedades de protección junto con los accesorios, que están embalados por separado. Conserve estos embalajes, ya que solo con ellos es posible un transporte seguro del aparato.

3.1.2 Comprobación

Compruebe inmediatamente después de la recepción el contenido del paquete con el albarán de entrega para verificar que el envío esté completo y no haya sufrido daños.

3.1.3 Lugar de instalación

El aparato ha sido desarrollado para el uso en espacios interiores y no se debe utilizar en entornos potencialmente explosivos.

Ubique el aparato en un lugar del laboratorio favorable para el manejo y sin vibraciones, protegido de atmósferas corrosivas y de la contaminación por productos químicos.

Se recomienda proteger el aparato de los cambios excesivos de temperatura y de la irradiación solar directa.

3.2 Conectar un sensor

Conectar un electrodo pH o redox

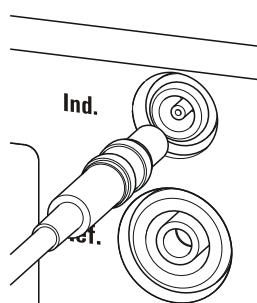


Figura 3 Conectar un electrodo pH o redox

**AVISO**

El cable de electrodos cuenta con una protección contra la extracción accidental del mismo. Si retira la clavija, debe retirar la funda externa del enchufe.

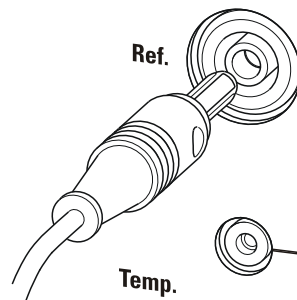
Conectar un electrodo de referencia

Figura 4 Conectar un electrodo de referencia

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

En el conector **Temp.** se pueden conectar sensores de temperatura Pt1000 o NTC.

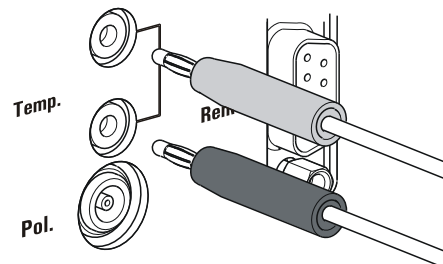


Figura 5 Conectar un sensor de temperatura

**AVISO**

Para conseguir un efecto pantalla, la clavija roja del sensor de temperatura debe conectarse siempre en la toma roja.

Si utiliza un electrodo con sensor NTC integrado, conecte la clavija roja en la toma roja.

Conectar un electrodo polarizable

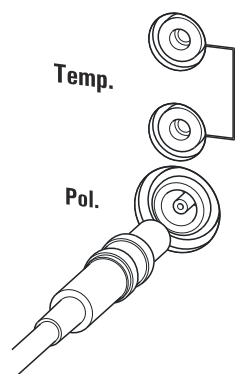


Figura 6 Conectar un electrodo polarizable



AVISO

El cable de electrodos cuenta con una protección contra la extracción accidental del mismo. Si retira la clavija, debe retirar la funda externa del enchufe.

3.3 Conectar un agitador

Se pueden conectar los siguientes agitadores:

- 801 Stirrer
- 803 Ti Stand
- 804 Ti Stand (requiere un agitador de varilla)

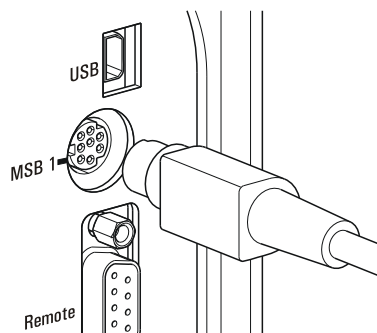


Figura 7 Conectar un agitador



ATENCIÓN

Compruebe que el lado plano de la clavija coincide con la marca de la toma.



3.4 Conectar una balanza

Normalmente las balanzas disponen de una interface serie RS-232. Para conectar una balanza necesitará la RS-232/USB Box 6.2148.030.

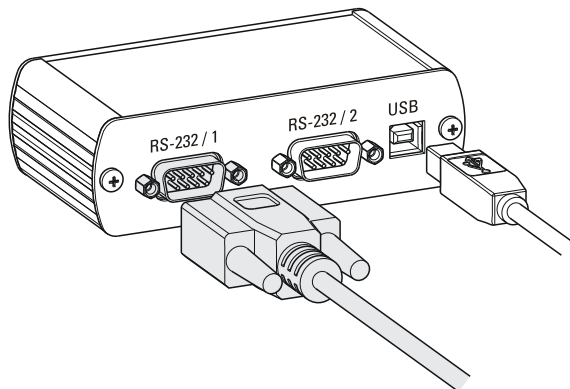


Figura 8 Conectar una balanza

Con un cable de conexión (USB A - USB b) 6.2151.020, la RS-232/USB Box 6.2148.030 se puede conectar al 877 Titrino plus mediante un concentrador USB o un adaptador 6.2151.100 (véase capítulo 3.5, página 12).

Conecte la clavija de 9 polos del cable de conexión de la balanza correspondiente al conector **RS-232/1**. Para elegir el cable de conexión correcto, consulte el manual de la balanza.

Los parámetros de las interfaces RS-232 deben coincidir con el 877 Titrino plus y la balanza (véase "Editar los ajustes de COM1", página 67). Consulte adicionalmente el manual de la balanza.

3.5 Conectar un teclado, impresora u otros aparatos USB

El 877 Titrino plus cuenta con un conector USB (OTG). Utilice el adaptador suministrado USB MINI (OTG) - USB A 6.2151.100 para conectar aparatos USB, como p. ej. impresoras, teclados o lápices USB; véase la figura siguiente.

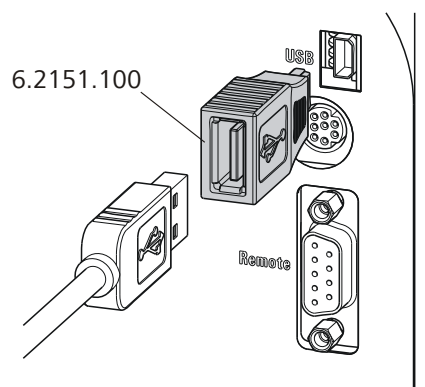


Figura 9 Conectar los aparatos USB



ATENCIÓN

Apague el aparato, antes de enchufar o desconectar un aparato USB o un lápiz USB.

El 877 Titrino plus solamente puede reconocer el aparato inmediatamente después de ponerlo en marcha.

Los siguientes aparatos pueden utilizarse **directamente en el conector USB con el adaptador 6.2151.100**:

- Lápices USB (para realizar la copia de seguridad o para guardar métodos)
- Teclado numérico USB 6.2147.000
- RS-232/USB Box 6.2148.030 (para la conexión de una balanza o para el mando a distancia RS-232)
- Concentrador USB (con o sin alimentación eléctrica propia)

El **teclado numérico USB 6.2147.000** sirve para introducir números cómodamente y para navegar por el diálogo. Además, pone a su disposición dos conectores USB. Podrá conectar otros aparatos USB al teclado.



AVISO

La mayoría de los aparatos USB necesitan un concentrador para poder funcionar correctamente.

Un concentrador USB es un distribuidor al que se pueden conectar varios aparatos USB. Los concentradores USB se venden en los comercios especializados con diversas variaciones.

El conector USB (OTG) del 877 Titrino plus no dispone de ningún concentrador de este tipo. El teclado numérico USB 6.2147.000 dispone de un concentrador USB y dos conectores USB.



Puede conectar los siguientes aparatos **solamente al teclado numérico 6.2147.000 o a un concentrador USB**:

- Impresora (con conector USB, utilizar el cable de conexión 6.2151.020)
- Lector de código de barras (con cable USB)
- Ratón (ratón de PC con cable USB, para navegar por el diálogo)

Puede conectar los siguientes aparatos **solamente a un concentrador USB**:

- Teclado de PC (con cable USB, para introducir letras y números cómodamente)
- Teclado con bloque numérico (con cable USB)

En caso de que desee conectar **varios aparatos distintos sin alimentación eléctrica propia**, deberá utilizar posiblemente un concentrador USB con alimentación propia (*autoalimentado*). El conector USB (OTG) del 877 Titrino plus no está diseñado para alimentar a varios aparatos con necesidades de alimentación elevadas.

Siga asimismo las notas en *capítulo 9.4, página 106*.

Ejemplos:

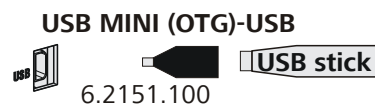


Figura 10 Conectar un lápiz USB

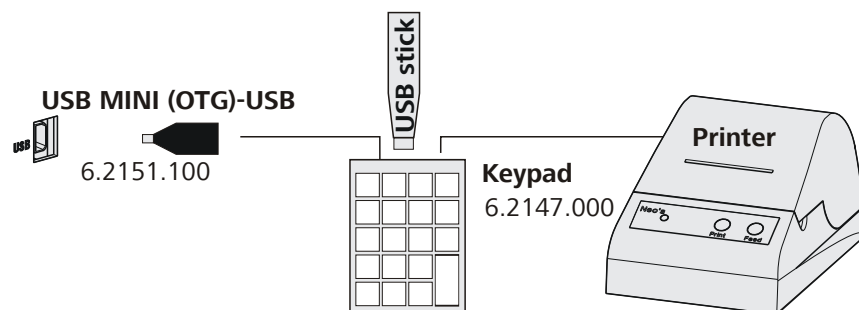


Figura 11 Conectar un teclado USB 6.2147.000 con lápiz USB y impresora

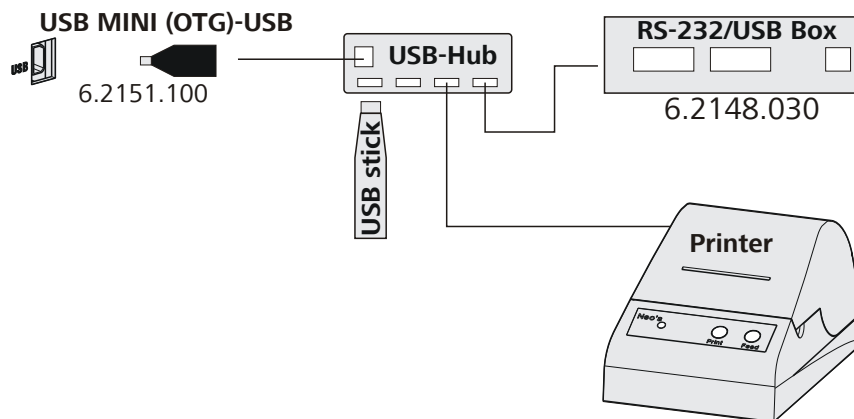


Figura 12 Conectar un concentrador USB con lápiz USB, impresora y el RS-232/USB Box 6.2148.030 (para conectar balanzas)

3.6 Conectar aparatos al conector Remote

El 877 Titrino plus se puede integrar a un sistema de automatización mediante un cable Remote.

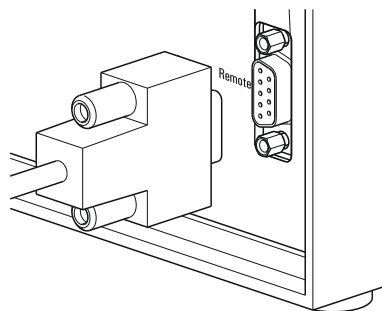


Figura 13 Conectar el cable Remote

Para conectar aparatos Metrohm (p. ej. cambiador de muestras) hay varios cables de unión disponibles (véase el capítulo *Accesorios opcionales*).



3.7 Colocar una unidad intercambiable

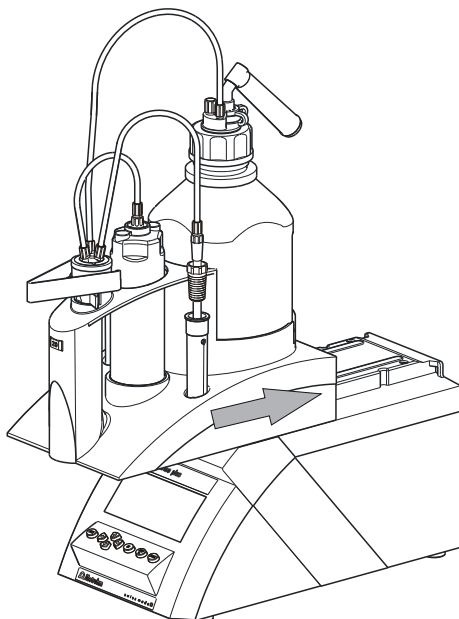


Figura 14 Colocar una unidad intercambiable

Para colocar la unidad intercambiable proceda del siguiente modo:

- 1** Coloque la unidad intercambiable por delante en el 877 Titrino plus y empújela hacia atrás.

Oirá un sonido al encajar.

3.8 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 conductoras.

- Nunca abra la carcasa del aparato mientras el cable de alimentación esté conectado.
- Proteja las piezas conductoras (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 mm² / 18 AWG
- Cable de red:
 - Según la demanda del cliente (6.2122.XX0)
 - Mín. 10 A



AVISO

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.

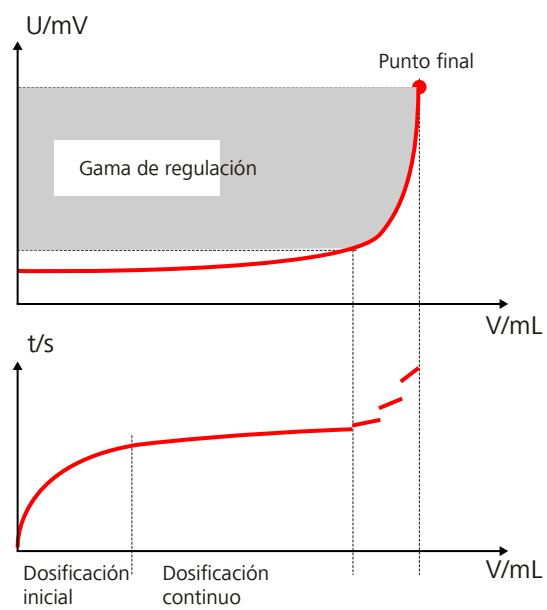


Figura 16 Dosificación de reactivo para SET

Proceda del modo siguiente:

- 1 ■ Mantenga pulsada la tecla roja **[STOP]** como mínimo durante 3 s. Aparece una barra de progreso. Si se suelta la tecla durante este tiempo, el aparato no se apagará.

5.2 Fundamentos del manejo

5.2.1 El teclado

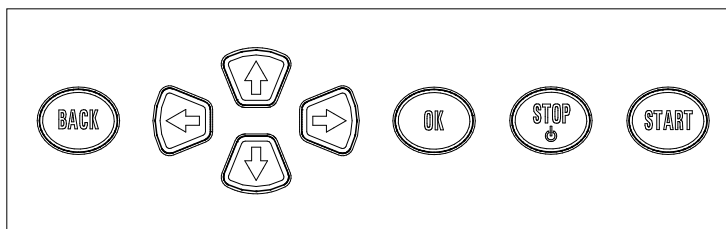
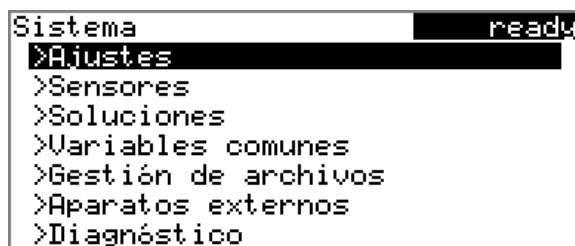


Figura 17 Teclado 877 Titrino plus

BACK	Acepta la entrada y sale del diálogo.
↑ ↓	Mueven la barra de selección una línea hacia arriba o hacia abajo. En el editor de textos, selecciona el carácter que se debe introducir.
← →	En el editor de textos y números, selecciona el carácter que se debe introducir. En la barra de funciones, seleccionan funciones concretas.
OK	Confirma la selección.
STOP	Detiene los desarrollos en curso del método y las funciones manuales. Poner en marcha o apagar el aparato.
START	Inicia los desarrollos de método o las funciones manuales.

5.2.2 Estructura de las ventanas de diálogo



En la línea de título, a la izquierda, aparece el título del diálogo actual. En la esquina superior derecha se indica el estado actual del sistema:

En el diálogo de edición para introducir texto o números, seleccione los caracteres concretos con las flechas. Para transferir el carácter al campo de entrada, seleccione **[OK]**. Para ello, dispone de las funciones siguientes:

Función de edición	Descripción
Aceptar	Se acepta el cambio y se sale del diálogo de edición.
Cancelar	Se sale del diálogo de edición sin aceptar el cambio.
Borrar	El contenido del campo de entrada se borra por completo.
[+-]	Se borra el carácter situado antes del cursor (retroceso).
+-	Sólo editor de textos El cursor situado dentro del campo de entrada se desplaza un carácter hacia la izquierda cada vez que se selecciona [OK] .
→+	Sólo editor de textos El cursor situado dentro del campo de entrada se desplaza un carácter hacia la derecha cada vez que se selecciona [OK] .
[BACK]	Se acepta el cambio y se sale del diálogo de edición.

La tecla **[BACK]** tiene la misma función que **Aceptar**.

Para simplificar la entrada de texto y números, se puede conectar un teclado USB convencional. La distribución de las teclas en el teclado de PC se describe en el *capítulo 9.4.2, página 107*.

