

Register your instrument!
www.eppendorf.com/myeppendorf



FemtoJet[®] 4i

Manual de instrucciones

Copyright© 2023 Eppendorf SE, Germany. All rights reserved, including graphics and images. No part of this publication may be reproduced without the prior permission of the copyright owner.

Eppendorf® and the Eppendorf Brand Design are registered trademarks of Eppendorf SE, Germany.

Eppendorf trademarks and trademarks of third parties may appear in this manual. All trademarks are the property of their respective owners. The respective trademark name, representations and listed owners can be found here: www.eppendorf.com/ip.

Índice

1	Instrucciones de empleo	7
1.1	Utilización de estas instrucciones	7
1.2	Símbolos de peligro y niveles de peligro	7
1.2.1	Símbolos de peligro	7
1.2.2	Niveles de peligro	7
1.3	Convención de representación	8
2	Instrucciones generales de seguridad	9
2.1	Uso de acuerdo con lo previsto	9
2.2	Peligros durante el uso previsto	9
2.3	Símbolos de advertencia en el equipo	10
2.4	Requerimiento para el usuario	10
2.5	Información sobre la responsabilidad de producto	10
3	Descripción del producto	11
3.1	Alcance de suministro	11
3.2	Características del producto	11
3.3	Montaje ejemplar de un sistema de microinyección	12
3.4	Vista general del producto	13
3.4.1	Interfaces	14
3.5	Placa de características	15
3.6	Panel de control	16
3.7	Botones giratorios	17
3.8	Tecla de pedal	18
3.9	Tecla manual	18
3.10	Tubo de inyección	19
3.11	Parámetros de presión	19
3.11.1	Presión de compensación p_c	20
3.11.2	Presión de inyección p_i	20
3.11.3	Tiempo de inyección t_i	20
3.11.4	Presión de lavado	21
3.11.5	Presión de trabajo p_w	21
3.12	Autocalibración	21
3.13	Soporte de capilares 4	21
3.14	Cabezal de apriete 4	22
4	Instalación	23
4.1	Preparación de la instalación	23
4.1.1	Reclamación de daños	23
4.1.2	Alcance de suministro incompleto	23
4.2	Seleccionar ubicación	23
4.3	Conexión del microinyector	23
4.4	Insertar juntas tóricas en el cabezal de apriete	24

Índice

4 FemtoJet® 4i Español (ES)

4.5	Conexión de un equipo externo	25
4.5.1	Conexión del micromanipulador	25
4.5.2	Conexión del ordenador	25
4.5.3	Conexión de dos equipos	26
4.6	Conexión de accesorios	26
4.6.1	Conexión de la tecla de pedal	26
4.6.2	Conexión de la tecla manual	26
5	Software	27
5.1	Pantalla principal.	27
5.2	Menú principal	28
5.3	Navegación por el menú	28
5.3.1	Activación del menú y navegación	28
5.3.2	Salir del menú	28
5.3.3	Selección de parámetros	29
5.3.4	Modificación de valores de parámetro	29
6	Manejo	30
6.1	Encender/apagar el microinyector	30
6.1.1	Encender el microinyector	30
6.1.2	Apagar el microinyector	30
6.2	Activación y desactivación del modo standby.	30
6.2.1	Activación del modo standby.	30
6.2.2	Desactivación del modo standby	31
6.3	Determinación de los parámetros de inyección	31
6.3.1	Llene el capilar con colorante fluorescente.	31
6.3.2	Realice la inyección de prueba	31
6.3.3	Contemplación de errores - la célula se hincha o revienta	32
6.3.4	Contemplación de errores - el capilar está obstruido	32
6.3.5	Contemplación de errores - el líquido no es inyectado.	32
6.3.6	Contemplación de errores - el capilar no llega hasta la célula	32
6.3.7	Resultado – los parámetros de inyección han sido determinados.	32
6.4	Ajuste de la presión de compensación p_c	33
6.5	Ajuste de la presión de inyección p_i	33
6.6	Ajuste del tiempo de inyección t_i	33
6.7	Ajuste del modo de inyección	34
6.7.1	Ajuste del modo de inyección automático.	34
6.7.2	Ajuste del modo de inyección manual.	34
6.8	Inyección de líquido	34
6.8.1	Inyección automática de líquido	34
6.8.2	Inyección manual de líquido	35
6.9	Cambiar el capilar	35
6.10	Lavado del capilar	35
6.11	Puesta a cero del contador de inyecciones.	35

6.12	Llamada de los parámetros de inyección	36
6.12.1	Llamada de parámetros de inyección almacenados	36
6.13	Almacenamiento o modificación de parámetros de inyección	36
6.13.1	Almacenamiento de parámetros de inyección	36
6.13.2	Modificación de parámetros de inyección almacenados.	37
6.14	Realización de ajustes de equipo	37
6.14.1	Función Change capillary – cambio de capilar	37
6.14.2	Función Pressure unit – selección de la unidad de presión	37
6.14.3	Función Beeper – Activación/desactivación del tono de advertencia	37
6.14.4	Función Contrast – Ajuste del contraste	37
6.14.5	Función Illumination – Activación/desactivación de la iluminación del indicador	38
6.14.6	Función Continuous flow – Ajuste de una presión de trabajo constante	38
6.14.7	Función Drain pressure supply – Desagüe del acumulador de presión	38
6.15	Inserción del capilar en el soporte de capilares	39
6.16	Inserción de Femtotips en el soporte de capilares	39
7	Solución de problemas	40
7.1	Errores generales	40
7.2	Mensajes de error	40
7.2.1	Error 01 – 10	40
7.2.2	Error 11 – 18	41
7.2.3	Error 19 – 38	43
7.2.4	Avisos 37 – 40	44
8	Mantenimiento.	46
8.1	Sustituir las juntas tóricas del cabezal de apriete.	46
8.1.1	Retirar juntas tóricas y casquillo distanciador	46
8.1.2	Insertar juntas tóricas y casquillo distanciador.	47
8.2	Sustituir la junta tórica en el adaptador para Femtotips.	48
8.2.1	Sustituir la junta tórica	48
8.3	Sustituir el fusible	49
8.4	Limpieza	49
8.5	Desinfección/descontaminación	50
8.6	Indicaciones sobre intervalos de mantenimiento	50
8.7	Mantenimiento y servicio	50
9	Datos técnicos	51
9.1	Modo de funcionamiento	51
9.2	Peso/dimensiones	51
9.3	Suministro de corriente.	51

Índice

6 FemtoJet® 4i Español (ES)

9.4	Interfaces	51
9.4.1	USB	51
9.4.2	RS232	51
9.5	Condiciones del entorno	53
10	Transporte, almacenaje y eliminación	54
10.1	Almacenaje	54
10.2	Descontaminación antes del envío	54
10.3	Transporte	54
10.4	Eliminación	55
11	Información de pedidos	56
11.1	FemtoJet 4i	56
11.2	Accesorios para FemtoJet 4i	56
11.3	Soporte de capilares 4 y cabezales de apriete 4	57
11.4	Capilares	58
	Índice	59

1 Instrucciones de empleo






1.1 Utilización de estas instrucciones

- ▶ Lea el manual de instrucciones antes de poner en funcionamiento el dispositivo por primera vez. Si fuera necesario, lea también las instrucciones de uso de los accesorios.
- ▶ Este manual de instrucciones es parte del producto. Consérvelo en un lugar accesible.
- ▶ Incluya siempre este manual de instrucciones cuando entregue el dispositivo a terceros.
- ▶ Puede encontrar la versión actual del manual de instrucciones en el idioma disponible en nuestra página de Internet www.eppendorf.com/manuals.

1.2 Símbolos de peligro y niveles de peligro

1.2.1 Símbolos de peligro



Las indicaciones de seguridad en este manual tienen los siguientes símbolos de peligro y niveles de peligro:

	Electrocuación		Lugar peligroso
	Lesiones por corte		Daños materiales
	Peligro biológico		

1.2.2 Niveles de peligro

PELIGRO	Causará lesiones graves e incluso la muerte.
ADVERTENCIA	Puede causar lesiones graves e incluso la muerte.
PRECAUCIÓN	Puede producir lesiones ligeras o moderadas.
NOTA	Puede causar daños materiales.

1.3 Convención de representación

Representación	Significado
1. 2.	Acciones que deben realizarse en el orden preestablecido
▶	Acciones sin un orden preestablecido
•	Lista
	Dirección de movimiento
<i>Texto</i>	Texto de la pantalla o del software
	Información adicional

2 Instrucciones generales de seguridad

2.1 Uso de acuerdo con lo previsto

El microinyector FemtoJet 4i ha sido concebido y fabricado exclusivamente para el uso en el campo de la investigación biológica, química y física.

El microinyector forma en combinación con el micromanipulador y el capilar un sistema de microinyección. El microinyector se utiliza para la inyección precisa y reproducible de pequeñísimas cantidades de líquido (femtolitros a microlitros) en células o núcleos de células biológicas.

El microinyector está previsto exclusivamente para el uso en interiores y por personal especializado debidamente formado.

2.2 Peligros durante el uso previsto



¡ADVERTENCIA! Peligro de lesiones por la proyección de capilares y astillas de vidrio.

Se puede soltar un capilar del cabezal de apriete debido a una alta presión y actuar como proyectil.

Los capilares se rompen por un manejo erróneo.

- ▶ Lleve gafas protectoras.
 - ▶ No apunte con los capilares hacia personas.
 - ▶ Utilice capilares cuyo diámetro exterior corresponda a las especificaciones del cabezal de apriete.
 - ▶ Monte/desmonte los capilares siempre sin ejercer presión.
 - ▶ Fije el capilar correctamente en el cabezal de apriete.
 - ▶ No toque con el capilar la cápsula Petri ni otros objetos.
-



¡ATENCIÓN! Cortes por capilares rotos.

Los capilares están hechos de vidrio y son muy frágiles.


- ▶ Póngase su equipo de protección personal (EPP).
- ▶ Monte los capilares siempre sin ejercer presión.
- ▶ No apunte con los capilares hacia personas.
- ▶ Maneje los capilares con extremo cuidado.



¡ADVERTENCIA! Daños para la salud a causa de líquidos infecciosos y gérmenes patógenos.

