

LectroPol-5

Unidad de control

Manual de instrucciones

Traducción de las instrucciones originales



CE

Doc. nº: 14937025-01_A_es
Fecha de publicación: 2023.03.31

Derechos de autor

El contenido de este manual es propiedad de Struers ApS. Se prohíbe la reproducción de cualquier parte de este manual sin el permiso por escrito de Struers ApS.

Todos los derechos reservados. © Struers ApS 2023.05.22.

Índice

1	Acerca de este manual	6
1.1	Accesorios y consumibles	6
2	La seguridad	6
2.1	Uso previsto	6
2.2	Medidas de seguridad de LectroPol-5	7
2.2.1	Leer detenidamente antes de usar la máquina	7
2.3	Mensajes de seguridad	9
2.4	Mensajes de seguridad de este manual	10
2.5	Trabajo con electrolitos	12
2.5.1	Ácido perclórico	13
3	Introducción	17
3.1	Descripción del dispositivo	17
3.2	Datos generales	18
3.3	Funciones del panel de control	19
3.4	La pantalla	20
3.4.1	Menú principal	22
3.4.2	La pantalla de proceso	22
3.4.3	La pantalla de configuración	23
3.5	Pulido y ataque electrolítico: pasos principales	25
3.6	Trabajo con electrolitos	28
3.6.1	Ácido perclórico	29
4	Transporte y almacenamiento	33
4.1	Transporte	33
4.2	Almacenamiento	33
5	Instalación	34
5.1	Desembale la máquina	34
5.2	Compruebe la lista de embalaje	34
5.3	Ubicación	35
5.4	Suministro eléctrico	35
5.4.1	Cables de alimentación	36
5.4.2	Tensión	36
5.5	Conexión de la unidad de pulido	37
5.5.1	Montaje de un brazo prolongador (Opcional)	37
5.6	Conexión de la unidad de ataque químico externa	38

5.7	Ruido	38
5.8	Vibraciones	38
6	Haga funcionar el dispositivo	38
6.1	Arranque de la máquina por primera vez	38
6.2	Métodos	39
6.2.1	Selección de un método	39
6.2.2	Métodos Struers	40
6.2.3	Creación de un método	43
6.2.4	Creación de un método no basado en métodos de Struers	44
6.2.5	Cambio de nombre de un grupo de métodos	51
6.2.6	Cambio de texto	51
6.2.7	Cambie el ajuste.	52
6.2.8	Restablecimiento de un método	55
6.3	Optimización de los resultados	55
6.3.1	Resolución de problemas	55
6.3.2	Electrolitos	57
6.3.3	Pulido de láminas delgadas	57
6.3.4	Ataque químico de acero inoxidable	57
6.3.5	Pulido de cobre con electrolito D2	58
6.3.6	Cambio a máscaras con diferentes tamaños de orificio	58
6.4	Funciones manuales	58
6.4.1	Cambio del electrolito	59
6.4.2	Limpieza	62
6.4.3	Funcionamiento manual de la bomba	64
6.4.4	Ataque externo	65
7	Mantenimiento y servicio	66
7.1	Limpieza general	67
7.2	Diariamente	67
7.3	Mensualmente	67
7.3.1	Calibración de la bomba	67
7.4	Anualmente	69
7.4.1	Compruebe los dispositivos de seguridad	69
7.5	Piezas de recambio	70
7.6	Servicio y reparación	70
7.7	Disposición	71
8	Resolución de problemas - LectroPol-5	72
9	Datos técnicos	73
9.1	Datos técnicos - LectroPol-5	73
9.2	Niveles de ruidos y vibraciones	73

9.3	Categorías del circuito de seguridad/Nivel de cumplimiento	74
9.4	Partes del sistema de control relativas a la seguridad o SRP/CS	74
9.5	Diagramas	74
9.5.1	Diagramas - LectroPol-5	74
9.6	Información legal y reglamentaria	77
10	Fabricante	77
	Declaración de Conformidad	79

1 Acerca de este manual



PRECAUCIÓN

El equipo de Struers debe ser utilizado junto con el manual de instrucciones suministrado y siguiendo las indicaciones del mismo.



Nota

Leer detenidamente el manual de instrucciones antes de usar.



Nota

Si desea ver información específica en detalle, consulte la versión en línea de este manual.

1.1 Accesorios y consumibles

Accesorios

Para obtener información sobre la gama disponible, consulte el folleto de LectroPol-5:

- [Sitio web de Struers](http://www.struers.com) (<http://www.struers.com>)

Consumibles

El equipo se ha diseñado para ser utilizado exclusivamente con consumibles de Struers diseñados especialmente para este fin y este tipo de máquina.

Otros productos pueden contener solventes agresivos con capacidad para disolver, por ejemplo, sellos de goma. La garantía no cubre daños en las piezas de la máquina (por ejemplo, juntas y tubos) que puedan estar directamente relacionados con el uso de consumibles distintos a los suministrados por Struers.

Para obtener información sobre la gama disponible, consulte:

- [Catálogo de consumibles de Struers](https://www.struers.com) (via <https://www.struers.com>)

2 La seguridad

2.1 Uso previsto

La unidad se ha diseñado para uso en combinación con:

- LectroPol-5 Unidad de pulido

La máquina se ha diseñado para un uso en entornos de trabajo profesionales como, por ejemplo, laboratorios de materialografía.

LectroPol-5 se ha diseñado para realizar la preparación electrolítica de muestras y ataque químico de muestras metalográficas.

El equipo se ha diseñado para uso en aplicaciones de control de calidad en las que pueda prepararse la superficie para realizar distintas inspecciones materialográficas con un microscopio electrónico (TEM).

El equipo se ha diseñado para la preparación de materiales conductores adecuados para ataque electrolítico.

Para que el equipo funcione correctamente y de forma segura, debe utilizarse con accesorios y consumibles de Struers especialmente diseñados para este fin y este tipo de dispositivo.

Cuando está en uso, el equipo de la máquina no debe tocarse, moverse ni manipularse.

El operario debe haber sido debidamente formado sobre el modo de manipular y usar electrolitos con esta máquina.

La máquina debe ser utilizada exclusivamente por personal debidamente cualificado/capacitado.

Unidad de pulido

Consulte el Manual de instrucciones de esta unidad.

El dispositivo no debe utilizarse para lo siguiente

Preparación de materiales distintos de los adecuados para estudios materialográficos.

La máquina no debe utilizarse con ningún tipo de material explosivo y/o inflamable, ni materiales que no sean estables durante el mecanizado, calentamiento o presión.

No utilizar la máquina sin la ventilación adecuada.

La máquina no debe utilizarse con consumibles ni con una combinación de electrolitos y accesorios que no sean compatibles con este equipo.

Modelo

LectroPol-5

2.2 Medidas de seguridad de LectroPol-5

2.2.1 Leer detenidamente antes de usar la máquina

1. Hacer caso omiso de esta información y usar el equipo de un modo incorrecto puede provocar graves lesiones corporales y daños materiales.
2. La máquina debe instalarse con arreglo a lo dispuesto en los reglamentos de seguridad locales. Todas las funciones de la máquina y de los equipos conectados deben poder usarse y funcionar sin problemas. La máquina debe estar conectada a la toma de tierra.
3. El operario debe leer las medidas de seguridad y el Manual de Instrucciones, así como las secciones relevantes de los manuales de los equipos y accesorios conectados.
4. El operario debe haber sido debidamente formado sobre el modo de manipular y usar electrolitos con esta máquina.

5. Respete todos los requisitos de seguridad relativos a la manipulación, mezcla, vaciado y eliminación de electrolitos.
6. La máquina debe instalarse en una ubicación bien ventilada. Si es necesario, también puede colocarla en una campana de humos.
7. La máquina debe colocarse sobre una mesa segura, estable y a una altura de trabajo adecuada.
8. El dispositivo se ha diseñado para ser utilizado exclusivamente con consumibles de Struers diseñados especialmente para este fin y este tipo de dispositivo.
9. La máquina está diseñada para su uso con electrolitos recomendados por Struers. Los electrolitos no recomendados por Struers pueden ser peligrosos para el operario o dañar la máquina.
10. Peligro de quemaduras químicas. Respete todos los requisitos de seguridad relativos a la manipulación, mezcla, vaciado y eliminación de electrolitos.
11. Muchos electrolitos contienen alcohol u otros disolventes inflamables. Siga siempre todas las precauciones de seguridad cuando trabaje con estos tipos de electrolitos.
12. No utilice nunca la unidad de pulido para el pulido o el ataque electrolítico con electrolitos que estén a una temperatura inferior a 0 °C/32°F. En su lugar, utilice la unidad de pulido especial para bajas temperaturas.
13. La muestra debe fijarse de forma segura a la mesa de pulido.
14. Nunca intente abrir la unidad de pulido mientras está en funcionamiento.
15. No toque la muestra ni el brazo del ánodo durante el pulido o el ataque electrolítico.
16. No utilice la bomba sin que haya electrolito o agua en el depósito para electrolito.
17. Struers recomienda apagar o desconectar el suministro de agua principal si la máquina va a quedar desatendida.
18. Utilice siempre gafas de seguridad, guantes y otras prendas de protección recomendadas.
19. Accesorios: Utilice exclusivamente accesorios desarrollados específicamente para uso con este tipo de máquina.
20. Si observa fallos de funcionamiento o escucha ruidos inusuales, apague la máquina y avise al servicio técnico.
21. Apague siempre el suministro eléctrico y retire el enchufe o cable del suministro eléctrico antes de desmontar la máquina o de instalar componentes adicionales.
22. Asegúrese que la tensión de suministro eléctrico actual se corresponde con la tensión que se indica en la placa de identificación de la máquina.
23. La máquina debe desconectarse del suministro eléctrico antes de iniciar cualquier tipo de servicio. Espere 5 minutos para dar tiempo a que se descargue el potencial residual de los condensadores.
24. El equipo de Struers debe ser utilizado junto con el manual de instrucciones suministrado y siguiendo las indicaciones del mismo.
25. Struers declina toda responsabilidad por las lesiones que sufra el usuario o los daños que se produzcan en el equipo por causa de un uso indebido, instalación incorrecta, modificación, negligencia, accidente o reparación inadecuada.

26. El desmontaje de cualquier parte del equipo, durante el mantenimiento o reparación, la realizará exclusivamente un técnico cualificado (electromecánico, electrónico, mecánico, neumático, etc.).

2.3 Mensajes de seguridad

Struers utiliza las siguientes señales que indican posibles peligros.



PELIGRO ELÉCTRICO

Esta señal indica un peligro eléctrico, que si no se evita, podría ofrecer como resultado la muerte o lesiones muy graves.



PELIGRO

Esta señal indica un peligro con un nivel alto de riesgo que, podría ofrecer como resultado la muerte o lesiones muy graves.



ADVERTENCIA

Esta señal indica un peligro con un nivel medio de riesgo que, si no se evita, podría ofrecer como resultado la muerte o lesiones muy graves.



PRECAUCIÓN

Esta señal indica un peligro con un nivel bajo de riesgo que, si no se evita, podría ofrecer como resultado lesiones moderadas o de poca gravedad.



PELIGRO DE APLASTAMIENTO

Esta señal indica un peligro de aplastamiento que, si no se evita, podría ofrecer como resultado lesiones graves, moderadas o de poca gravedad.



PELIGRO POR CALOR

Esta señal indica un peligro por calor que, si no se evita, podría resultar en lesiones graves, moderadas o de poca gravedad.

Mensajes generales



Nota

Esta señal indica que existe el riesgo de que se produzcan daños en la propiedad o la necesidad de proceder con especial atención.



Sugerencia

Esta señal indica que hay disponibles información y consejos adicionales.

2.4 Mensajes de seguridad de este manual



ADVERTENCIA

El equipo de Struers debe ser utilizado junto con el manual de instrucciones suministrado y siguiendo las indicaciones del mismo.



ADVERTENCIA

Respete todos los requisitos de seguridad relativos a la manipulación, mezcla, vaciado y eliminación de electrolitos.



ADVERTENCIA

Peligro de quemaduras químicas.

Respete todos los requisitos de seguridad relativos a la manipulación, mezcla, vaciado y eliminación de electrolitos.



PRECAUCIÓN

Solicite y lea siempre la ficha de datos de seguridad de cada electrolito antes de empezar a trabajar con él.



PRECAUCIÓN

Muchos electrolitos contienen alcohol u otros disolventes inflamables. Siga siempre todas las precauciones de seguridad cuando trabaje con estos tipos de electrolitos.



PRECAUCIÓN

El operario debe haber sido debidamente formado sobre el modo de manipular y usar electrolitos con esta máquina.



PRECAUCIÓN

La máquina está diseñada para su uso con electrolitos recomendados por Struers. Los electrolitos no recomendados por Struers pueden ser peligrosos para el operario o dañar la máquina.



PRECAUCIÓN

Riesgos de incendio y explosión

- El ácido perclórico al 60% es un producto muy corrosivo y oxidante. Calentarlo puede provocar una explosión y el contacto con materiales combustibles puede provocar un incendio.
- La extinción de incendios debe llevarse a cabo desde una ubicación protegida. Utilice los medios de extinción especificados en la ficha de datos de seguridad.



PRECAUCIÓN

Todas las personas que participan en la mezcla, uso, almacenamiento, transporte y la eliminación de electrolitos deben recibir formación sobre cómo manipular el ácido perclórico cuando realizan estas tareas.

- No inhale los vapores de la solución ni de sus componentes.
- Evite el contacto con la piel.

**ADVERTENCIA**

Al trabajar con ácido perclórico, utilice siempre una pantalla de protección completa o gafas de protección contra salpicaduras, guantes de goma y una bata o mono de laboratorio.

**ADVERTENCIA**

Asegúrese de mezclar el disolvente en una campana para humos químicos diseñada para uso de ácido perclórico.

**ADVERTENCIA**

No utilice depósitos combustibles ni carbonosos, recipientes de reacción, bandejas para derrames, estantes de almacenamiento o materiales similares cuando trabaje con ácido perclórico.

**PRECAUCIÓN**

No produzca ácido perclórico anhidro, ya sea a partir de sus sales o de soluciones acuosas, por ejemplo, calentando ácidos de alto punto de ebullición o agentes deshidratantes, como ácido sulfúrico o pentóxido de fósforo. Además de un explosión espontánea, el ácido anhidro explota instantáneamente al entrar en contacto con materiales orgánicos oxidables.

**PRECAUCIÓN**

Limite el uso o almacenamiento de ácido perclórico a cantidades inferiores a 500 g por campana de humos.

**PELIGRO DE APLASTAMIENTO**

Tenga cuidado con las manos/dedos al manipular la máquina.

**PELIGRO ELÉCTRICO**

La máquina debe estar conectada a la toma de tierra.
Desconecte el suministro eléctrico antes de instalar equipos eléctricos.
Asegúrese que la tensión de suministro eléctrico actual se corresponde con la tensión que se indica en la placa de identificación de la máquina.
Una tensión incorrecta puede dañar el circuito eléctrico.

**PELIGRO ELÉCTRICO****Para instalaciones eléctricas con diferenciales (RCCB)**

Para esta máquina se requiere un interruptor diferencial Tipo B, Se recomienda 30 mA (o superior). (EN 50178/5.2.11.1).

Para instalaciones eléctricas sin diferenciales

El equipo debe protegerse con un transformador de aislamiento (transformador bobinas dobles).

Póngase en contacto con un electricista cualificado para verificar la solución.

Cumpla siempre los reglamentos locales.



PRECAUCIÓN

La exposición prolongada a ruidos intensos puede causar daños permanentes a nivel auditivo.
Use protección auditiva si la exposición a los ruidos supera los niveles establecidos en los reglamentos locales.



PRECAUCIÓN

No use la máquina con accesorios o consumibles no compatibles.



PRECAUCIÓN

Utilice siempre gafas de seguridad o una pantalla de protección, guantes resistentes a productos químicos.



ADVERTENCIA

No toque, mueva ni manipule la unidad durante su uso.



ADVERTENCIA

No utilice la máquina con dispositivos de seguridad defectuosos.
Póngase en contacto con el servicio técnico de Struers.



ADVERTENCIA

Los componentes esenciales de seguridad tienen que sustituirse, como máximo, después de un ciclo de vida de 20 años.
Póngase en contacto con el servicio técnico de Struers.



PELIGRO DE APLASTAMIENTO

Tenga cuidado con las manos/dedos al manipular la máquina.
Use calzado de seguridad al manipular maquinaria pesada.

2.5 Trabajo con electrolitos



ADVERTENCIA

Peligro de quemaduras químicas.
Respete todos los requisitos de seguridad relativos a la manipulación, mezcla, vaciado y eliminación de electrolitos.



PRECAUCIÓN

Solicite y lea siempre la ficha de datos de seguridad de cada electrolito antes de empezar a trabajar con él.