5.2.5 Selección en un listado de selección



En los listados de selección, seleccione las entradas individuales con las flechas [↑] y [↓]. Acepte la entrada con **[OK]** o **[BACK]**.

Variable	Descripción
MIM	Valor medido inicial, es decir, el valor medido antes de ejecutarse las condiciones de arranque
MSM	Valor medido de arranque, es decir, el valor medido tras ejecutarse las condiciones de arranque
MCV	Volumen final, es decir, el volumen dosificado en total al final de la titulación
ET#	Temperatura en el punto final EP# (# = 1...9)
EM#	Valor medido del punto final EP# (# = 1...9)
ED#	Tiempo en el punto final EP# (# = 1...9)
MSV	Volumen de arranque
MEN	Punto cero del electrodo pH(0)
MSL	Pendiente del electrodo
DD	Duración de toda la determinación
MST	Temperatura de arranque
MCT	Temperatura final
FT#	Temperatura en el punto final fijo FP# (# = 1...9)
FM#	Valor de medido de punto final fijo FP# (# = 1...9)
FD#	Tiempo en el punto final fijo FP# (# = 1...9)

Para **Molw**, véase la sección siguiente.

Plantillas de cálculo

Al seleccionar **Plantillas** aparece un listado con plantillas de cálculo. Estas plantillas se pueden aceptar directamente seleccionando **[OK]**.



AVISO

Algunas plantillas contienen el marcador de posición **Molw**, que representa la masa molar de la muestra. En la fórmula de cálculo deberá sustituir este marcador de posición por el valor correcto.

Plantillas disponibles:

Plantilla	Descripción
Contenido %	Contenido en % Unidad de peso de la muestra = g



Plantilla	Descripción
Contenido mmol/L	Contenido en mmol/L Unidad de peso de la muestra = mL
Contenido mol/L	Contenido en mol/L Unidad de peso de la muestra = mL
Contenido g/L	Contenido en g/L Unidad de peso de la muestra = mL
Contenido ppm	Contenido en ppm Unidad de peso de la muestra = g
Título	Cálculo del título Unidad de peso de la muestra = g
Valor medio blanco	Valor blanco como valor medio de resultados individuales
Valor único blanco	Valor blanco como valor individual

5.4 Métodos

5.4.1 Crear un método nuevo

Para crear un método nuevo, proceda del siguiente modo:

1 Abrir la tabla de métodos

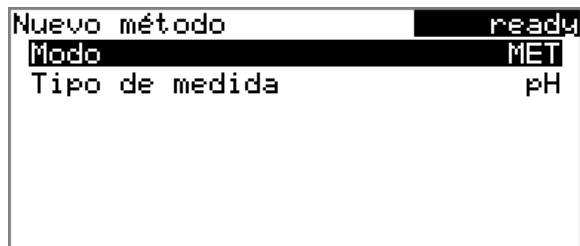
- En el diálogo principal, seleccione **Método** y pulse **[OK]**.

Se abre la tabla de métodos:



2 Seleccionar el modo de titulación y de medida

- En la barra de funciones, seleccione **Crear** y pulse **[OK]**.



- Seleccione **Modo** y pulse **[OK]**.
- En el listado de selección, seleccione el modo de titulación deseado y acéptelo con **[OK]**.
- Seleccione **Tipo de medida** y pulse **[OK]**.
- En el listado de selección, seleccione el modo de medida deseado y acéptelo con **[OK]**.
- Pulse **[BACK]**.

Ahora el método está cargado y aparecerá en el diálogo principal, en **Método**.

Si se ha creado un método nuevo, los parámetros se pueden modificar en **Menú ▶ Parámetros**.

5.4.2 Guardar un método

Si cambia parámetros de método, puede guardarlos como métodos propios. Se pueden guardar 100 métodos como máximo.

Para guardar un método, proceda del siguiente modo:

1 Abrir la tabla de métodos

- En el diálogo principal, seleccione **Método** y pulse **[OK]**.

Se abre la tabla de métodos:



3 Cargar método

- En la barra de funciones, seleccione **Cargar** y pulse **[OK]**.

Ahora el método está cargado y aparecerá en el diálogo principal, en **Método**.

5.4.4 Exportar un método

Los métodos se pueden exportar a una memoria USB conectada.



AVISO

Esta función sólo es posible si se ha conectado una memoria USB como soporte de datos externo.

Para exportar un método, proceda del siguiente modo:

1 Abrir la tabla de métodos

- En el diálogo principal, seleccione **Método** y pulse **[OK]**.

Se abre la tabla de métodos con los métodos guardados:

Tabla de métodos	ready
Me2115	
Me3901	
Me4155	
Me4612	
+ Memorizar Borrar Exportar	

2 Seleccionar el método

- Seleccione el método deseado.

3 Exportar el método

- En la barra de funciones, seleccione **Exportar** y pulse **[OK]**.

Se exporta el método. La estructura de directorios de la memoria USB se detalla en el *capítulo 6.5, página 64*.

5.6 Datos de muestra

Los datos de muestra (identificación, peso de muestra, etc.) se pueden introducir de diferentes maneras:

- Directamente en el diálogo principal.
- Utilizando la tabla de muestras. Es útil especialmente en el caso de series de muestras. La tabla de muestras es una tabla en la que se pueden introducir los datos de hasta 99 muestras (véase capítulo 5.7, página 33).
- Consulta automática inmediatamente después de iniciar la determinación (véase capítulo 5.6.2, página 32).

El peso de muestra y su unidad se pueden enviar en todo caso desde una balanza conectada. Con algunas balanzas, además se pueden enviar identificaciones de muestra y el método (véase capítulo 9.3, página 105).

5.6.1 Introducir los datos de muestra en el diálogo principal

Los datos de una muestra se pueden introducir directamente en el diálogo principal, incluso durante el desarrollo de una determinación (véase capítulo 5.9, página 38).

Menú		ready
Método		MET
ID1		
ID2		
Peso muestra		1.0
Unidad		g

ID1

Identificación de muestra. La identificación de muestra se puede utilizar como variable **CI1** en los cálculos.

Entrada	máx. 10 caracteres
Valor por defecto	en blanco

ID2

Identificación de muestra. La identificación de muestra se puede utilizar como variable **CI2** en los cálculos.

Entrada	máx. 10 caracteres
Valor por defecto	en blanco

Peso muestra

Peso de muestra. El valor del peso de muestra se puede utilizar como variable **CO0** en los cálculos.



Gama de entrada	-999999999...999999999
Valor por defecto	1,0

Unidad

Unidad del peso de muestra.

Selección	g mg µg mL µL piezas Personalizar
Valor por defecto	g

Personalizar

Se puede crear una unidad definida por el usuario. Ésta se incluye en el listado de selección. La entrada anterior se sobrescribe en cuanto se define una unidad nueva.

5.6.2 Consultar los datos de muestra durante el inicio de una determinación

Los datos de muestra se pueden solicitar de forma automática inmediatamente después de iniciarse la determinación con el fin de no olvidar introducir los datos. Si se realiza la pesada por diferencia de las muestras, no se permite la consulta automática.

Me4155	hold
101	
Peso muestra	1.0
Unidad	g
Pulsar [START] para continuar	

Para ello se debe activar el parámetro correspondiente en **Condiciones arranque**. Si está activado el parámetro **Pausa bajo demanda**, el proceso se detendrá y debe proseguirse con **[START]** tras la entrada de datos de muestra. Si **Pausa bajo demanda** está desactivado, la titulación se iniciará en segundo plano. Este diálogo aparecerá hasta que se confirme la entrada de los datos de muestra con **[START]**, incluso aunque haya finalizado la titulación. De este modo se garantiza que los datos de muestra estén disponibles para los cálculos.

5.7 Tabla de muestras

5.7.1 Aspectos generales

La tabla de muestras es una tabla en la que se pueden introducir los datos de hasta 99 muestras. Los datos de las mismas se pueden introducir también durante el curso de una determinación (véase capítulo 5.9.2, página 39).

Activar la tabla de muestras

Para activar la tabla de muestras (parámetro **Tabla de muestras = on**), proceda del siguiente modo:

1 Abrir el menú principal

- En el diálogo principal, seleccione **Menú** y pulse **[OK]**.

```
Menú                                ready
>Control manual
>Resultados
>Parámetros
>Sistema
>Control
>Imprimir informes
```

2 Abrir el diálogo de control

- Seleccione el elemento de menú **Control** y pulse **[OK]**.

```
Control                                ready
Tabla de muestras                      off
Autoarranque                          off
```

3 Activar la tabla de muestras

- Seleccione **Tabla de muestras** y pulse **[OK]**.
- En el listado de selección, seleccione **on** y acéptelo con **[OK]**.
- Pulse **[BACK]**.

En el menú principal aparece el elemento de menú **Tabla de muestras**:

Insertar una nueva línea

Si se encuentra en la última línea (en el ejemplo anterior, **Línea 4 de 4**), puede insertar una nueva línea en la tabla pulsando de nuevo [⇒]. De este modo, se aceptan los datos de la muestra anterior.

Método

Método que se utilizará para el procesamiento de la muestra.

Selección	Selección de los métodos guardados vacío
Valor por defecto	vacío

vacío

Se utilizará el método cargado actualmente.

ID1

Identificación de muestra. La identificación de muestra se puede utilizar como variable **CI1** en los cálculos.

Entrada	máx. 10 caracteres
Valor por defecto	en blanco

ID2

Identificación de muestra. La identificación de muestra se puede utilizar como variable **CI2** en los cálculos.

Entrada	máx. 10 caracteres
Valor por defecto	en blanco

Peso muestra

Peso de muestra. El valor del peso de muestra se puede utilizar como variable **CO0** en los cálculos.

Gama de entrada	-999999999...999999999
Valor por defecto	1,0

Unidad

Unidad del peso de muestra.

Selección	g mg µg mL µL piezas Personalizar
Valor por defecto	g

Personalizar

Se puede crear una unidad definida por el usuario. Ésta se incluye en el listado de selección. La entrada anterior se sobrescribe en cuanto se define una unidad nueva.



5.7.3 Enviar el peso de muestra desde una balanza

Tabla de muestras		ready
1	#8805923	1.0 g
2	#8805923	1.0 g
3	#8805924	1.0 g
4	#8805924	1.0 g
5	...	

Editar Borrar Insertar Crear

Si el peso de la muestra se envía directamente desde la balanza, se insertará siempre una línea nueva al final de la tabla de muestras. No tiene importancia qué línea está seleccionada o si la tabla de muestras está abierta. En el ejemplo anterior, el peso se introduce en la línea 5.



AVISO

Si desea introducir el peso en una línea determinada, debe abrir el diálogo de edición correspondiente (es decir, aparece el diálogo **Datos de muestra**).

Si el diálogo de edición del peso está abierto, se omitirá el valor enviado.

5.8 Ejecución de una determinación

Cuando se realiza una determinación, el peso de muestra se puede introducir de las formas siguientes:

- Introducción manual en el aparato.
- Envío automático desde una balanza conectada. Consulte al respecto el manual de su balanza.

A continuación se describe cómo se introduce el peso de muestra en el 877 Titrimo plus.

1 Carga del método

- Véase el capítulo "Cargar un método", página 28.

2 Preparación de la muestra



AVISO

Calcule la cantidad de la muestra de forma que consiga un consumo de reactivo de titulación del 10 al 90% del volumen del cilindro.

- Pese o mida la muestra en el recipiente de muestras.
- Añada disolvente.
- Coloque el recipiente de muestras en el agitador.
- Sumerja el electrodo y la punta de bureta en la solución.

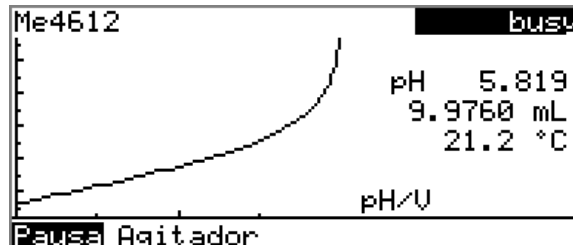
3 Introducción del peso de muestra

- En el diálogo principal, seleccione **Peso muestra** y pulse **[OK]**. Se abre el diálogo de edición.
- Introduzca el peso de muestra y confirme mediante **Aceptar** o **[BACK]**.

4 Inicio de la titulación

- Pulse **[START]**.

Comienza la titulación y aparece la curva:



Los ejes están escalados automáticamente. Con **Pausa** se detendrá la secuencia. En su lugar, aparece **Continuar**. De esta forma se podrá continuar con la secuencia.

Durante la titulación se puede modificar la velocidad de agitación mediante la función **Agitador**. Al pulsar **[OK]** se abre el siguiente diálogo:



```

Agitador                               busy
-----
Agitador  on  Veloc.  8
-----
Off Agitar- Agitar+

```

Mediante **Agitar-** se reduce la velocidad de agitación y mediante **Agitar+** se aumenta. **Off** apaga el agitador. En su lugar, aparece **On**. De esta forma se podrá volver a encender el agitador. Con **[BACK]** se cierra este diálogo.

Al finalizar la titulación, aparece el diálogo de resultados:

```

Resultados                             ready
-----
Contenido                               10.3 %
EP1   pH 7.546   10.0000 mL
      71.7 s      85.6
Volumen de parada alcanzado
-----
Curva Recalcular Estadíst.

```

Cancelación manual de una determinación

Puede cancelar una determinación en cualquier momento con la tecla **[STOP]**.

5.9 Modificaciones durante una determinación

5.9.1 Editar los datos de muestra de la determinación en curso

Los datos de muestra se pueden introducir en el diálogo principal o modificar durante el curso de una determinación. En los cálculos se utilizarán siempre los datos de muestra que figuren en el diálogo principal al final de la titulación.

Para editar los datos de muestra, proceda del siguiente modo:

1 Visualizar el diálogo principal

- Pulse **[BACK]**.

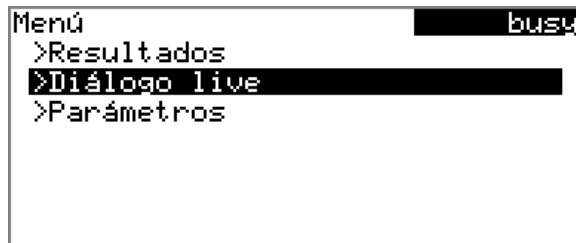
Aparece el diálogo principal. La determinación sigue su curso mientras tanto.

2 Editar datos muestra

- Edite los datos de muestra y acéptelo con **Aceptar** o **[BACK]**.

3 Visualizar el diálogo live

- Pulse **[BACK]**.
- o
- Seleccione **Menú** y pulse **[OK]**.



- Seleccione el elemento de menú **Diálogo live** y pulse **[OK]**.

Se vuelve a visualizar el diálogo live.



AVISO

Si la determinación finaliza y hay un diálogo de edición abierto (p. ej., de peso de la muestra), éste se cerrará automáticamente y aparecerá el diálogo de resultados. El valor introducido se tendrá que introducir de nuevo y la determinación se tendrá que recalcular.

Asegúrese de que los diálogos de edición están cerrados antes de que finalice la determinación.

5.9.2 Editar una tabla de muestras en el transcurso de una determinación

En el curso de una determinación se pueden insertar líneas nuevas, borrar líneas ya existentes y editar los datos de muestra.



AVISO

Para que no surja ningún problema durante el desarrollo y para que los datos actuales estén siempre disponibles para el cálculo, recomendamos cerrar siempre los diálogos de edición.

Editar la tabla de muestras

Para editar una tabla de muestras, proceda del siguiente modo:

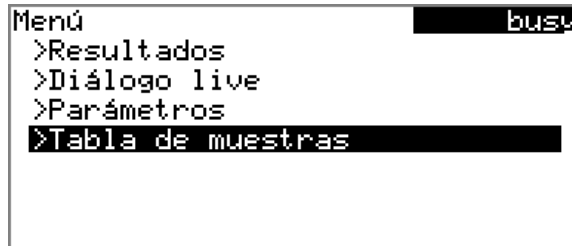
1 Visualizar el diálogo principal

- Pulse **[BACK]**.

Aparece el diálogo principal. La determinación sigue su curso mientras tanto.

2 Abrir el menú principal

- Seleccione **Menú** y pulse **[OK]**.



3 Seleccionar los datos de muestra

- Seleccione el elemento de menú **Tabla de muestras** y pulse **[OK]**.
- Seleccione la línea deseada.
- En la barra de funciones, seleccione **Editar** y pulse **[OK]**.

4 Editar datos muestra

- Edite los datos de muestra y acéptelo con **Aceptar** o **[BACK]**.



AVISO

Además de los datos de muestra, también se puede modificar el método fuera de la determinación en curso.

5 Visualizar el diálogo live

- En el menú principal, seleccione el elemento de menú **Diálogo live** y pulse **[OK]**.

o

- En el diálogo principal, pulse **[BACK]**.

Se vuelve a visualizar el diálogo live.

Editar datos de muestra de la determinación en curso

Si utiliza la tabla de muestras, la edición de datos de muestra de la determinación en curso se efectúa como se describe en el *capítulo 5.9.1, página 38*. También tiene la posibilidad de editarlos en la tabla de muestras. La primera línea contiene siempre los datos de muestra de la determinación en curso. Para ello, seleccione en el menú principal el elemento de

menú **Tabla de muestras** (véase "Editar la tabla de muestras", página 39).