- ▶ Siempre tenga en cuenta las disposiciones nacionales, el nivel de contención biológica de su laboratorio, así como las fichas de datos de seguridad y las instrucciones de uso del fabricante cuando maneje líquidos infecciosos y gérmenes patógenos.
- ▶ Póngase su equipo de protección personal.
- ▶ Unas prescripciones amplias respecto al manejo de gérmenes o material biológico del grupo de riesgo II o superior se encuentran en el "Laboratory Biosafety Manual" (fuente: World Health Organization, Laboratory Biosafety Manual, en la versión actualmente vigente).

2.3 Símbolos de advertencia en el equipo

Símbolo de advertencia	Significado
	Leer el manual de instrucciones

2.4 Requerimiento para el usuario

El equipo y los accesorios sólo pueden ser manejados por personal cualificado.

Antes de la utilización, lea cuidadosamente el manual de instrucciones y las instrucciones de uso de los accesorios y familiarícese con el funcionamiento del equipo.

2.5 Información sobre la responsabilidad de producto

En los siguientes casos, la protección prevista del equipo puede verse mermada. La responsabilidad por daños materiales y personales resultantes pasan a mano del operario:

- El equipo no es utilizado según lo especificado en el manual de instrucciones.
- El equipo no es utilizado de acuerdo con el uso previsto.
- El equipo es utilizado con accesorios o consumibles no recomendados por Eppendorf SE.
- El equipo es revisado o mantenido por personas no autorizadas por Eppendorf SE.
- El usuario realiza modificaciones en el equipo sin ninguna autorización.

3 Descripción del producto

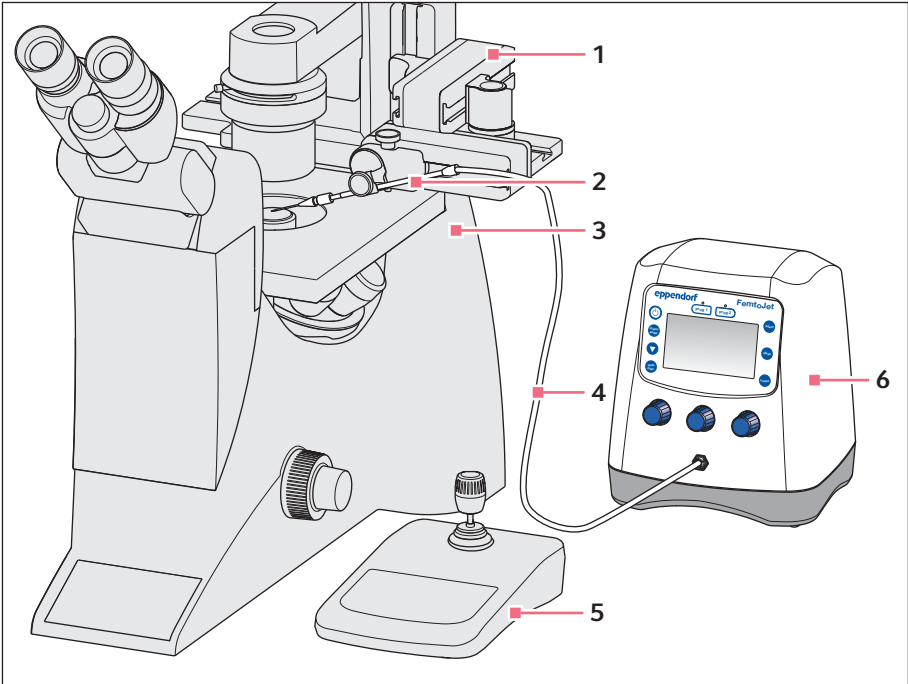
3.1 Alcance de suministro

Número	Descripción
1	FemtoJet 4i
1	Tubo de inyección
1	Soporte de capilares 4
1	Cabezal de apriete 4, tamaño 0 para capilares con un diámetro de 1,0 mm a 1,1 mm
1	Adaptador para Femtotips
1	Pedal
1	Cable de alimentación
1	Bolsa (para selectores giratorios)
1	Manual de instrucciones

3.2 Características del producto

Con el microinyector FemtoJet 4i se pueden inyectar en células unas cantidades de líquido muy pequeñas. Los parámetros "presión" y "tiempo" se ajustan en el equipo y son controlados por el software. La inyección se puede activar en el microinyector o en un micromanipulador conectado de Eppendorf. El movimiento de inyección semiautomático es controlado por el microinyector o por el micromanipulador. La presión necesaria es generada por un compresor interno insonorizado.

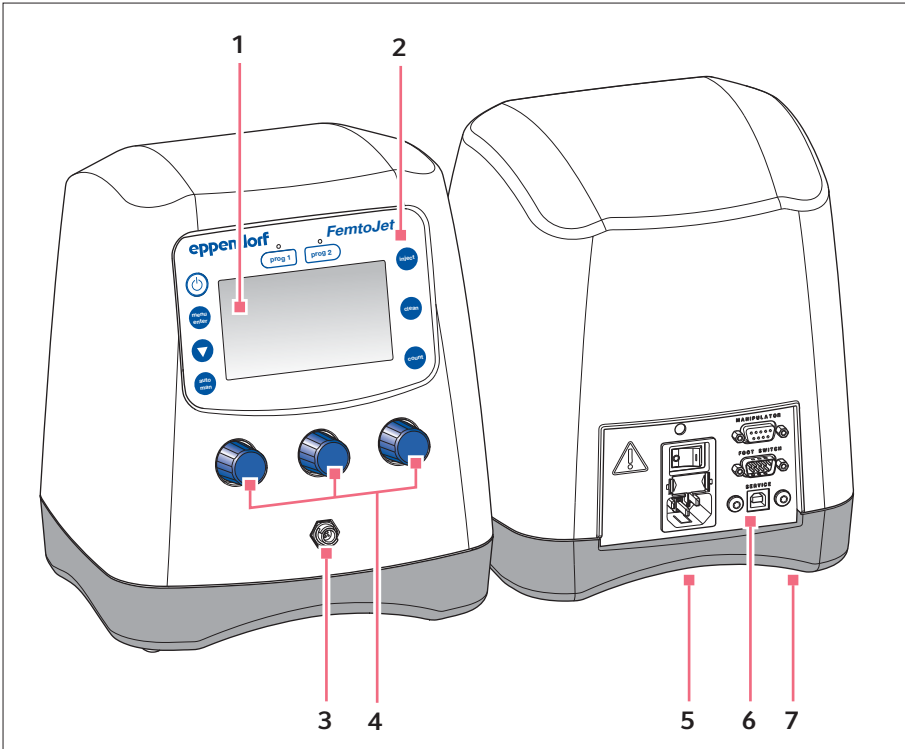
3.3 Montaje ejemplar de un sistema de microinyección



Imag. 3-1: Sistema de microinyección con FemtoJet 4i

- | | | | |
|---|---|---|-------------------------------------|
| 1 | Micromanipulador InjectMan 4 | 4 | Manguera de inyección |
| 2 | Soporte universal de capilares con capilar | 5 | Panel de control InjectMan 4 |
| 3 | Microscopio invertido | 6 | Microinyector FemtoJet 4i |

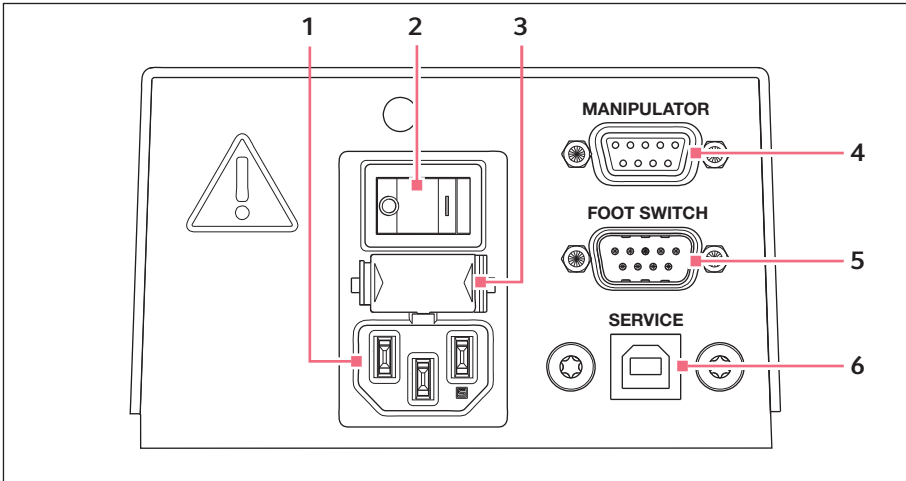
3.4 Vista general del producto



Imag. 3-2: Lado delantero y lado trasero

- | | | | |
|---|---|---|--|
| 1 | Indicador | 5 | Placa de características
Lado inferior del equipo |
| 2 | Panel de control | 6 | Interfaces |
| 3 | Acoplamiento de bayoneta para tubo de inyección | 7 | Desaireación
Lado inferior del equipo |
| 4 | Botones giratorios para parámetros de inyección | | |

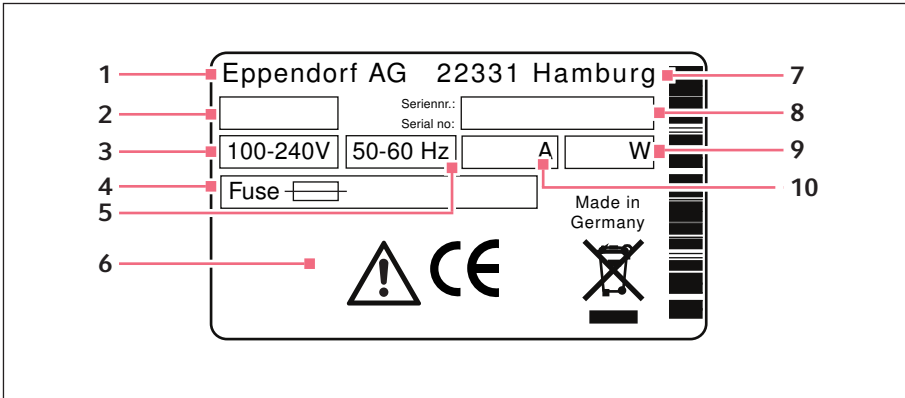
3.4.1 Interfaces



Imag. 3-3: Interfaces

- | | |
|--|---|
| <p>1 Conexión a la red</p> <p>2 Interruptor de red encendido/
apagado</p> <p>3 Fusible de baja intensidad</p> | <p>4 Conexión para micromanipulador u
ordenador</p> <p>5 Conexión para tecla de pedal o tecla
manual</p> <p>6 Conexión para el mantenimiento</p> |
|--|---|