PRECAUCIÓN

Muchos electrolitos contienen alcohol u otros disolventes inflamables. Siga siempre todas las precauciones de seguridad cuando trabaje con estos tipos de electrolitos.

**PRECAUCIÓN**

El operario debe haber sido debidamente formado sobre el modo de manipular y usar electrolitos con esta máquina.

**PRECAUCIÓN**

La máquina está diseñada para su uso con electrolitos recomendados por Struers. Los electrolitos no recomendados por Struers pueden ser peligrosos para el operario o dañar la máquina.

Trabajo con ácido perclórico

Consulte [Ácido perclórico ▶ 29](#).

Disponibilidad

Los electrolitos de Struers no se comercializan en Estados Unidos. Si es necesario, los compuestos químicos del electrolito deben adquirirse de forma independiente.

Póngase en contacto con su representante de Struers para obtener más información.

Después de su uso

No permita que el electrolito se seque o cristalice en el interior de la máquina ni sobre el material pulido.

Los paños utilizados para limpiar las gotas o los derrames se deben enjuagar con agua para evitar que no se seque el electrolito.

Disposición

Consulte [Disposición ▶ 71](#).

2.5.1 Ácido perclórico

Si trabaja con electrolitos de Struers marcados con el prefijo A, debe mezclar una cantidad determinada de ácido perclórico con la solución electrolítica.

**PRECAUCIÓN**

Solicite y lea siempre la ficha de datos de seguridad de cada electrolito antes de empezar a trabajar con él.

Para encontrar la ficha de datos de seguridad de los componentes en cuestión, consulte: www.struers.com.



PRECAUCIÓN
Riesgos de incendio y explosión

- El ácido perclórico al 60% es un producto muy corrosivo y oxidante. Calentarlo puede provocar una explosión y el contacto con materiales combustibles puede provocar un incendio.
- La extinción de incendios debe llevarse a cabo desde una ubicación protegida. Utilice los medios de extinción especificados en la ficha de datos de seguridad.

Formación



PRECAUCIÓN

Todas las personas que participan en la mezcla, uso, almacenamiento, transporte y la eliminación de electrolitos deben recibir formación sobre cómo manipular el ácido perclórico cuando realizan estas tareas.

- No inhale los vapores de la solución ni de sus componentes.
- Evite el contacto con la piel.

Mezcla de ácido perclórico con la solución electrolítica

Si trabaja con electrolitos de Struers marcados con el prefijo A, debe mezclar una cantidad determinada de ácido perclórico con la solución electrolítica.



ADVERTENCIA

Al trabajar con ácido perclórico, utilice siempre una pantalla de protección completa o gafas de protección contra salpicaduras, guantes de goma y una bata o mono de laboratorio.



ADVERTENCIA

Asegúrese de mezclar el disolvente en una campana para humos químicos diseñada para uso de ácido perclórico.



ADVERTENCIA

No utilice depósitos combustibles ni carbonosos, recipientes de reacción, bandejas para derrames, estantes de almacenamiento o materiales similares cuando trabaje con ácido perclórico.



ADVERTENCIA


Para obtener información sobre los electrolitos, consulte la ficha de datos seguridad del producto en cuestión.

Procedimiento





PRECAUCIÓN

Los componentes deben utilizarse en la cantidad correcta, tal como se especifica a continuación.

Electrolito A2		
1. Mezclar etanol, butoxietanol y agua. 2. Inmediatamente antes usar, añadir A2 II - ácido perclórico a la mezcla A2 I.		
Fórmula	A2 I	A2 II
	90 ml de agua destilada 730 ml de etanol 100 ml de butoxietanol	78 ml de ácido perclórico
Químicos	Todos los productos químicos son químicamente puros, preferiblemente de grado analítico. El porcentaje es, cuando no se indique otro, el porcentaje del peso.	
	Butoxietanol	Éter monobutílico de etilenglicol, $\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_2\text{-CH}_2\text{-O-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$
	Etanol al 96% vol.	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH}$
	Ácido perclórico	60%, HClO_4
	Agua destilada	H_2O
Salud y seguridad		
Antes de mezclar, leer detenidamente la ficha de datos de seguridad de los componentes en cuestión. El usuario debe seguir las indicaciones del manual de instrucciones suministrado con el equipo para llevar a cabo correctamente el procedimiento de trabajo.		
<div style="border: 1px solid blue; border-radius: 10px; padding: 10px;">  <p>Nota El producto debe eliminarse de acuerdo con la normativa local relativa a mercancías peligrosas.</p> </div>		

Electrolito A3		
1. Mezclar etanol y butoxietanol. 2. Inmediatamente antes usar, añadir A3 II - ácido perclórico a la mezcla A3 I.		
Fórmula	A3 I	A3 II
	600 ml de metanol 360 ml de butoxietanol	60 ml de ácido perclórico
Químicos	Todos los productos químicos son químicamente puros, preferiblemente de grado analítico. El porcentaje es, cuando no se indique otro, el porcentaje del peso.	
	Butoxietanol	Éter monobutílico de etilenglicol, $\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_2\text{-CH}_2\text{-O-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$
	Metanol	100% vol., CH_3OH
	Ácido perclórico	60%, HClO_4

Electrolito A3	
Salud y seguridad	
Antes de mezclar, leer detenidamente la ficha de datos de seguridad de los componentes en cuestión.	
El usuario debe seguir las indicaciones del manual de instrucciones suministrado con el equipo para llevar a cabo correctamente el procedimiento de trabajo.	
	Nota El producto debe eliminarse de acuerdo con la normativa local relativa a mercancías peligrosas.

Electrolito D2		
1. Mezclar el ácido fosfórico en agua destilada		
2. Añadir etanol, propanol y urea.		
Fórmula	D2	
	500 ml de agua destilada	
	250 ml de ácido fosfórico	
	250 ml de etanol	
	50 ml de propanol	
	5 g de urea	
Químicos	Todos los productos químicos son químicamente puros, preferiblemente de grado analítico. El porcentaje es, cuando no se indique otro, el porcentaje del peso.	
	Etanol	96% vol., CH ₃ -CH ₂ OH
	Ácido fosfórico	Ácido ortofosfórico al 85%, (HO) ₃ PO
	Propanol	2-propanol al 100%, CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ OH
	Urea	CO(NH ₂) ₂
	Agua destilada	H ₂ O
Salud y seguridad		
Antes de mezclar, leer detenidamente la ficha de datos de seguridad de los componentes en cuestión.		
El usuario debe seguir las indicaciones del manual de instrucciones suministrado con el equipo para llevar a cabo correctamente el procedimiento de trabajo.		
	Nota El producto debe eliminarse de acuerdo con la normativa local relativa a mercancías peligrosas.	

Almacenamiento de solución o ácido perclórico**PRECAUCIÓN**

No produzca ácido perclórico anhidro, ya sea a partir de sus sales o de soluciones acuosas, por ejemplo, calentando ácidos de alto punto de ebullición o agentes deshidratantes, como ácido sulfúrico o pentóxido de fósforo. Además de un explosión espontánea, el ácido anhidro explota instantáneamente al entrar en contacto con materiales orgánicos oxidables.

**PRECAUCIÓN**

Limite el uso o almacenamiento de ácido perclórico a cantidades inferiores a 500 g por campana de humos.

3. No deje nunca que el ácido perclórico cristalice en cuellos de botella, tapones o cualquier otro lugar.
4. Almacene el producto químico en un lugar seguro, fresco y bien ventilado una bandeja para derrames de metal, vidrio o cerámica.
5. Almacene el producto químico lejos de otros productos químicos o materiales combustibles u orgánicos.
6. No deje nunca que las soluciones se sequen.

Para obtener más información, consulte la ficha de datos de seguridad del producto.

3 Introducción

3.1 Descripción del dispositivo

El equipo se utiliza para la preparación metalográfica, lo que permite un examen más detallado de los materiales con fines de control de calidad.

El pulido y el ataque electrofítico se pueden realizar en la mayoría de superficies de materiales metálicos. El proceso electroquímico es posible en materiales conductores de electricidad por la acción del electrolito y la electricidad. Durante el proceso, la aplicación de una corriente local elevada al área de la muestra cubierta con electrolitos, tendrá un efecto de ataque químico en la superficie. Este proceso hace que la superficie sea adecuada para otros análisis metalográficos.

El equipo consta de una unidad de control y una unidad de pulido. La unidad de pulido se ha diseñado para utilizarse en combinación con una unidad de control de LectroPol-5.

La unidad de pulido debe colocarse en una zona bien ventilada, preferiblemente en una campana de humos, para evitar la inhalación de vapores peligrosos. La unidad de pulido no debe utilizarse para temperaturas por debajo de cero. Para este fin, hay disponible una unidad de pulido para el pulido a bajas temperaturas.

Para la unidad de pulido a bajas temperaturas se requiere una unidad de refrigeración que debe adquirirse por separado. Una bomba hace circular el líquido refrigerante a través de los serpentines de refrigeración. La unidad de refrigeración se conecta a la unidad de pulido.

El operario llena y vacía los cartuchos de electrolito (accesorios).

Antes de iniciar el proceso, el operario coloca una muestra en la mesa de pulido. El operario selecciona un método adecuado, un accesorio y el electrolito.

El operario se asegura de seleccionar una combinación adecuada de electrolitos y parámetros de pulido para el material. El operario introduce el cartucho del electrolito en la unidad de pulido.

El operario inicia el proceso. Una función de escaneo puede ayudar a determinar automáticamente los ajustes escaneando en un rango de voltajes predefinido. Las pequeñas capas de material se eliminan en el proceso de pulido electrolítico y la superficie irregular del material se reduce a un área plana para su posterior análisis.

La tensión y la corriente se supervisan y ajustan automáticamente. En caso de calor y/o consumo de energía excesivo, la unidad se apaga automáticamente.

Después de su uso, el cartucho del electrolito debe retirarse y colocarse en un lugar seguro.

La limpieza se realiza utilizando un depósito de electrolito lleno de agua.



Nota

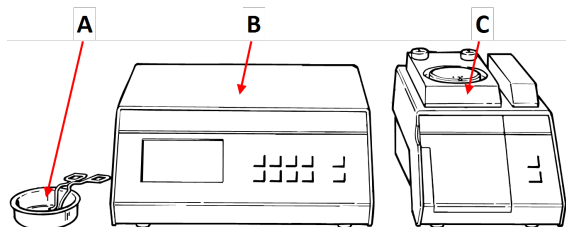
Para maximizar el tiempo de actividad y la vida útil operativa de la máquina, se requiere un mantenimiento adecuado.



Nota

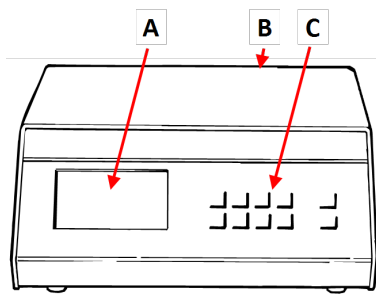
El dispositivo se ha diseñado para ser utilizado exclusivamente con consumibles de Struers diseñados especialmente para este fin y este tipo de dispositivo.

3.2 Datos generales



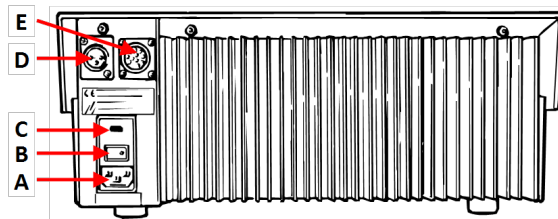
- A** Unidad de ataque químico externa
- B** Unidad de control
- C** Unidad de pulido

Unidad de control



Vista frontal - Unidad de control

- A** Pantalla
- B** Interruptor principal (en la parte trasera)
- C** Panel de control



Vista trasera - Unidad de control

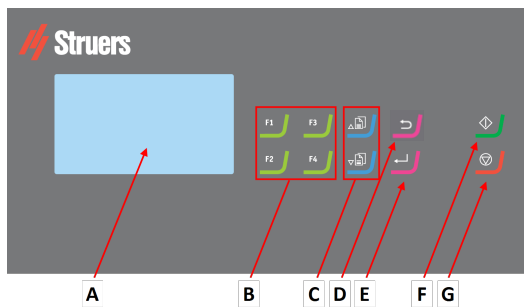
- A** Conector - Suministro eléctrico
- B** Interruptor principal
- C** Compartimento de fusibles
- D** Conector - Unidad de pulido
- E** Conector - Ataque externo

Unidad de pulido









Consulte el manual específico suministrado con el equipo.

3.3 Funciones del panel de control

Unidad de control



- A** Pantalla
- B** Teclas de función - F1 a F4
- C** Desplazarse hacia arriba/Desplazarse hacia abajo
- D** Volver
- E** Seleccionar/Entrar
- F** Arrancar
- G** Parar

Botón	Función
 	Tecla de función <ul style="list-style-type: none"> Pulse este botón para activar los controles para diversos fines. Consulte la línea inferior de las pantallas individuales.
	Desplazarse hacia arriba <ul style="list-style-type: none"> Pulse este botón para desplazarse hacia arriba en una pantalla y para aumentare el valor de un ajuste.
	Desplazarse hacia abajo <ul style="list-style-type: none"> Pulse este botón para desplazarse hacia abajo en una pantalla y para reducir el valor de un ajuste.
	Volver Utilice este botón en el panel de control para volver a las funciones o valores anteriores. <ul style="list-style-type: none"> Pulse el botón para volver al menú principal. Pulse el botón para volver a la última función o valor. Pulse el botón para cancelar cambios.
	Seleccionar/Entrar <ul style="list-style-type: none"> Pulse este botón para acceder a un campo, por ejemplo, un ajuste, para seleccionar un valor y para confirmar una selección.
	Arrancar <ul style="list-style-type: none"> Inicia el proceso de preparación.
	Parar <ul style="list-style-type: none"> Detiene el proceso de preparación.

Unidad de pulido

Consulte el Manual de instrucciones de esta unidad.

3.4 La pantalla



Nota

Las pantallas que se muestran en este manual pueden diferir de las pantallas actuales del software.

Cuando enciende la máquina, en la pantalla se muestra la configuración y la versión del software instalados.

Después del arranque, la pantalla cambia a la última que se mostró cuando se apagó la máquina.

La pantalla se divide en dos áreas principales. Vea este ejemplo.

A Barra de título

La barra de título muestra la función que ha seleccionado.

B Campos de información

Estos campos muestran información sobre la función seleccionada. En algunos campos se puede seleccionar y cambiar el valor.

C Opciones de la tecla de función

Las funciones mostradas dependen de la pantalla que se esté mostrando.



En la pantalla se muestra información como los menús, los ajustes de preparación o el proceso de preparación que está en progreso.

Navegación en el display.

Use los botones del panel de control para desplazarse por la pantalla.

Consulte [Funciones del panel de control](#) ► 19.

Sonido

Pitido corto

Cuando pulsa una tecla, un breve pitido indica que la selección está confirmada.

Puede activar o desactivar el pitido: seleccione **Configuration** (Configuración).

Pitido largo

Un pitido largo al pulsar un botón indica que la tecla no puede activarse en ese momento.

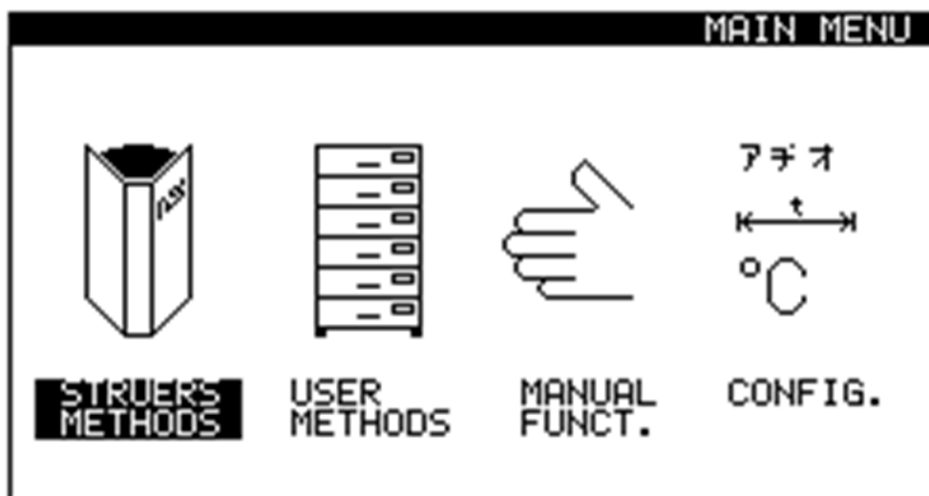
No puede desactivar este pitido.

Modo de espera

Para prolongar la vida útil de la pantalla, la retroiluminación se atenúa automáticamente cuando la máquina no se utiliza durante 10 minutos. (30 min)

- Pulse cualquier tecla para volver a activar la pantalla.