5.9.3 Editar parámetros en vivo

Mientras se desarrolla una determinación, pueden modificarse determinados parámetros del método. Solo se pueden modificar aquellos parámetros que se pueden seleccionar, aunque se visualizan todos los parámetros. Los cambios en los parámetros se aplican inmediatamente. Sin embargo, si modifica, p. ej., las condiciones de arranque tras haber dosificado el volumen de arranque, estos cambios solo se tendrán en cuenta en la determinación siguiente.

Para editar los parámetros, proceda del siguiente modo:

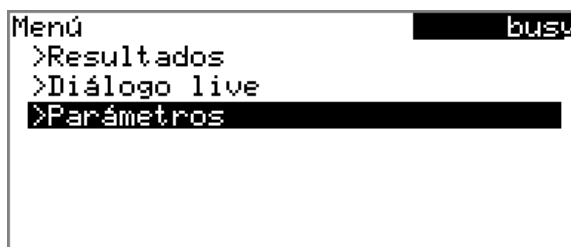
1 Visualizar el diálogo principal

- Pulse **[BACK]**.

Aparece el diálogo principal. La determinación sigue su curso mientras tanto.

2 Abrir el menú principal

- Seleccione **Menú** y pulse **[OK]**.



3 Editar los parámetros de método

- Seleccione el elemento de menú **Parámetros** y pulse **[OK]**.
- Modifique los parámetros deseados como corresponda.

4 Visualizar el diálogo live

- En el menú principal, seleccione el elemento de menú **Diálogo live** y pulse **[OK]**.

o

- En el diálogo principal, pulse **[BACK]**.

Se vuelve a visualizar el diálogo live.

Recalcular



AVISO

La operación de recalcular no se puede deshacer.

Con la función **Recalcular** se calculan otra vez todos los resultados. Esto es necesario, p. ej., si modifica la fórmula de cálculo, el título o el peso de la muestra.

5.11 Estadística

Menú ► Resultados ► Estadíst.

En el diálogo **Resultados** se puede ver un resumen estadístico de una serie de determinaciones con la función **Estadíst.**.



AVISO

Esta función solo se visualiza si la estadística está activada.

```

Estadíst. ready
Contenido
  Media(3) 10.2 %
    s abs 0.06 %
    s rel 0.59 %
Estadística 3/3
Detalles Reset Increm.

```

En la visión conjunta se muestran el valor medio (**Media**) y la desviación estándar absoluta y la relativa (**s abs** y **s rel**). En el valor medio aparece entre paréntesis el número de resultados individuales a partir de los que ha sido calculado. En este ejemplo son 3. En la línea **Estadíst.** aparece la cantidad de determinaciones que se han ejecutado y cuántas deben ejecutarse en total. En este ejemplo se han ejecutado todas las tres determinaciones.

Detalles

Visualizar más datos.

Reset

Borrar todos los datos estadísticos.

Increm.

Añadir una otra determinación a la serie de determinaciones.



Visualizar los detalles de la estadística

Con la función **Detalles** se pueden visualizar más datos de la serie de determinaciones.

Detalles		ready
	Resultado	Peso muestra
1	10.3 %	2.4731 g
2	10.2 %	2.4910 g
3	10.2 %	2.4873 g

On/Off

De cada determinación aparece el resultado y el peso de muestra.

On/Off

Eliminar la determinación seleccionada de la estadística. Un asterisco (*) marcará la línea y la estadística se recalculará automáticamente. Si se han usado varios cálculos en el método, se eliminarán de la estadística todos los resultados.

Borrar los datos estadísticos

Con la función **Reset** se borran todos los datos estadísticos. En los casos siguientes se borran automáticamente los datos estadísticos:

- si se han realizado todas las determinaciones de la serie de determinaciones y luego se inicia otra determinación,
- si se carga un método nuevo.

Añadir una determinación a una serie de determinaciones

Con la función **Increm.** se puede agregar otra muestra a una serie de determinaciones, p. ej., si una determinación era incorrecta y se ha tenido que eliminar de la estadística. En la línea **Estadíst.** la segunda cifra aumenta en uno automáticamente.

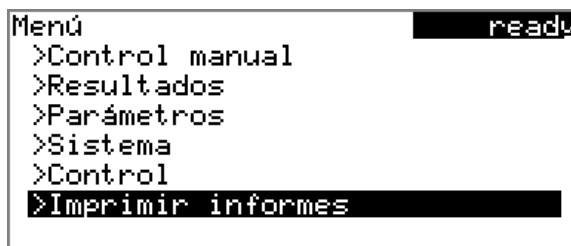
5.12 Imprimir manualmente un informe

Menú ► Imprimir informes

Para imprimir manualmente un informe, proceda del siguiente modo:

1 Abrir el menú principal

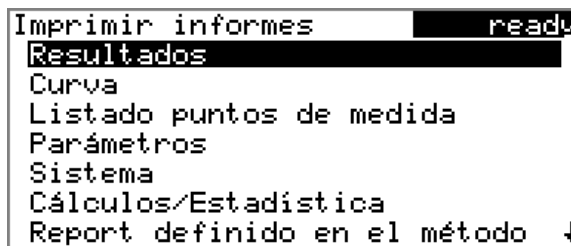
- En el diálogo principal, seleccione **Menú** y pulse **[OK]**.



2 Abrir el diálogo de impresión

- Seleccione el elemento de menú **Imprimir informes** y pulse **[OK]**.

Se abre la ventana de diálogo con los informes disponibles:



3 Seleccionar un informe

- Seleccione el informe deseado y pulse **[OK]**.

Se imprime el informe.

Los informes siguientes se pueden imprimir manualmente:

Resultados	Informe de resultados con propiedades de la determinación, datos de muestra, resultados calculados, etc.
Curva	Informe de curva. La anchura de la curva se define en los ajustes del sistema (véase "Ancho gráficos", página 66).
Listado puntos de medida	Informe de listado de puntos de medida.



Parámetros	Informe con todos los parámetros del método cargado.
Sistema	Informe del sistema con los ajustes del sistema, el listado de soluciones, los aparatos externos, etc.
Cálculos/Estadística	Informe del cálculo. En las determinaciones múltiples, se imprime además la estadística. Para cada resultado se imprimen las determinaciones individuales con el peso de muestra de cada muestra, el valor medio, la desviación estándar relativa y la absoluta.
PC/LIMS	Informe identificable por máquina con todos los datos de una determinación. Este informe se puede guardar como archivo TXT en una memoria USB conectada o se puede enviar a un programa de terminal o a un LIMS mediante un interface RS-232. La definición se realiza en los ajustes del sistema (véase "Informe PC/LIMS", página 65).
Informe definido en el método	Se imprimen los informes definidos en el método.

5.13 Control manual

Menú ► Control manual

En el control manual están disponibles las funciones siguientes:

- Dosificar
- Medir
- Agitar

```

Control manual          ready
Dosificar
Medir
Agitador      off      Veloc.  8
PREP DOS ADD
  
```

En la barra de funciones aparece un listado de las subfunciones posibles de cada función.

**AVISO**

La función **Agitador** solo se puede seleccionar si está conectado un agitador.

5.13.1 Dosificación

En el control manual están disponibles las funciones de dosificación siguientes:

Preparación de la unidad de bureta (PREP)	Lavado de cilindros y tubos de la unidad de bureta (<i>véase capítulo 9.1.2, página 104</i>).
Dosificación continuada (DOS)	Se dosifica mientras se mantiene pulsada la tecla [START] .
Dosificación de un volumen fijo (ADD)	Se dosifica un volumen predefinido.

Preparación de la unidad de bureta (PREP)

Con la función **PREP** se lavan y se llenan sin burbujas de aire el cilindro y todos los tubos de la unidad de bureta. Esta función se debe realizar antes de la primera determinación o una vez al día.

Proceda del siguiente modo:

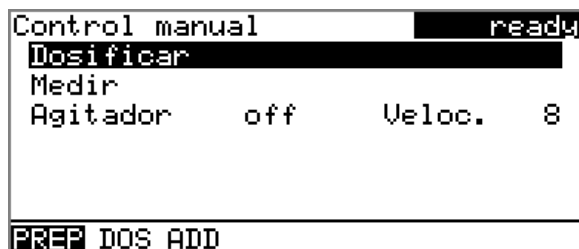
1 Abrir el control manual

- En el diálogo principal, seleccione **Menú** y pulse **[OK]**.
Se abre el menú principal.
- Seleccione el elemento de menú **Control manual** y pulse **[OK]**.

Se abre el control manual.

2 Seleccionar la función de dosificación

- Seleccione la entrada **Dosificar**.



- En la barra de funciones, seleccione **PREP** y pulse **[OK]**.

Aparece el mensaje siguiente:


```

Dosificar ready
Veloc. dosif. max. mL/min
Veloc. llenado max. mL/min

Pulsar tecla [START]

```

3 Configurar la función de dosificación



AVISO

- En el caso de líquidos viscosos, se debe reducir la velocidad de dosificación y llenado.
 - La velocidad de dosificación y llenado máxima depende del volumen del cilindro (*véase capítulo 9.1.1, página 104*).
- Introduzca la velocidad de dosificación.
 - Introduzca la velocidad de llenado.

4 Iniciar la dosificación

- Pulse **[START]**.

El estado cambia a **busy** y aparece el volumen dosificado. Si se ha dosificado todo el volumen del cilindro, el cilindro dosificador se volverá a llenar automáticamente.

5 Llenar el cilindro

- Pulse **[STOP]** o **[BACK]**.

Se llena el cilindro dosificador. Si se inicia el llenado con **[BACK]**, además se abandonará el diálogo.

Dosificación de un volumen fijo (ADD)

Con la función **ADD** se puede dosificar un volumen determinado.

Proceda del siguiente modo:

1 Abrir el control manual

- En el diálogo principal, seleccione **Menú** y pulse **[OK]**.
Se abre el menú principal.
- Seleccione el elemento de menú **Control manual** y pulse **[OK]**.

Se abre el control manual.



2 Seleccionar la función de dosificación

- Selecione la entrada **Dosificar**.

```
Control manual ready
Dosificar
Medir
Agitador off Veloc. 8
PREP DOS [ADD]
```

- En la barra de funciones, seleccione **ADD** y pulse **[OK]**.

```
Dosificar ready
Volumen 10 mL
Veloc. dosif. max. mL/min
Veloc. llenado max. mL/min
Pulsar tecla [START]
```

3 Configurar la función de dosificación



AVISO

- En el caso de líquidos viscosos, se debe reducir la velocidad de dosificación y llenado.
- La velocidad de dosificación y llenado máxima depende del volumen del cilindro (*véase capítulo 9.1.1, página 104*).
- Introduzca el volumen deseado.
- Introduzca la velocidad de dosificación.
- Introduzca la velocidad de llenado.

4 Iniciar la dosificación

- Pulse **[START]**.

El estado cambia a **busy** y aparece el volumen dosificado. Si se ha dosificado todo el volumen del cilindro, el cilindro dosificador se volverá a llenar automáticamente.

5 Llenar el cilindro

- Pulse **[STOP]** o **[BACK]**.

Se llena el cilindro dosificador. Si se inicia el llenado con **[BACK]**, además se abandonará el diálogo.

5.13.2 Medida

Abra el diálogo para la medida manual del siguiente modo:

1 Abrir el control manual

- En el diálogo principal, seleccione **Menú** y pulse **[OK]**.
Se abre el menú principal.
- Seleccione el elemento de menú **Control manual** y pulse **[OK]**.

Se abre el control manual.

2 Seleccionar el modo de medida

- Seleccione la entrada **Medir**.

```
Control manual          ready
Dosisificar
Medir
Agitador      off      Veloc.  8
pH U
```

- En la barra de funciones, seleccione el modo de medida y pulse **[OK]**.

```
Medir          ready
Electrodo      pH electrode
Temperatura    25.0 °C

Pulsar tecla [START]
```

3 Configurar el modo de medida

- Seleccione el electrodo deseado en el listado de sensores.
La selección depende del modo de medida. Los sensores se definen en **Sistema ▶ Sensores**.
- Introduzca la temperatura de medida si no hay ningún sensor de temperatura conectado. Si hay un sensor de temperatura conectado, la temperatura se mide automáticamente.
Esta temperatura se utiliza para la compensación automática de la temperatura en medidas de pH.

4 Iniciar la medida

- Pulse **[START]**.



```

Medir busy

*** pH      5.726 ***
***          21.6 °C ***
  
```

El estado cambia a **busy**. Aparece el valor medido actual y la temperatura de medida.

5 Parar la medida

- Pulse **[STOP]** o **[BACK]**.

La medida se para. El estado vuelve a **ready**. Si para la medida con **[BACK]**, saldrá también del diálogo.

5.13.3 Agitar

Se puede controlar manualmente un agitador conectado.

Proceda del modo siguiente:

1 Abrir el control manual

- En el diálogo principal, seleccione **Menú** y pulse **[OK]**. Se abre el menú principal.
- Seleccione el elemento de menú **Control manual** y pulse **[OK]**.

Se abre el control manual.

2 Ajustar la velocidad de agitación

- Seleccione la entrada **Agitador**.

```

Control manual ready
Dosificar
Medir
Agitador off Veloc. 8

On Agitar- Agitar+
  
```

- En la barra de funciones, seleccione **Agitar-** o **Agitar+**. Cada vez que se pulsa la tecla **[OK]**, la velocidad de agitación aumenta o disminuye en un nivel. Con el signo +/- se modifica el sentido de agitación. Si observa el agitador desde arriba, esto significa:
 - "+": giro en el sentido contrario a las agujas del reloj
 - "-": giro en el sentido de las agujas del reloj

3 Poner en marcha el agitador

- En la barra de funciones, seleccione **On** y pulse **[OK]**.

Se pone en marcha el agitador, que agita a la velocidad ajustada. En la barra de funciones aparece **Off**.

4 Apagar el agitador

- En la barra de funciones, seleccione **Off** y confirme mediante **[OK]**.

Se para el agitador.



6 Ajustes del sistema

6.1 Ajustes básicos

Menú ▶ Sistema ▶ Ajustes

En este capítulo se describen los ajustes generales del aparato.

Nombre usuario

Aquí puede introducir un nombre del usuario para el informe. Este parámetro solo se imprimirá si se ha definido un usuario.

Entrada	máx. 12 caracteres
Valor por defecto	en blanco

Nombre de aparato

Aquí puede introducir un nombre de aparato para el informe. Este parámetro solo se imprimirá si se ha definido una designación.

Entrada	máx. 10 caracteres
Valor por defecto	en blanco

Número de serie

Número de serie del aparato. Aparece como componente de la identificación del aparato en la cabecera del informe.

Versión de programa

Número de versión del software del aparato. Aparece como componente de la identificación del aparato en la cabecera del informe.

Hora

Hora actual. Solo se pueden introducir números con el formato correcto.

Formato: hh:mm:ss

Fecha

Fecha actual. Solo se pueden introducir números con el formato correcto.

Formato: AAAA:MM:DD

Idioma

Ajuste del idioma de diálogo. Se puede elegir otra lengua además del inglés.

**AVISO**

Para poder seleccionar un segundo idioma, se debe instalar previamente este idioma. La instalación debe efectuarla el personal especializado. Encontrará la información detallada para la instalación de un segundo idioma en el capítulo *Archivos de idioma*, página 68.

Diálogo

El diálogo de usuario puede reducirse para la operación de rutina. En el diálogo reducido puede trabajarse con normalidad con los métodos. Sin embargo, no se puede realizar ningún ajuste ni borrar ningún método.

Los ajustes del diálogo se harán efectivos cuando salga del menú principal.

La reducción del diálogo tiene las siguientes consecuencias:

- Se ocultarán los elementos de menú **Sistema, Parámetros y Control** del menú principal.
- Los métodos solamente se pueden cargar, pero no borrar, exportar ni volver a crear.

**AVISO**

Si el diálogo reducido está activado para la operación de rutina, no se podrá activar el diálogo experto durante la operación actual. Para cambiar el tipo de diálogo, se deberá apagar y volver a poner en marcha el 877 Titrino plus. Cuando el aparato vuelva a estar en marcha, se puede forzar la visualización del diálogo experto. Entonces es posible realizar cualquier ajuste, como por ejemplo, la modificación del tipo de diálogo. Si se vuelve a apagar el aparato sin modificar el tipo de diálogo, se mantendrá activado el diálogo de rutina.

Forzar la visualización del diálogo experto:

- Ponga en marcha el aparato.
- Espere a que se muestre el logotipo del aparato con las palabras **easy, safe, precise**.
- Pulse de nuevo la tecla **[STOP]** y manténgala pulsada al tiempo que pulsa brevemente la tecla **[BACK]**.
- Vuelva a soltar ambas teclas.

Selección	Experto Rutina
Valor por defecto	Experto

Experto

Diálogo completo.



Rutina

Diálogo reducido para la operación de rutina.

Contraste

Con las teclas flechas [←] y [→] se puede ajustar el contraste de la pantalla.

- [←]: el contraste se reduce en un nivel.
- [→]: el contraste se incrementa en un nivel.

Gama de entrada	150...240
Valor por defecto	212



AVISO

Como alternativa, el contraste se puede ajustar también del modo siguiente:

Mantenga pulsada la tecla roja **[STOP]**. En cuanto aparezca la barra de progreso, pulse varias veces las teclas flechas [↓] o [↑].

Con este método, se modifica el contraste, pero en varios niveles.