3.5 Placa de características

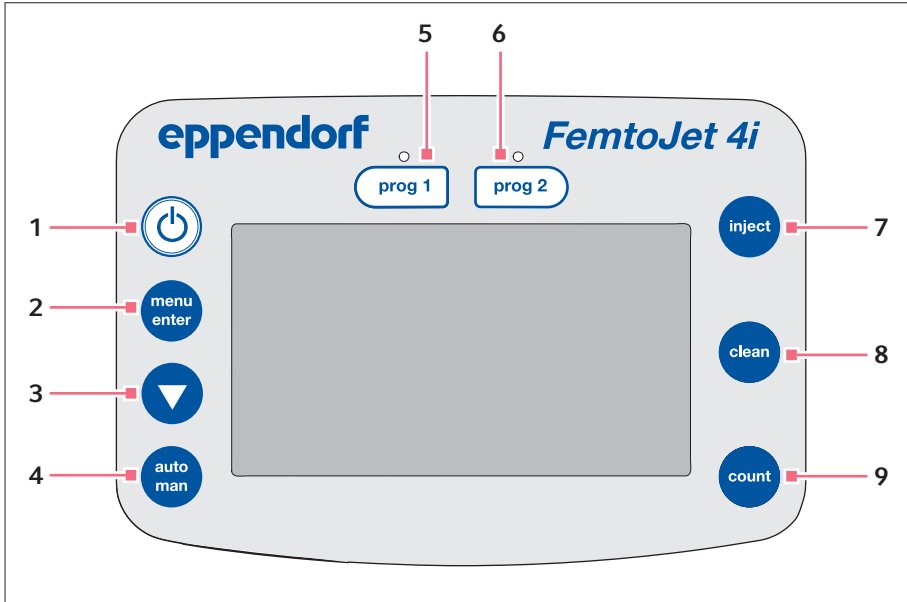


Imag. 3-4: Placa de características

- | | |
|------------------------------|----------------------------|
| 1 Fabricante | 6 Identificaciones |
| 2 Número de producto | 7 Dirección del fabricante |
| 3 Tensión | 8 Número de serie |
| 4 Fusible de baja intensidad | 9 Potencia |
| 5 Frecuencia | 10 Consumo de corriente |

3.6 Panel de control

Con las teclas del panel de control se enciende el microinyector, se ejecutan funciones, se activan programas y se navega por el menú.

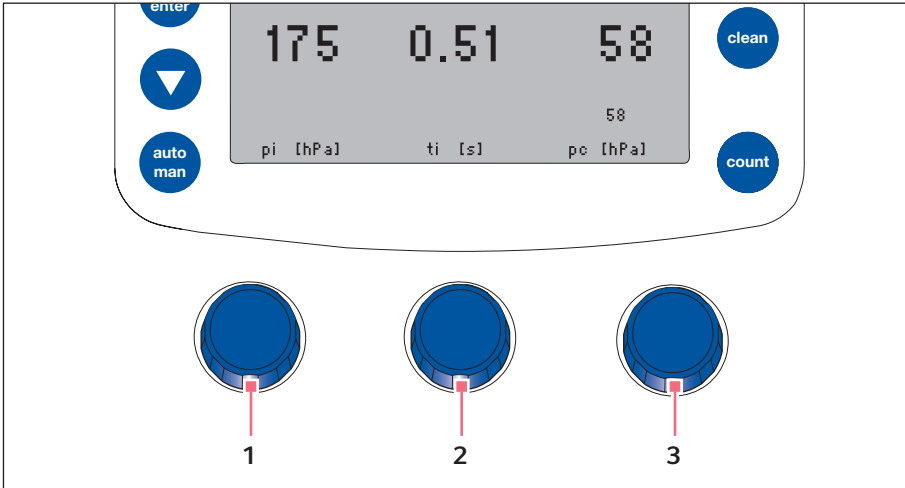


Imag. 3-5: Panel de control

- | | |
|---|---|
| <p>1 Tecla <i>standby</i>
Activación/desactivación del modo standby</p> <p>2 Tecla <i>menu enter</i>
Activación del menú</p> <p>3 Tecla de flecha
Navegación por el menú</p> <p>4 Tecla <i>auto man</i>
Conmutación entre inyección automática e inyección manual</p> <p>5 Tecla <i>prog 1</i>
Llamada o almacenamiento del conjunto de parámetros 1</p> | <p>6 Tecla <i>prog 2</i>
Llamada o almacenamiento del conjunto de parámetros 2</p> <p>7 Tecla <i>inject</i>
Ejecución de la inyección</p> <p>8 Tecla <i>clean</i>
Limpieza del capilar</p> <p>9 Tecla <i>count</i>
Puesta a cero del contador</p> |
|---|---|

3.7 Botones giratorios

Con los botones giratorios se ajustan los siguientes parámetros de inyección: tiempo de inyección, presión de inyección y presión de compensación.



Imag. 3-6: Botones giratorios

- 1 Botón giratorio**
Ajuste de la presión de inyección p_i
- 2 Botón giratorio**
Ajuste de la presión de inyección t_i
- 3 Botón giratorio**
Ajuste de la presión de compensación p_c

3.8 Tecla de pedal

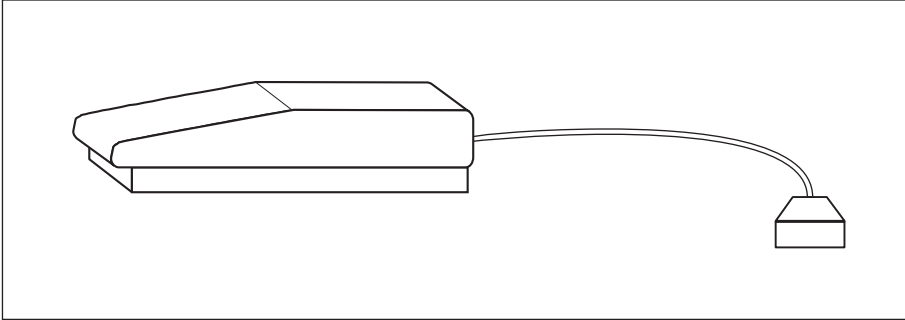
La tecla de pedal se puede conectar al microinyector.

La tecla de pedal corresponde a la siguiente tecla en el microinyector:

- Tecla de pedal – tecla *inject*



La tecla *inject* permanece activa cuando la tecla de pedal está conectada.



Imag. 3-7: Tecla de pedal con conector

3.9 Tecla manual



La tecla manual no está incluida en el alcance de suministro y se tiene que pedir por separado.

La tecla manual se puede conectar al microinyector.

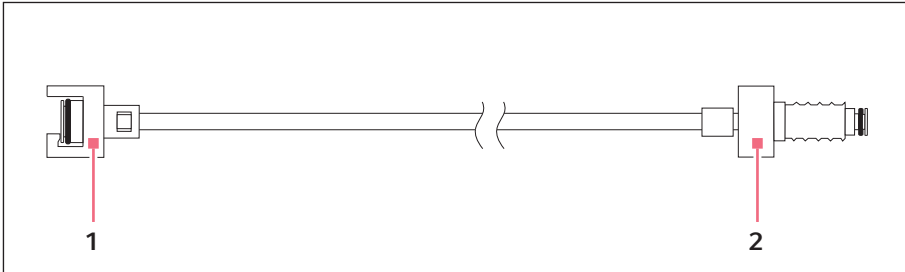
Las teclas manuales corresponden a las siguientes teclas en el microinyector:

- Tecla manual izquierda – tecla *inject*
- Tecla manual derecha – tecla *clean*



Las teclas *inject* y *clean* permanecen activas si la tecla manual está conectada.

3.10 Tubo de inyección



1 Acoplamiento de bayoneta
Conexión al FemtoJet

2 Unión roscada
Conexión para soporte universal de capilares

3.11 Parámetros de presión

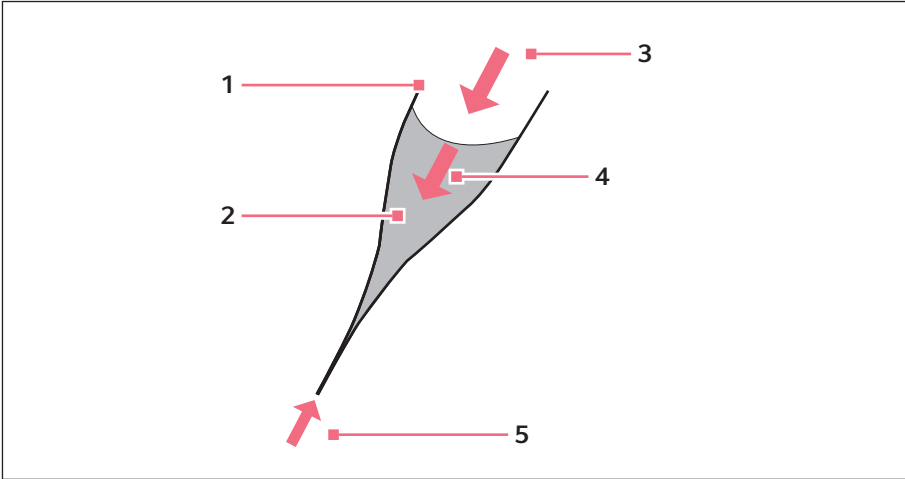
Con los parámetros se fijan la presión y el tiempo para la inyección y la limpieza de los capilares.

Los parámetros de presión comprenden los siguientes parámetros:

- Presión de compensación – p_c
- Presión de inyección – p_i
- Tiempo de inyección – t_i
- Presión de trabajo
- Presión de lavado

3.11.1 Presión de compensación p_c

La presión de compensación evita que el líquido de la placa de Petri ascienda por el canal del capilar debido al efecto capilar. Debido a la presión de compensación sale constantemente una pequeña cantidad de líquido por la punta del capilar. Esto evita una apelmazación de la sustancia a inyectar.



Imag. 3-8: Relaciones de presión en el capilar

- | | |
|---------------------------------------|------------------------|
| 1 Capilar | 4 Presión hidrostática |
| 2 Líquido con la sustancia a inyectar | 5 Efecto capilar |
| 3 Presión de compensación p_c | |

3.11.2 Presión de inyección p_i

La presión de inyección define la presión con la cual se inyecta el líquido en la célula. Durante el tiempo que dure el proceso de inyección se aplica la presión de inyección. Para inyectar líquido en una célula, la presión de inyección tiene que ser superior a la presión interna de la célula.