3.4.1 Menú principal



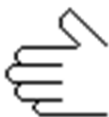
Desde el menú **Main menu** (Menú principal) puede elegir entre las siguientes opciones:



- **Struers Methods** (Struers Métodos)



- **User Methods** (Métodos de usuario)



- **Manual funct.** (Función manual)



- **Config.** (Config.)

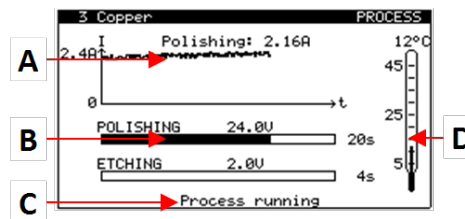
Consulte

- [Métodos ▶ 39](#)
- [Funciones manuales ▶ 58](#)
- [La pantalla de configuración ▶ 23](#)

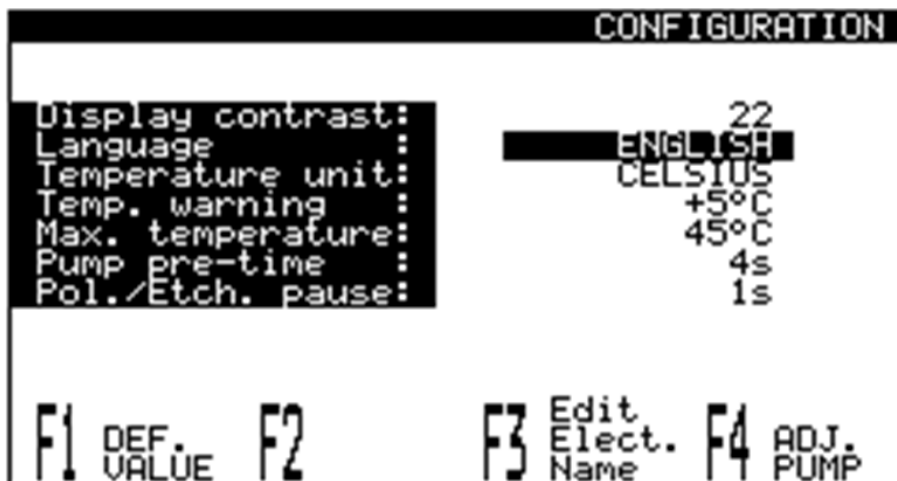
3.4.2 La pantalla de proceso

Este es un ejemplo en el que se muestra la pantalla de proceso.

- A Gráfico de tiempo actual
- B Gráfico de barras de tiempo transcurrido.
Ejemplo: **Polishing** (Pulido)
- C Estado del proceso. Ejemplo: **Process running** (Proceso en ejecución)
- D Temperatura del electrolito

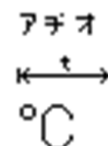


3.4.3 La pantalla de configuración




Puede cambiar la configuración general directamente desde el menú **Configuration** (Configuración).

1. En la pantalla **Main menu** (Menú principal), seleccione **Config.** (Config.).
2. En la pantalla **Configuration** (Configuración), seleccione.



- **Display contrast** (Contraste de pantalla)
- **Language** (Idioma)
- **Temperature unit** (Unidad de temperatura)
- **Temp. warning** (Advertencia de temp.)
- **Max. Temperature** (Temperatura máx.)
- **Pump pre-time** (Pretiempos de bomba)
- **Pol./etch. pause** (Pausa pul./ataq. quím.)

Elemento de menú	Descripción
Display contrast (Contraste de pantalla)	<ul style="list-style-type: none"> • Si es necesario, ajuste el contraste de la pantalla.
Language (Idioma)	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccione el idioma que desea usar. Si es necesario, puede cambiar el idioma posteriormente.
Temperature unit (Unidad de temperatura)	<ul style="list-style-type: none"> • Ajuste la unidad de temperatura que se va a utilizar: Celsius o Fahrenheit.
Temp. warning (Advertencia de temp.)	<ul style="list-style-type: none"> • Ajuste el nivel de temperatura para cada método, si es necesario. Cuando se alcanza la temperatura preajustada, se inicia la refrigeración del electrolito. Una advertencia de temperatura indica que la temperatura del electrolito ha superado la temperatura ajustada en el método. <ul style="list-style-type: none"> – 0-10 °C (32-50 °F) o – No Warning (Sin advertencia)
Max. Temperature (Temperatura máx.)	<ul style="list-style-type: none"> • Ajuste la temperatura máxima del electrolito, si es necesario. Si se alcanza este valor durante el proceso, la máquina se detiene automáticamente. 30-50 °C (86-122 °F)
Pump pre-time (Pretiempo de bomba)	<ul style="list-style-type: none"> • Ajuste la hora a la que la bomba debe ponerse en marcha antes de aplicar la corriente. Se utiliza para conseguir un caudal uniforme de electrolito desde el principio del proceso. <ul style="list-style-type: none"> – 4 – 15 s
Pol./etch. pause (Pausa pul./ataq. quím.)	<ul style="list-style-type: none"> • Si es necesario, defina una breve pausa entre el pulido y el ataque químico en la que no se aplique corriente. Durante esta pausa, se cambia el caudal, si se ha ajustado, y la capa viscosa que se crea durante el pulido se destruye para poder atacar químicamente la muestra. 0 - 5 segundos.
F1 - Def. value (Valor predet.)	<ul style="list-style-type: none"> • Si es necesario, restablezca los valores por los predeterminados de fábrica: <ul style="list-style-type: none"> – Seleccione el valor relevante. – Pulse F1.
F2	N/A.

Elemento de menú	Descripción
F3 - Edit Elect. Name (Editar nombre del electrolito)	<p>Si utiliza sus propios electrolitos, puede cambiar los nombres por los que prefiera.</p> <div style="border: 1px solid blue; border-radius: 10px; padding: 10px; margin: 10px 0;">  <p>Nota Al cambiar el nombre de un electrolito definido por el usuario, el nombre cambia automáticamente en todos los métodos en los que se usa este electrolito.</p> </div> <ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccione el electrolito. 2. Pulse F3 para iniciar la función de edición. 3. Seleccione el nombre. 4. Introduzca el nuevo nombre. <p>Consulte Cambio de texto ▶ 51.</p>
F4 - Adj. Pump (Ajust. bomba)	<ul style="list-style-type: none"> • La bomba debe ajustarse antes de utilizarla por primera vez. Utilice esta función para comprobar regularmente la bomba. <p>Consulte Calibración de la bomba ▶ 67</p>

3.5 Pulido y ataque electrofítico: pasos principales

Preparación de la muestra

Antes de realizar el pulido y ataque electrofítico de una muestra, la muestra debe esmerilarse. Cuanto más fino sea el acabado de la superficie pulida, menor será el tiempo de pulido y, normalmente, el resultado final será mejor.

Inserción del depósito de electrolito

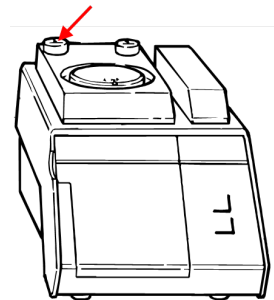
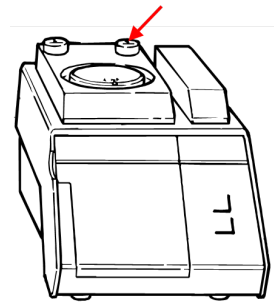


ADVERTENCIA

Respete todos los requisitos de seguridad relativos a la manipulación, mezcla, vaciado y eliminación de electrolitos.

Consulte [Trabajo con electrolitos ▶ 28](#).

1. Pulse el botón **Arriba** de la unidad de pulido para desplazar la mesa de pulido a su posición superior.
2. Abra la cubierta del compartimento del electrolito.
3. Inserte un depósito lleno con el electrolito correcto.
4. Cierre la cubierta del compartimento del electrolito.
5. Pulse el botón **Abajo** y baje con cuidado la mesa de pulido hasta su posición inferior.



Selección de máscara

Todos los métodos de Struers se desarrollan y prueban con máscaras de 1 cm². Puede preparar muestras con un tamaño de máscara diferente. Ver [Cambie el ajuste](#). ► 52.

Posicionamiento de la muestra

1. Coloque la muestra sobre la máscara.
2. Asegúrese de que la abertura queda completamente cubierta. De lo contrario, el electrolito fluirá por encima y alrededor del borde de la muestra.

Colocación del brazo del ánodo



Nota

La parte trasera de la muestra que se va a preparar debe ser un conductor eléctrico.

1. Eleve el brazo del ánodo y colóquelo encima de la muestra.
El ánodo hace contacto eléctrico con la muestra.

Inicio del proceso

1. Seleccione el método que desea usar. Consulte [Selección de un método](#) ► 39.
2. Pulse el botón **Arrancar**.
El proceso se realiza automáticamente.



Tras el procesamiento de la muestra

Tan pronto como finaliza el proceso, debe lavar y limpiar la muestra para evitar que la superficie sufra más ataques.

1. Vuelva a colocar el brazo del ánodo en su posición predeterminada.
2. Retire y lave la muestra.
3. Lave la muestra con alcohol y séquela inmediatamente.

Extracción del depósito de electrolito

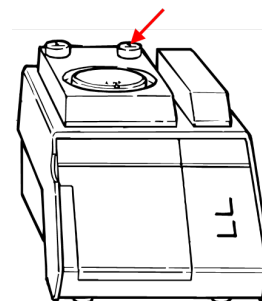


ADVERTENCIA

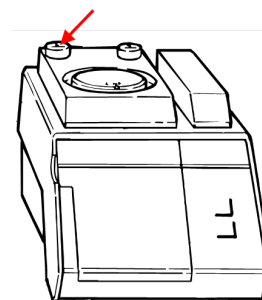
Respete todos los requisitos de seguridad relativos a la manipulación, mezcla, vaciado y eliminación de electrolitos.

Ver [Trabajo con electrolitos](#) ► 28.

1. Pulse el botón **Arriba** de la unidad de pulido para desplazar la mesa de pulido a su posición superior.
2. Abra la cubierta del compartimento del electrolito.
3. Retire con cuidado el depósito de electrolito.
4. Cierre la cubierta del compartimento del electrolito.



5. Pulse el botón **Abajo** y baje con cuidado la mesa de pulido hasta su posición inferior.



Ataque externo



ADVERTENCIA

Respete todos los requisitos de seguridad relativos a la manipulación, mezcla, vaciado y eliminación de electrolitos.

Consulte [Trabajo con electrolitos](#) ► 28.

Si desea utilizar el ataque químico externo, siga estas directrices.

1. Conecte el enchufe de la unidad de ataque químico externa a la parte trasera de la unidad de control.
2. Llene el depósito con el electrolito necesario.
3. Utilice unos alicates para sujetar la muestra.
4. Baje la muestra con la superficie orientada hacia el electrolito.



Nota

Asegúrese de que no haya contacto entre el depósito de ataque y la muestra o los alicates. Si hay contacto, se producirá un cortocircuito y la muestra no sufrirá el ataque químico correctamente.

5. En cuanto la muestra se sumerge en el electrolito, comienza la cuenta atrás del tiempo preajustado.

Una vez transcurrido el tiempo, el voltaje se desconecta y el proceso de ataque químico se detiene.

3.6 Trabajo con electrolitos



ADVERTENCIA

Peligro de quemaduras químicas.
Respete todos los requisitos de seguridad relativos a la manipulación, mezcla, vaciado y eliminación de electrolitos.



PRECAUCIÓN

Solicite y lea siempre la ficha de datos de seguridad de cada electrolito antes de empezar a trabajar con él.



PRECAUCIÓN

Muchos electrolitos contienen alcohol u otros disolventes inflamables. Siga siempre todas las precauciones de seguridad cuando trabaje con estos tipos de electrolitos.



PRECAUCIÓN

El operario debe haber sido debidamente formado sobre el modo de manipular y usar electrolitos con esta máquina.



PRECAUCIÓN

La máquina está diseñada para su uso con electrolitos recomendados por Struers. Los electrolitos no recomendados por Struers pueden ser peligrosos para el operario o dañar la máquina.

Trabajo con ácido perclórico

Consulte [Ácido perclórico ▶ 29](#).

Disponibilidad

Los electrolitos de Struers no se comercializan en Estados Unidos. Si es necesario, los compuestos químicos del electrolito deben adquirirse de forma independiente.

Póngase en contacto con su representante de Struers para obtener más información.

Después de su uso

No permita que el electrolito se seque o cristalice en el interior de la máquina ni sobre el material pulido.

Los paños utilizados para limpiar las las gotas o los derrames se deben enjuagar con agua para evitar que no se seque el electrolito.

Disposición

Consulte [Disposición ▶ 71](#).

3.6.1 Ácido perclórico

Si trabaja con electrolitos de Struers marcados con el prefijo A, debe mezclar una cantidad determinada de ácido perclórico con la solución electrolítica.



PRECAUCIÓN

Solicite y lea siempre la ficha de datos de seguridad de cada electrolito antes de empezar a trabajar con él.

Para encontrar la ficha de datos de seguridad de los componentes en cuestión, consulte: www.struers.com.



PRECAUCIÓN

Riesgos de incendio y explosión

- El ácido perclórico al 60% es un producto muy corrosivo y oxidante. Calentarlo puede provocar una explosión y el contacto con materiales combustibles puede provocar un incendio.
- La extinción de incendios debe llevarse a cabo desde una ubicación protegida. Utilice los medios de extinción especificados en la ficha de datos de seguridad.

Formación



PRECAUCIÓN

Todas las personas que participan en la mezcla, uso, almacenamiento, transporte y la eliminación de electrolitos deben recibir formación sobre cómo manipular el ácido perclórico cuando realizan estas tareas.

- No inhale los vapores de la solución ni de sus componentes.
- Evite el contacto con la piel.

Mezcla de ácido perclórico con la solución electrolítica

Si trabaja con electrolitos de Struers marcados con el prefijo A, debe mezclar una cantidad determinada de ácido perclórico con la solución electrolítica.



ADVERTENCIA

Al trabajar con ácido perclórico, utilice siempre una pantalla de protección completa o gafas de protección contra salpicaduras, guantes de goma y una bata o mono de laboratorio.

**ADVERTENCIA**

Asegúrese de mezclar el disolvente en una campana para humos químicos diseñada para uso de ácido perclórico.

**ADVERTENCIA**


No utilice depósitos combustibles ni carbonosos, recipientes de reacción, bandejas para derrames, estantes de almacenamiento o materiales similares cuando trabaje con ácido perclórico.


**ADVERTENCIA**

Para obtener información sobre los electrolitos, consulte la ficha de datos seguridad del producto en cuestión.


Procedimiento**PRECAUCIÓN**

Los componentes deben utilizarse en la cantidad correcta, tal como se especifica a continuación.

Electrolito A2		
1. Mezclar etanol, butoxietanol y agua. 2. Inmediatamente antes usar, añadir A2 II - ácido perclórico a la mezcla A2 I.		
Fórmula	A2 I	A2 II
	90 ml de agua destilada 730 ml de etanol 100 ml de butoxietanol	78 ml de ácido perclórico
Químicos	Todos los productos químicos son químicamente puros, preferiblemente de grado analítico. El porcentaje es, cuando no se indique otro, el porcentaje del peso.	
	Butoxietanol	Éter monobutílico de etilenglicol, $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$
	Etanol al 96% vol.	$\text{CH}_3-\text{CH}_2\text{OH}$
	Ácido perclórico	60%, HClO_4
	Agua destilada	H_2O
Salud y seguridad		
Antes de mezclar, leer detenidamente la ficha de datos de seguridad de los componentes en cuestión. El usuario debe seguir las indicaciones del manual de instrucciones suministrado con el equipo para llevar a cabo correctamente el procedimiento de trabajo.		
<div style="border: 1px solid blue; border-radius: 10px; padding: 10px;">  <p>Nota El producto debe eliminarse de acuerdo con la normativa local relativa a mercancías peligrosas.</p> </div>		

Electrolito A3		
1. Mezclar etanol y butoxietanol. 2. Inmediatamente antes usar, añadir A3 II - ácido perclórico a la mezcla A3 I.		
Fórmula	A3 I	A3 II
	600 ml de metanol	60 ml de ácido perclórico
	360 ml de butoxietanol	
Químicos	Todos los productos químicos son químicamente puros, preferiblemente de grado analítico. El porcentaje es, cuando no se indique otro, el porcentaje del peso.	
	Butoxietanol	Éter monobutílico de etilenglicol, $\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_2\text{-CH}_2\text{-O-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$
	Metanol	100% vol., CH_3OH
	Ácido perclórico	60%, HClO_4
Salud y seguridad		
<p>Antes de mezclar, leer detenidamente la ficha de datos de seguridad de los componentes en cuestión.</p> <p>El usuario debe seguir las indicaciones del manual de instrucciones suministrado con el equipo para llevar a cabo correctamente el procedimiento de trabajo.</p>		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  <p>Nota El producto debe eliminarse de acuerdo con la normativa local relativa a mercancías peligrosas.</p> </div>		

Electrolito D2		
1. Mezclar el ácido fosfórico en agua destilada 2. Añadir etanol, propanol y urea.		
Fórmula	D2	
	500 ml de agua destilada	
	250 ml de ácido fosfórico	
	250 ml de etanol	
	50 ml de propanol	
	5 g de urea	

Electrolito D2		
Químicos	Todos los productos químicos son químicamente puros, preferiblemente de grado analítico. El porcentaje es, cuando no se indique otro, el porcentaje del peso.	
	Etanol	96% vol., CH ₃ -CH ₂ OH
	Ácido fosfórico	Ácido ortofosfórico al 85%, (HO) ₃ PO
	Propanol	2-propanol al 100%, CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ OH
	Urea	CO(NH ₂) ₂
	Agua destilada	H ₂ O
Salud y seguridad		
Antes de mezclar, leer detenidamente la ficha de datos de seguridad de los componentes en cuestión.		
El usuario debe seguir las indicaciones del manual de instrucciones suministrado con el equipo para llevar a cabo correctamente el procedimiento de trabajo.		
<div style="border: 1px solid blue; border-radius: 10px; padding: 10px;">  <p>Nota El producto debe eliminarse de acuerdo con la normativa local relativa a mercancías peligrosas.</p> </div>		

Almacenamiento de solución o ácido perclórico



PRECAUCIÓN

No produzca ácido perclórico anhidro, ya sea a partir de sus sales o de soluciones acuosas, por ejemplo, calentando ácidos de alto punto de ebullición o agentes deshidratantes, como ácido sulfúrico o pentóxido de fósforo. Además de un explosión espontánea, el ácido anhidro explota instantáneamente al entrar en contacto con materiales orgánicos oxidables.