Sonido

Si este parámetro está activado, sonará un pitido breve en los siguientes casos:

- Al pulsar teclas.
- Al fin de la determinación.
- Si hace más de 10 s sin interrupción que el sistema se acondiciona.

Selección	on off
Valor por defecto	on

Advertencia PREP

Si este parámetro está activado, se aconseja ejecutar la función **PREP** (Prepara) en los siguientes casos:

- Después de poner en marcha el aparato.
- En cada colocación de una unidad de bureta.

Con esta función se lavan todos los tubos y el cilindro (*véase capítulo 9.1.2, página 104*).

Selección	on off
Valor por defecto	on

Sensor temperatura

El aparato permite utilizar dos técnicas distintas para medir la temperatura:

- NTC (Negative Temperature Coefficient)
- Pt1000 (resistencia de platino)

Seleccione aquí el modelo que ha conectado al aparato. Si utiliza un sensor NTC, es necesario además introducir dos parámetros del sensor. Estos parámetros se detallan en las especificaciones del sensor.

Selección	Pt1000 NTC
Valor por defecto	Pt1000

R (25 °C)

Este parámetro solo aparece con **Sensor temperatura = NTC**.

Resistencia nominal del sensor NTC a 25 °C.

Gama de entrada	1000...99999 ohm
Valor por defecto	30000 ohm

Valor B

Este parámetro solo aparece con **Sensor temperatura = NTC**.

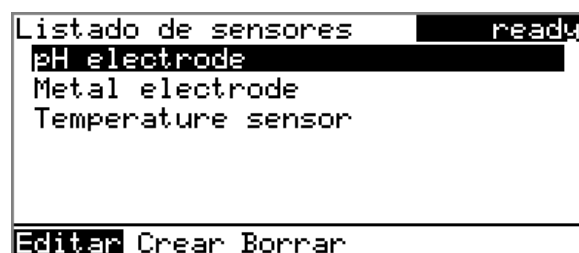
Constante de material del sensor NTC. Valores B de otros sensores NTC suelen basarse en otras temperaturas de referencia (generalmente 25 °C y 50...100 °C).

Gama de entrada	1000...9999 K
Valor por defecto	4100 K

6.2 Gestión de los sensores

6.2.1 Aspectos generales

Menú ► Sistema ► Sensores



En el listado de sensores hay definidos tres sensores estándar: **pH electrode**, **Metal electrode** y **Temperature sensor**. Estos sensores no se pueden borrar ni renombrar. El listado de sensores puede contener un máximo de 10 sensores.

Cada sensor se identifica con un nombre unívoco. Es decir, no es posible utilizar el mismo nombre, p. ej., para un electrodo pH y para un electrodo de metal.

**Editar**

Para editar los datos del sensor seleccionado, véase el capítulo siguiente.

Crear

Para añadir un nuevo sensor al listado, véase el capítulo siguiente.

Se pueden seleccionar los siguientes tipos de sensor:

- Electrodo pH
- Electrodo de metal
- Sensor de temperatura
- Otro sensor, p. ej. Spectrosense

Borrar

Borrar el sensor seleccionado del listado.

6.2.2 Edición de datos del sensor**Nombre**

La designación del sensor sirve para identificarlo de forma unívoca.

Entrada	máx. 24 caracteres
Valor por defecto	en blanco

Tipo

Aparece el tipo de sensor.

Pendiente

Este parámetro solo aparece con electrodos pH.

Pendiente del electrodo pH. En una calibración de 1 punto solo se puede calcular el pH(0), como pendiente se utiliza 100,0%.

Gama de entrada	-999,9...999,9 %
Valor por defecto	100,0 %

pH(0)

Este parámetro solo aparece con electrodos pH.

Valor de pH del electrodo pH con 0 mV. Junto con la pendiente, pH(0) es el segundo parámetro de la curva de calibración.

Gama de entrada	-20,000...20,000
Valor por defecto	7,000

Temp. de calibración

Este parámetro solo aparece con electrodos pH.

Temperatura a la que se llevó a cabo la última calibración.

Gama de entrada	-20,0...150,0 °C
Valor por defecto	25,0 °C

Fecha de calibr.

Este parámetro solo aparece con electrodos pH.

Fecha de la última calibración.

Monitorización

Este parámetro solo aparece con electrodos pH.

Active y desactive la monitorización de la calibración.

Selección	on off
Valor por defecto	off

Intervalo de tiempo

Este parámetro solo aparece con **Monitorización = on**.

Una vez transcurrido este intervalo de tiempo (en días), se indicará al iniciar un método. Entonces, podrá elegir si desea iniciar el método de todos modos o no.

Gama de entrada	1...999 d
Valor por defecto	999 d

6.3 Gestión de soluciones**6.3.1 Aspectos generales****Menú ► Sistema ► Soluciones**

Se pueden utilizar soluciones en unidades de bureta inteligentes o no inteligentes. Las unidades de bureta inteligentes llevan montado un chip de datos en el que se guardan los datos del reactivo. Estos datos se leen automáticamente durante la colocación y se incluyen en el listado de reactivos.

Listado de soluciones		ready
Reactivo 1		*UII
Reactivo 2		UI

Editar Crear Borrar

En el listado de reactivos, hay un nombre y un tipo por cada solución. El asterisco (*) a la derecha indica que la unidad de bureta está colocada (sólo en las unidades de bureta inteligentes). Se puede añadir al listado de soluciones una cantidad ilimitada de soluciones en unidades de bureta con



chip de datos. La cantidad de soluciones en unidades de bureta sin chip de datos está limitada a 10 elementos.

Significado del tipo:

- **UI**: unidad intercambiable sin chip de datos
- **UII**: unidad intercambiable con chip de datos integrado

Editar

Editar los datos de la solución seleccionada, véase el capítulo siguiente.

Crear

Añadir una solución nueva al listado, véase el capítulo siguiente.

Borrar

Borrar la solución seleccionada del listado.

6.3.2 Editar los datos de solución

Nombre

La designación del sensor sirve para identificarlo de forma unívoca.

Entrada	máx. 24 caracteres
Valor por defecto	en blanco

Tipo

Aparece el tipo de unidad de bureta.

Volumen del cilindro

Volumen del cilindro en la unidad de bureta en mL. En el caso de las unidades de bureta inteligentes, el volumen del cilindro se lee automáticamente.

Selección	1 5 10 20 50
Valor por defecto	20

Concentración

Concentración de la solución.

Gama de entrada	-999999999...9999999999
Valor por defecto	1,0000

Unidad de concentr.

Unidad de concentración.

Selección	μmol/mL mmol/L mol/L g/L mg/L mg/mL μg/L ppm % mEq/L Personalizar
Valor por defecto	mol/L

Personalizar

Se puede crear una unidad definida por el usuario. Ésta se incluye en el listado de selección. La entrada anterior se sobrescribe en cuanto se define una unidad nueva. De la misma forma, también se puede crear un entrada en blanco.

Título

Título de la solución.

Gama de entrada	-999999999...999999999
Valor por defecto	1,000

Unidad del título

Unidad del título.

Selección	µmol/mL mmol/L mol/L g/L mg/L mg/mL µg/L ppm % mEq/L en blanco Personalizar
Valor por defecto	en blanco

Personalizar

Se puede crear una unidad definida por el usuario. Ésta se incluye en el listado de selección. La entrada anterior se sobrescribe en cuanto se define una unidad nueva. De la misma forma, también se puede crear un entrada en blanco.

Fecha det. título

Fecha de la última determinación del título.

Monitorización

Activación y desactivación de la monitorización del título.

Selección	on off
Valor por defecto	off

Intervalo de tiempo

Este parámetro sólo aparece con **Monitorización = on**.

Una vez transcurrido este intervalo de tiempo (en días), se indicará al iniciar un método. Entonces, podrá elegir si desea iniciar el método de todos modos o no.

Gama de entrada	1...999 d
Valor por defecto	999 d

Asignar automáticamente un resultado a una variable común

Proceda del modo siguiente:

1 Abrir el diálogo de edición del resultado

- Seleccione el elemento de menú **Parámetros ▶ Cálculo** y pulse **[OK]**.
- Seleccione el resultado cuyo valor se debe asignar a una variable común.
- En la barra de funciones, seleccione **Editar** y pulse **[OK]**.

Editar resultado	readu
Nombre resultado	Blanco
R1=	EP1
Número de decimales	2
Unidad de resultado	%
Guardar como título	off
Guardar como CV	off

2 Adaptar las propiedades del resultado

- Seleccione el parámetro **Guardar como CV** y pulse **[OK]**.
- En el listado de selección, seleccione **on** y acéptelo con **[OK]**.

El resultado se asigna automáticamente a una variable común según el esquema siguiente:

- Resultado **R1** ⇒ variable común **CV01**
- Resultado **R2** ⇒ variable común **CV02**
- etc.



AVISO

Si ha definido el parámetro **Estadística** como **on**, el valor medio de los resultados se asignará a la variable común correspondiente.

Backup	En este directorio se guardan todos los archivos de la copia de seguridad. El directorio se crea la primera vez que se crea una copia de seguridad.
Files	Los métodos exportados se guardan en este directorio. El directorio se crea la primera vez que se exporta un método. Solo se pueden importar métodos que se encuentren en este directorio.
pc_lims_report	En este directorio se guardan informes de PC/LIMS como archivos TXT. El directorio se crea la primera vez que se imprime un informe de PC/LIMS.

6.6 Configuración de aparatos externos

Menú ► Sistema ► Aparatos externos

Informe PC/LIMS

Indica el lugar para guardar el informe de PC/LIMS. El informe de PC/LIMS es un informe identificable por máquina que contiene todos los datos importantes sobre una determinación. Se puede guardar de las siguientes formas:

- Como archivo TXT en una memoria USB.
- A través de una interface RS-232, a un LIMS. Para ello se necesita la RS-232/USB Box 6.2148.030.

Selección	COM2 Mem. USB
Valor por defecto	Mem. USB

COM2

El informe se envía a través de la interface serie COM2. Se utilizan los parámetros de interface que se han configurado en el diálogo **Ajustes COM2** (véase "Editar los ajustes de COM2", página 67).

Mem. USB

El informe se guarda como archivo TXT en la memoria USB en la carpeta **pc_lims_report**.

Impresora

Si ha conectado una impresora, aquí deberá definir el modelo para poder imprimir el informe correctamente.

Las impresoras marcadas con **ESC-POS**, son las típicas impresoras POS (impresoras punto de venta), es decir, imprimen en papel continuo.



Selección	Citizen (ESC-POS) Custom (ESC-POS) Epson Epson (ESC-POS) HP DeskJet HP LaserJet Seiko (ESC-POS)
Valor por defecto	HP DeskJet

Ancho gráficos

Ajuste la anchura de la curva que se debe imprimir a la anchura del papel de la impresora. El valor por defecto depende de la impresora seleccionada. La altura de la curva equivale a 2/3 partes de la anchura.

Gama de entrada	100...3000 píxeles
-----------------	---------------------------

Teclado

Para simplificar la entrada de texto y números, se puede conectar un teclado USB convencional. Defina aquí la disposición de las teclas específica del país.

Selección	Inglés US Francés FR Alemán CH Alemán DE Español ES
Valor por defecto	Inglés US

Balanza

Si ha conectado una balanza, aquí deberá definir el modelo de balanza.

Selección	AND Mettler Mettler AT Mettler AX Ohaus Precisa Sartorius Shimadzu
Valor por defecto	Sartorius

En la tabla siguiente se indica el modelo de balanza que se debe seleccionar para cada tipo de balanza:

Balanza	Tipo de balanza
AND	AND
Mettler AB, AE, AG, AM, AJ, PE, PM, PJ, PR, XP, XS	Mettler
Mettler AT	Mettler AT
Mettler AX, MX, UMX, PG, AB-S, PB-S	Mettler AX
Ohaus Voyager, Explorer, Analytical Plus	Ohaus
Precisa	Precisa
Sartorius	Sartorius
Shimadzu BX, BW	Shimadzu

Editar los ajustes de COM1

Menú ▶ Sistema ▶ Aparatos externos ▶ Ajustes COM1

En **Ajustes COM1** se configuran los parámetros de interface para la balanza conectada.

Baud rate

Velocidad de transferencia en caracteres por segundo.

Selección	1200 2400 4800 9600 19200 38400 57600 115200
Valor por defecto	9600

Bits de datos

Cantidad de bits de datos.

Selección	7 8
Valor por defecto	8

Bits de parada

Cantidad de bits de parada.

Selección	1 2
Valor por defecto	1

Paridad

Clase de verificación de la paridad.

Selección	par ninguna impar
Valor por defecto	ninguna

Handshake

Clase del protocolo de transferencia de datos.

Selección	hardware software ninguna
Valor por defecto	hardware



AVISO

Si se producen problemas de comunicación, defina el parámetro **Handshake** como **software** y vuelva a intentarlo.

Editar los ajustes de COM2

Menú ▶ Sistema ▶ Aparatos externos ▶ Ajustes COM2

En **Ajustes COM2** se configuran los parámetros de interface para aparatos que estén conectados al conector **RS-232/2** de la RS-232/USB Box (p.



ej. PC). Los parámetros y la gama de entrada son idénticos a los de la interface COM1.

6.7 Diagnóstico de aparato

6.7.1 Cargar versiones de programa y archivos de idioma

Menú ▶ Sistema ▶ Diagnóstico

Se pueden cargar nuevas versiones de programa o archivos de idioma desde una memoria USB. El archivo correspondiente debe estar guardado en la memoria USB en un directorio con el número de aparato (p. ej. 848 u 863).

Puede diferenciar archivos de idioma de archivos de programa al crear el nombre de archivo.

Archivos de programa

Son específicos del aparato. El nombre de archivo se compone de:

5XXXyyyy.bin donde

XXX = Tipo de aparato (p. ej. 848 para el 848 Titrino plus)

yyyy = Versión de programa

Archivos de idioma

Se reconocen por el código de idioma de dos caracteres en el nombre de archivo. Un archivo de idioma contiene los textos de diálogo de distintos tipos de aparato. No son específicos del aparato. El nombre de archivo se compone de:

5848xxxxYY.bin donde

xxxx = Número de versión

YY = Idioma, p. ej. DE (alemán), FR (francés), ES (español)

Cargar un archivo

Proceda de la siguiente forma:

1 Conectar una memoria USB

- Introduzca la memoria USB con el adaptador (USB MINI (OTG) - USB A) 6.2151.100 en el conector USB del aparato.
- Ponga en marcha el aparato.

2 Abrir el diálogo de actualización

- En **Menú ▶ Sistema ▶ Diagnóstico**, seleccione el elemento de menú **Software update**.
- Pulse **[OK]**.

```
Software update      ready
Program version     58480011

Press [START] key to continue
```

3 Abrir la selección de archivos

- Pulse **[OK]**.

Se abrirá el listado de selección con los archivos de programa y de idioma existentes en la memoria USB.

4 Seleccionar el archivo

- Seleccione el archivo que necesite con las flechas.
- Pulse **[OK]**.

5 Iniciar la actualización

- Pulse **[START]**.

Se iniciará el proceso de actualización, que se ejecuta automáticamente. Al final del proceso el aparato se apagará y se volverá a encender automáticamente. No es necesaria ninguna intervención por parte del usuario.

6.7.2 Funciones de diagnóstico

El control de los grupos funcionales electrónicos y mecánicos de los aparatos Metrohm puede y debe realizarse como parte de un mantenimiento periódico por personal especializado de Metrohm. Consulte las condiciones concretas del contrato de mantenimiento correspondiente con su representante local Metrohm.

Gama de entrada	0...999 999 s
Valor por defecto	0 s

ID muestra requerida

Selección de la identificación de muestra, que se solicitará al iniciarse el proceso.

Selección	off ID1 ID2 ID1&ID2
Valor por defecto	off

Peso de muestra requerido

Si está activado este parámetro, se solicitará el valor del peso de muestra.

Selección	on off
Valor por defecto	off

Unidad muestra requerida

Si está activado este parámetro, se solicitará la unidad del peso de muestra.

Selección	on off
Valor por defecto	off

Pausa bajo demanda

Si este parámetro está activado, la secuencia se detendrá durante la consulta. Si el parámetro está desactivado, la titulación se iniciará en segundo plano.

Selección	on off
Valor por defecto	on

7.1.2 Parámetros de titulación

Menú ► Parámetros ► Parám. de titración

En **Parám. de titración** se definen los parámetros que influyen en el proceso de toda la titulación.

Veloc. de titración

Para la velocidad de titulación se pueden seleccionar tres tipos de juegos de parámetros predefinidos.

Selección	lenta óptima rápida Usuario
Valor por defecto	óptima

lenta

Para titulaciones en las que se busca la máxima resolución. No obstante, puede verse aumentado el ruido, lo que puede dar lugar a puntos de equivalencia no deseados.

Deriva de señal

Este parámetro solo aparece con **Veloc. de titración = Usuario**.

Deriva máxima permitida para la aceptación del valor medido, es decir, máxima variación del valor medido por minuto. Este tipo de titulación se conoce a menudo como titulación de equilibrio.



AVISO

Con frecuencia, solo se consigue un valor medido constante tras un cierto tiempo, puesto que la mezcla y la propia reacción requieren un tiempo determinado. Además, el tiempo de respuesta de un electrodo puede aumentar con el tiempo, es decir, cada vez se tarda más en conseguir un valor medido constante. Especialmente en este caso tiene sentido la aceptación del valor medido por control de la deriva, ya que los valores medidos solo se aceptan cuando ya prácticamente se ha alcanzado el estado de equilibrio.