3.11.3 Tiempo de inyección t_i

El tiempo de inyección fija el tiempo empleado para la inyección del líquido. El tiempo de inyección se inicia en función de lo preajustado en el micromanipulador: O bien con la activación de la función de inyección o bien al alcanzar la distancia de seguridad inferior. Durante el tiempo que dure el proceso de inyección se aplica la presión de inyección.

3.11.4 Presión de lavado

Con la presión de lavado se limpia el capilar.

3.11.5 Presión de trabajo p_w

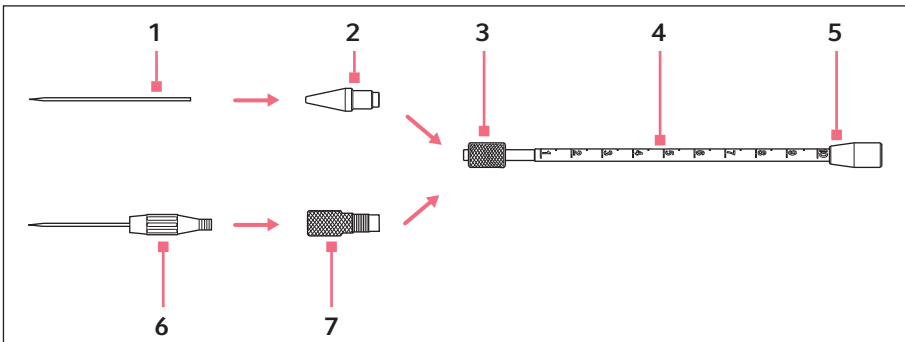
La presión de trabajo es un concepto genérico para presión de inyección, presión de compensación y presión de lavado.

3.12 Autocalibración

Cada 2 horas el microinyector efectúa una calibración. Para ello se abre la válvula de desaireación y se purga el agua condensada acumulada.

3.13 Soporte de capilares 4

En el soporte de capilares 4 se puede colocar un capilar o un Femtotips.

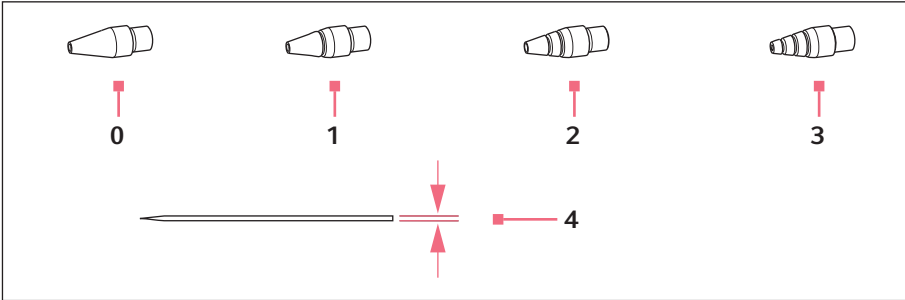


Imag. 3-9: Soporte de capilares 4

- | | |
|--------------------------|--------------------------------------|
| 1 Capilar | 5 Conexión para el tubo de inyección |
| 2 Cabezal de apriete 4 | 6 Femtotips |
| 3 Tornillo moleteado | 7 Adaptador para Femtotips |
| 4 Soporte de capilares 4 | |

3.14 Cabezal de apriete 4

El cabezal de apriete se inserta en el soporte de capilares. Unos cabezales de apriete de diferente tamaño están disponibles para los diferentes diámetros de los capilares. Los cabezales de apriete se pueden diferenciar a través del número de ranuras.



Imag. 3-10: Cabezal de apriete 4

0 Tamaño 0

Para diámetros de capilar de 1,0 a 1,1 mm

1 Tamaño 1

Para diámetros de capilar de 1,2 a 1,3 mm

2 Tamaño 2

Para diámetros de capilar de 1,4 a 1,5 mm



3 Tamaño 3

Para diámetros de capilar de 0,7 a 0,9 mm

4 Diámetro de capilar

4 Instalación

4.1 Preparación de la instalación

-  Guarde el embalaje para un transporte y almacenamiento posterior.
-  No ponga en marcha el microinyector en caso de daños visibles en el microinyector o en el embalaje.

1. Compruebe si el embalaje presenta daños.
2. Compruebe que el alcance de suministro está completo.
3. Compruebe si el microinyector y sus accesorios presentan algún daño.

4.1.1 Reclamación de daños

- ▶ Póngase en contacto con su distribuidor local de productos Eppendorf.


4.1.2 Alcance de suministro incompleto

- ▶ Póngase en contacto con su distribuidor local de productos Eppendorf.

4.2 Seleccionar ubicación

Seleccione la ubicación del microinyector de acuerdo con los siguientes criterios:

- Conexión a la red según la placa de características.
- Mesa con una superficie de trabajo plana y horizontal que soporte el peso del microinyector.

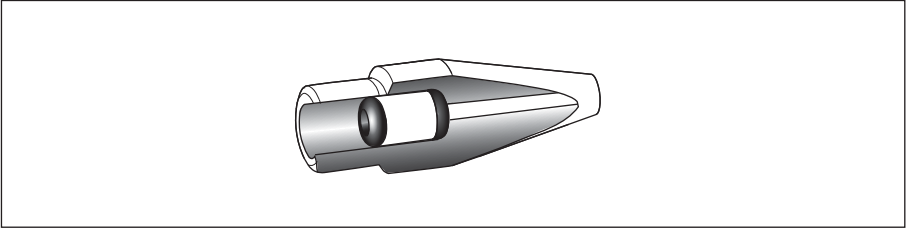
-  Durante el funcionamiento tienen que estar accesibles el interruptor principal y el dispositivo de separación de la red eléctrica (p. ej., interruptor diferencial).

4.3 Conexión del microinyector

Requisitos

- Datos de conexión eléctrica según la placa de características.
- El microinyector está desconectado.
- ▶ Conecte el cable de alimentación.

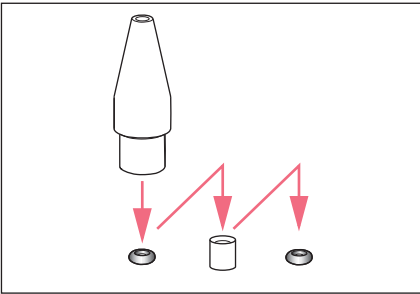
4.4 Insertar juntas tóricas en el cabezal de apriete



Imag. 4-1: Corte a través del cabezal de apriete con juntas tóricas y casquillo espaciador posicionados correctamente

Requisitos

- Las juntas tóricas y el casquillo espaciador están limpios y en perfecto estado.
- El cabezal de apriete está limpio y en perfecto estado.
- Una base limpia y plana está disponible.



1. Coloque las juntas tóricas y el casquillo espaciador sobre una base plana.
2. Presione el cabezal de apriete verticalmente sobre la primera junta tórica y empújela al interior del cabezal de apriete con el soporte de capilares.
3. Presione el cabezal de apriete verticalmente sobre el casquillo espaciador y empújelo al interior del cabezal de apriete con el soporte de capilares.
4. Presione el cabezal de apriete verticalmente sobre la segunda junta tórica y empújela al interior del cabezal de apriete con el soporte de capilares.

4.5 Conexión de un equipo externo


En el microinyector se pueden conectar los siguientes equipos:

- Micromanipulador (InjectMan 4, TransferMan 4r o InjectMan NI 2)
- Ordenador

4.5.1 Conexión del micromanipulador

Requisitos

- El cable en Y FJ4 está disponible.
- El microinyector está desconectado.
- El micromanipulador está desconectado.


 El manejo está descrito en manual de instrucciones del micromanipulador.

1. Conecte el cable en Y a la conexión MANIPULATOR.
2. Conecte el micromanipulador al cable en Y.
3. Encienda el microinyector.
La fase de inicialización se inicia.
Al término de la fase de inicialización se muestra la pantalla principal.

4.5.2 Conexión del ordenador

Requisitos

- EL cable en Y FJ4 está disponible.
- Los equipos están apagados.

 El control mediante un ordenador se describe en las instrucciones **Tecnología celular: control por ordenador**.

1. Conecte el cable en Y a la conexión MANIPULATOR.
2. Conecte el ordenador al cable en Y.
3. Encienda el microinyector.
La fase de inicialización se inicia.
Al término de la fase de inicialización se muestra la pantalla principal.

4.5.3 Conexión de dos equipos

Requisitos

- El cable en Y FJ4 está disponible.
- Los equipos están apagados.

Es posible conectar dos equipos con el cable en Y FJ4.

Son posibles las siguientes combinaciones:

- Ordenador
- Micromanipulador



El control mediante un ordenador se describe en las instrucciones **Tecnología celular: control por ordenador**.



El manejo está descrito en el manual de instrucciones del micromanipulador.

1. Conecte el cable en Y a la conexión MANIPULATOR.
2. Conecte el ordenador al cable en Y.
3. Conecte el micromanipulador al cable en Y.
4. Encienda en microinyector.
La fase de inicialización se inicia.
Al término de la fase de inicialización se muestra la pantalla principal.

4.6 Conexión de accesorios

Al microinyector se pueden conectar los siguientes accesorios:

- Tecla de pedal o
- tecla manual

4.6.1 Conexión de la tecla de pedal

Requisitos

- El microinyector está desconectado.
1. Conecte la tecla de pedal a la conexión FOOT SWITCH.

4.6.2 Conexión de la tecla manual

Requisitos

- El microinyector está desconectado.
- Ninguna tecla de pedal está conectada.



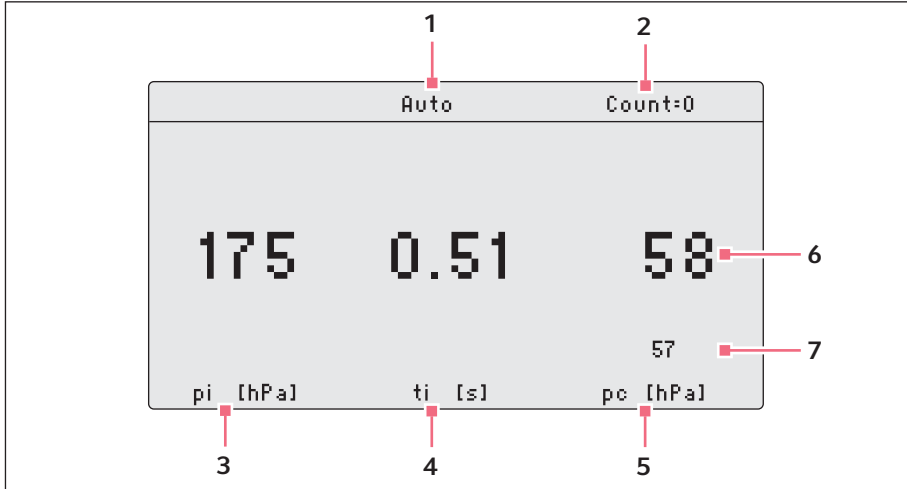
La tecla manual no está incluida en el alcance de suministro y se tiene que pedir por separado.