PRECAUCIÓN

Limite el uso o almacenamiento de ácido perclórico a cantidades inferiores a 500 g por campana de humos.

3. No deje nunca que el ácido perclórico cristalice en cuellos de botella, tapones o cualquier otro lugar.
4. Almacene el producto químico en un lugar seguro, fresco y bien ventilado una bandeja para derrames de metal, vidrio o cerámica.
5. Almacene el producto químico lejos de otros productos químicos o materiales combustibles u orgánicos.
6. No deje nunca que las soluciones se sequen.

Para obtener más información, consulte la ficha de datos de seguridad del producto.

4 Transporte y almacenamiento

Si, en cualquier momento después de la instalación, tiene que mover la unidad o almacenarla, existen una serie de directrices que le recomendamos seguir.

- Embale la máquina de forma segura antes de transportarla. Un embalaje deficiente podría causar daños en la unidad e invalidar la garantía. Póngase en contacto con el servicio técnico de Struers.
- Recomendamos que emplee todos los elementos y anclajes del embalaje original.

4.1 Transporte

1. Limpie la unidad de control con un paño suave y húmedo.
2. Limpie minuciosamente la unidad de pulido. Consulte el Manual de instrucciones de esta unidad.
3. Desconecte el suministro eléctrico.
4. Desconecte la unidad de pulido del suministro de agua o de la unidad de enfriamiento (Opcional).
5. Muevas las unidades hasta sus nuevas ubicaciones.

4.2 Almacenamiento

**Nota**

Recomendamos que conserve todos los elementos y anclajes del embalaje original para usos futuros.

- Desconecte la unidad del suministro eléctrico.
- Retire todos los accesorios.
- Limpie y seque la unidad antes de almacenarla. Consulte [Diariamente ▶ 67](#).
- Coloque la máquina y los accesorios en su embalaje original.
- Coloque una bolsa de desecante (gel de sílice) en la caja.
- Para obtener información detallada sobre la temperatura y la humedad de almacenamiento, consulte [Datos técnicos - LectroPol-5 ▶ 73](#)

Unidad de pulido

Consulte el Manual de instrucciones de esta unidad.

5 Instalación

5.1 Desembale la máquina



Nota

Recomendamos que conserve todos los elementos y anclajes del embalaje original para usos futuros.

El equipo se entrega en dos cajas.

- Unidad de control
- Unidad de pulido

Unidad de control

1. Cortar la cinta adhesiva de la parte superior de la caja.
2. Retire las piezas sueltas.
3. Saque la unidad de la caja.

Unidad de pulido

Consulte el Manual de instrucciones de esta unidad.

Mover la máquina

Consulte [Transporte ► 33](#).

5.2 Compruebe la lista de embalaje

El equipo se entrega en dos cajas.

- Unidad de control
- Unidad de pulido.

Es posible que los accesorios opcionales estén en la caja de embalaje.

Unidad de control

La caja de embalaje contiene los siguientes artículos:

Uds.	Descripción
1	Unidad de control
2	Cables del suministro eléctrico
1	Unidad de ataque químico externa
1	Juego de manuales de instrucciones

Unidad de pulido

Consulte el Manual de instrucciones de esta unidad.

5.3 Ubicación**PELIGRO DE APLASTAMIENTO**

Tenga cuidado con las manos/dedos al manipular la máquina.
Use calzado de seguridad al manipular maquinaria pesada.

La longitud del cable de alimentación y comunicaciones que conecta las dos unidades es de 2 m (6,5 pies), de modo que las unidades se pueden colocar en ubicaciones separadas.

Unidad de control

- Coloque la unidad sobre una mesa de trabajo rígida y estable con una superficie horizontal y una altura adecuada.
- Coloque la unidad cerca de la campana de humos donde está ubicada la unidad de pulido.

**Nota**

No coloque la unidad de control en una campana de humos, ya que los componentes electrónicos sensibles pueden resultar dañados por los vapores químicos de los electrolitos.

Unidad de pulido

Consulte el Manual de instrucciones de esta unidad.

5.4 Suministro eléctrico**PELIGRO ELÉCTRICO**

La máquina debe estar conectada a la toma de tierra.
Desconecte el suministro eléctrico antes de instalar equipos eléctricos.
Asegúrese que la tensión de suministro eléctrico actual se corresponde con la tensión que se indica en la placa de identificación de la máquina.
Una tensión incorrecta puede dañar el circuito eléctrico.

Toma del suministro eléctrico

El enchufe del suministro eléctrico debe ofrecer un fácil acceso.

El enchufe de alimentación eléctrica debe estar situado a una altura de 0,6 a 1,9 m (2½" a 6") por encima del nivel del suelo. Se recomienda situarlo a una altura máxima de 1,7 m (5' 6").

5.4.1 Cables de alimentación



PELIGRO ELÉCTRICO

La máquina debe estar conectada a la toma de tierra.
 Desconecte el suministro eléctrico antes de instalar equipos eléctricos.
 Asegúrese que la tensión de suministro eléctrico actual se corresponde con la tensión que se indica en la placa de identificación de la máquina.
 Una tensión incorrecta puede dañar el circuito eléctrico.



Nota

El equipo se suministra con 2 tipos de cables de alimentación eléctrica. Si el enchufe de estos cables no está homologado en el país de instalación del equipo, deberá sustituirse por un enchufe homologado.

Suministro monofásico

El enchufe de 2 patillas (Schuko europeo) se utiliza en conexiones a suministros eléctricos monofásicos.



Los cables deben conectarse del modo siguiente:

Amarillo/Verde	Conexión a tierra (masa)
Marrón	Línea (fase)
Azul	Neutro

Suministro bifásico

El enchufe de 3 patillas (NEMA norteamericano) se utiliza en conexiones a suministros eléctricos bifásicos.



Los cables deben conectarse del modo siguiente:

Verde	Conexión a tierra (masa)
Negro	Neutro
Blanco	Línea (fase)

Conexión a la máquina

- Conecte el cable del suministro eléctrico a la toma situada en la parte posterior de la unidad de control.
- Conecte el cable al suministro eléctrico.



5.4.2 Tensión



PRECAUCIÓN

La máquina debe estar conectada a la toma de tierra.
 Desconecte el suministro eléctrico antes de instalar equipos eléctricos.
 Asegúrese que la tensión de suministro eléctrico actual se corresponde con la tensión que se indica en la placa de identificación de la máquina.
 Una tensión incorrecta puede dañar el circuito eléctrico.

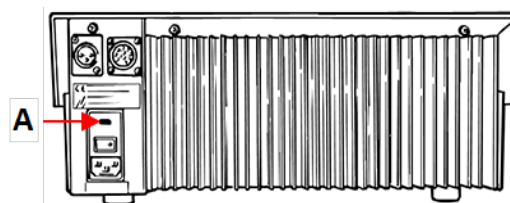
**Nota**

En países con suministro eléctrico de 100-120 V, debe cambiar el ajuste del equipo.

- 115 V: 100-120 V/50/60 Hz
 - 230 V: 200-240 V/50/60 Hz
- Ajuste de fábrica

Cómo cambiar la tensión

1. Utilice un destornillador pequeño de punta plana para abrir la cubierta del compartimento de fusibles que se encuentra en la parte posterior de la unidad de control.
2. Saque el fusible del compartimento de fusibles.
3. Coloque el fusible en la posición requerida.
4. Introdúzcalo de nuevo en el compartimento de fusibles.
5. Cierre la tapa del compartimento de fusibles.



A Compartimento de fusibles

5.5 Conexión de la unidad de pulido**ADVERTENCIA**

Coloque la unidad en una campana de humos.
No toque, mueva ni manipule la unidad durante su uso.

1. Conecte el cable de la unidad de pulido en la parte trasera de la unidad de control.
2. Apriete el anillo de retención para asegurar el conector.

Calibración de la bomba

La primera vez que se enciende la máquina, se recomienda ajustar la bomba. Consulte [Calibración de la bomba ▶ 67](#).

5.5.1 Montaje de un brazo prolongador (Opcional)

Puede montar un brazo prolongador para ataque químico/pulido de muestras de hasta 100 mm.

Montaje del brazo prolongador

1. Retire la tapa de plástico gris del brazo del ánodo.
2. Atornille y apriete la barra metálica.
3. Deslice el brazo prolongador sobre la barra.

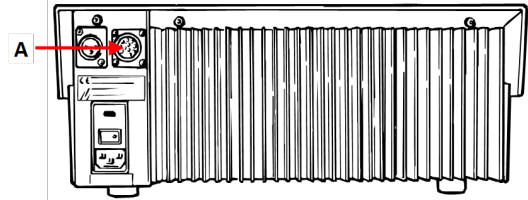
Haga funcionar el dispositivo

Utilice el brazo de prolongación del mismo modo que el brazo del ánodo.

1. Eleve el brazo y colóquelo sobre la muestra para garantizar un buen contacto eléctrico.

5.6 Conexión de la unidad de ataque químico externa

1. Conecte los cables desde la unidad de ataque químico externo a la parte trasera de la unidad de control.



A Conector - Ataque externo

5.7 Ruido

Para obtener información sobre el valor del nivel de presión sonora, consulte esta sección: [Niveles de ruidos y vibraciones ▶ 73](#).



PRECAUCIÓN

La exposición prolongada a ruidos intensos puede causar daños permanentes a nivel auditivo. Use protección auditiva si la exposición a los ruidos supera los niveles establecidos en los reglamentos locales.

5.8 Vibraciones

Para obtener información sobre exposición total a vibraciones de manos y brazos, consulte esta sección: [Niveles de ruidos y vibraciones ▶ 73](#).

6 Haga funcionar el dispositivo



PRECAUCIÓN

No use la máquina con accesorios o consumibles no compatibles.

6.1 Arranque de la máquina por primera vez

- Encienda la máquina con el interruptor principal situado en la parte trasera de la unidad de control.

Arranque: la primera vez

La primera vez que se enciende la máquina, se muestra la pantalla **Main menu** (Menú principal).

Para obtener instrucciones sobre cómo desplazarse por la pantalla, consulte:

- [Funciones del panel de control ▶ 19](#)
- [La pantalla ▶ 20](#)

Language (Idioma)

Seleccione el idioma que desea usar. Si es necesario, puede cambiar el idioma posteriormente.

1. En la pantalla **Main menu** (Menú principal), seleccione **Config. (Config.) > Language** (Idioma).
2. Desplácese hacia arriba o hacia abajo por la lista para seleccionar el idioma que desee.

Calibración de la bomba

La bomba debe ajustarse antes de utilizarla por primera vez.

Esta función calibra la bomba de la unidad de pulido y garantiza que los ajustes de caudal de los métodos de Struers sean correctos.

Consulte [Calibración de la bomba ▶ 67](#).

Arranque: operación diaria

Cuando encienda la máquina, justo después de la pantalla de inicio se mostrará la última pantalla que se mostraba al apagar la máquina.

6.2 Métodos

Puede trabajar con los siguientes tipos de métodos:

- **Struers Methods** (Struers Métodos).
Estos métodos están predefinidos. No puede cambiar los ajustes. Si es necesario, cópielos en la carpeta **User Methods** (Métodos de usuario) y cambie los ajustes.
- **User Methods** (Métodos de usuario)
Estos métodos se pueden copiar y modificar según sea necesario.

6.2.1 Selección de un método

1. En la pantalla **Main menu** (Menú principal), seleccione la pantalla **Struers Methods** (Struers Métodos).
Los métodos contienen todos los ajustes necesarios para el proceso.
2. Seleccione el método que desea usar.



6.2.2 Métodos Struers

Pulido/ataque químico

Métodos

Acero		
Mode (Modo)	Polishing/Etching (Pulido/Ataque quím.)	
Area (Área)	1 cm ²	
Temp. (Temp.)	22°C (71,6°F)	
	Polishing (Pulido)	Etching (Ataque)
Electrolyte (Electrolito)	A2	A2
Voltage (Tensión)	40 V	5,0 V
Flow rate (Caudal)	14	9
Time (Tiempo)	12 s	5 s

Acero bajo en Carbono		
Mode (Modo)	Polishing/Ext. Etching ((Pulido/Ataque quím. ext.)	
Area (Área)	1 cm ²	
Temp. (Temp.)	22°C (71,6°F)	
	Polishing (Pulido)	External etching (Ataque externo)
Electrolyte (Electrolito)	AC2	A2
Voltage (Tensión)	53 V	2,5 V
Flow rate (Caudal)	7	
Time (Tiempo)	20 s	6 s

Acero al carbono medio		
Mode (Modo)	Polishing/Ext. Etching ((Pulido/Ataque quím. ext.)	
Area (Área)	1 cm ²	
Temp. (Temp.)	22°C (71,6°F)	
	Polishing (Pulido)	External etching (Ataque externo)
Electrolyte (Electrolito)	AC2	A2
Voltage (Tensión)	60 V	2,5 V
Flow rate (Caudal)	12	
Time (Tiempo)	18 s	6 s

Acero endurecido	
Mode (Modo)	Polishing only (Solo pulido)
Area (Área)	1 cm ²
Temp. (Temp.)	22°C (71,6°F)
	Polishing (Pulido)
Electrolyte (Electrolito)	A3
Voltage (Tensión)	63 V
Flow rate (Caudal)	13
Time (Tiempo)	18 s

Acero inoxidable		
Mode (Modo)	Polishing/Ext. Etching ((Pulido/Ataque quím. ext.)	
Area (Área)	1 cm ²	
Temp. (Temp.)	22°C (71,6°F)	
	Polishing (Pulido)	External etching (Ataque externo)
Electrolyte (Electrolito)	A3	oxálico al 10%
Voltage (Tensión)	35 V	15,0 V
Flow rate (Caudal)	13	
Time (Tiempo)	25 s	60 s

Aluminio	
Mode (Modo)	Polishing only (Solo pulido)
Area (Área)	1 cm ²
Temp. (Temp.)	22°C (71,6°F)
	Polishing (Pulido)
Electrolyte (Electrolito)	A2
Voltage (Tensión)	48 V
Flow rate (Caudal)	9
Time (Tiempo)	35 s

Aleaciones de aluminio	
Mode (Modo)	Polishing only (Solo pulido)
Area (Área)	1 cm ²
Temp. (Temp.)	22°C (71,6°F)

Aleaciones de aluminio	
	Polishing (Pulido)
Electrolyte (Electrolito)	A2
Voltage (Tensión)	39 V
Flow rate (Caudal)	9
Time (Tiempo)	15 s

Cobre		
Mode (Modo)	Polishing/Etching (Pulido/Ataque quím.)	
Area (Área)	1 cm ²	
Temp. (Temp.)	22°C (71,6°F)	
	Polishing (Pulido)	Etching (Ataque)
Electrolyte (Electrolito)	D2	D2
Voltage (Tensión)	24 V	2,0 V
Flow rate (Caudal)	13	10
Time (Tiempo)	20 s	4 s

Latón y bronce		
Mode (Modo)	Polishing/Ext. Etching ((Pulido/Ataque quím. ext.)	
Area (Área)	1 cm ²	
Temp. (Temp.)	22°C (71,6°F)	
	Polishing (Pulido)	External etching (Ataque externo)
Electrolyte (Electrolito)	E5	D2
Voltage (Tensión)	56 V	3,0 V
Flow rate (Caudal)	18	
Time (Tiempo)	18 s	7 s

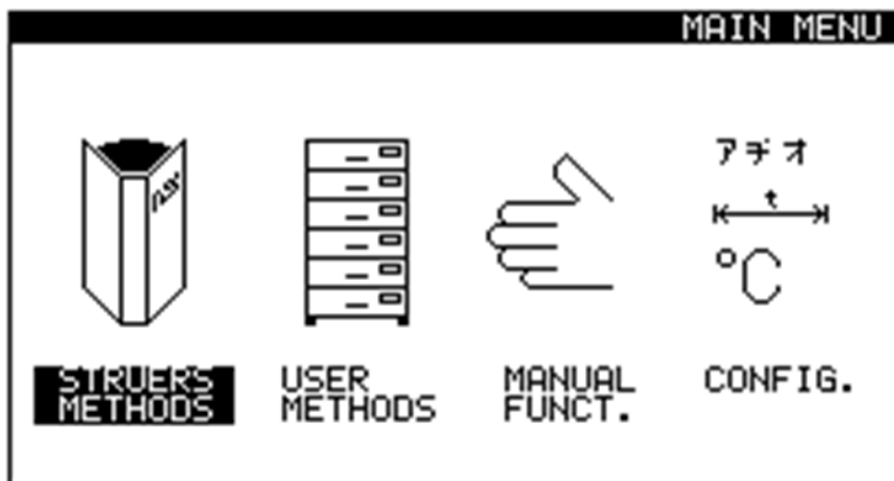
Titanio	
Mode (Modo)	Polishing only (Solo pulido)
Area (Área)	1 cm ²
Temp. (Temp.)	22°C (71,6°F)
	Polishing (Pulido)
Electrolyte (Electrolito)	A3
Voltage (Tensión)	35 V

Titanio	
Flow rate (Caudal)	16
Time (Tiempo)	15 s

6.2.3 Creación de un método

Para crear un método:

- Copie un método de Struers desde la carpeta **Struers Methods** (Struers Métodos) y guárdelo en la carpeta **User Methods** (Métodos de usuario).
- o
- Seleccione un método vacío o copie un método existente en la carpeta **User Methods** (Métodos de usuario).