Modo de medida pH, U e Ipol:

Gama de entrada	0,1...999,0 mV/min
Valor por defecto	50,0 mV/min
Selección	off

off

El valor medido se acepta una vez transcurrido el tiempo de espera máximo. Esto puede ser útil si la reacción de titulación se desarrolla lentamente o si el electrodo responde lentamente.

Modo de medida Upol:

Gama de entrada	0,01...99,90 µA/min
Valor por defecto	50,00 µA/min
Selección	off

off

El valor medido se acepta una vez transcurrido el tiempo de espera máximo. Esto puede ser útil si la reacción de titulación se desarrolla lentamente o si el electrodo responde lentamente.

Tiempo de espera min.

Este parámetro solo aparece con **Veloc. de titración = Usuario**.

El valor medido se acepta solamente tras transcurrir el tiempo de espera mínimo, aún cuando ya se haya alcanzado la deriva de señal. El tiempo de espera mínimo solo es importante en mediciones por control de la deriva.

Gama de entrada	0...999 999 s
Valor por defecto	0 s



Tiempo de espera máx.

Este parámetro solo aparece con **Veloc. de titración = Usuario**.

Si la deriva de señal está desactivada o todavía no se ha alcanzado, el valor medido se acepta en función del tiempo de espera máximo.

Gama de entrada	0...999 999 s
Valor por defecto	26 s

Tabla 1 Valores por defecto de las velocidades de titulación predefinidas para MET

	Veloc. de titración		
	lenta	óptima	rápida
Incremento volumen	0,05000 mL	0,10000 mL	0,20000 mL
Veloc. dosif.	max.	max.	max.
Deriva de señal			
– pH, U e I _{pol}	20,0 mV/min	50,0 mV/min	80,0 mV/min
– U _{pol}	20,0 µA/min	50,0 µA/min	80,0 µA/min
Tiempo de espera min.	0 s	0 s	0 s
Tiempo de espera máx.	38 s	26 s	21 s

Temperatura

Temperatura de titulación introducida manualmente. Si hay un sensor de temperatura conectado, la temperatura se mide de forma continua. El valor se utiliza para la corrección de la temperatura en medidas de pH.

Gama de entrada	-20,0...150,0 °C
Valor por defecto	25,0 °C

Sensor

Selección del sensor en el listado de sensores. La selección depende del modo de medida. Los sensores se definen en **Sistema ▶ Sensores**.

Selección	Selección de los sensores configurados
-----------	---

Solución

Selección de la solución en el listado de soluciones. Se recomienda seleccionar la solución. De este modo se puede garantizar que para el cálculo se utilicen siempre los datos correctos (título, concentración, etc.). Las soluciones se definen en **Sistema ▶ Soluciones**.

En las unidades de bureta con chip de datos integrado, durante el desarrollo del método se comprobará si se ha puesto la solución correcta y si el

tipo de motor de bureta coincide. En las unidades de bureta sin chip de datos integrado, se comprueban el volumen del cilindro y el tipo de motor de bureta. Para la solución seleccionada, al principio de la determinación se comprueba la validez del título.

Selección	Selección de las soluciones configuradas no definido
Valor por defecto	no definido

no definido

No se hace ninguna comprobación.

I(pol)

La corriente de polarización es la corriente que se aplica durante la medida voltamétrica a un electrodo polarizable. Este parámetro solo está disponible en las determinaciones I(pol).

Gama de entrada	-125...125 μA (Incremento: 1)
Valor por defecto	5 μA

U(pol)

El voltaje de polarización es el voltaje que se aplica durante un medida amperométrica a un electrodo polarizable. Este parámetro solo está disponible en las determinaciones U(pol).

Gama de entrada	-1250...1250 mV (Incremento: 10)
Valor por defecto	400 mV

Test del electrodo

Es posible efectuar un test del electrodo para los electrodos polarizables. En él se comprueba si está conectado un electrodo y si se ha producido un cortocircuito. El test del electrodo se efectúa cuando se inicia la determinación. Este parámetro solo está disponible en las determinaciones I(pol) y U(pol).

Selección	on off
Valor por defecto	off

Agitador

Si este parámetro está activado, el agitador se pone en marcha al comienzo de la determinación.

Selección	on off
Valor por defecto	on

Velocidad de agitación

Ajuste de la velocidad de agitación. Se puede ajustar en intervalos entre -15 y +15. El ajuste por defecto **8** corresponde a 1000 rpm. La fórmula para calcular el régimen de revoluciones se indica en el *capítulo 9.2*,



página 105. La velocidad de agitación óptima puede comprobarse en el control manual.

Con el signo +/- de la velocidad de agitación se modifica la dirección de agitación. Mirando el agitador desde arriba, esto significa lo siguiente:

- "+": giro en el sentido contrario a las agujas del reloj
- "-": giro en el sentido de las agujas del reloj

Gama de entrada	-15...15
Valor por defecto	8

7.1.3 Condiciones de parada

Menú ▶ Parámetros ▶ Condiciones de parada

En **Condiciones de parada** se definen las condiciones para la parada de la titulación.

Volumen de parada

La titulación se cancela cuando se ha dosificado el volumen introducido desde el inicio de la titulación. Ajuste este volumen al tamaño de su recipiente de titulación para evitar que rebose.

Gama de entrada	0,00000...9999,99 mL
Valor por defecto	100,000 mL
Selección	off

Valor medido parada

La titulación se cancela cuando desde el inicio de la titulación se ha alcanzado el valor medido indicado.

Modo de medida pH:

Gama de entrada	-20,000...20,000
Selección	off
Valor por defecto	off

Modo de medida U, Ipol:

Gama de entrada	-1250,0...1250,0 mV
Selección	off
Valor por defecto	off

Modo de medida Upol:

Gama de entrada	-125,0...125,0 µA
Selección	off
Valor por defecto	off

Parada EP

La titulación se cancela cuando se encuentra la cantidad de puntos de equivalencia indicado.

Gama de entrada	1...9
Valor por defecto	9
Selección	off

Volumen después EP

Este volumen se dosifica adicionalmente una vez alcanzado el punto de equivalencia indicado en **Parada EP**. De este modo, se ve también la evolución de la curva tras del punto de equivalencia.

Gama de entrada	0,01000...9999,99 mL
Selección	off
Valor por defecto	off

Tiempo de parada

La titulación se cancela cuando transcurre el tiempo introducido tras el inicio de la titulación.

Gama de entrada	0...999 999 s
Selección	off
Valor por defecto	off

Veloc. llenado

Velocidad a la que se llenará el cilindro dosificador tras la titulación. La velocidad de llenado máxima depende del volumen del cilindro (*véase capítulo 9.1.1, página 104*).

Gama de entrada	0,01...166,00 mL/min
Selección	max.
Valor por defecto	max.

7.1.4 Evaluación**Menú ► Parámetros ► Evaluación**

En **Evaluación** se definen los parámetros para evaluar la curva de titulación.

Ventana

Active este parámetro si solo deben reconocerse puntos de equivalencia situados únicamente en un rango de valores medidos determinado (o ventana) de la curva. Solamente se puede definir una ventana.

Selección	on off
Valor por defecto	off



Límite inferior

Este parámetro solo aparece con **Ventana = on**.

Valor medido para el límite inferior.

Modo de medida pH:

Gama de entrada	-20,000...20,000
Valor por defecto	-20,000

Modo de medida U, Ipol:

Gama de entrada	-1250,0...1250,0 mV
Valor por defecto	-1250,0 mV

Modo de medida Upol:

Gama de entrada	-125,00...125,00 µA
Valor por defecto	-125,00 µA

Límite superior

Este parámetro solo aparece con **Ventana = on**.

Valor medido para el límite superior.

Modo de medida pH:

Gama de entrada	-20,000...20,000
Valor por defecto	20,000

Modo de medida U, Ipol:

Gama de entrada	-1250,0...1250,0 mV
Valor por defecto	1250,0 mV

Modo de medida Upol:

Gama de entrada	-125,00...125,00 µA
Valor por defecto	125,00 µA

Criterio EP

El criterio de punto de equivalencia reconocido (ERC = Equivalence point Recognition Criterion) se compara con este valor. Los puntos de equivalencia cuyo ERC sea menor al valor definido aquí se omiten.

Modo de medida pH:

Gama de entrada	0,10...9,99
Valor por defecto	0,50

Modo de medida U, Ipol:

Gama de entrada	1...999 mV
Valor por defecto	30 mV

Modo de medida Upol:

Gama de entrada	0,1...99,9 μA
Valor por defecto	2,0 μA

Reconocimiento EP

Este parámetro permite filtrar solamente los puntos de equivalencia buscados.

para Ventana = off

Selección	todos mayor último off
Valor por defecto	todos

todos

Se reconocen todos los puntos de equivalencia.

mayor

Solo se reconoce el punto de equivalencia con el ERC mayor, es decir, con el salto más brusco.

último

Solo se reconoce el último punto de equivalencia.

off

No se efectúa ninguna evaluación.

para Ventana = on

Selección	primero mayor último
Valor por defecto	primero

primero

Solo se reconoce el primer punto de equivalencia.

mayor

Solo se reconoce el punto de equivalencia con el ERC mayor, es decir, con el salto más brusco.

último

Solo se reconoce el último punto de equivalencia.

EP1 fijo a

Para el valor medido entrado se interpola el volumen correspondiente del listado de puntos de medida. El punto final fijo debe estar situado entre el primer y último valor del listado de puntos de medida.

Modo de medida pH:

Gama de entrada	-20,000...20,000
Selección	off
Valor por defecto	off



Modo de medida U, Ipol:

Gama de entrada	-1250,0...1250,0 mV
Selección	off
Valor por defecto	off

Modo de medida Upol:

Gama de entrada	-125,00...125,00 µA
Selección	off
Valor por defecto	off

EP2 fijo a

Véase **EP1 fijo a**.

Evaluación y criterio de punto de equivalencia en MET

Los puntos de equivalencia (EP) se evalúan mediante un método que se basa en la interpolación Fortuin y que ha sido adaptado por Metrohm para procedimientos numéricos. Se busca allí la mayor modificación de valor medido (Δ_n). El EP exacto se determina con un factor de interpolación ρ que depende de los valores Δ antes y después de Δ_n :

$$V_{EP} = V_0 + \rho \cdot \Delta V$$

V_{EP} : Volumen EP

V_0 : Volumen dosificado total antes de Δ_n

ΔV : Incremento de volumen

ρ : Factor de interpolación según Fortuin

Para el reconocimiento de los EPs hallados, se compara el criterio de EP fijado con el ERC (Equivalence point Recognition Criterion) hallado. El ERC es la suma de los cambios del valor medido antes y después del salto:

$$|\Delta_{n-2}| + |\Delta_{n-1}| + |\Delta_n| + |\Delta_{n+1}| + |\Delta_{n+2}|$$

En casos concretos, solo se tienen en cuenta tres sumandos o solo uno.

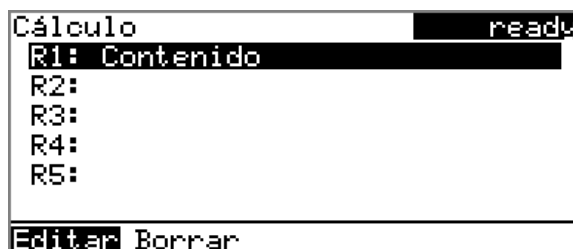
Los EPs, cuyo ERC es menor al criterio de EP definido, no se reconocen. En el diálogo de resultados aparece el ERC de cada EP hallado y reconocido. Si adapta el criterio de EP más adelante para reconocer más o menos EPs, puede activar una reevaluación en el diálogo de resultados con **[Recalcular]**.

7.1.5 Cálculo

7.1.5.1 Aspectos generales

Menú ► Parámetros ► Cálculo

En un método se pueden definir hasta un máximo de cinco fórmulas de cálculo. Para estos cálculos hay una serie de variables disponibles (datos brutos de la determinación, resultados calculados con anterioridad). Para cada cálculo se puede definir si el resultado se debe guardar como título o como variable común.



En el listado se indica el nombre del resultado de cada cálculo.

Editar

Para editar los datos del cálculo seleccionado, véase el capítulo siguiente.

Borrar

Borrar el cálculo seleccionado.

7.1.5.2 Edición del cálculo

Menú ► Parámetros ► Cálculo ► Editar

Nombre resultado

El nombre del resultado es el texto que aparece en la visualización de resultados y en el informe.

Entrada	12 caracteres
Valor por defecto	en blanco

R1=...R5=

Visualización de la fórmula de cálculo. Para su definición se abre un editor especial (véase capítulo 5.3, página 24).

Entrada	44 caracteres
Valor por defecto	en blanco

Número de decimales

Número de decimales con los que aparece el resultado.

Gama de entrada	0...5
Valor por defecto	2



Unidad de resultado

La unidad del resultado aparece y se memoriza junto con el resultado.

Selección	% mol/L mmol/L g/L mg/L mg/mL ppm g mg mL mg/pieza °C µL mL/min Personalizar
Valor por defecto	%

Personalizar

Se puede crear una unidad definida por el usuario. Esta se incluye en el listado de selección. La entrada anterior se sobrescribe en cuanto se define una unidad nueva. De la misma forma, también se puede crear una entrada en blanco.

Guardar como título

El resultado se puede guardar como título para la solución seleccionada. Si la estadística está activada, se guardará el valor medio de la serie de determinaciones.

Selección	on off
Valor por defecto	off

Guardar como CV

El resultado calculado se puede guardar como variable independiente del método, lo que se conoce como variable común. El resultado estará entonces disponible en otros métodos para los cálculos. Si la estadística está activada, se guardará el valor medio de la serie de determinaciones.

Selección	on off
Valor por defecto	off

7.1.6 Estadística

Menú ► Parámetros ► Estadística

En **Estadística** se activa el cálculo estadístico de una determinación múltiple y también se define cuántas determinaciones contiene la serie.

Estadística

Si esta función está activada, se calcularán estadísticas para todos los resultados definidos.

Selección	on off
Valor por defecto	off

Número de muestras

Número de determinaciones para las que se utilizan los cálculos estadísticos.

Si se desea añadir otra determinación a la serie de determinaciones, p. ej., porque un resultado era incorrecto, puede hacerlo en el resumen estadístico (véase capítulo 5.11, página 43).

Gama de entrada	2...20
Valor por defecto	3

7.1.7 Informes

Menú ► Parámetros ► Informes

En **Informes** se definen los informes que se imprimirán automáticamente en relación con una determinación.

Resultados

El informe de resultados contiene los resultados calculados, puntos de equivalencia o puntos finales, datos de muestra, etc.

Selección	on off
Valor por defecto	off

Curva

Informe de curva. La anchura de la curva se define en los ajustes del sistema (véase "Ancho gráficos", página 66).

Selección	on off
Valor por defecto	off

Cálculos/Estadística

Reporte de las fórmulas de cálculo para cada resultado. Los resultados se muestran con toda su exactitud. Esto permite verificar con un programa externo. Si la estadística está activada, se imprimirán también los datos siguientes:

- Resultado y peso de la muestra de cada determinación
- Valor medio y desviación estándar absoluta y relativa

Selección	on off
Valor por defecto	off

Listado puntos de medida

Listado de puntos de medida.

Selección	on off
Valor por defecto	off

Parámetros

En el informe de parámetros, se imprimen todos los parámetros del método actual.



Selección	on off
Valor por defecto	off

PC/LIMS

El informe de PC/LIMS es un informe identificable por máquina que contiene todos los datos importantes sobre una determinación. El informe de PC/LIMS se puede guardar como archivo TXT en un soporte de datos USB o se puede enviar a un LIMS a través de un interface RS-232. El lugar de salida se define en los ajuste del sistema (véase "Informe PC/LIMS", página 65).

El nombre del archivo TXT tiene la estructura siguiente: *PC_LIMS_Report-ID1-AAAAMMDD-hhmmss.txt*.

Selección	on off
Valor por defecto	off

7.2 Titulaciones a punto final (SET)

7.2.1 Acondicionamiento

Menú ► Parámetros ► Acondicionamiento

En **Acondicionamiento** se definen las condiciones para el acondicionamiento.

Acondicionamiento

Si está activado este parámetro, la primera vez que se inicie el método, el medio de trabajo se debe titular hasta el punto final con los parámetros de control predefinidos. Este estado se mantiene estable. El desarrollo del método propiamente dicho empieza cuando se vuelve a pulsar **[START]**. Después de la titulación, se vuelve a realizar el acondicionamiento automáticamente.

Selección	on off
Valor por defecto	off

Deriva de arranque

En cuanto se alcanza esta deriva del volumen, se muestra **Acondicionamiento OK** y se puede iniciar la titulación.

Gama de entrada	1...999 µL/min
Valor por defecto	20 µL/min

Corrección de deriva

El volumen al punto final se puede corregir con deriva. Para ello, la deriva del volumen se multiplica por el tiempo de corrección de la deriva y, a continuación, se deduce este volumen al punto final. El tiempo de correc-

ción de la deriva es el intervalo de tiempo entre el fin del proceso de acondicionamiento y el fin de la determinación.

Selección	auto manual off
Valor por defecto	off

auto

Al iniciarse la titulación se acepta automáticamente la deriva del volumen actual.

manual

Si la deriva del volumen es conocida y poco variable día a día, se puede introducir manualmente.

off

No se corrige la deriva.