- ▶ Conecte la tecla manual a la conexión FOOT SWITCH.

5 Software

5.1 Pantalla principal

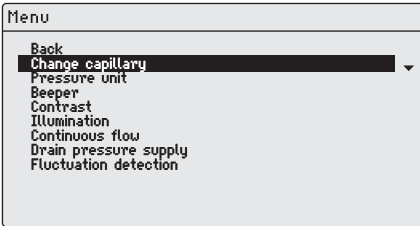
La pantalla principal muestra todos los parámetros de inyección, la unidad de presión seleccionada, el modo de inyección y el número de inyecciones.



Imag. 5-1: División de la pantalla principal

- | | |
|---|---|
| <p>1 Modo de inyección
Inyección automática o manual</p> <p>2 Contador de inyecciones</p> <p>3 Parámetro para presión de inyección
p_i
Unidad de la presión en hPa o PSI</p> <p>4 Parámetro para tiempo de inyección
t_i
Tiempo en segundos</p> | <p>5 Parámetro para presión de compensación
p_c
Unidad de la presión en hPa o PSI</p> <p>6 Línea con valores teóricos</p> <p>7 Línea con valores reales</p> |
|---|---|

5.2 Menú principal

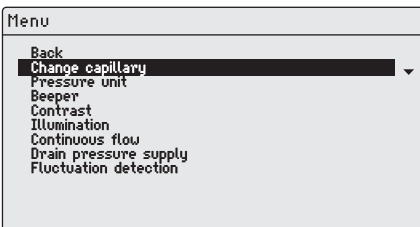


Imag. 5-2: Menú principal

Menú	Parámetros
<i>Change capillary</i>	Cambiar el capilar.
<i>Pressure unit</i>	Ajustar la unidad de la presión (hPa o PSI).
<i>Beeper</i>	Encendido/apagado del tono de advertencia
<i>Contrast</i>	Ajustar el contraste de la pantalla.
<i>Illumination</i>	Activar o desactivar la iluminación de la pantalla.
<i>Continuous flow</i>	Ajustar un valor fijo para una presión continua.
<i>Drain pressure supply</i>	Abrir la desaireación brevemente y purgar el agua condensada.
<i>Fluctuation detection</i>	Activar o desactivar la tecnología sensorial de fugas para, p. ej., detectar roturas en el capilar.

5.3 Navegación por el menú

5.3.1 Activación del menú y navegación



1. Pulse la tecla *menu enter*.
El menú aparece en el indicador.
2. Para seleccionar un punto de menú, presione la tecla de flecha.
El punto de menú seleccionado es representado con una barra negra.

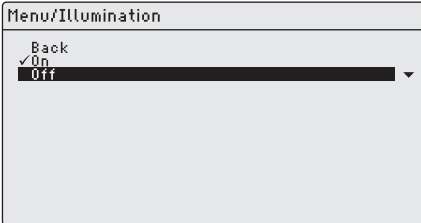
5.3.2 Salir del menú

1. Seleccione el submenú *Back*.
2. Pulse la tecla *menu enter*.
Se muestra la pantalla principal.

5.3.3 Selección de parámetros

Requisitos

- Un submenú con parámetros está seleccionado.

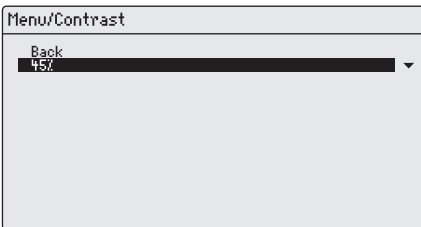


1. Para seleccionar un parámetro, presione la tecla de flecha.
2. Confírmelo con la tecla *menu enter*.
El parámetro seleccionado es marcado con una señal en forma de V.
Se muestra la pantalla principal.

5.3.4 Modificación de valores de parámetro

Requisitos

- Un submenú con valores de parámetro está seleccionado.



1. Modifique el valor con el botón giratorio.
2. Confírmelo con la tecla *menu enter*.
Se muestra la pantalla principal.

6 Manejo

6.1 Encender/apagar el microinyector



¡ADVERTENCIA! Electrocuación por daños en el dispositivo o en el cable de alimentación.

- ▶ Solo encienda el dispositivo si este y el cable de alimentación no presentan ningún daño.
 - ▶ Ponga únicamente en funcionamiento dispositivos que hayan sido instalados o reparados correctamente.
 - ▶ Desconecte el dispositivo de la red eléctrica en caso de peligro. Extraiga el enchufe de alimentación del dispositivo o de la toma de corriente. Utilice el dispositivo de separación previsto (p. ej., interruptor de emergencia en el laboratorio).
-

6.1.1 Encender el microinyector

1. Retire la manguera de inyección.
2. Encienda el microinyector mediante el interruptor de alimentación. El microinyector realiza una autocomprobación. La presión de servicio es generada. Se muestra la pantalla principal.

6.1.2 Apagar el microinyector

1. Mantenga pulsada la tecla *standby*. Aparece el mensaje *Hold Standby to exhaust*. El acumulador de presión es vaciado.
2. Apague el microinyector mediante el interruptor de alimentación.

6.2 Activación y desactivación del modo standby

Para interrupciones de trabajo breves se puede utilizar el modo standby. El microinyector permanece en estado operacional.

6.2.1 Activación del modo standby

1. Pulse la tecla *standby*.
2. Retire la manguera de inyección. La pantalla muestra *STANDBY*. Los elementos de manejo están desactivados. La presión dentro del acumulador de presión es retenida.

6.2.2 Desactivación del modo standby

Requisitos

- La pantalla muestra *STANDBY*.
1. Retire la manguera de inyección.
 2. Pulse la tecla *standby*.
El microinyector realiza una breve autocomprobación.
Mientras tanto se muestra la pantalla principal.

6.3 Determinación de los parámetros de inyección

Para determinar los parámetros de inyección correctos, se puede realizar una inyección de prueba con colorante fluorescente.

6.3.1 Llene el capilar con colorante fluorescente

Requisitos

- Se utiliza un capilar con una abertura de 0,5 μm .
 - La manguera de inyección está montada en el soporte universal de capilares.
 - Pipeta y Microloader de Eppendorf están disponibles.
1. Llene el Microloader con líquido fluorescente.
 2. Llene el capilar con el Microloader.
 3. Inserte el capilar en el soporte universal de capilares.

6.3.2 Realice la inyección de prueba

Requisitos

- El microinyector y el micromanipulador están conectados y listos para usar.
 - El soporte universal de capilares está preparado con un capilar y colorante fluorescente.
 - El soporte universal de capilares está enganchado en el micromanipulador de Eppendorf.
 - La placa de Petri con células adherentes está preparada.
1. Conectar la manguera de inyección en el microinyector.
 2. Fije la distancia de seguridad inferior en el micromanipulador.
 3. Posicione el capilar encima de la célula.
 4. Pulse la tecla *prog 1*.
 5. Pulse la tecla *inject*.
 6. Controle la inyección visualmente.

6.3.3 Contemplación de errores - la célula se hincha o revienta

El volumen inyectado es demasiado grande.



Un aumento del volumen por 10 % es un buen valor de referencia en células adherentes.

1. Reduzca la presión de inyección o el tiempo de inyección.
2. Repita la inyección de prueba.

6.3.4 Contemplación de errores - el capilar está obstruido

El líquido a inyectar está apelmazado o se ha utilizado un capilar viejo.

1. Pulse la tecla *clean*.
2. Repita la inyección de prueba.
3. Sustituya el capilar si no se deja limpiar por dentro.

6.3.5 Contemplación de errores - el líquido no es inyectado

La presión interna de la célula es mayor que la presión de inyección.

1. Aumente la presión de inyección.
2. Repita la inyección de prueba.

6.3.6 Contemplación de errores - el capilar no llega hasta la célula

La célula se encuentra en una posición más baja que la distancia de seguridad inferior (*Z-axis Limit*) del micromanipulador.

1. Ajuste la distancia de seguridad inferior en el micromanipulador.
2. Repita la inyección de prueba.

6.3.7 Resultado – los parámetros de inyección han sido determinados

Si se han determinado los parámetros de inyección correctos para el montaje de ensayo actual, se puede proseguir directamente con la inyección o se puede guardar el conjunto de parámetros.

- Guarde los parámetros de inyección – (ver *Almacenamiento o modificación de parámetros de inyección en pág. 36*)
- Realice la inyección – (ver *Inyección de líquido en pág. 34*)

6.4 Ajuste de la presión de compensación p_c

La presión de compensación depende de la tensión superficial, la viscosidad del líquido a inyectar y del diámetro de la abertura del capilar. La presión de compensación se tiene que ajustar de tal modo que una pequeña cantidad de líquido salga permanentemente de la punta del capilar.


Requisitos

- Los parámetros de inyección son conocidos.
- Se utiliza un capilar con una abertura de 0,5 μm .
- ▶ Ajuste la presión de compensación p_c con el botón giratorio.
El valor real es indicado debajo del valor teórico.
Se muestra el valor teórico.

6.5 Ajuste de la presión de inyección p_i

La presión de inyección tiene que ser superior a la presión interna de la célula. La presión de inyección aumenta con el inicio del tiempo de inyección.

Requisitos

- Los parámetros de inyección se conocen.
- Se utiliza un capilar con una abertura de 0,5 μm .
- ▶  Un valor de referencia para la presión de inyección son 50 hPa a 500 hPa (0,73 PSI a 7,20 PSI).
- ▶ Ajuste la presión de inyección p_i con el botón giratorio.


6.6 Ajuste del tiempo de inyección t_i

El tiempo de inyección y la presión de inyección determinan el volumen inyectado. El momento a partir del cual se cuenta el tiempo de inyección depende del modo de sincronización ajustado en el micromanipulador conectado.