- Guarde el método en la carpeta **User Methods** (Métodos de usuario).
- Cambie el nombre del método. Consulte [Cambio de nombre de un grupo de métodos ▶ 51](#).
- Edite el método y guarde los cambios. Consulte [Cambie el ajuste. ▶ 52](#).

Copia de un método

1. En la pantalla **Main menu** (Menú principal), es posible acceder a las siguientes pantallas:
 - **Struers Methods** (Struers Métodos)
 - o
 - **User Methods** (Métodos de usuario)
2. Seleccione el método que desea usar.

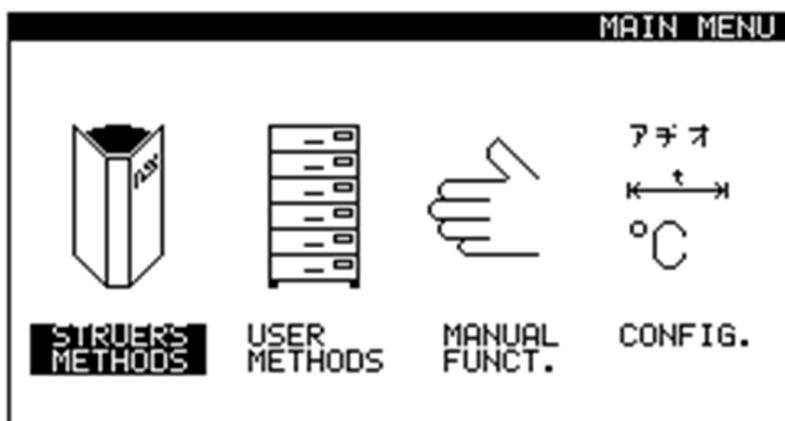


3. Copiar el método: Pulse **F1 - Copy** (Copia).
4. Pulse **Entrar** para confirmar su selección.
5. Si está copiando un método desde la pantalla **Struers Methods** (Struers Métodos):
 - Pulse **Volver** para volver a la pantalla **Main menu** (Menú principal).
 - Seleccione la pantalla **User Methods** (Métodos de usuario).
6. En la pantalla **User Methods** (Métodos de usuario), seleccione el campo en el que desea insertar el nuevo método.
7. Inserte el método. Pulse **F2 - Insert** (Insertar).
8. Si utiliza un método vacío, el nombre cambia automáticamente de **Empty method** (Método vacío) a **Unnamed method** (Método sin nombre).
9. Pulse **Entrar** para confirmar su selección.
10. Cambie el nombre del método. Consulte [Cambio de nombre de un grupo de métodos ▶ 51](#).



6.2.4 Creación de un método no basado en métodos de Struers

Si trabaja con materiales que no están cubiertos por los métodos de la base de datos de **Struers Methods** (Struers Métodos), puede crear un nuevo método. Para ello, debe realizar un escaneado.



Procedimiento

1. En la pantalla **Main menu** (Menú principal) , seleccione la pantalla **User Methods** (Métodos de usuario).
2. Seleccione un método que desee utilizar para el nuevo material, por ejemplo, un método vacío o copie un método de la pantalla Struers.
3. Pulse **Entrar** para ver los ajustes del método seleccionado.
4. Si es necesario, cambie el ajuste de **Electrolyte** (Electrolito) para el electrolito correcto de su nuevo material.
5. Pulse **F1** para seleccionar la función **Scan** (Escanear).
6. Seleccione el ajuste **Set max. volt.** (Ajuste volt. máx.) y ajuste la tensión máxima que se aplicará durante el escaneo:
10-100 V
7. Seleccione y ajuste el ajuste **Set flow rate** (Ajustar caudal).
8. Iniciar el escaneo: Pulse Arrancar.



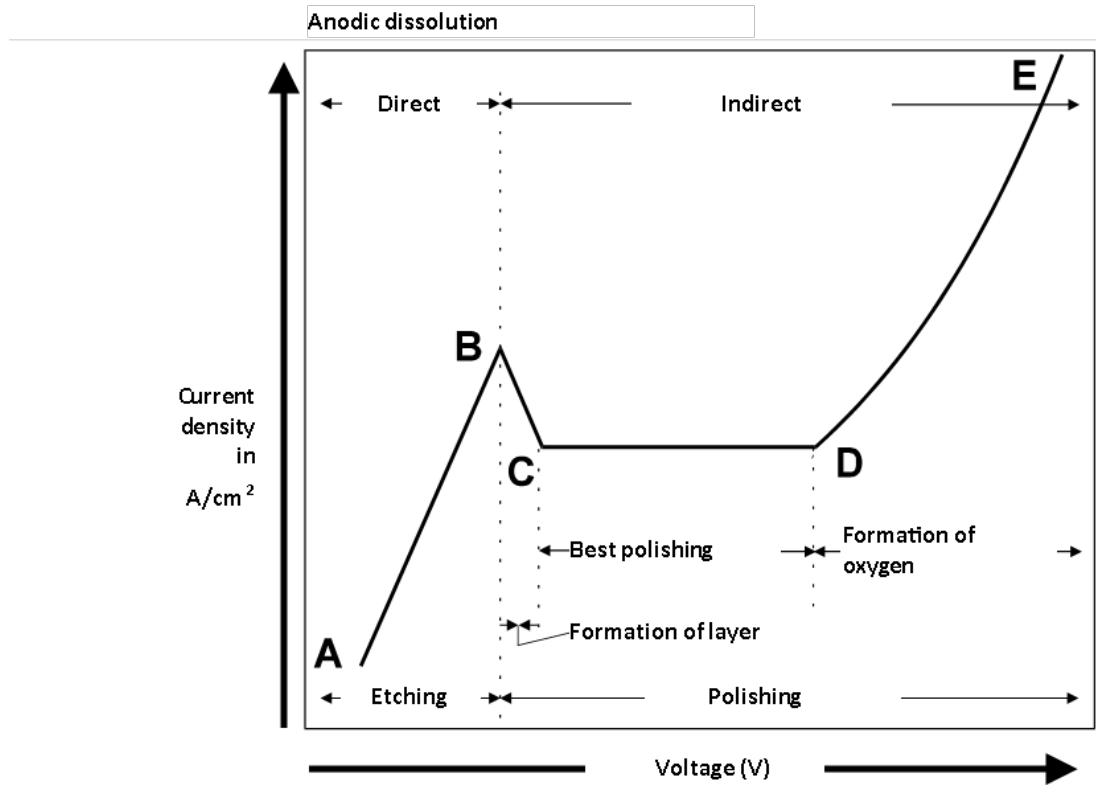
El resultado del escaneo

1. Cuando termine el escaneo, vea la curva de densidad actual: Pulse **Entrar**.



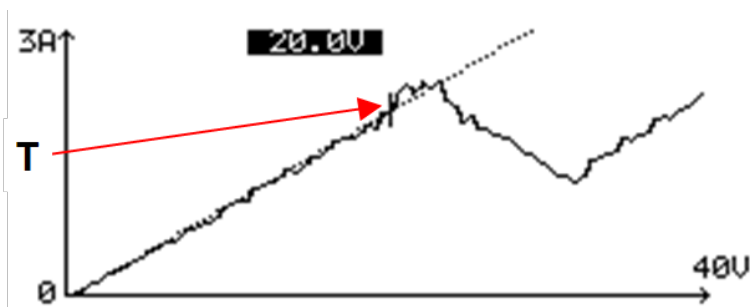
Ejemplo - la curva de densidad de corriente ideal

En este ejemplo se muestran las diferentes áreas de pulido y ataque químico.



Ejemplo - resultado del escaneo

En este ejemplo, el gráfico muestra la curva de densidad actual. Puede utilizar este resultado para definir un valor aproximado para el voltaje de pulido y ataque químico. Se muestra una tangente, T.



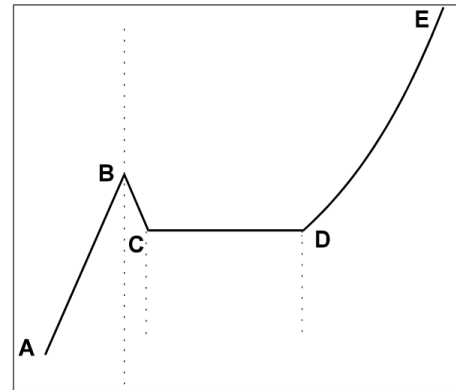
Definición de la tensión de pulido

La formación de una capa viscosa es necesaria para obtener los mejores resultados de pulido electrofítico.

- La formación comienza en la zona **B – C**.
- La mejor opción para pulir es la zona **C – D**.
- La capa viscosa más gruesa se encuentra en la zona **C – D**, donde se da la relación de voltaje/corriente más alta.

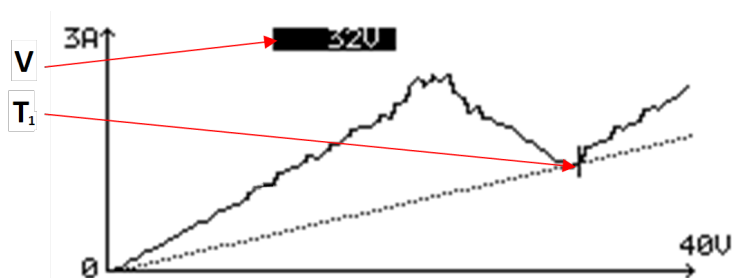
Los ensayos de Struers demuestran que la capa viscosa más gruesa posible proporciona los resultados de pulido más uniformes.

- En la zona **D – E** se produce la formación de oxígeno. Esto producirá picaduras que no son adecuadas para pulido o ataque.



Puede usar la tangente para definir el punto con el área viscosa más gruesa.

1. Mueva la tangente a lo largo de la curva de densidad actual en la zona **C - D** hasta que la tangente muestre el ángulo más pequeño relativo al eje X (punto **T₁**).



2. Pulse **F2** para introducir la tensión de pulido en el método.

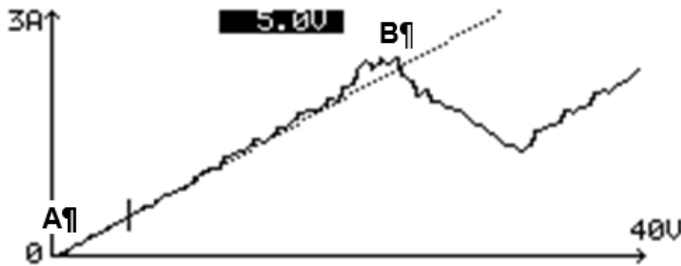
En la pantalla se muestra la tensión en el que la tangente toca la curva de densidad de corriente, **V**.



Definición del voltaje de ataque químico

La zona de disolución anódica directa es adecuada para el ataque electrolítico. Los mejores resultados del ataque se obtienen en el rango inferior de la zona **A – B**.

- Esto significa que el voltaje de ataque electrolítico debe ajustarse en la zona **A – B**.



Pulse **F3** para ajustar el voltaje del ataque electrolítico en el método.



1. Pulse **Volver** para volver al método.

Los valores de voltaje tanto para pulido como ataque electrolítico se han introducido en el método.



2. Guarde los nuevos ajustes para la tensión: Pulse **F4 - SaveSave** (Guardar).



Repetición del escaneo

1. Si desea repetir el escaneo mientras en la pantalla se muestra la curva de densidad actual, pulse **F1 - Scan** (Escanear).



El ajuste de Voltage (Tensión)

Si es necesario, modifique el ajuste de **Voltage** (Tensión) para **Polishing** (Pulido) y/o **Etching** (Ataque).

El voltaje de pulido

1. Ajuste **Time** (Tiempo) para **Polishing** (Pulido) en 10 segundos.
2. Ajuste **Mode** (Modo) en **Polishing only** (Solo pulido).

**Nota**

Antes de continuar con el proceso, realice una sesión rápida de esmerilado mecánico o cambie a una parte de la muestra que no se haya pulido o sometido anteriormente a ataque químico. Si es necesario, utilice una nueva muestra.

3. Coloque la muestra y ajuste el brazo del ánodo.
4. Cierre la cubierta de protección.
5. Inicie el pulido de la muestra: Pulse Arrancar.
6. Una vez finalizado el proceso, retire la cubierta de protección.



7. Limpie la muestra y compruebe el resultado.

Si el resultado no es satisfactorio, aumente o disminuya el voltaje de pulido en incrementos de 2 V hasta obtener el mejor resultado.

El voltaje de ataque químico

Ajuste el voltaje de pulido y repita la secuencia para determinar el voltaje de ataque correcto.

1. Ajuste **Voltage** (Tensión) para **Polishing** (Pulido).
2. Ajuste **Mode** (Modo) en **Polishing/Etching** (Pulido/Ataque quím.).
3. Ajuste **Time** (Tiempo) para **Etching** (Ataque) en 5 segundos.

**Nota**

Antes de continuar con el proceso, realice una sesión rápida de esmerilado mecánico o cambie a una parte de la muestra que no se haya pulido o sometido anteriormente a ataque químico. Si es necesario, utilice una nueva muestra.

4. Coloque la muestra y ajuste el brazo del ánodo.
5. Cierre la cubierta de protección.
6. Inicie el pulido y el ataque de la muestra: Pulse Arrancar.
7. Una vez finalizado el proceso, retire la cubierta de protección.



8. Limpie la muestra y compruebe el resultado.

Si el resultado no es satisfactorio, aumente o disminuya el voltaje de ataque en incrementos de 1 V hasta obtener el mejor resultado.

El ajuste de Time (Tiempo)

Si es necesario, modifique el ajuste de **Time** (Tiempo) para **Polishing** (Pulido) y **Etching** (Ataque).

El tiempo de pulido

1. Asegúrese de que el voltaje sea el correcto.
2. Ajuste **Mode** (Modo) en **Polishing only** (Solo pulido).



Nota

Antes de continuar con el proceso, realice una sesión rápida de esmerilado mecánico o cambie a una parte de la muestra que no se haya pulido o sometido anteriormente a ataque químico. Si es necesario, utilice una nueva muestra.

3. Coloque la muestra y ajuste el brazo del ánodo.
4. Cierre la cubierta de protección.
5. Inicie el pulido de la muestra: Pulse Arrancar.
6. Una vez finalizado el proceso, retire la cubierta de protección.



7. Limpie la muestra y compruebe el resultado.

Si el resultado no es satisfactorio, aumente o disminuya el tiempo de pulido en incrementos de 5 segundos hasta obtener el mejor resultado.

El tiempo de ataque

1. Asegúrese de que el voltaje sea el correcto.
2. Ajuste **Mode** (Modo) en **Polishing/Etching** (Pulido/Ataque quím.).



Nota

Antes de continuar con el proceso, realice una sesión rápida de esmerilado mecánico o cambie a una parte de la muestra que no se haya pulido o sometido anteriormente a ataque químico. Si es necesario, utilice una nueva muestra.