Valor de deriva

Este parámetro solo aparece con **Corrección de deriva = manual**.

Deriva del volumen para la corrección de la deriva manual.

Gama de entrada	0,0...99,9 µL/min
Valor por defecto	0,0 µL/min

Acond. vol. parada

Volumen máximo permitido que se puede dosificar durante el acondicionamiento. El acondicionamiento para cuando se ha dosificado el volumen indicado. Si continúa con el acondicionamiento pulsando otra vez **[START]**, no se tendrá en cuenta el volumen ya dosificado al medio de titulación; es decir, la dosificación empezará otra vez desde cero. El volumen de parada se debe adaptar al tamaño de la célula de titulación para evitar un rebose.

Gama de entrada	0,00000...9999,99 mL
Valor por defecto	20,0000 mL
Selección	off

Acond. tiempo parada

Tiempo máximo permitido que puede durar el acondicionamiento. El acondicionamiento se cancela cuando transcurre el tiempo introducido.

Gama de entrada	0...999 999 s
Selección	off
Valor por defecto	off



7.2.2 Condiciones de arranque

Menú ► Parámetros ► Condiciones arranque

En **Condiciones arranque** se definen los parámetros requeridos para antes del inicio de la titulación.

Pulso de activación

Salida de un pulso de activación en una línea Remote. Este pulso de activación inicia un Dosimat conectado.

Selección	on off
Valor por defecto	off

Pausa pre-arranque

Tiempo de espera tras iniciarse la determinación antes de empezar a titular. Durante este tiempo se puede añadir, p. ej., solución auxiliar con un Dosimat (parametrización en el propio Dosimat). Para ello, sin embargo, debe estar activado el parámetro **Pulso de activación**.

Gama de entrada	0...999 999 s
Valor por defecto	0 s

Volumen de arranque

Volumen que se dosifica antes de iniciarse la titulación.

Gama de entrada	0,00000...9999,99 mL
Valor por defecto	0,00000 mL

Veloc. dosif.

Velocidad a la que se dosifica el volumen de arranque. La velocidad de dosificación máxima depende del volumen del cilindro (*véase capítulo 9.1.1, página 104*).

Gama de entrada	0,01...166,00 mL/min
Selección	max.
Valor por defecto	max.

Pausa

Tiempo de espera, p. ej., para estabilizar el electrodo tras el inicio, o tiempo de reacción tras la dosificación de un volumen de arranque.

Gama de entrada	0...999 999 s
Valor por defecto	0 s

ID muestra requerida

Selección de la identificación de muestra, que se solicitará al iniciarse el proceso.

Selección	off ID1 ID2 ID1&ID2
Valor por defecto	off

Peso de muestra requerido

Si está activado este parámetro, se solicitará el valor del peso de muestra.

Selección	on off
Valor por defecto	off

Unidad muestra requerida

Si está activado este parámetro, se solicitará la unidad del peso de muestra.

Selección	on off
Valor por defecto	off

Pausa bajo demanda

Si este parámetro está activado, la secuencia se detendrá durante la consulta. Si el parámetro está desactivado, la titulación se iniciará en segundo plano.

Selección	on off
Valor por defecto	on

7.2.3 Parámetros de titulación

Menú ► Parámetros ► Parám. de titulación

En **Parám. de titulación** se definen los parámetros que influyen en el proceso de toda la titulación.

Solución

Selección de la solución en el listado de soluciones. Se recomienda seleccionar la solución. De este modo se puede garantizar que para el cálculo se utilicen siempre los datos correctos (título, concentración, etc.). Las soluciones se definen en **Sistema ► Soluciones**.

En las unidades de bureta con chip de datos integrado, durante el desarrollo del método se comprobará si se ha puesto la solución correcta y si el tipo de motor de bureta coincide. En las unidades de bureta sin chip de datos integrado, se comprueban el volumen del cilindro y el tipo de motor de bureta. Para la solución seleccionada, al principio de la determinación se comprueba la validez del título.

Selección	Selección de las soluciones configuradas no definido
Valor por defecto	no definido

no definido

No se hace ninguna comprobación.



Sensor

Selección del sensor en el listado de sensores. La selección depende del modo de medida. Los sensores se definen en **Sistema ▶ Sensores**.

Selección	Selección de los sensores configurados
-----------	---

I(pol)

La corriente de polarización es la corriente que se aplica durante la medida voltamétrica a un electrodo polarizable. Este parámetro solo está disponible en las determinaciones I(pol).

Gama de entrada	-125...125 μA (Incremento: 1)
Valor por defecto	5 μA

U(pol)

El voltaje de polarización es el voltaje que se aplica durante un medida amperométrica a un electrodo polarizable. Este parámetro solo está disponible en las determinaciones U(pol).

Gama de entrada	-1250...1250 mV (Incremento: 10)
Valor por defecto	400 mV

Test del electrodo

Es posible efectuar un test del electrodo para los electrodos polarizables. En él se comprueba si está conectado un electrodo y si se ha producido un cortocircuito. El test del electrodo se efectúa cuando se inicia la determinación. Este parámetro solo está disponible en las determinaciones I(pol) y U(pol).

Selección	on off
Valor por defecto	off

Agitador

Si este parámetro está activado, el agitador se pone en marcha al comienzo de la determinación.

Selección	on off
Valor por defecto	on

Velocidad de agitación

Ajuste de la velocidad de agitación. Se puede ajustar en intervalos entre -15 y +15. El ajuste por defecto **8** corresponde a 1000 rpm. La fórmula para calcular el régimen de revoluciones se indica en el *capítulo 9.2, página 105*. La velocidad de agitación óptima puede comprobarse en el control manual.

Con el signo +/- de la velocidad de agitación se modifica la dirección de agitación. Mirando el agitador desde arriba, esto significa lo siguiente:

- "+": giro en el sentido contrario a las agujas del reloj
- "-": giro en el sentido de las agujas del reloj

Gama de entrada	-15...15
Valor por defecto	8

Temperatura

Temperatura de titulación introducida manualmente. Si hay un sensor de temperatura conectado, la temperatura se mide de forma continua. El valor se utiliza para la corrección de la temperatura en medidas de pH.

Gama de entrada	-20,0...150,0 °C
Valor por defecto	25,0 °C

Dirección titración

Normalmente, la dirección de titulación se determina automáticamente a partir del valor medido inicial y del punto final fijado. Se recomienda especificar, siempre que sea posible, una variación del valor medido positiva o negativa. Si se han fijado dos puntos finales, la dirección de titulación se fijará automáticamente. En este caso, se ignora el ajuste.

Selección	+ - auto
Valor por defecto	auto

+

Variación del valor medido positiva, es decir, en sentido de un valor pH más alto, de un potencial mayor o de una corriente mayor.

-

Variación del valor medido negativa, es decir, en sentido de un valor pH más bajo, de un potencial menor o de una corriente menor.

auto

La dirección de titulación se determina automáticamente a partir del valor medido inicial y del punto final fijado.

Tiempo de extracción

Duración mínima de la titulación. Durante el tiempo de extracción, la titulación no se cancelará aunque se alcance el punto final. Sin embargo, la titulación se cancela si durante este tiempo se cumple una condición de parada (véase capítulo 7.2.6, página 93). La entrada de un tiempo de extracción es útil, p. ej., en el caso de titulaciones de muestras difícilmente solubles.

Gama de entrada	0...999 999 s
Valor por defecto	0 s



Intervalo tiempo PM

Intervalo de tiempo entre puntos de medida en el listado de puntos de medida. El listado de puntos de medida está limitado a 1000 puntos de medida.

Gama de entrada	0,1...999 999,0 s
Valor por defecto	2,0 s

7.2.4 Parámetros de control EP1

Menú ▶ Parámetros ▶ Parám. de control EP1

En **Parám. de control EP1** se definen los parámetros de control para el primero punto final.

Punto final 1 a

Valor medido para el primer punto final.

Modo de medida pH:

Gama de entrada	-20,000...20,000
Selección	off
Valor por defecto	off

Modo de medida U e Ipol:

Gama de entrada	-1250,0...1250,0 mV
Selección	off
Valor por defecto	off

Modo de medida Upol:

Gama de entrada	-125,00...125,00 µA
Selección	off
Valor por defecto	off

Veloc. de titración

Para la velocidad de titulación se pueden seleccionar tres tipos de juegos de parámetros predefinidos.

Selección	lenta óptima rápida Usuario
Valor por defecto	óptima

lenta

Para curvas de titulación fuertes, en las que debe dosificarse en pequeños pasos en el punto final.

óptima

Para todas las titulaciones estándar. Los parámetros se han optimizado para las aplicaciones frecuentes.

rápida

Para curvas de titulación planas, en las que solamente se alcanza el punto final de manera paulatina.

Usuario

Se pueden modificar los parámetros de titulación individuales.

Los ajustes de cada velocidad de titulación se detallan en la *tabla 2*, *página 92*.

Gama de regulación

Este parámetro solo aparece con **Veloc. de titración = Usuario**.

Este parámetro define la gama de regulación antes del punto final indicado. En la gama de regulación, se dosifica de manera discontinua, a intervalos, es una dosificación bien regulada. Cuanto más cerca esté el punto final, más lentamente se dosificará hasta que se alcance la velocidad de dosificación definida en **Velocidad mín.**. Cuanto mayor sea la gama de regulación, más lenta será la titulación. Fuera de la gama de regulación se dosificará en continuo, la velocidad de dosificación se define en **Velocidad máx.**.

Modo de medida pH:

Gama de entrada	0,001...20,000
Valor por defecto	2,000
Selección	off

Modo de medida U e Ipol:

Gama de entrada	0,1...1250,0 mV
Valor por defecto	100,0 mV
Selección	off

Modo de medida Upol:

Gama de entrada	0,01...125,00 µA
Valor por defecto	10,00 µA
Selección	off

Velocidad máx.

Este parámetro solo aparece con **Veloc. de titración = Usuario**.

Velocidad a la que se dosifica fuera de la gama de regulación. La velocidad de dosificación máxima depende del volumen del cilindro (*véase capítulo 9.1.1, página 104*).

Gama de entrada	0,01...166,00 mL/min
Valor por defecto	10,00 mL/min
Selección	max.



Velocidad mín.

Este parámetro solo aparece con **Veloc. de titración = Usuario**.

Velocidad a la que se dosifica justo al principio de la titulación y en la gama de regulación al final de la titulación. Este parámetro tiene una influencia decisiva sobre la velocidad de titulación y, por lo tanto, la exactitud. Cuando más baja es la velocidad mínima seleccionada, más lenta es la titulación.

Gama de entrada	0,01...9999,00 µL/min
Valor por defecto	25,00 µL/min

Tabla 2 Valores por defecto de las velocidades de titulación predefinidas para SET

	Veloc. de titración		
	lenta	óptima	rápida
Gama de regulación			
– pH	5,000	2,000	0,500
– U e Ipol	300,0 mV	100,0 mV	30,0 mV
– Upol	40,00 µA	10,00 µA	5,00 µA
Velocidad máx.	1,00 mL/min	10,00 mL/min	máxima
Velocidad mín.	5,00 µL/min	25,00 µL/min	50,00 µL/min

Criterio de parada

La titulación se cancela cuando se llega al punto final y se cumple este criterio de parada. Si no se ha seleccionado ningún criterio de parada, la titulación no se cancela. Las condiciones de parada (véase capítulo 7.2.6, página 93) conducen siempre a una parada, incluso aunque no se haya alcanzado el criterio de parada.

Selección	deriva tiempo off
Valor por defecto	deriva

deriva

La titulación se cancela cuando se alcanza la deriva de parada.

tiempo

La titulación se cancela cuando se ha superado el punto final durante un tiempo determinado (**Tiempo de espera**).

off

La titulación no se cancelará hasta que se cumplan las condiciones de parada.

Deriva de parada

Este parámetro solo aparece con **Criterio de parada = deriva**.

Si se han alcanzado el punto final y la deriva de parada, se cancelará la titulación.

Gama de entrada	1...999 µL/min
Valor por defecto	20 µL/min

Tiempo de espera

Este parámetro solo aparece con **Criterio de parada = tiempo**.

Si se ha alcanzado el punto final, después de la última dosificación se esperará el tiempo definido y entonces se cancelará la titulación.

Gama de entrada	0...999 s
Valor por defecto	10 s

7.2.5 Parámetros de control EP2

Menú ► Parámetros ► Parám. de control EP2

En **Parám. de control EP2** se definen los parámetros de control para el segundo punto final. Los parámetros y la gama de entrada son idénticos a los del primer punto final.

7.2.6 Condiciones de parada

Menú ► Parámetros ► Condiciones de parada

En **Condiciones de parada** se definen las condiciones para la parada de la titulación si esta no se produce automáticamente. Esto podría ocurrir si no se alcanza el punto final definido o si no se cumple el criterio de parada (*véase "Criterio de parada", página 92*).

Volumen de parada

La titulación se cancela cuando se ha dosificado el volumen introducido desde el inicio de la titulación. Ajuste este volumen al tamaño de su recipiente de titulación para evitar que rebose.

Gama de entrada	0,00000...9999,99 mL
Valor por defecto	100,000 mL
Selección	off

Tiempo de parada

La titulación se cancela cuando transcurre el tiempo introducido tras la secuencia de las condiciones de arranque.

Gama de entrada	0...999 999 s
Selección	off
Valor por defecto	off

R1=...R5=

Visualización de la fórmula de cálculo. Para su definición se abre un editor especial (véase capítulo 5.3, página 24).

Entrada	44 caracteres
Valor por defecto	en blanco

Número de decimales

Número de decimales con los que aparece el resultado.

Gama de entrada	0...5
Valor por defecto	2

Unidad de resultado

La unidad del resultado aparece y se memoriza junto con el resultado.

Selección	% mol/L mmol/L g/L mg/L mg/mL ppm g mg mL mg/pieza °C µL mL/min Personalizar
Valor por defecto	%

Personalizar

Se puede crear una unidad definida por el usuario. Esta se incluye en el listado de selección. La entrada anterior se sobrescribe en cuanto se define una unidad nueva. De la misma forma, también se puede crear una entrada en blanco.

Guardar como título

El resultado se puede guardar como título para la solución seleccionada. Si la estadística está activada, se guardará el valor medio de la serie de determinaciones.

Selección	on off
Valor por defecto	off

Guardar como CV

El resultado calculado se puede guardar como variable independiente del método, lo que se conoce como variable común. El resultado estará entonces disponible en otros métodos para los cálculos. Si la estadística está activada, se guardará el valor medio de la serie de determinaciones.

Selección	on off
Valor por defecto	off



7.2.8 Estadística

Menú ► Parámetros ► Estadística

En **Estadística** se activa el cálculo estadístico de una determinación múltiple y también se define cuántas determinaciones contiene la serie.

Estadística

Si esta función está activada, se calcularán estadísticas para todos los resultados definidos.

Selección	on off
Valor por defecto	off

Número de muestras

Número de determinaciones para las que se utilizan los cálculos estadísticos.

Si se desea añadir otra determinación a la serie de determinaciones, p. ej., porque un resultado era incorrecto, puede hacerlo en el resumen estadístico (véase capítulo 5.11, página 43).

Gama de entrada	2...20
Valor por defecto	3

7.2.9 Informes

Menú ► Parámetros ► Informes

En **Informes** se definen los informes que se imprimirán automáticamente en relación con una determinación.

Resultados

El informe de resultados contiene los resultados calculados, puntos de equivalencia o puntos finales, datos de muestra, etc.

Selección	on off
Valor por defecto	off

Curva

Informe de curva. La anchura de la curva se define en los ajustes del sistema (véase "Ancho gráficos", página 66).

Selección	on off
Valor por defecto	off

Cálculos/Estadística

Reporte de las fórmulas de cálculo para cada resultado. Los resultados se muestran con toda su exactitud. Esto permite verificar con un programa

externo. Si la estadística está activada, se imprimirán también los datos siguientes:

- Resultado y peso de la muestra de cada determinación
- Valor medio y desviación estándar absoluta y relativa

Selección	on off
Valor por defecto	off

Listado puntos de medida

Listado de puntos de medida.

Selección	on off
Valor por defecto	off

Parámetros

En el informe de parámetros, se imprimen todos los parámetros del método actual.

Selección	on off
Valor por defecto	off

PC/LIMS

El informe de PC/LIMS es un informe identificable por máquina que contiene todos los datos importantes sobre una determinación. El informe de PC/LIMS se puede guardar como archivo TXT en un soporte de datos USB o se puede enviar a un LIMS a través de un interface RS-232. El lugar de salida se define en los ajuste del sistema (véase "Informe PC/LIMS", página 65).

El nombre del archivo TXT tiene la estructura siguiente: *PC_LIMS_Report-ID1-AAAAMMDD-hhmmss.txt*.

Selección	on off
Valor por defecto	off

Selección	Selección de los sensores configurados
-----------	---

Agitador

Si este parámetro está activado, el agitador se pone en marcha al comienzo de la determinación.

Selección	on off
Valor por defecto	on

Velocidad de agitación

Ajuste de la velocidad de agitación. Se puede ajustar en intervalos entre -15 y +15. El ajuste por defecto **8** corresponde a 1000 rpm. La fórmula para calcular el régimen de revoluciones se indica en el *capítulo 9.2, página 105*. La velocidad de agitación óptima puede comprobarse en el control manual.