Inicio de la medición del tiempo en el modo de sincronización:

- *IMMEDIATE* – directamente después de activar la inyección
- *LIMIT* – al alcanzar la distancia de seguridad inferior

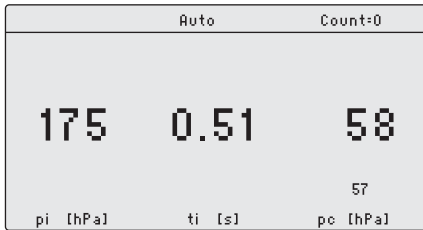
Requisitos

- Los parámetros de inyección se conocen.
- ▶  Un valor de referencia para el tiempo de inyección son 0,3 – 1,5 segundos.
- ▶ Ajuste el tiempo de inyección t_i con el botón giratorio.

6.7 Ajuste del modo de inyección

6.7.1 Ajuste del modo de inyección automático

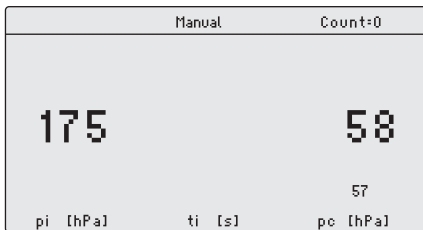
En el modo de inyección automático se utiliza el tiempo de inyección ajustado. Durante la inyección el temporizador realiza una cuenta atrás y la inyección se detiene al llegar a cero.



- ▶ Pulse la tecla *auto man*.
El modo de inyección *Auto* es indicado.
El tiempo de inyección es indicado.

6.7.2 Ajuste del modo de inyección manual

En el modo de inyección manual **no** se utiliza ningún tiempo de inyección preajustado. La inyección se detiene en cuanto se suelte la tecla *inject*.



- ▶ Pulse la tecla *auto man*.
El modo de inyección *Manual* es indicado.
El tiempo de inyección se indica en cuanto se pulse la tecla *inject*.

6.8 Inyección de líquido

Una inyección se puede activar por medio de la tecla *inject*, la tecla de pedal o la tecla manual.

6.8.1 Inyección automática de líquido

Requisitos

- En el indicador aparece *Auto*.
- Los parámetros de inyección están ajustados.
- El micromanipulador está conectado.
- En el micromanipulador está ajustado *IMMEDIATE* para la sincronización.

- ▶ Pulse la tecla *inject*.
El movimiento de inyección se activa en el micromanipulador.
La tecla *inject* está bloqueada durante el tiempo de inyección.
El transcurso del tiempo de inyección es indicado.

6.8.2 Inyección manual de líquido

Requisitos

- Los parámetros de inyección están ajustados.
 - El micromanipulador está conectado.
 - En el micromanipulador está ajustado *IMMEDIATE* para la sincronización.
1. Pulse la tecla *auto man*.
En el indicador aparece *Manual*.
 2. Mantenga pulsada la tecla *inject*.
El líquido es inyectado hasta que se suelte la tecla *inject*.
El transcurso del tiempo de inyección es indicado.

6.9 Cambiar el capilar

1. Pulse la tecla *menu enter*.
2. Seleccione el menú *Change capillary*.
3. Confírmelo con la tecla *menu enter* bestätigen.
A continuación aparece el mensaje *Capillary may be changed now*.
La válvula está conectada a la manguera de inyección.
4. Cambie el capilar en el micromanipulador.
5. Pulse la tecla *menu enter*.
Se muestra la pantalla principal.

6.10 Lavado del capilar

Un capilar obstruido se puede lavar con la función de limpieza.

1. Mantenga pulsada la tecla *clean*.
El capilar es lavado hasta que se vuelva a soltar la tecla *clean*.
El capilar se lava aplicándose la máxima presión.
El aumento de presión es representado gráficamente.

6.11 Puesta a cero del contador de inyecciones

Con cada inyección efectuada, el contador incrementa su valor en uno. El contador se puede poner a cero.

1. Pulse la tecla *count*.
La indicación *Count* ahora está puesta a cero.

6.12 Llamada de los parámetros de inyección

Las teclas de programa están predefinidas con conjuntos de parámetros ejemplares para aplicaciones estándar. Un conjunto de parámetros consta de la presión de inyección, del tiempo de inyección, de la presión de compensación y del modo de inyección.

Los conjuntos de parámetros son apropiados para las siguientes aplicaciones estándar:

- *prog 1* – para inyección en células adherentes con un diámetro de capilar de aprox. 0,5 µm.
- *prog 2* – para inyección en pronúcleos con un diámetro de capilar de aprox. 0,5 µm.

Conjunto de parámetros	Presión de inyección P_i	Tiempo de inyección t_i	Presión de compensación P_c	Modo de inyección
<i>prog 1</i>	150 hPa	0,30 s	50 hPa	<i>Auto</i>
	2,18 PSI	0,30 s	0,73 PSI	
<i>prog 2</i>	110 hPa	–	15 hPa	<i>Manual</i>
	1,60 PSI	–	0,22 PSI	

6.12.1 Llamada de parámetros de inyección almacenados

1. Pulse la tecla *prog 1* o *prog 2*.
Se emite una señal acústica.
El indicador LED encima de la tecla de programa se ilumina.
El programa seleccionado está activo.
El conjunto de parámetros es indicado.

6.13 Almacenamiento o modificación de parámetros de inyección

En ambas posiciones de programa se pueden almacenar parámetros de inyección individuales. Un conjunto de parámetros está compuesto por la presión de inyección, el tiempo de inyección, la presión de compensación y el modo de inyección.

6.13.1 Almacenamiento de parámetros de inyección



El conjunto de parámetros actual es sobrescrito. Los juegos de parámetros preseleccionados en fábrica están especificados en la tabla (Tab. en pág. 36).

1. Ajuste de los parámetros de inyección.
2. Seleccione el modo de inyección automático o manual.
3. Mantenga la tecla *prog 1* o tecla *prog 2* presionada durante aprox. dos segundos.
Se emite una señal acústica.
El indicador LED encima de la tecla de programa se ilumina.
Los parámetros de inyección están almacenados.

6.13.2 Modificación de parámetros de inyección almacenados

i El conjunto de parámetros actual es sobrescrito. Los juegos de parámetros preseleccionados en fábrica están especificados en la tabla (Tab. en pág. 36).

1. Modificación de los parámetros de inyección.
2. Mantenga la tecla *prog 1* o *prog 2* presionada durante dos segundos.
Se emite una señal acústica.
El indicador LED encima de la tecla de programa se ilumina.
El nuevo valor está almacenado.

6.14 Realización de ajustes de equipo

6.14.1 Función *Change capillary* – cambio de capilar

1. Pulse la tecla *menu enter*.
2. Seleccione el menú *Change capillary*.
3. Confírmelo con la tecla *menu enter*.
El capilar se puede cambiar ahora.
4. Cierre el menú con la tecla *menu enter*.

6.14.2 Función *Pressure unit* – selección de la unidad de presión

1. Pulse la tecla *menu enter*.
2. Seleccione el menú *Pressure unit*.
3. Confírmelo con la tecla *menu enter*.
4. Seleccione la unidad de presión.
5. Confírmelo con la tecla *menu enter*.

6.14.3 Función *Beeper* – Activación/desactivación del tono de advertencia

1. Pulse la tecla *menu enter*.
2. Seleccione el menú *Beeper*.
3. Confírmelo con la tecla *menu enter*.
4. Seleccione el modo.
5. Confírmelo con la tecla *menu enter*.

6.14.4 Función *Contrast* – Ajuste del contraste

1. Pulse la tecla *menu enter*.
2. Seleccione el menú *Contrast*.
3. Confírmelo con la tecla *menu enter*.
4. Ajuste el valor del parámetro con un botón giratorio.
5. Confírmelo con la tecla *menu enter*.

6.14.5 Función *Illumination* – Activación/desactivación de la iluminación del indicador

1. Pulse la tecla *menu enter*.
2. Seleccione el menú *Illumination*.
3. Confírmelo con la tecla *menu enter*.
4. Seleccione el modo.
5. Confírmelo con la tecla *menu enter*.

6.14.6 Función *Continuous flow* – Ajuste de una presión de trabajo constante

1. Pulse la tecla *menu enter*.
2. Seleccione el menú *Continuous flow*.
3. Confírmelo con la tecla *menu enter*.
Se muestra la pantalla de *Continuous flow*.
4. Ajuste la presión de trabajo p_w con el botón giratorio.
5. Confírmelo con la tecla *menu enter*.

6.14.7 Función *Drain pressure supply* – Desagüe del acumulador de presión

1. Pulse la tecla *menu enter*.
2. Seleccione el menú *Drain pressure supply*.
3. Pulse la tecla *menu enter*.
La válvula de desaireación se abre brevemente.
El agua condensada es purgada.

6.15 Inserción del capilar en el soporte de capilares



¡ADVERTENCIA! Peligro de lesiones por la proyección de capilares y astillas de vidrio.

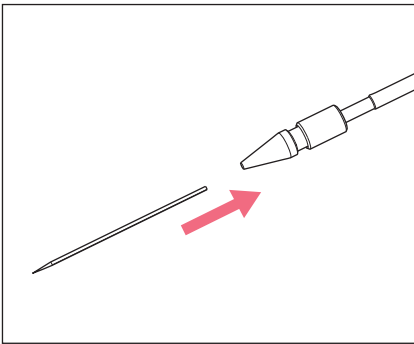
Se puede soltar un capilar del cabezal de apriete debido a una alta presión y actuar como proyectil.

Los capilares se rompen por un manejo erróneo.

- ▶ Lleve gafas protectoras.
- ▶ No apunte con los capilares hacia personas.
- ▶ Utilice capilares cuyo diámetro exterior corresponda a las especificaciones del cabezal de apriete.
- ▶ Monte/desmonte los capilares siempre sin ejercer presión.
- ▶ Fije el capilar correctamente en el cabezal de apriete.
- ▶ No toque con el capilar la cápsula Petri ni otros objetos.

Requisitos

- Manguito de sujeción 0
- Capilar con un diámetro exterior de 1,0 mm a 1,1 mm



1. Introduzca el capilar hasta dar con el tope.
2. Apriete el manguito de sujeción.

6.16 Inserción de Femtotips en el soporte de capilares

1. Retire el cabezal de apriete.
2. Enrosque el adaptador para Femtotips en el soporte de capilares.
3. Enrosque el Femtotips en el adaptador y asegúrelo.