3. Coloque la muestra y ajuste el brazo del ánodo.
4. Cierre la cubierta de protección.
5. Inicie el pulido de la muestra: Pulse Arrancar.
6. Una vez finalizado el proceso, retire la cubierta de protección.



7. Limpie la muestra y compruebe el resultado.

Si el resultado no es satisfactorio, aumente o disminuya el tiempo de ataque en incrementos de 2 segundos hasta obtener el mejor resultado.

Cambio de máscara

Si desea pulir zonas más grandes, cambie la máscara por una con un orificio de mayor tamaño. Esto puede afectar a los siguientes ajustes:

Voltage (Tensión)	<p>Los ajustes de tensión del método se aplican a distintos tamaños de máscara.</p> <p>Si está puliendo una zona de mayor tamaño, la corriente que fluye será más alta.</p> <p>La corriente máxima de la máquina está limitada a 6 A y este valor puede excederse debido al área de mayor tamaño. El voltaje se reducirá automáticamente a un valor más bajo, de modo que la corriente no exceda 6 A. En la pantalla se muestra un mensaje.</p>
Flow rate (Caudal)	<p>Si cambia la máscara por una con un orificio más grande, reduzca el caudal en aprox. 1-2.</p> <p>Si cambia la máscara por una con un orificio más pequeño, aumente el caudal en aprox. 1-2.</p>

6.2.5 Cambio de nombre de un grupo de métodos

Puede cambiar el nombre de un método por el nombre de su elección.



Nota

No puede editar ni cambiar los nombres de los métodos en la base de datos de **Struers Methods** (Struers Métodos).

1. En la pantalla **Main menu** (Menú principal), seleccione la pantalla **User Methods** (Métodos de usuario)
2. Seleccione el método que desea renombrar.
3. Pulse **F4 - Rename** (Renombrar).
4. Se le solicitará que acepte el texto que se muestra o que pulse **Abajo** para seleccionar la función de edición.

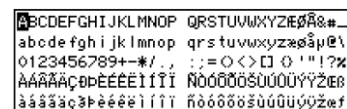


Consulte [Cambio de texto ► 51](#).

6.2.6 Cambio de texto

Para cambiar un valor de texto, seleccione el campo a modificar.

1. Coloque el cursor sobre el carácter que desea cambiar.
 - F1:** Mueve el cursor hacia la izquierda.
 - F3:** Mueve el cursor hacia la derecha.
2. Acceda al conjunto de caracteres.



3. Mueva el cursor y seleccione los caracteres que desea introducir.
 - **F1**: Mueva el cursor hacia la izquierda.
 - **F2**: Elimina un carácter en el texto.
 - **F3**: Mueva el cursor hacia la derecha.
 - **F4**: Introduce un espacio en el texto.
4. Coloque el nuevo carácter en el texto y mueva el cursor hacia la derecha.
5. Repita el procedimiento para cada carácter.
6. Guarde los cambios.
7. Salir del editor de texto.



6.2.7 Cambie el ajuste.



Nota

No se pueden cambiar los nombres de los métodos en la base de datos de **Struers Methods** (Struers Métodos).

Puede cambiar los ajustes en un método para adaptarlo a sus requisitos.

- Cuando se cambia un ajuste en un método, en la línea inferior de la pantalla se muestra **F4 Save** (Guardar).
- Si realiza cambios en un método existente, el método original se sobrescribirá al guardar los cambios.
- Si desea conservar tanto el método original como la nueva versión, haga una copia del método con un nombre nuevo y realice los cambios en la copia.

Procedimiento

Para modificar una configuración, seleccione el campo que desea cambiar.

1. Seleccione el ajuste que desea cambiar.
 - Si se trata de un valor numérico, se mostrarán dos corchetes [] alrededor del valor.
 - Si es un valor alfanumérico, se mostrará un menú emergente.
2. Seleccione el valor que desea.
 - Si hay dos valores, alternar entre ellos.



3. Guarde los cambios.






4. Confirme los cambios.



Ajustes


Mode (Modo)
<p>Seleccione el modo que desea usar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Polishing/Etching (Pulido/Ataque quím.) • Polishing/Ext. Etching ((Pulido/Ataque quím. ext.) • Polishing only (Solo pulido) • Etching only (Solo ataque) • Ext. etching only (Solo ataque quím. ext.)
Area (Área)
<p>Seleccione entre los tamaños de máscara estándar suministrados con la máquina.</p> <ul style="list-style-type: none"> • $\frac{1}{2} \text{ cm}^2$ • 1 cm^2 • 2 cm^2 • 5 cm^2 • User (Usuario): Se trata de una máscara sin agujero. Si es necesario, haga un orificio personalizado en la máscara para adaptarla a sus necesidades.

Temp. (Temp.)
<p>Temperatura recomendada: -50°C a $+40^{\circ}\text{C}$ (-58°F a $+104^{\circ}\text{F}$).</p> <p>La temperatura real del electrolito se muestra entre paréntesis junto a la temperatura recomendada.</p> <p>El ajuste depende del tipo de unidad de pulido que se utilice.</p> <ul style="list-style-type: none">• Unidad de pulido estándar La temperatura se supervisa continuamente. Seleccione un valor dentro del rango $0-40^{\circ}\text{C}/32-104^{\circ}\text{F}$.
<p> Nota Si se utiliza agua corriente, la temperatura ajustada no debe ser inferior a la del agua.</p>
<p> Nota No aplique temperaturas por debajo de 0°C (32°F). Los tubos de la unidad de pulido no se han diseñado para temperaturas inferiores a esta.</p>
<ul style="list-style-type: none">• Unidad de pulido a baja temperatura Si utiliza una unidad de pulido para bajas temperaturas, la máquina debe conectarse a una unidad de refrigeración externa (Opcional). Cuando selecciona un valor inferior a $0^{\circ}\text{C}/32^{\circ}\text{F}$, el control de temperatura de la máquina se suspende y se utiliza la refrigeración externa. Las temperaturas que se muestran en la pantalla son únicamente a efectos de supervisión, la temperatura actual del electrolito no puede controlarse desde la máquina.
Electrolyte (Electrolito)
<p>Se incluyen los electrolitos estándar de Struers. Puede agregar 5 electrolitos definidos por el usuario.</p>
Voltage (Tensión)
<p>Puede ajustar el voltaje para pulido y ataque.</p> <p>Seleccione el valor que desea usar.</p> <ul style="list-style-type: none">• Voltaje de pulido: $0 - 100\text{ V}$, en incrementos de 1 V• Voltaje de ataque: $0 - 25\text{ V}$, en incrementos de $0,5\text{ V}$• Ataque químico externo: $0 - 15\text{ V}$, en incrementos de $0,5\text{ V}$

Flow rate (Caudal)			
Puede ajustar el caudal de forma independiente para el pulido y el ataque:			
0 - 20			
<div style="border: 1px solid blue; padding: 5px;">  <p>Nota El caudal puede variar en función de la temperatura, la antigüedad y el uso del electrolito.</p> </div>			
Time (Tiempo)			
El ajuste después de 90 minutos/300 segundos es No Limit (Sin límite), un ajuste para el funcionamiento manual.			
Ajustes para Time (Tiempo)			
	Incrementos de 1 s	Incrementos de 5 s	Incrementos de 10 s
Pulido	0 - 30 s	30 - 60 s	60 s - 90 min
Ataque químico	0 - 30 s	30 - 60 s	60-300 s

6.2.8 Restablecimiento de un método

Puede restablecer un método a sus valores predeterminados.



Nota
No puede editar ni cambiar los nombres de los métodos en la base de datos de **Struers Methods** (Struers Métodos).

1. En la pantalla **Main menu** (Menú principal), seleccione la pantalla **User Methods** (Métodos de usuario).
2. Seleccione el método que desea restablecer.
3. Restablezca el método: Pulse **F3 - Reset** (Restablecer).
4. Pulse **Entrar** para confirmar su selección.



6.3 Optimización de los resultados

6.3.1 Resolución de problemas

Antes de comenzar a optimizar los resultados, compruebe el electrolito que se está usando. Consulte [Electrolitos ▶ 57](#).

Error	Causa	Acción
La superficie no está pulida o solo lo está en parte.	La densidad actual es insuficiente.	<ul style="list-style-type: none"> Aumente el voltaje para alcanzar una corriente más alta.
	El electrolito está desgastado.	<ul style="list-style-type: none"> Sustituya el electrolito.
	Una cantidad insuficiente de electrolito.	<ul style="list-style-type: none"> Agregue electrolito.
Áreas que no se han pulido.	Burbujas de gas: el voltaje es demasiado alto.	<ul style="list-style-type: none"> Reduzca el voltaje.
	Burbujas de gas: el caudal es demasiado alto.	<ul style="list-style-type: none"> Ajuste el caudal.
	La temperatura del electrolito es demasiado alta.	<ul style="list-style-type: none"> Compruebe la temperatura del electrolito.
La superficie pulida se somete a ataque químico.	Se ha producido un ataque químico en los límites del grano después de desconectar la corriente.	<ul style="list-style-type: none"> Retire y limpie la muestra inmediatamente después de desconectar la corriente.
	El voltaje es muy bajo.	<ul style="list-style-type: none"> Aumente el voltaje.
Picaduras	El tiempo de preparación fue muy largo.	<ul style="list-style-type: none"> Mejore la fase de preparación antes del pulido. Reduzca el tiempo.
	El voltaje es muy alto.	<ul style="list-style-type: none"> Reduzca el voltaje.
	La capa anódica es insuficiente.	<ul style="list-style-type: none"> Reduzca el caudal.
Hay de depósitos en la superficie. Materiales tales como el titanio producen depósitos en la superficie. Limpieza de la muestra con agua corriente.	Productos con reacción insoluble.	<ul style="list-style-type: none"> Sustituya el electrolito. Utilice un electrolito diferente o una mezcla nueva.
		<ul style="list-style-type: none"> Aumente el voltaje.

Error	Causa	Acción
La superficie está ondulada.	El tiempo de preparación es muy corto.	• Aumente el tiempo.
	El caudal no es el correcto.	• Aumente o reduzca el caudal.
	El electrolito está desgastado.	• Sustituya el electrolito.
	El pulido es desigual debido a fases de preparación incorrectas.	• Mejore la fase de preparación antes del pulido.
	El tipo de electrolito no es el correcto.	• Utilice un electrolito diferente con otros datos de pulido.
	La fase de preparación no es correcta.	• Mejore la fase de preparación antes del pulido.

6.3.2 Electrolitos

Antes de comenzar a optimizar los resultados, compruebe lo siguiente:

- El depósito del electrolito está lleno hasta la marca de nivel máximo.
- El caudal mínimo y máximo de la bomba se ha ajustado correctamente.
- La temperatura del electrolito es de aproximadamente 20-22 °C (68-72 °F).

Electrolitos

- Compruebe la antigüedad del electrolito mezclado. La mezcla no debe tener más de 3 meses.
- Compruebe el número de pulidos realizados con el electrolito. El electrolito puede desgastarse si se realizan demasiados pulidos.
- Asegúrese de que se utiliza la combinación correcta de material y electrolito.
- Asegúrese de que el electrolito se enfría lo suficiente durante el funcionamiento.

6.3.3 Pulido de láminas delgadas

Al pulir láminas delgadas con altos voltajes, puede alejar las altas temperaturas de la muestra.

- Coloque un bloque de metal sobre las láminas. Asegúrese de que exista un buen contacto eléctrico entre la placa y el bloque metálico.

6.3.4 Ataque químico de acero inoxidable

- Antes de realizar el ataque químico externo del acero inoxidable en ácido oxálico, lave la muestra con agua tibia.

6.3.5 Pulido de cobre con electrolito D2

Si utiliza el electrolito D2, solo puede pulir cobre hasta un tamaño de orificio de 2 cm².

- Si desea pulir superficies más grandes, utilice el electrolito E5.

6.3.6 Cambio a máscaras con diferentes tamaños de orificio

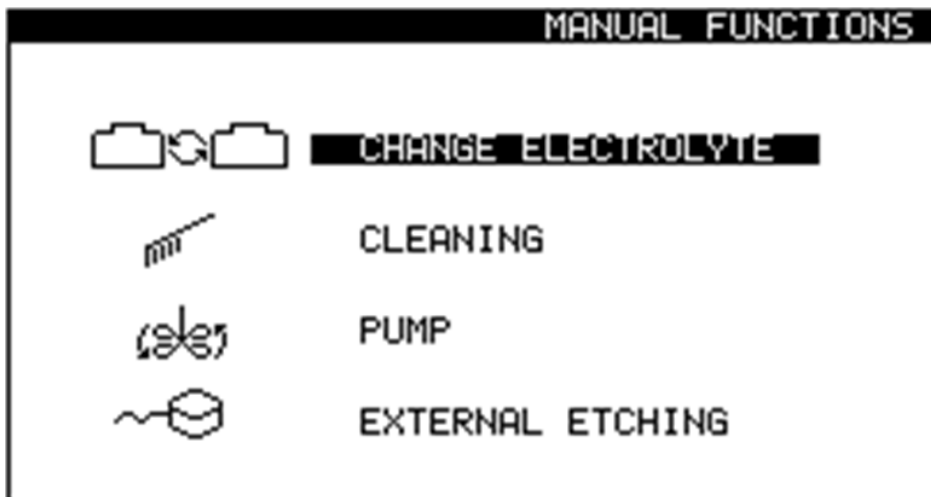
Si cambia a una máscara con un tamaño de orificio diferente, es posible que tenga que cambiar el caudal durante el pulido para adaptarlo al nuevo tamaño de orificio. Todos los métodos de Struers se han desarrollado para orificios de 1 cm².

- Si utiliza máscaras con orificios de 1/2 y 2 cm², no cambie el caudal.
- Si utiliza la máscara con el orificio de 5 cm², reduzca el caudal en aproximadamente 2-4.

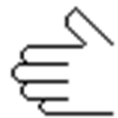
Para el ataque químico, el caudal permanece sin cambios.

6.4 Funciones manuales





El software dispone de una serie de funciones manuales.



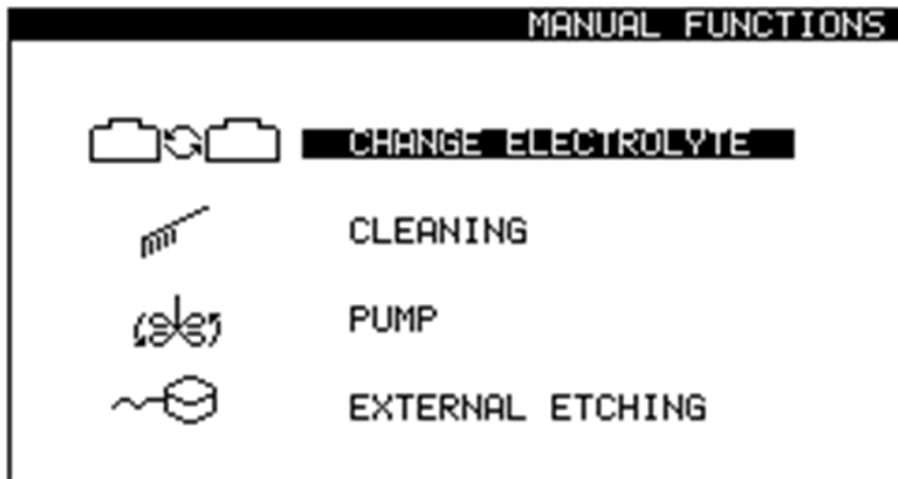
1. En la pantalla **Main menu** (Menú principal), seleccione la pantalla **Manual funct.** (Función manual).



Desde el menú **Manual Functions** (Funciones manuales) puede elegir entre las siguientes opciones:

-  • **Change electrolyte** (Cambiar electrolito). Consulte [Cambio del electrolito ▶ 59](#).
-  • **Cleaning** (Limpieza). Consulte [Limpieza ▶ 62](#).
-  • **Pump** (Bomba). Consulte [Funcionamiento manual de la bomba ▶ 64](#).
-  • **External etching** (Ataque externo). Consulte [Ataque externo ▶ 65](#).

6.4.1 Cambio del electrolito



Cuando cambia de un método que usa un tipo de electrolito a otro que usa un tipo de electrolito diferente, debe cambiar el electrolito. Se le solicitará que cambie el electrolito y limpie el sistema. Si es necesario, puede iniciar esta función manualmente.



PRECAUCIÓN

Utilice siempre gafas de seguridad o una pantalla de protección, guantes resistentes a productos químicos.



ADVERTENCIA

No toque, mueva ni manipule la unidad durante su uso.