Con el signo +/- de la velocidad de agitación se modifica la dirección de agitación. Mirando el agitador desde arriba, esto significa lo siguiente:

- "+": giro en el sentido contrario a las agujas del reloj
- "-": giro en el sentido de las agujas del reloj

Gama de entrada	-15...15
Valor por defecto	8

Cambiador de muestras

Este parámetro debe estar activado en caso de efectuar calibraciones automáticas con cambiadores de muestras (p. ej., 869 Compact Sample Changer). Las soluciones tampón del cambiador de muestras se cambian, por lo que el proceso no se detiene para consultar valores. El 877 Titrino plus envía una señal (EOD) a través de la conexión Remote al cambiador de muestras en cuanto finaliza la medida de un tampón (*véase figura 23, página 112*). Entonces, el cambiador de muestras pasa al siguiente tampón.

La parametrización del cambiador de muestras se describe en el manual correspondiente.

**AVISO**

Para la calibración con un cambiador de muestras recomendamos conectar el agitador al cambiador. En este caso, sin embargo, el parámetro **Agitador** debe estar desactivado.

Selección	on off
Valor por defecto	off



7.3.2 Tampones

Menú ► Parámetros ► Tampones

En **Tampones** se define el tipo de tampón y la cantidad de soluciones tampón.

Tipo de tampón

Selección de una serie de tampones predefinida o definición de tampones especiales. En el caso de series de tampones predefinidas, el aparato reconoce automáticamente de qué tampón se trata.

Selección	Baker Beckman DIN Fisher Fluka Basel Hamilton Merck CertiPUR Merck Titrisol Metrohm Mettler NIST Precisa Radiometer Especial
-----------	---

Merck CertiPUR

Temperatura de referencia = 25 °C. Si se utilizan tampones Merck CertiPUR (20 °C) se debe seleccionar el tipo de tampón **Merck Titrisol**.

Especial

En el método se pueden definir hasta un máximo de cinco tampones de calibración. En este caso, el reconocimiento automático del tampón no está activo. Los tampones se deben medir exactamente en la secuencia indicada.

Número de tampones

Cantidad de tampones que se utilizan en la calibración. Si se calibra con más de dos tampones, estos se pueden utilizar varias veces para conferir más peso estadístico. Los dos primeros tampones deben ser siempre diferentes.

Selección	1 2 3 4 5
Valor por defecto	2

Tampón 1 pH

Este parámetro solo aparece con **Tipo de tampón = Especial**.

Gama de entrada	-20,000...20,000
Valor por defecto	7,000

Tampón 2 pH

Este parámetro solo aparece con **Tipo de tampón = Especial**.

Gama de entrada	-20,000...20,000
Valor por defecto	4,000
Selección	off

Tampón 3 pH

Este parámetro solo aparece con **Tipo de tampón = Especial**.

Gama de entrada	-20,000...20,000
Selección	off
Valor por defecto	off

Tampón 4 pH

Véase **Tampón 3 pH**.

Tampón 5 pH

Véase **Tampón 3 pH**.

7.3.3 Informes**Menú ▶ Parámetros ▶ Informes**

En **Informes** se definen los informes que se imprimirán automáticamente en relación con una calibración.

Resultados

El informe de resultados incluye las indicaciones para la calibración (pendiente, pH(0), etc.).

Selección	on off
Valor por defecto	off

Parámetros

En el informe de parámetros, se imprimen todos los parámetros del método actual.

Selección	on off
Valor por defecto	off

PC/LIMS

El informe de PC/LIMS es un informe identificable por máquina que contiene todos los datos importantes sobre una determinación. El informe de PC/LIMS se puede guardar como archivo TXT en un soporte de datos USB o se puede enviar a un LIMS a través de un interface RS-232. El lugar de salida se define en los ajuste del sistema (véase "Informe PC/LIMS", página 65).

El nombre del archivo TXT tiene la estructura siguiente: *PC_LIMS_Report-ID1-AAAAMMDD-hhmmss.txt*.

Selección	on off
Valor por defecto	off



8 Solución de problemas

8.1 Titulación SET

Problema	Causa	Remedio
La titulación no finaliza.	<i>La velocidad de dosificación mínima es demasiado baja.</i>	Defina Veloc. de titulación = Usuario y aumente la velocidad mínima (Velocidad mín.)(véase capítulo 7.2.4, página 90).
	<i>El criterio de parada es inadecuado.</i>	Adapte los parámetros de control (véase capítulo 7.2.4, página 90): <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aumente la deriva de parada. ▪ Seleccione un tiempo de espera breve.
Sobretitración de la muestra.	<i>Los parámetros de control son inadecuados.</i>	Adapte los parámetros de control (véase capítulo 7.2.4, página 90): <ul style="list-style-type: none"> ▪ Seleccione Veloc. de titulación = lenta. ▪ Defina Veloc. de titulación = Usuario y aumente la gama de regulación. ▪ Defina Veloc. de titulación = Usuario y disminuya la velocidad máxima (Velocidad máx.). ▪ Defina Veloc. de titulación = Usuario y disminuya la velocidad mínima (Velocidad mín.). ▪ Agítelo más rápido. ▪ Coloque el electrodo y la punta de bureta de forma óptima.
	<i>El electrodo reacciona demasiado lentamente.</i>	Sustituya el electrodo.
El tiempo de titulación es demasiado largo.	<i>Los parámetros de control son inadecuados.</i>	Adapte los parámetros de control (véase capítulo 7.2.4, página 90): <ul style="list-style-type: none"> ▪ Seleccione Veloc. de titulación = óptima o rápida. ▪ Defina Veloc. de titulación = Usuario y disminuya la gama de regulación. ▪ Defina Veloc. de titulación = Usuario y aumente la velocidad máxima (Velocidad máx.).

Problema	Causa	Remedio
		<ul style="list-style-type: none"> Defina Veloc. de titración = Usuario y aumente la velocidad mínima (Velocidad mín.).
Los resultados son poco reproducibles.	<i>La velocidad de dosificación mínima es demasiado alta.</i>	Defina Veloc. de titración = Usuario y disminuya la velocidad mínima (Velocidad mín.) (véase capítulo 7.2.4, página 90).
	<i>El electrodo reacciona demasiado lentamente.</i>	Sustituya el electrodo.

8.2 Miscelánea

Problema	Causa	Remedio
No se imprime ningún informe.	<i>El aparato no reconoce la impresora.</i>	<ul style="list-style-type: none"> Apague y vuelva a encender el 877 Titrino plus. Utilice un concentrador USB y conecte la impresora al concentrador USB.
	<i>El modelo de impresora es inadecuado.</i>	Utilice una impresora que se corresponda con las especificaciones requeridas (véase capítulo 9.4.4, página 108).
El teclado USB o el ratón de PC conectado no funciona.	<i>El aparato no reconoce el teclado o el ratón.</i>	<ul style="list-style-type: none"> Apague y vuelva a encender el 877 Titrino plus. Utilice un concentrador USB y conecte el teclado o el ratón al concentrador USB.
	<i>El teclado o el ratón es inadecuado.</i>	Utilice un modelo que se corresponda con las especificaciones requeridas (véase capítulo 9.4, página 106).
No se puede leer la pantalla.	<i>El contraste está mal ajustado.</i>	Ajuste bien el contraste (véase capítulo 6.1, página 54).
Las balanzas Mettler XP envían como ID1 "R" o "O ----".	<i>La calibración automática de la balanza está activada.</i>	Desactive la calibración automática.
Aparece el mensaje 020-511 "Acción no posible".	<i>La memoria USB no está conectada.</i>	<ol style="list-style-type: none"> Conecte la memoria USB. Apague y vuelva a encender el aparato.
	<i>La memoria USB está llena.</i>	<ul style="list-style-type: none"> Utilice otra memoria USB. Borre los archivos con ayuda de un ordenador.



9 Apéndice

9.1 Unidad intercambiable

9.1.1 Velocidad de dosificación y de llenado máxima

La velocidad de dosificación máxima y la velocidad de llenado máxima para la unidad intercambiable dependen del volumen del cilindro:

Volumen del cilindro	Velocidad máxima
1 mL	3,00 mL/min
5 mL	15,00 mL/min
10 mL	30,00 mL/min
20 mL	60,00 mL/min
50 mL	150,00 mL/min

Independientemente del volumen del cilindro, siempre se pueden introducir valores entre 0,01 y 166,00 mL/min. Al realizar la función, se reduce el plazo del valor más posible automáticamente en caso necesario.

9.1.2 Parámetros para la preparación (PREP)

Con la función **PREP** (Preparar) se lavan y se llenan sin burbujas de aire los cilindros y los tubos de la unidad de bureta. Esta función se debe realizar antes de la primera determinación o una vez al día.

La preparación se realiza con los ajustes siguientes, que no se pueden modificar:

- Todo el volumen del cilindro se dosifica dos veces a la velocidad de dosificación máxima.

9.2 Velocidad de agitación

La velocidad de agitación se puede ajustar en intervalos entre -15 y +15.

La velocidad aproximada del agitador magnético interno (dependiendo de la versión del producto) puede calcularse utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Velocidad de rotación/min (r/min)} = 125 \cdot \text{velocidad de agitación}$$

Ejemplo:

Velocidad de agitación ajustada: 8

Régimen de velocidad en revoluciones por minuto = $125 \cdot 8 = 1000$

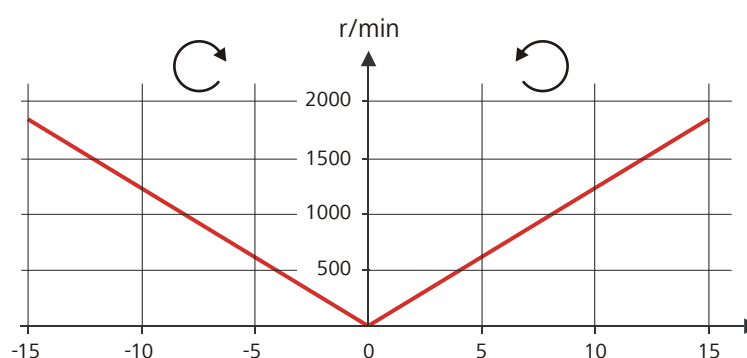


Figura 19 Velocidad de rotación en función de la velocidad de agitación

Para obtener más información sobre el agitador de varilla 802 conectable por separado, consulte el manual "802 Stirrer".

9.3 Balanza

El peso de muestra y su unidad correspondiente se pueden enviar desde una balanza conectada. El peso de muestra se transmite como un número de hasta diez caracteres (incl. signo +/- y coma decimal).

El peso de muestra y su unidad se envían como cadena de caracteres individual. Van separados por un espacio en blanco. La cadena de caracteres acaba con los caracteres ASCII **CR** y **LF**.

Si la balanza envía un peso de muestra negativo (p. ej., en caso de pesadas por diferencia), se utiliza el signo +/- . Sin embargo, en los cálculos se ignora el signo +/-.

**AVISO**

Con algunas balanzas, además del peso de muestra se pueden enviar identificaciones de muestra y el método.

Asegúrese de que la balanza no envía el peso de muestra hasta que sea el correcto.

Mettler AX

Con la balanza Mettler AX, los campos de identificación de la muestra o el método incluidos se denominan como sigue:

- Designación del campo con el nombre del método: **METODO**
- Designación del campo con identificación de muestra 1: **ID1**
- Designación del campo con identificación de muestra 2: **ID2**

9.4 Aparatos USB

**AVISO**

Los aparatos periféricos USB que desee conectar directamente deben ser compatibles con *USB 1.0/1.1 (Full-Speed)* o *USB 2.0 (High-Speed)*. La velocidad máxima de transferencia de datos es en cualquier caso de 12 MBit/s.

Los teclados, ratones de PC y lectores de código de barras son denominados aparatos HID (**H**uman **I**nterface **D**evice, dispositivo de interface humana) y solamente pueden conectarse a través de un concentrador USB.

Asimismo, las impresoras deben conectarse a través de un concentrador USB. Sin embargo, según el fabricante o tipo de impresora, es posible utilizar un conector directo.

9.4.1 Teclado numérico USB 6.2147.000

Debe pulsarse la tecla **[Bloq Num]** para poder navegar por el diálogo. Así estarán disponibles las flechas.

Para introducir números, el diálogo de edición correspondiente debe estar abierto.

Tabla 3 Distribución de las teclas

Tecla del 877 Titrino plus o función en el diálogo de edición	Tecla del teclado numérico USB
[BACK]	[Home]
[↑] [↓]	[↑] [↓]
[←] [→]	[←] [→]
[OK]	[Enter]
[+--]	[BS] (tecla Retroceso)
Borrar	[Del]
Aceptar	[Home]

9.4.2 Distribución de las teclas de un teclado USB

Para simplificar la entrada de texto y números, se puede conectar un teclado USB convencional.

Para introducir texto y números, el diálogo de edición correspondiente debe estar abierto.

Tabla 4 Distribución de las teclas

Tecla del 877 Titrino plus o función en el diálogo de edición	Tecla en el teclado USB
[BACK]	[Esc]
[↑] [↓]	[↑] [↓]
[←] [→]	[←] [→]
[OK]	[↵] (tecla Intro) o [Intro] en el teclado numérico
[STOP]	[Ctrl] + [S]
[START]	[Ctrl] + [G]
[+--]	[←] (tecla Retroceso)
Borrar	[Supr]
Cancelar	[Ctrl] + [Q]
Aceptar	[Esc]

9.5 Inicialización del sistema

En casos excepcionales, puede ocurrir que un sistema de archivos defectuoso (p. ej., por una caída del programa) afecte a la función del programa. En este caso se debe inicializar el sistema de archivos interno.



ATENCIÓN

Si aparece una inicialización, se borrarán todos los datos del usuario (métodos, soluciones, etc.). El aparato volverá a tener entonces los ajustes de fábrica.

Se recomienda hacer una copia de seguridad (backup) del sistema a intervalos regulares a fin de evitar que se pierdan datos.

Después de una inicialización del sistema no es necesario volver a cargar versiones de programa ni archivos de idioma. Tal vez solamente sea necesario volver a realizar la selección del idioma de diálogo en los ajustes del sistema.

Para inicializar el sistema, proceda del modo siguiente:

1 Apagar el aparato

- Mantenga pulsada la tecla roja **[STOP]** como mínimo durante 3 s.

Aparece una barra de progreso. Si se suelta la tecla durante este tiempo, el aparato no se apagará.

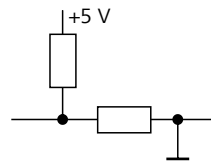
2 Poner en marcha el aparato

- Mantenga pulsada la tecla roja **[STOP]** aprox. 10 s.

El diálogo para la confirmación de la inicialización se mostrará durante 8 s. Durante este tiempo se tendrá que confirmar la inicialización.

```
System reset request detected.
>> Press [BACK] key twice
    to confirm !
>> Time remaining: 8 sec
```


Entradas

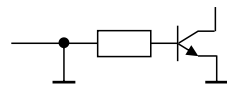


aprox. 5 kΩ Pull-up

$t_p > 100 \text{ ms}$

activo = low, inactivo = high

Salidas



Open Collector

$t_p > 200 \text{ ms}$

activo = low, inactivo = high

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

+5 V: carga máxima = 20 mA

9.6.2 Diagrama de estado del interface Remote

Modo de titulación MET

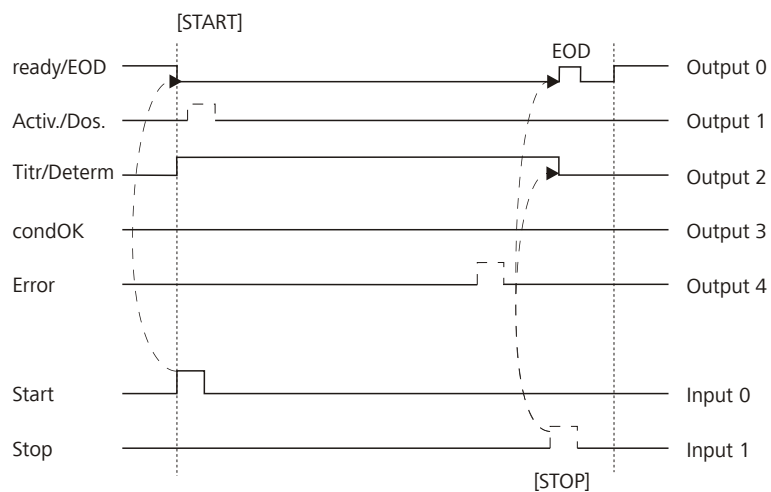


Figura 21 Diagrama de estado Remote MET



Modo de titulación SET

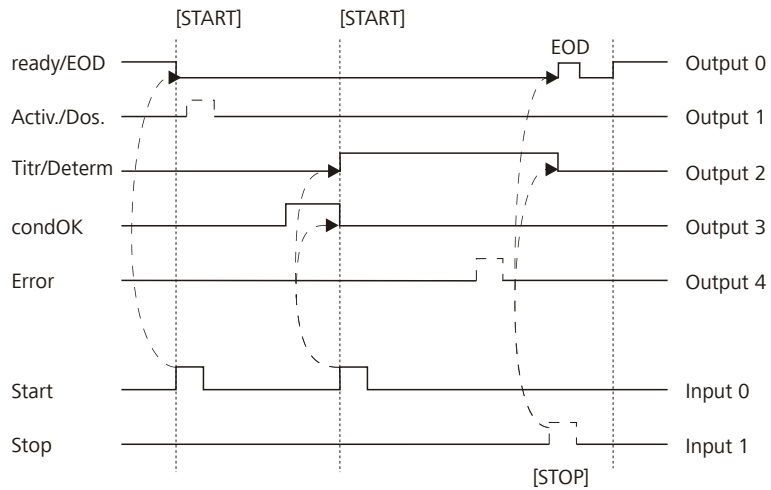


Figura 22 Diagrama de estado Remote SET

Modo de medida CAL

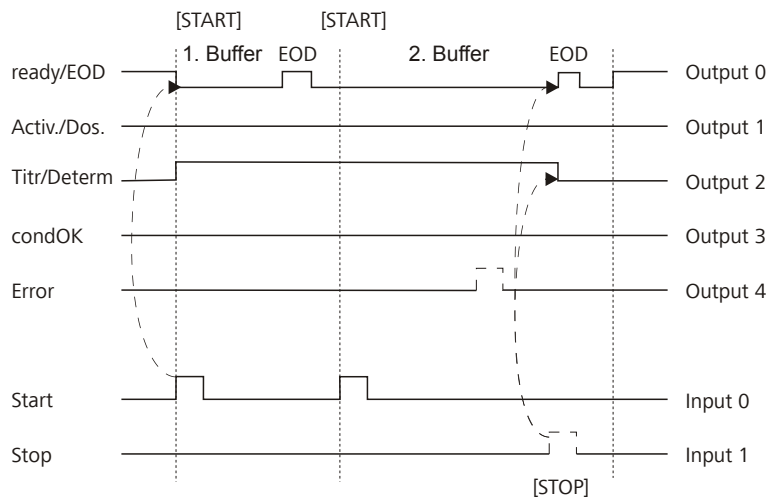


Figura 23 Diagrama de estado Remote CAL

EOD = End of Determination (fin de la determinación)

9.7 Control remoto a través de una conexión RS-232

El 877 Titrino plus se puede controlar de forma remota mediante una conexión RS-232. Para ello es necesaria una **RS-232/USB Box 6.2148.030**. Conecte la RS-232/USB Box a la interface USB del aparato.