7 Solución de problemas

7.1 Errores generales

Síntoma/mensaje	Causa	Ayuda
No se inyecta ningún líquido.	<ul style="list-style-type: none"> El capilar está obstruido. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Limpie el capilar con la función <i>clean</i>. ▶ Si el error persiste, cambie el capilar.
El capilar no llega hasta la posición de inyección.	<ul style="list-style-type: none"> La distancia de seguridad inferior ha sido ajustada demasiado arriba. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Ajuste la distancia de seguridad inferior en el micromanipulador.

7.2 Mensajes de error

7.2.1 Error 01 – 10

Síntoma/mensaje	Causa	Ayuda
Error #01	<ul style="list-style-type: none"> Software problem 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Switch the device off and then on again. ▶ If the error persists, contact the authorized service.
Error #02	<ul style="list-style-type: none"> The compressor control signals an unexpected error. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Switch the device off and then on again. ▶ If the error persists, contact the authorized service.
Error #03	<ul style="list-style-type: none"> System error 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Switch the device off and then on again. ▶ If the error persists, contact the authorized service.
Error #04	<ul style="list-style-type: none"> General device electronics error. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Switch the device off and then on again. ▶ If the error persists, contact the authorized service.
Error #05	<ul style="list-style-type: none"> Hand or foot control defective. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Switch the device off and then on again. ▶ If the error persists, contact the authorized service.
Error #06	<ul style="list-style-type: none"> Keyboard defective. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Switch the device off and then on again. ▶ If the error persists, contact the authorized service.

Síntoma/mensaje	Causa	Ayuda
Error #07	<ul style="list-style-type: none"> • System error 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Switch the device off and then on again. ▶ If the error persists, contact the authorized service.
Error #08	<ul style="list-style-type: none"> • The injection pressure control signals an unexpected error. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Switch the device off and then on again. ▶ If the error persists, contact the authorized service.
Error #09	<ul style="list-style-type: none"> • The pressure reservoir control signals an unexpected error. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Switch the device off and then on again. ▶ If the error persists, contact the authorized service.
Error #10	<ul style="list-style-type: none"> • The safety monitor signals an unexpected error. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Switch the device off and then on again. ▶ If the error persists, contact the authorized service.

7.2.2 Error 11 – 18

Síntoma/mensaje	Causa	Ayuda
Error #11	<ul style="list-style-type: none"> • The RS232 serial interface signals an unexpected error. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Switch the device off and then on again. ▶ If the error persists, contact the authorized service.
Error #12	<ul style="list-style-type: none"> • The voltage control signals an unexpected error. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Switch the device off and then on again. ▶ If the error persists, contact the authorized service.
Error #13	<ul style="list-style-type: none"> • The compressor is not working or defective. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Switch the device off and then on again. ▶ If the error persists, contact the authorized service.
Error #14	<ul style="list-style-type: none"> • The pressure control is defective. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Switch the device off and then on again. ▶ If the error persists, contact the authorized service.

Síntoma/mensaje	Causa	Ayuda
Error #15	<ul style="list-style-type: none"> • System error 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Switch the device off and then on again. ▶ If the error persists, contact the authorized service.
Error #16	<ul style="list-style-type: none"> • System error 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Switch the device off and then on again. ▶ If the error persists, contact the authorized service.
Error #17	<ul style="list-style-type: none"> • An open injection tube is connected. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Remove the injection tube. ▶ Connect the injection tube to the capillary holder. ▶ Connect the injection tube. ▶ Switch the device off and then on again. ▶ If the error persists, contact the authorized service. ▶ Check the assemblies. ▶ Replace defective assemblies.
Error #18	<ul style="list-style-type: none"> • An open injection tube is connected. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Remove the injection tube. ▶ Connect the injection tube to the capillary holder. ▶ Connect the injection tube. ▶ Switch the device off and then on again. ▶ If the error persists, contact the authorized service.

7.2.3 Error 19 – 38

Síntoma/mensaje	Causa	Ayuda
Error #19	<ul style="list-style-type: none"> • System error 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Switch the device off and then on again. ▶ If the error persists, contact the authorized service.
Error #20	<ul style="list-style-type: none"> • System error 	
Error #21	<ul style="list-style-type: none"> • System error 	
Error #22	<ul style="list-style-type: none"> • System error 	
Error #23	<ul style="list-style-type: none"> • System error 	
Error #24	<ul style="list-style-type: none"> • System error 	
Error #25	<ul style="list-style-type: none"> • System error 	
Error #26	<ul style="list-style-type: none"> • System error 	
Error #27	<ul style="list-style-type: none"> • System error 	
Error #28	<ul style="list-style-type: none"> • System error 	
Error #29	<ul style="list-style-type: none"> • System error 	
Error #30	<ul style="list-style-type: none"> • System error 	
Error #31	<ul style="list-style-type: none"> • System error 	
Error #32	<ul style="list-style-type: none"> • System error 	
Error #33	<ul style="list-style-type: none"> • System error 	
Error #34	<ul style="list-style-type: none"> • System error 	
Error #35	<ul style="list-style-type: none"> • System error 	
Error #36	<ul style="list-style-type: none"> • System error 	
Error #38	<ul style="list-style-type: none"> • System error 	

7.2.4 Avisos 37 – 40

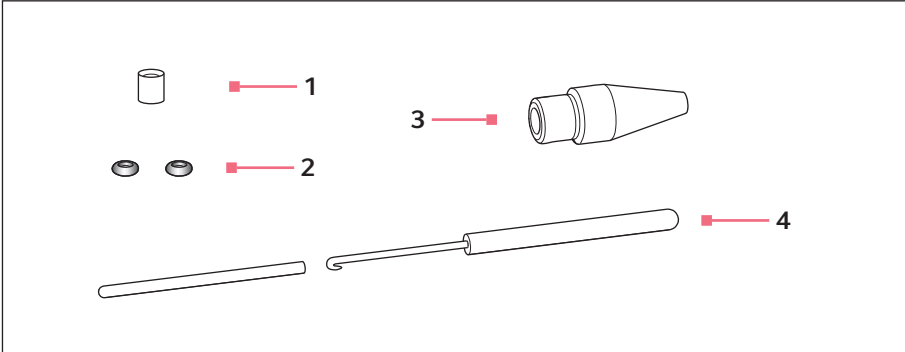
Síntoma/mensaje	Causa	Ayuda
Warning #37	<ul style="list-style-type: none"> The micromanipulator is not connected correctly. 	<ul style="list-style-type: none"> Press the <i>menu enter</i> key. Check the micromanipulator. Check the connecting cable. If the error persists, contact the authorized service.
	<ul style="list-style-type: none"> The micromanipulator is still executing another action or is taking too long to complete the current action. 	<ul style="list-style-type: none"> Press the <i>menu enter</i> key. Wait for the action of the micromanipulator. Reduce the traveling distance of the micromanipulator by moving the capillary closer to the Z-limit. If necessary, set the <i>Synchr. inject</i> parameter to <i>IMMEDIATE</i> at the micromanipulator. If necessary, extend the injection time t_i.
Warning #39	<ul style="list-style-type: none"> The capillary is broken. 	<ul style="list-style-type: none"> Insert a new capillary.
	<ul style="list-style-type: none"> The injection tube is not disconnected from the device when the device is switched on. 	<ul style="list-style-type: none"> Remove the injection tube. Wait for the initialization phase to finish. Connect the injection tube.
	<ul style="list-style-type: none"> The injection tube has been connected without a filled capillary. 	<ul style="list-style-type: none"> Connect a filled capillary.
	<ul style="list-style-type: none"> Leak at the capillary, capillary holder, injection tube or their connections. 	<ul style="list-style-type: none"> Check all connections and gaskets from the FemtoJet up to the capillary. Replace defective O-rings.
	<ul style="list-style-type: none"> The warning appears immediately after connecting the tube. 	<ul style="list-style-type: none"> Connect the tube using the <i>Change capillary</i> function. Switch off the <i>Fluctuation detection</i> function.

Síntoma/mensaje	Causa	Ayuda
	<ul style="list-style-type: none"> The storage pressure is too low. 	<ul style="list-style-type: none"> Wait until the storage pressure has been reached.
	<ul style="list-style-type: none"> System error 	<ul style="list-style-type: none"> Switch the device off and then on again. If the error persists, contact the authorized service.
Warning #40	<ul style="list-style-type: none"> The capillary is broken. 	<ul style="list-style-type: none"> Insert a new capillary.
	<ul style="list-style-type: none"> The injection tube is not disconnected from the device when the device is switched on. 	<ul style="list-style-type: none"> Remove the injection tube. Wait for the initialization phase to finish. Connect the injection tube.
	<ul style="list-style-type: none"> The injection tube has been connected without a filled capillary. 	<ul style="list-style-type: none"> Connect a filled capillary.
	<ul style="list-style-type: none"> Leak at the capillary, capillary holder, injection tube or their connections. 	<ul style="list-style-type: none"> Check all connections and gaskets from the FemtoJet up to the capillary. Replace defective O-rings.
	<ul style="list-style-type: none"> The warning appears immediately after connecting the tube. 	<ul style="list-style-type: none"> Connect the tube using the <i>Change capillary</i> function. Switch off the <i>Fluctuation detection</i> function.
	<ul style="list-style-type: none"> The storage pressure is too low. 	<ul style="list-style-type: none"> Wait until the storage pressure has been reached.
	<ul style="list-style-type: none"> System error 	<ul style="list-style-type: none"> Switch the device off and then on again. If the error persists, contact the authorized service.

8 Mantenimiento

8.1 Sustituir las juntas tóricas del cabezal de apriete

Si se nota una cierta falta de hermeticidad en el cabezal de apriete, se tienen que sustituir las juntas tóricas.