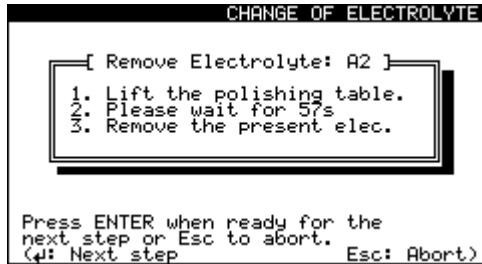
1. En la pantalla **Main menu** (Menú principal), seleccione la pantalla **Manual funct.** (Función manual).
2. En la pantalla **Manual Functions** (Funciones manuales), seleccione la pantalla **Change electrolyte** (Cambiar electrolito).
3. Pulse **Entrar** para continuar.
4. Siga las instrucciones en pantalla. A continuación, se enumeran las instrucciones en pantalla.
5. Pulse **Entrar** para continuar con la secuencia de pasos.



Puede cancelar el proceso en cualquier momento. Para hacerlo, pulse **Volver**.



6. Se muestran los siguientes mensajes. Siga cada paso indicado en la pantalla.

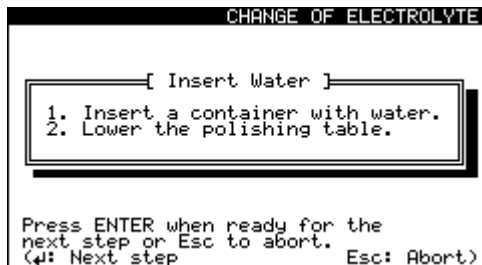


[Remove Electrolyte: A2]

- 1. Lift the polishing table.**
- 2. Please wait for 57 s**
- 3. Remove the present elec.**

([Retirar electrolito: A2]

- 1. Eleve la mesa de pulido.
- 2. Espere 57 s
- 3. Retire el elec. presente)

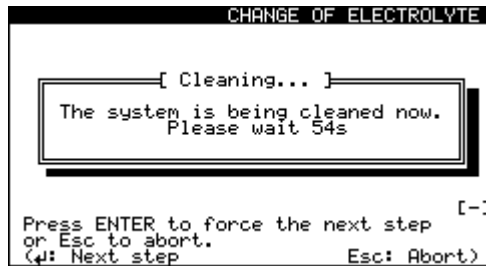


[Insert Water]

- 1. Insert a container with water.**
- 2. Lower the polishing table.**

([Agua de inser.]

- 1. Introduzca un depósito con agua.
- 2. Baje la mesa de pulido.)



[Cleaning...]

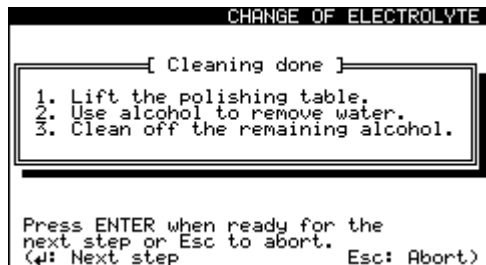
The system is being cleaned now.

Please wait 54s

([Limpieza...])

El sistema se está limpiando.

Espera 54 s)



[Cleaning done]

1. Lift the polishing table.

2. Use alcohol to remove water.

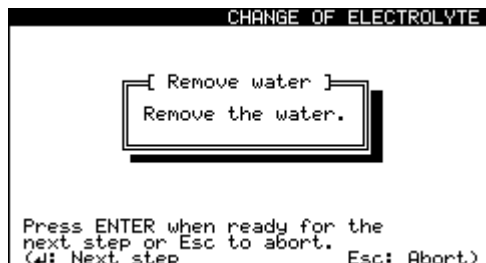
3. Clean off the remaining alcohol.

([Limpieza realizada])

1. Eleve la mesa de pulido.

2. Utilice alcohol para eliminar agua.

3. Limpie el alcohol restante.)

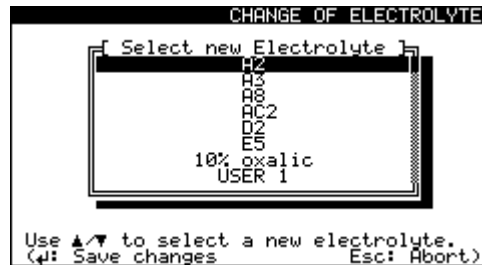


[Remove water]

Remove the water.

([Eliminar agua]

Elimine el agua.)



[Select new Electrolyte]

A2

A3

A8

...

10% oxalic

USER 1

([Seleccionar electrolito nuevo]

A2

A3

A8

...

oxálico al 10%

USUARIO 1)

6.4.2 Limpieza

Cuando haya terminado de usar la máquina, debe limpiar el sistema.



PRECAUCIÓN

Utilice siempre gafas de seguridad o una pantalla de protección, guantes resistentes a productos químicos.



ADVERTENCIA

No toque, mueva ni manipule la unidad durante su uso.

Realice el procedimiento de limpieza desde la unidad de control de LectroPol-5.

1. En la pantalla **Main menu** (Menú principal), seleccione la pantalla **Manual funct.** (Función manual).
2. En la pantalla **Manual Functions** (Funciones manuales), seleccione la pantalla **Cleaning** (Limpieza).
3. Pulse **Entrar** para continuar.
4. Siga las instrucciones en pantalla. A continuación, se enumeran las instrucciones en pantalla.
5. Pulse **Entrar** para continuar con la secuencia de pasos.



Puede cancelar el proceso en cualquier momento. Para hacerlo, pulse **Volver**.



6. Se muestran los siguientes mensajes. Siga cada paso indicado en la pantalla.

[Remove Electrolyte:]

1. **Lift the polishing table.**
2. **Please wait for 59 s**
3. **Remove the present elec.**

([Retirar electrolito:]

1. Eleve la mesa de pulido.
2. Por favor, espere 59 s
3. Retire el elec. presente)

[Insert Water]

1. **Insert a container with water.**
2. **Lower the polishing table.**

([Agua de inser.]

1. Introduzca un depósito con agua.
2. Baje la mesa de pulido.)

[Cleaning...]

The system is being cleaned now.

Please wait 57s

([Limpieza...])

El sistema se está limpiando.

Por favor, espere 57 s)

[Cleaning done]

1. Lift the polishing table.

2. Use alcohol to remove water.

3. Clean off the remaining alcohol.

([Limpieza realizada])

1. Eleve la mesa de pulido.

2. Utilice alcohol para eliminar agua.

3. Limpie el alcohol restante.)

[Remove water]

Remove the water.

([Eliminar agua])

Elimine el agua.)

6.4.3 Funcionamiento manual de la bomba

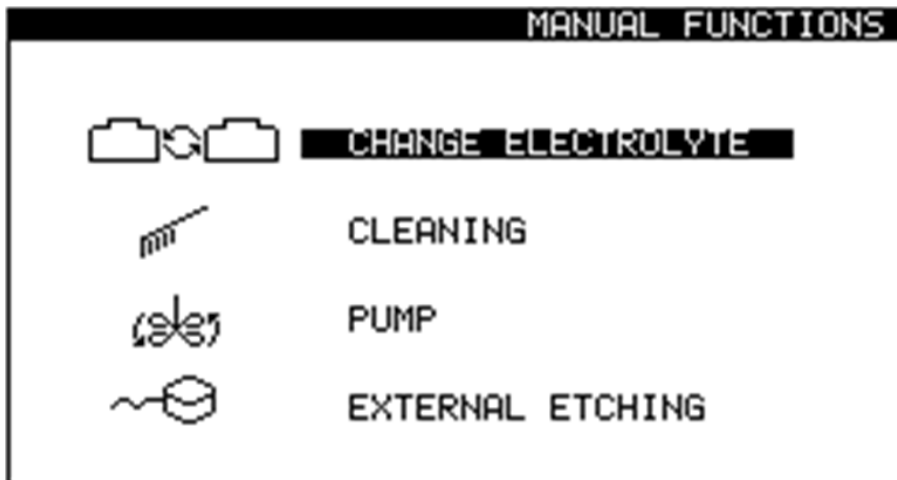
Puede activar la bomba y ajustar el caudal manualmente.

1. En la pantalla **Main menu** (Menú principal), seleccione la pantalla **Manual funct.** (Función manual).
2. En la pantalla **Manual Functions** (Funciones manuales), seleccione la pantalla **Pump** (Bomba).
3. Pulse **Entrar**.
4. Ajuste el caudal.
5. Pulse **Entrar** o **Volver** para detener la bomba.



6.4.4 Ataque externo

Puede controlar el proceso de ataque químico externo.



1. En la pantalla **Main menu** (Menú principal), seleccione la pantalla **Manual funct.** (Función manual).
2. En la pantalla **Manual Functions** (Funciones manuales), seleccione **External etching** (Ataque externo).
3. Pulse **Entrar**.
El temporizador inicia la cuenta inmediatamente.



Nota

Para obtener los mejores resultados del ataque químico, sumerja la muestra orientada hacia abajo en el electrolito.

Corriente

Cuando sumerja una muestra en el electrolito, la corriente se muestra en la pantalla.

**Nota***Límite de corriente*

Al realizar el ataque químico externo, la corriente máxima se limita a 1,5 A. Si se alcanza este valor, el voltaje disminuye automáticamente para evitar que el sistema supere el límite de corriente. En la pantalla se muestra un mensaje.

Tensión

El voltaje se muestra en la pantalla. El ajuste que se usó por última vez se utiliza como valor predeterminado.

4. Si es necesario, ajuste el voltaje.
0,5 – 15 V, en incrementos de 0,5 V.
5. Si es necesario, pulse **Volver** para cancelar el proceso.

**Ataque químico de más muestras**

1. Si desea atacar más muestras, pulse **F1** para restablecer el temporizador.
2. Repita el proceso.



7 Mantenimiento y servicio

Para maximizar el tiempo de actividad y la vida útil operativa de la máquina, se requiere un mantenimiento adecuado. El mantenimiento es importante para garantizar un funcionamiento continuo y seguro de la máquina.

Los procedimientos de mantenimiento que se describen en esta sección los debe realizar personal debidamente cualificado o formado.

Partes del sistema de control relativas a la seguridad o SRP/CS

Para piezas específicas relacionadas con la seguridad, consulte la sección "Partes del sistema de control relativas a la seguridad o SRP/CS" en la sección "Datos técnicos" de este manual.

Consulte [Partes del sistema de control relativas a la seguridad o SRP/CS ▶ 74](#)

Preguntas técnicas y repuestos

Al formular cualquier pregunta de carácter técnico o al realizar un pedido de repuestos, indique el número de serie y la tensión/frecuencia. El número de serie y la tensión se indican en la placa de identificación de la máquina.

7.1 Limpieza general

Para asegurar una larga vida útil de su máquina, recomienda encarecidamente limpiarla regularmente.

**Nota**

No utilice un paño seco ya que las superficies no son resistentes a arañazos.

**Nota**

No usar nunca acetona, benceno ni disolventes similares.

- Limpie la placa frontal con un paño húmedo después de usarla.

Si no va a utilizar la máquina durante un período de tiempo prolongado.

- Limpie minuciosamente la máquina y todos los accesorios.

Unidad de pulido

Consulte el Manual de instrucciones de esta unidad.

7.2 Diariamente

Unidad de control

- Limpie todas las superficies accesibles con un trapo suave y húmedo.

Accesorios

Consulte el manual específico suministrado con el equipo.

7.3 Mensualmente

Consulte el Manual de instrucciones de LectroPol-5 Unidad de pulido.

7.3.1 Calibración de la bomba

Si los resultados no son correctos, o si no puede reproducir los resultados, ajuste la bomba.

**Nota**

La bomba debe ajustarse antes de utilizarla por primera vez.

**Nota**

Si se utiliza un electrolito con una viscosidad significativamente diferente a la del agua o si el equipo funciona a temperaturas por debajo de cero grados, es posible que tenga que ajustar el caudal utilizando el electrolito viscoso o a baja temperatura.

Esta función calibra la bomba de la unidad de pulido y garantiza que los ajustes de caudal de los métodos de Struers sean correctos.

- Examine el estado del electrolito antes de ajustar la bomba.
- Utilice esta función para comprobar regularmente la bomba.
- Utilice esta función para calibrar la bomba solo si ya no se obtienen resultados correctos.

Procedimiento

Realice este procedimiento desde la unidad de control.

1. En la pantalla **Main menu** (Menú principal), seleccione la pantalla **Configuration** (Configuración).
2. Pulse **F4 - Adj. Pump** (Ajust. bomba).
3. Llene un depósito de electrolito hasta la marca máx. de agua.
4. Agregue una gota de detergente para liberar la tensión superficial del agua.
5. Se muestra el siguiente mensaje:
Insert container
Please insert a container filled to the max. mark with water.
Add a drop of detergent.
(Inserte depósito.
Introduzca un depósito lleno hasta la marca máx. de agua.
Añada una gota de detergente.)
6. Introduzca el depósito en la unidad de pulido.
7. Pulse **Entrar** para continuar.
8. Retire la máscara e inserte el tubo suministrado con la máquina en la salida del electrolito.
9. Pulse **Entrar** para continuar.
10. Seleccione **Maximum pump flow** (Caudal máx. de la bomba).
11. Pulse **Entrar** para poner en marcha la bomba.



12. Ajuste el caudal de modo que el agua alcance la marca de nivel máximo en el tubo.
13. Pulse **Entrar** para guardar el valor.
14. Seleccione **Minimum pump flow** (Caudal mín. de la bomba).
15. Pulse **Entrar** para poner en marcha la bomba.
16. Ajuste el caudal de modo que el agua alcance la marca de nivel mínimo en el tubo.
17. Pulse **Entrar** para guardar el valor.
18. Cuando haya completado el ajuste, pulse **Volver**.



7.4 Anualmente

Los dispositivos de seguridad deben comprobarse al menos una vez el año. Consulte [Compruebe los dispositivos de seguridad ▶ 69](#).

Unidad de pulido

Para realizar una inspección de la cubierta de protección, consulte el manual de instrucciones de LectroPol-5 Unidad de pulido.

7.4.1 Compruebe los dispositivos de seguridad

Los dispositivos de seguridad deben comprobarse al menos una vez el año.



ADVERTENCIA

No utilice la máquina con dispositivos de seguridad defectuosos. Póngase en contacto con el servicio técnico de Struers.



Nota

La comprobación la debe realizar siempre un técnico cualificado (electromecánico, electrónico, mecánico, neumático, etc).

Cubierta de protección

La unidad de pulido tiene una cubierta de protección con un mecanismo que interrumpe el suministro eléctrico de la unidad de pulido si la cubierta se abre durante un proceso.

Con la cubierta de protección cerrada



1. Cierre la cubierta de la unidad de pulido.
2. Inicie un proceso: Pulse el botón **Arrancar**.

La máquina comienza a funcionar.

3. Abra la cubierta de la unidad de pulido.

El suministro eléctrico de la unidad de pulido debe interrumpirse inmediatamente. Esto significa que la corriente de pulido debe caer a 0.



4. Si la operación no se detiene, pulse el botón **Parar**.
5. Póngase en contacto con el servicio técnico de Struers.

Con la cubierta de protección abierta



1. Inicie un proceso: Pulse el botón **Arrancar**.

La máquina comienza a funcionar.

La bomba comienza a hacer circular el electrolito y se comprueba la conexión eléctrica.

El suministro eléctrico de la unidad de pulido debe interrumpirse inmediatamente. Esto significa que la corriente de pulido debe caer a 0. El gráfico de **tiempo actual** debe mostrar que la corriente de pulido es 0.

2. Se muestra un mensaje de error: **No electrical connection. Check anode arm.** (Sin conexión eléctrica. Compruebe el brazo del ánodo.)



3. Si la corriente de pulido no es 0 y comienza el pulido electrolítico, pulse el botón **Parar**.
4. Póngase en contacto con el servicio técnico de Struers.

7.5 Piezas de recambio

Para piezas específicas relacionadas con la seguridad, consulte la sección "Partes del sistema de control relativas a la seguridad o SRP/CS" en la sección "Datos técnicos" de este manual.

Preguntas técnicas y repuestos

Al formular cualquier pregunta de carácter técnico o al realizar un pedido de repuestos, indique el número de serie y la tensión/frecuencia. El número de serie y la tensión se indican en la placa de identificación de la máquina.

Para más información o para comprobar la disponibilidad de repuestos, póngase en contacto con el servicio técnico de Struers. La información de contacto está disponible en Struers.com.

7.6 Servicio y reparación

Recomendamos realizar una comprobación de servicio regular anualmente o después de cada 1500 horas de uso.

**Nota**

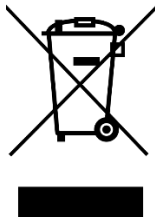
El mantenimiento lo debe realizar exclusivamente un técnico cualificado (electromecánico, electrónico, mecánico, neumático, etc.).
Póngase en contacto con el servicio técnico de Struers.

Comprobación de servicio

Ofrecemos una amplia gama de planes de mantenimiento para satisfacer los requisitos de nuestros clientes. Esta gama de servicios se denomina ServiceGuard.