La RS-232/USB Box tiene dos conectores para aparatos RS-232. El control remoto RS-232 funciona solo a través del conector **RS-232/2**. El conector RS-232/1 está previsto para la conexión a una balanza. Una el conector **RS-232/2** de la RS-232/USB Box a una interface serie (interface COM con el símbolo **IOIOI**) de un PC. Utilice para ello un **cable de conexión 6.2134.040**.

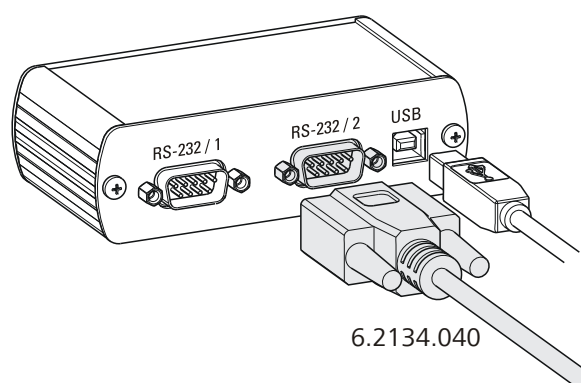


Figura 24 Conectar la RS-232/USB Box con el ordenador

Parámetros de interface

Se recomiendan los siguientes parámetros para la interface RS-232 **COM2**:

- Baud rate: **19200**
- Bits de datos: **8**
- Bits de parada: **1**
- Paridad: **ninguna**
- Handshake: **software**

En el 877 Titrino plus, ajuste los parámetros de interface de **Menú ▶ Sistema ▶ Aparatos externos ▶ Ajustes COM2**.

Protocolo de transferencia

La comunicación de datos es síncrona. A cada instrucción le sucede una respuesta del aparato.

Una instrucción debe enviarse al aparato con el carácter de control **CR LF** como carácter de cierre. Las respuestas del aparato se transfieren asimismo con **CR LF** como carácter de cierre.

El aparato no envía ningún mensaje espontáneo.



9.7.1 Instrucciones y variables

Instrucción	Función	Comentario
\$G	Start/Continue	Corresponde a la tecla [START] o [Continuar]
\$S	Stop	Corresponde a la tecla [STOP]
\$H	Hold	Detiene el desarrollo del método
\$D	Consultar el estado del aparato	<p>Respuestas: <i>Ready;0</i>, <i>Busy;0</i> o <i>Hold;0</i> (0 = ningún mensaje)</p> <p>En caso de que un mensaje del aparato requiera la intervención del usuario, la respuesta de la consulta de estado muestra el número de mensaje correspondiente. Ejemplo:</p> <p><i>Busy;010-119</i></p> <p>= 010-119 Verificar unidad bureta</p> <p>El mensaje se puede cerrar con [OK] o [Cancelar], véase a continuación.</p>
\$A	Cerrar el mensaje	<p>Confirma el mensaje en el aparato con [OK]</p> <p>Inmediatamente después de cerrar el mensaje debe seguir obligatoriamente una consulta de estado que proporcione el número de mensaje, véase anteriormente.</p>
\$A(OK), \$A(CANCEL)	Cerrar el mensaje	Confirme el mensaje con [OK] o [Cancelar]
\$A(YES), \$A(NO)	Cerrar el mensaje	Confirme el mensaje con [Sí] o [No]
\$L(nombre del método)	Cargar el método	El nombre de método debe ser conocido y unívoco.
\$Q(variable)	Consultar el valor de la variable	<p>Ejemplos de variables: <i>EP1</i>, <i>R1</i>, <i>C00</i>.</p> <p>Para ver el listado completo de las variables, véase la página 24.</p>

Los valores de las variables solamente están disponibles después de finalizar una determinación (en estado "ready").

Respuesta del aparato	Comentario
OK	Instrucción ejecutada
E1	Método no encontrado
E2	Variable inválida
E3	Instrucción inválida

9.8 Algoritmos de cálculo en 877 Titrino plus

Formato numérico

El software del 877 Titrino plus hace los cálculos según la norma ampliada IEEE 754 (IEEE Standard for Binary Floating-Point Arithmetic for Microprocessor Systems). Esto significa que los números se utilizan con "double precision" (64 bits) en los cálculos. Los números decimales se convierten en el interior del computador en números binarios y se utilizan en este formato para los cálculos. La salida en la pantalla y en los informes se realiza nuevamente en números decimales; los números binarios se transforman por tanto nuevamente en números decimales. Para poder comprobar los cálculos realizados internamente en el computador según IEEE 754, los números se incluyen en el informe del cálculo con toda su exactitud. Entre un número decimal introducido inicialmente y la representación interna del computador con precisión completa se puede producir una diferencia mínima en el rango de las últimas posiciones decimales. Esta diferencia se debe al hecho de que no existe una correspondencia binaria exacta para cada número decimal. Si, p. ej. se introduce el peso de muestra de 50,3 mg, se representará en el informe del cálculo en "double precision" como 5,029999999999999E+01.

Procedimiento de redondeo

Los valores de medida y los resultados se redondean hasta el número definido de posiciones decimales (redondeo comercial, según la Pharmacopoeia de los EE. UU., USP). Si la cifra de la primera posición decimal que cae es **1, 2, 3 ó 4**, se redondea hacia abajo; si esta cifra es **5, 6, 7, 8 ó 9**, se redondea hacia arriba. Los números negativos se redondean según su valor, es decir, su distancia de cero.

Ejemplos:

2,33 pasará a ser **2,3**

2,35 pasará a ser **2,4**

2,47 pasará a ser **2,5**

-2,38 pasará a ser **-2,4**

-2,45 pasará a ser **-2,5**



Estadística

Se calculan la media aritmética y la desviación estándar absoluta y relativa de los resultados:

Se pueden evaluar estadísticamente un máximo de cinco resultados ($1 \leq k \leq 5$), que se calcularán en una determinación. Una serie estadística puede incluir un máximo de 20 determinaciones ($1 \leq n \leq 20$).

Para las fórmulas a continuación se aplica la siguiente convención:

$1 \leq n \leq 20$ y $1 \leq k \leq 5$.

Valor medio:

$$\bar{x}_k = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n R_{k,i}$$

Desviación estándar absoluta:

$$S abs_k = +\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (R_{k,i} - \bar{x}_k)^2}{n-1}}$$

Desviación estándar relativa (en %):

$$S rel_k = 100 \cdot \frac{S abs_k}{\bar{x}_k}$$

Explicaciones

En la estadística, se utilizan los valores individuales con toda su exactitud.

En el formato de número de 64 bits, para el formato de número de coma flotante se obtienen 15 posiciones significativas en notación decimal.

La exactitud se puede controlar mediante la selección del prefijo de la unidad (mili, micro) y el número de posiciones decimales.

Ejemplo:

El resultado mostrado **1234,56789158763 mg/L** tiene 15 posiciones significativas. Se debe redondear a tres posiciones decimales según el procedimiento de redondeo anterior:

- **1234,568 mg/L.**

Si se imprime el mismo resultado en **g/L (1,23456789158763 g/L)** y se redondea igualmente a tres posiciones decimales, se obtiene

- **1,235 g/L.**

Es decir, se obtiene la menor pérdida de exactitud mediante el redondeo cuando se selecciona la aplicación y el formato de número de modo que los números mostrados muestren el máximo número posible de posiciones antes de la coma de decimales.

Un nuevo cálculo completo de la estadística mediante una calculadora de bolsillo o un programa informático de cálculo puede dar lugar a desviacio-

nes. Esto se debe a los diferentes formatos de números binarios utilizados en estas herramientas.



AVISO

Las pérdidas de exactitud descritas ocasionadas por el redondeo en lo relativo a las posiciones significativas tienen meramente relevancia teórica. En general se encuentran en un orden de magnitud inferior a las incertezas metrológicas (errores de balanza, de dosificador o de medición).



10 Características técnicas

10.1 Entradas de medida

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 y redox y una entrada de medida para electrodos de referencia separados (**Ref.**).

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

10.1.2 Polarizador

Una entrada de medida (**Pol.**) para electrodos polarizables.

<i>Modo de medida I_{pol}</i>	Determinación con corriente de polarización seleccionable.
<i>Corriente de polarización</i>	-120...+120 μA (incremento: 1 μA) -125...-121 μA / +121...+125 μA : valores no garantizados, en función del voltaje de referencia +2,5 V
<i>Gama de medida</i>	-1200...+1200 mV

<i>Resolución</i>	0,1 mV
<i>Exactitud de la medida</i>	±0,2 mV (dígito ±1, sin error del sensor, bajo condiciones de referencia)
<i>Modo de medida Upol</i>	Determinación con voltaje de polarización seleccionable.
<i>Voltaje de polarización</i>	-1200...+1200 mV (incremento: 10 mV) -1250...-1210 mV / +1210...+1250 mV: valores no garantizados, en función del voltaje de referencia +2,5 V
<i>Gama de medida</i>	-120...+120 µA
<i>Resolución</i>	0,01 µA
<i>Exactitud de la medida</i>	-

10.1.3 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.

Gama de medida

<i>Pt1000</i>	-150...+250 °C
<i>NTC</i>	-5...+250 °C (Para un sensor NTC con R (25 °C) = 30 000 Ω 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)
<i>NTC</i>	±0,6 °C (válido para la gama de medida +10...+40 °C)



10.2 Motor de bureta

Resolución 10 000 pasos por volumen del cilindro

Unidad intercambiable

- Volumen del cilindro*
- 1 mL
 - 5 mL
 - 10 mL
 - 20 mL
 - 50 mL

Precisión Cumple la norma ISO/DIN 8655-3

10.3 Interfaces

Conector USB (OTG) Para conectar aparatos USB.

Conector MSB Para conectar un agitador.

Conector Remote Para conectar aparatos con interface Remote.

10.4 Conexión a la red

Tensión de red 100...240 V ($\pm 10\%$)

Frecuencia 50...60 Hz

Consumo de potencia 45 W

Fusible 2 x 2,0 ATH, protección electrónica contra sobrecarga

10.5 Temperatura ambiente

Gama nominal de funcionamiento +5...+45 °C
(con humedad del aire máx. del 85%)

Almacenamiento -20...+60 °C

Transporte -40...+60 °C

10.6 Condiciones de referencia

<i>Temperatura ambiente</i>	+25 °C (± 3 °C)
<i>Humedad relativa</i>	$\leq 60\%$
<i>Estado a temperatura de servicio</i>	El aparato lleva como mínimo 30 minutos en operación
<i>Validez de los datos</i>	Tras ajuste

10.7 Dimensiones

<i>Material de carcasa</i>	Polibutilenotereftalato (PBT)
<i>Material de la cubierta de la pantalla</i>	Vidrio
<i>Anchura</i>	142 mm
<i>Altura</i>	164 mm
<i>Profundidad</i>	310 mm
<i>Peso</i>	2950 g

Índice alfabético

A

Acondicionamiento	
SET	84
Adaptador	
Conectar	12
Agitador	
Conectar	11
Ajustes del sistema	54
Anchura de gráficos	66
Apagar	20
Aparato	
Apagar	20
Poner en marcha	20
Aparato USB	
Adaptador	12
Conectar	12
Archivo de idioma	
Cargar	68
Asignación de patillas	110

B

Backup	64
Balanza	36, 105
Conectar	12
Parámetros de interface	67

C

Cable Remote	
Conectar	15
Caída del programa	109
CAL	
Parámetros	98
Cálculo	81, 94
Borrar	81, 94
Editar	81, 94
Formato numérico	115
Procedimiento de redondeo	115
Carga estática	5
Condiciones de arranque	
MET	70
SET	86
Condiciones de parada	
MET	76
SET	93
Conector de electrodos	
Electrodo de referencia	8
Electrodo pH	8
Electrodo polarizable	8
Electrodo redox	8

Conector de sensor	
Electrodo de referencia	8
Electrodo pH	8
Electrodo polarizable	8
Electrodo redox	8
Sensor de temperatura	8
Conexión	
Red	17
Conexión a la red	17
Conexión RS-232	113
Contraste	56
Control	30
Autoarranque	30
Tabla de muestras	30
Control manual	
Agitar	52
Dosificar	47
Medir	51
Control remoto	113
Copia de seguridad	64
Curva	42

D

Datos de muestra	
Introducir	31
Modificación durante una determinación	38
Determinación	
Cancelación	38
Ejecución	36
Resultado	42
Diagnóstico	69
Diagnóstico de aparato	68
Diálogo de rutina	56
Diálogo experto	55
Diseño del teclado	66
Dosificación	
Continuada (DOS)	48
Volumen fijo (ADD)	49

E

Editor de fórmulas	24
Electrodo	
Conectar	9
End of Determination EOD	112
Entrada de números	22
Entrada de texto	22
ERC	80
Estadística	43, 82, 96

Estructura de directorios	64
Evaluación	
MET	77, 80

I

Idioma	54
Idioma de diálogo	54
Cargar	68
Impresora	65, 108
Conectar	12
Imprimir	45
Indicaciones de seguridad	4
Informe	
Imprimir manualmente	45
Seleccionar	83, 96
Informe de resultados	
Definir	83, 96
Informe PC/LIMS	65
Informes	101
Inicialización	109
Inicialización del sistema	109

M

Manejo	
Aspectos generales	21
Memoria USB	
Estructura de directorios	64
MET	1, 18
Parámetros	70
Método	26
Borrar	64
Cargar	28
Crear	26
Exportar	29
Guardar	27
Importar	64
Modificaciones durante una determinación	38
Modo de titulación	
MET	1
SET	1
MSB	
Conector	8
N	
Navegación	22
Nombre del usuario	54



P

Parámetros

- CAL 98
- Editar en vivo durante una determinación 41
- MET 70
- SET 84

Parámetros de calibración

- CAL 98

Parámetros de control

- SET 90

Parámetros de titulación

- MET 71
- SET 87

Parámetros en vivo durante una determinación 41

Peso de muestra

- Enviar desde una balanza 36, 105

Poner en marcha 20

PREP

- Parámetros 104

Preparar

- Parámetros 104

R

Recalcular 42

Remote

- Asignación de patillas 110
- Conector 8
- Diagrama de estado 111
- Interface 110

Reparación 4

Resultado 42

- Guardar como CV 82, 95

- Guardar como título 82, 95
- Guardar como variable común 63
- Procedimiento de redondeo 115
- Recalcular 43

RS-232

- Parámetros de interface 67

S

Sensor

- Añadir 58
- Borrar 58
- Conectar 9
- Editar 58

Sensor de temperatura

- Conectar 9

SET

- 1, 18
- Parámetros 84

Solución

- Añadir 60
- Borrar 60
- Editar solución 60

T

Tabla de muestras

- 33
- Editar en directo 39
- Insertar línea 35

Tampones

- CAL 100

Teclado

- Conectar 12
- Distribución de las teclas 106, 107

Tensión de red 4

- Tipo de balanza 66
- Tipo de diálogo 55

U

Unidad de bureta

- Preparación (PREP) 47

Unidad intercambiable

- Colocar 16

Update

- Idioma de diálogo 68
- Versión de programa 68

USB

- Impresora 108
- Ratón de PC 108
- Teclado de PC 107
- Teclado numérico 106

USB (OTG)

- Conector 8

V

Variable común

- 62
- Borrar 62
- Editar 62
- Invaldar 62

Velocidad de agitación 105

Velocidad de dosificación

- Máximo 104

Velocidad de llenado

- Máximo 104

Versión de programa

- Actualizar 68