Los planes de mantenimiento incluyen la inspección del equipo, la sustitución de piezas de desgaste, los ajustes/calibración que garanticen una operatividad óptima y una prueba funcional final.

7.7 Disposición



Los equipos marcados con el símbolo de WEEE contienen componentes eléctricos y electrónicos, y no deben ser desechados como residuos generales.

Póngase en contacto con las autoridades locales para obtener información sobre el método de eliminación correcto en conformidad con la legislación nacional.

Para la eliminación de consumibles y del fluido de recirculación, siga las normativas locales.

Electrolitos

Póngase en contacto con las autoridades locales para obtener información sobre el método de eliminación correcto en conformidad con la legislación nacional.

8 Resolución de problemas - LectroPol-5

Error	Causa	Acción
La tensión del suministro eléctrico es excesivamente baja.	La tensión del suministro eléctrico es excesivamente baja en comparación con la indicada en la parte trasera de la unidad de control.	Si es necesario, cambie el ajuste de tensión.
Sin conexión eléctrica. Compruebe el brazo del ánodo.	Después de pulsar Arrancar, no hay conexión eléctrica entre el ánodo y el cátodo.	Asegúrese de que haya suficiente electrolito en el depósito y de que haya una buena conexión eléctrica entre el brazo del ánodo y la muestra.
	La cubierta de protección no se ha montado correctamente.	Asegúrese de que la cubierta de protección de la unidad de pulido está montada correctamente.
Sin conexión a la célula.	No hay conexión eléctrica a la unidad de pulido.	Asegúrese de que la unidad de pulido está conectada a la parte trasera de la unidad de control.
La temperatura se encuentra por encima del límite máximo.	La temperatura del electrolito está por encima del límite preajustado.	Conecte el dispositivo al agua corriente o a una unidad de refrigeración externa y espere hasta que la temperatura se encuentre por debajo del límite especificado.
El dispositivo está conectado pero la pantalla está en blanco.	La retroiluminación de la pantalla se ha desactivado.	Pulse cualquier botón para reactivar la retroiluminación.

Consulte también [Optimización de los resultados ▶ 55](#)

9 Datos técnicos

9.1 Datos técnicos - LectroPol-5

Tema	Especificaciones	
Software y electrónica	Pantalla	128 x 240 puntos (16 x 40 caracteres)
	Controles	Panel táctil
	Base de datos	10 métodos de Struers + 20 métodos definibles por el usuario
Suministro eléctrico	50/60 Hz - Carga máx.: 9,8 A	1 x 100-120 V
	50/60 Hz - Carga máx.: 4,9 A	1 x 220-240 V
Salida del: Tensión/Actual	Pulido	0-100 V (pasos de 1 V)/6 A
	Ataque	0-25 V (pasos de 0,5 V)/6 A
	Ataque externo	0-15 V (pasos de 0,5 V)/1,5 A
Normas de seguridad	Consulte la Declaración de conformidad	
Dimensiones y peso	Ancho	385 mm (15,2")
	Profundidad	350 mm (13,8")
	Altura	160 mm (6,3")
	Peso	18 kg (40 lb)
Entorno de operaciones	Temperatura ambiente	5-40°C (41-104°F)
	Humedad	0-95% humedad relativa sin condensación
Condiciones de transporte y almacenamiento	Temperatura ambiente	-25 > +55°C (-13 > +131°F)
	Humedad	0-95% humedad relativa sin condensación

9.2 Niveles de ruidos y vibraciones

Nivel de ruido	Nivel de presión acústica de emisión ponderado A en las estaciones de trabajo	$L_{pA} = 55,4 \text{ dB(A)}$ (valor medido) Incertidumbre K = 4 dB Medidas realizadas de conformidad con EN ISO 11202
Nivel de vibraciones	N/A	

9.3 Categorías del circuito de seguridad/Nivel de cumplimiento

Consulte el Manual de instrucciones de LectroPol-5 Unidad de pulido

9.4 Partes del sistema de control relativas a la seguridad o SRP/CS



ADVERTENCIA

Los componentes esenciales de seguridad tienen que sustituirse, como máximo, después de un ciclo de vida de 20 años.
Póngase en contacto con el servicio técnico de Struers.



Nota

Las SRP/CS (partes relacionadas con la seguridad de un sistema de control) son partes que incluyen en el funcionamiento seguro de la máquina.



Nota

La sustitución de componente esenciales de seguridad, la tiene que realizar exclusivamente un técnico de Struers o un técnico cualificado (electromecánico, electrónico, mecánico, neumático, etc).
Los componentes esenciales de seguridad tienen que sustituirse exclusivamente por componentes con el mismo nivel de seguridad, como mínimo.
Póngase en contacto con el servicio técnico de Struers.

Unidad de control

Partes del sistema de control relativas a la seguridad o SRP/CS: N/A.

Unidad de pulido

Consulte el Manual de instrucciones de LectroPol-5 Unidad de pulido

9.5 Diagramas

Si desea ver información específica en detalle, consulte la versión en línea de este manual.

9.5.1 Diagramas - LectroPol-5

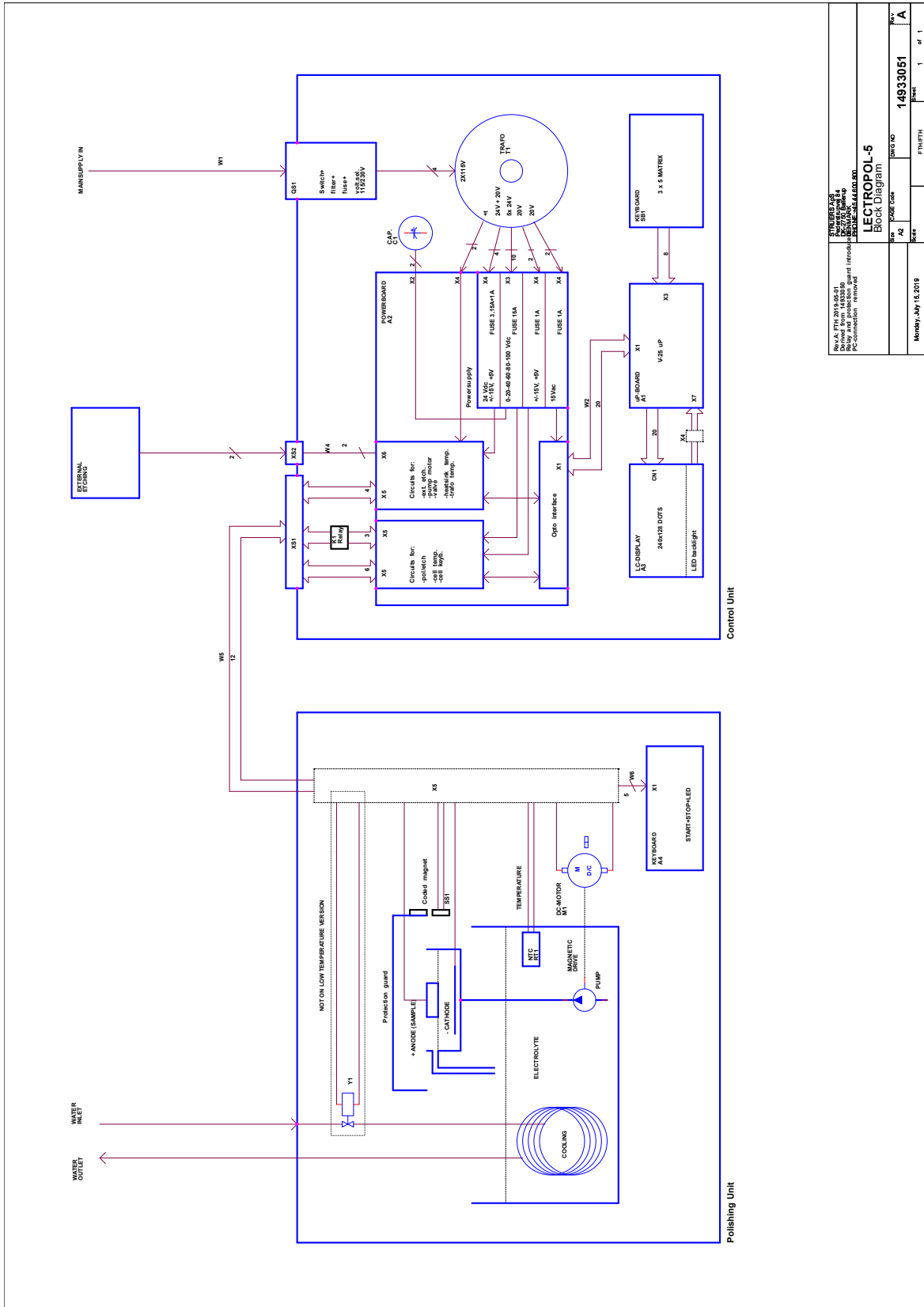
Unidad de control

Título	Nº
LectroPol-5, Diagrama de bloques	14933051 A
LectroPol-5, Diagrama de cableado	14933470 A

Unidad de pulido

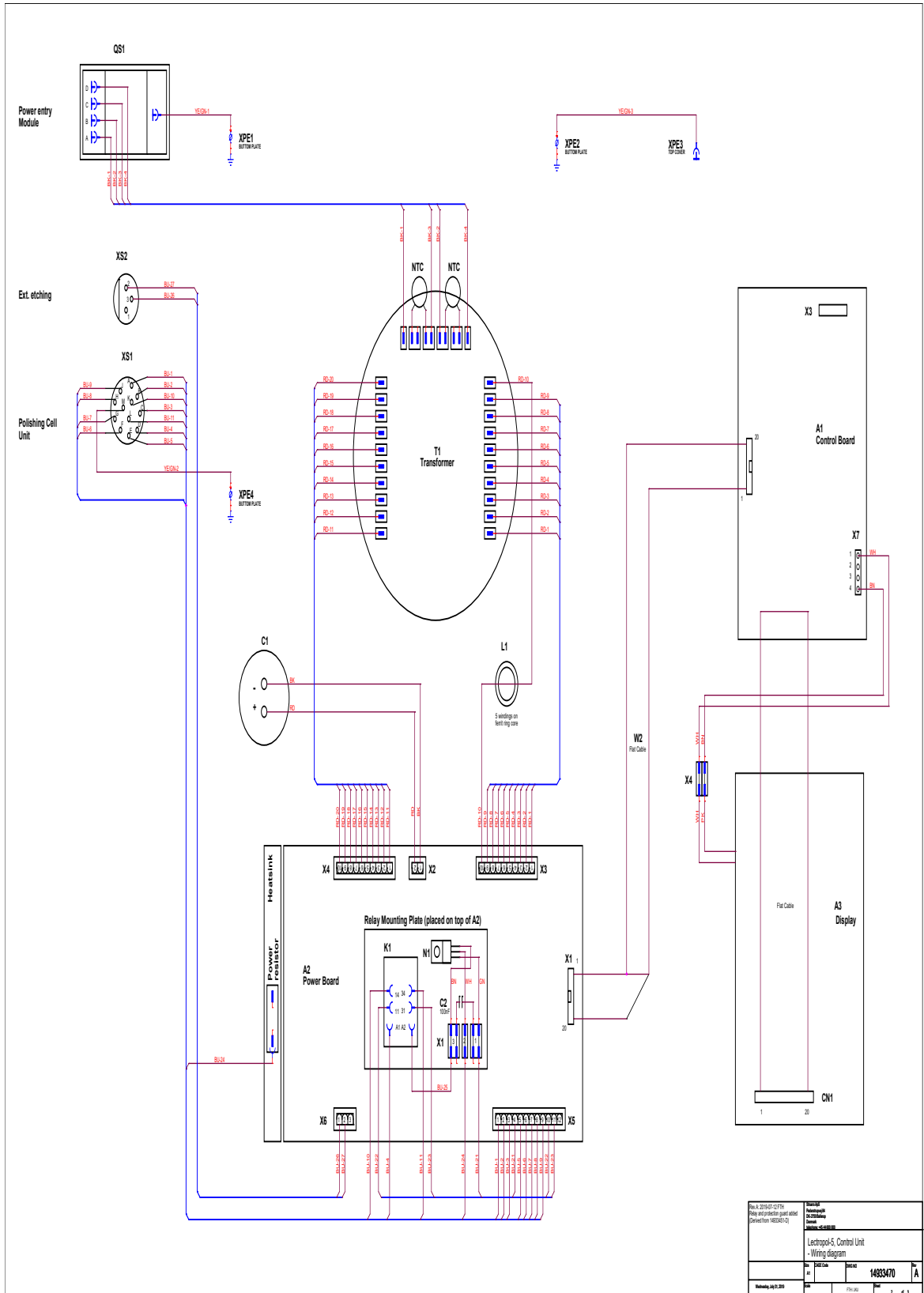
Consulte el Manual de instrucciones de esta unidad.

14933051 A



INGENIERIA S.A. P. 11 2019 S. 51 Blvd. Form. 14933051 14933051 PC connection removed	
LECTROPOL-5 Block Diagram	
No. de 14933051	No. de 14933051
Fecha Monday, July 13, 2015	Hoja No. 1
No. de 14933051	Hoja No. 1

14933470 A



9.6 Información legal y reglamentaria

Aviso de la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC)

Este equipo ha sido comprobado y cumple los límites establecidos para dispositivos digitales de Clase A conforme al apartado 15 de las normas de la FCC. Estos límites se han diseñado para ofrecer una protección razonable contra interferencias perjudiciales cuando el equipo se utiliza en una instalación domiciliaria. Este equipo genera, utiliza y puede irradiar energía de radiofrecuencia, y si no se instala y utiliza del modo indicado en las instrucciones, puede provocar interferencias perjudiciales para las comunicaciones por radio. Sin embargo, no se garantiza que no se produzcan interferencias en una instalación en particular. Si este equipo provoca interferencias perjudiciales para la recepción de radio o televisión, algo que puede determinarse apagando y encendiendo el equipo, se recomienda al usuario que intente corregir la interferencia mediante una o más de las siguientes medidas:

- Reoriente o cambie de lugar la antena receptora.
- Aumente la separación entre el equipo y el receptor.
- Conecte el equipo a una toma de un circuito diferente al que está conectado el receptor.

10 Fabricante

Struers ApS
Pederstrupvej 84
DK-2750 Ballerup, Dinamarca
Teléfono: +45 44 600 800
Fax: +45 44 600 801
www.struers.com

Responsabilidad del fabricante

Las siguientes limitaciones deben respetarse ya que en caso contrario podría provocar la cancelación de las obligaciones legales de Struers.

El fabricante declina toda responsabilidad por errores en el texto y/o las ilustraciones de este manual. La información contenida en este manual está sujeta a cambios sin previo aviso. Es posible que en el manual se haga referencia a accesorios o piezas no incluidas en la versión suministrada del equipo.

El fabricante se considera responsable de los efectos sobre la seguridad, fiabilidad y rendimiento del equipo solo si el equipo se utiliza, repara y mantiene del modo indicado en las instrucciones de uso.

Declaración de Conformidad

Fabricante	Struers ApS • Pederstrupvej 84 • DK-2750 Ballerup • Dinamarca
Nombre	LectroPol-5 Unidad de control
Modelo	N/A
Función	Pulido/ataque químico (electro chemical)
Tipo	493
Nº de cat.	04936333 LectroPol-5 Unidad de control en combinación con 04936301 LectroPol-5 Unidad de pulido/ 04936302 LectroPol-5 Unidad de pulido a baja temperatura
Nº de serie:	



Según el módulo H del planteamiento global



Declaramos que el producto mencionado cumple las siguientes normas, directivas y legislación:

2006/42/CE	EN ISO 12100:2010
2011/65/UE	EN 63000:2018
2014/30/UE	EN 61000-3-2:2014, EN 61000-3-3:2013, EN 61000-6-1:2007, EN 61000-6-3:2007, EN 61000-6-3-A1:2011, EN 61000-6-3-A1-AC:2012
Normas adicionales	NFPA 70, NFPA 79, FCC 47 CFR parte 15, subparte B

Autorizado para elaborar el expediente técnico/
Firmante autorizado

Fecha: [Release date]

en For translations see
bg За преводи вижте
cs Překlady viz
da Se oversættelser på
de Übersetzungen finden Sie unter
el Για μεταφράσεις, ανατρέξτε στη διεύθυνση
es Para ver las traducciones consulte
et Tõlked leiate aadressilt
fi Katso käännökset osoitteesta
fr Pour les traductions, voir
hr Za prijevode idite na
hu A fordítások itt érhetők el
it Per le traduzioni consultare
ja 翻訳については、
lt Vertimai patalpinti
lv Tulkojumus skatīt
nl Voor vertalingen zie
no For oversettelser se
pl Aby znaleźć tłumaczenia, sprawdź
pt Consulte as traduções disponíveis em
ro Pentru traduceri, consultați
se För översättningar besök
sk Preklady sú dostupné na stránke
sl Za prevode si oglejte
tr Çeviriler için bkz
zh 翻译见

www.struers.com/Library