Imag. 8-1: Cabezal de apriete 4 con herramienta de extracción

1 Casquillo distanciador

3 Cabezal de apriete 4 tamaño 0

2 Juntas tóricas

Diámetro interior 1,0 mm

4 Herramienta de extracción

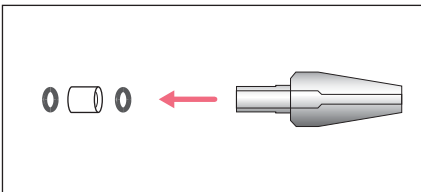
Gancho con casquillo protector

8.1.1 Retirar juntas tóricas y casquillo distanciador

Requisitos

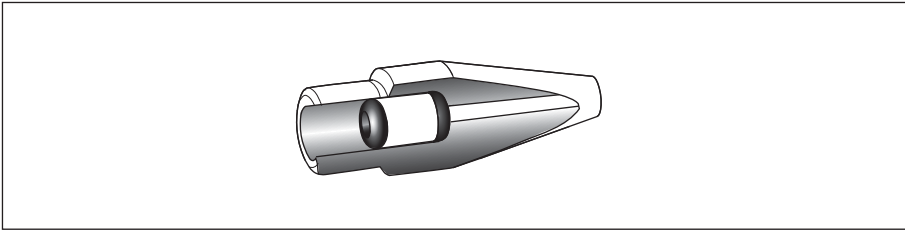
- El cabezal de apriete ha sido desenroscado del soporte de capilares.
- El capilar ha sido extraído del cabezal de apriete.

Extraiga las juntas tóricas y el casquillo distanciador con el gancho de la herramienta de extracción.



1. Extraiga la primera junta tórica.
2. Extraiga el casquillo distanciador.
3. Extraiga la segunda junta tórica.

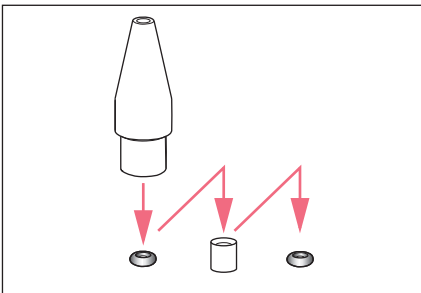
8.1.2 Insertar juntas tóricas y casquillo distanciador



Imag. 8-2: Dibujo en sección de juntas tóricas y casquillo distanciador correctamente posicionados

Requisitos

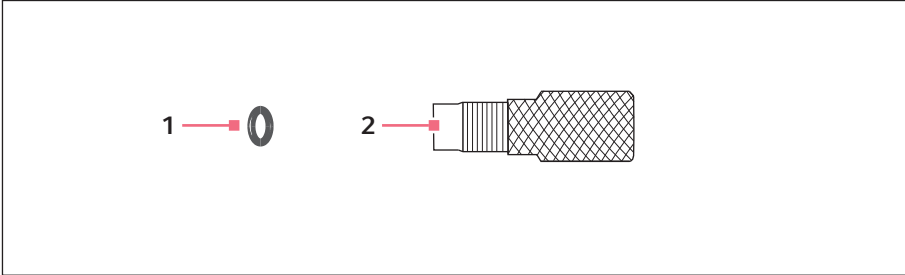
- Las juntas tóricas y el casquillo distanciador están limpios y en perfecto estado.
- El cabezal de apriete está limpio y en perfecto estado.
- Una base limpia y plana está disponible.
- Unas juntas tóricas adecuadas para el tamaño del cabezal de apriete están disponibles.



1. Coloque las juntas tóricas nuevas y el casquillo distanciador sobre una base plana.
2. Presione el cabezal de apriete verticalmente sobre la primera junta tórica y empújela al interior del cabezal de apriete con el soporte de capilares.
3. Presione el cabezal de apriete verticalmente sobre el casquillo distanciador y empújelo al interior del cabezal de apriete con el soporte de capilares.
4. Presione el cabezal de apriete verticalmente sobre la segunda junta tórica y empújela al interior del cabezal de apriete con el soporte de capilares.

8.2 Sustituir la junta tórica en el adaptador para Femtotips

La junta tórica se tiene que sustituir si está defectuosa y ya no es hermética.



Imag. 8-3: Adaptador para Femtotips

1 Junta tórica

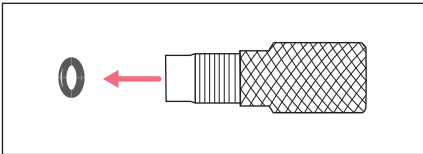
Diámetro interior 1,5 mm

2 Adaptador

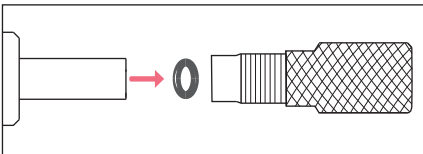
8.2.1 Sustituir la junta tórica

Requisitos

- Una junta tórica con un diámetro interior de 1,5 mm está disponible.
- Femtotips se ha retirado.



- ▶ Extraiga la junta tórica con el gancho de la herramienta de extracción.



- ▶ Inserte una junta tórica nueva y empújela con el soporte de capilares hacia el interior del adaptador.

8.3 Sustituir el fusible



¡PELIGRO! Descarga eléctrica.

- ▶ Apague el dispositivo y desconecte el enchufe de alimentación antes de empezar con el mantenimiento o la limpieza.

El portafusible se encuentra entre la clavija de conexión a la red y el interruptor de red. Sustituya el fusible únicamente con un fusible del mismo tipo.

1. Retire el conector de alimentación de red.
2. Extraiga el portafusible completamente.
3. Sustituya el fusible defectuoso.
4. Introduzca el portafusible.

8.4 Limpieza



¡PELIGRO! Descarga eléctrica debido a la penetración de líquidos.

- ▶ Apague el dispositivo y desenchúfelo de la red eléctrica antes de empezar con la limpieza o con la desinfección.
- ▶ No deje entrar ningún líquido al interior de la carcasa.
- ▶ No efectúe ninguna limpieza o desinfección por pulverización en la carcasa.
- ▶ Solo vuelva a conectar el dispositivo a la red eléctrica si está completamente seco por dentro y por fuera.



¡AVISO! Daños a causa de productos químicos agresivos.


- ▶ De ninguna manera utilice productos químicos agresivos como, por ejemplo, bases fuertes o débiles, ácidos fuertes, acetona, formaldehídos, hipoclorito de sodio, hidrógeno halogenado o fenol con el dispositivo y sus accesorios.
- ▶ Limpie el dispositivo inmediatamente con un producto de limpieza suave en caso de contaminación con un producto químico agresivo.



Limpia el equipo por lo menos cada 4 semanas.

1. Limpie las piezas lacadas y las superficies de aluminio con un paño y un producto de limpieza suave.
2. Luego frote las piezas con un paño seco.

8.5 Desinfección/descontaminación

- ▶  Seleccione métodos de desinfección de acuerdo con las directrices y disposiciones legales válidas para su área de aplicación.
- ▶ En caso de preguntas referentes a la limpieza, desinfección y descontaminación, póngase en contacto con Eppendorf SE.

Requisitos

- Todas las piezas del equipo han sido limpiadas.
- Un desinfectante a base de alcohol (p. ej., isopropanol o etanol) está disponible.
- ▶ Frotar todas las piezas del equipo con un paño y el desinfectante.


8.6 Indicaciones sobre intervalos de mantenimiento


El indicador muestra el siguiente mensaje:

- *Please contact local service soon* – Contacte con el servicio técnico autorizado.
- *Please contact local service now* – Deje que el servicio técnico autorizado realice el mantenimiento.

8.7 Mantenimiento y servicio

El usuario no tiene que realizar ningún mantenimiento y ninguna inspección de seguridad.

- ▶  La empresa Eppendorf SE recomienda realizar un mantenimiento cada 12 meses.
 - Para ello, póngase en contacto con el servicio técnico de Eppendorf.

- ▶  Las actualizaciones de software solo deben efectuarse por el servicio autorizado.

Para que su unidad sea revisada y certificada, todos los servicios de Eppendorf SE están a su disposición.

Servicios de asistencia:

- Mantenimiento
- Cualificación operacional (OQ) según las especificaciones del fabricante
- Actualización de software

Obtendrá información sobre los servicios de asistencia en la página de Internet www.eppendorf.com/epservices.

9 Datos técnicos

9.1 Modo de funcionamiento

Modo de funcionamiento	S1 (IEC 60034-1)
------------------------	------------------

9.2 Peso/dimensiones

Anchura	213 mm
Profundidad	207 mm
Altura	250 mm
Peso	5 kg

9.3 Suministro de corriente

Tensión	AC 100 V – 240 V, 10 %
Frecuencia	50 Hz – 60 Hz
Consumo de potencia	40 W
Clase de protección	I
Categoría de sobretensión	II (IEC 61010-1)
Fusible de baja intensidad	T 2,5 A/250 V

9.4 Interfaces

9.4.1 USB

Tipo	Esclavo
Uso	Mantenimiento

9.4.2 RS232

Tasa de baudios	9600
Bit de inicio	1
Bits de datos	8
Paridad	ninguna
Bit de parada	2

9.4.3 Tiempo de inyección t_i

Intervalo	0,10 s – 99,99 s
Incremento	0,01 s

9.4.4 Presión de inyección p_i

Rango de presión, regulado	5 hPa – 6000 hPa
	0,07 PSI – 87,0 PSI
Incremento	1 hPa
	0,01 PSI
Presión, no regulada	0 hPa
	0 PSI

9.4.5 Presión de compensación p_c/p_w

Rango de presión, regulado	5 hPa – 6000 hPa
	0,07 PSI – 87,0 PSI
Incremento	1 hPa
	0,01 PSI
Presión, no regulada	0 hPa
	0 PSI

9.4.6 Presión de lavado

Rango de presión	4000 hPa – 6000 hPa
	58,01 PSI– 87,02 PSI

9.4.7 Veracidad

6000 hPa 87,02 PSI	±8 hPa
	±0,12 PSI
2500 hPa 36,26 PSI	±6 hPa
	±0,09 PSI
1000 hPa 14,50 PSI	±3 hPa
	±0,04 PSI
100 hPa 1,45 PSI	±2 hPa
	±0,03 PSI
50 hPa 0,73 PSI	±1 hPa
	±0,01 PSI
15 hPa 0,22 PSI	±1 hPa
	±0,01 PSI

9.5 Condiciones del entorno

Entorno	Solo para uso en interiores. No usar en entornos húmedos.
Temperatura ambiente	15 °C – 40 °C
Humedad relativa	10 %– 75 %, sin condensación.
Presión atmosférica	795 hPa – 1060 hPa Uso hasta una altura de 2000 m sobre el nivel del mar.
Grado de contaminación	2 (IEC 664)

10 Transporte, almacenaje y eliminación

10.1 Almacenaje

	Temperatura del aire	Humedad relativa	Presión atmosférica
en embalaje de transporte	-20 °C – 70 °C	10 % – 80 %	300 hPa – 1060 hPa
sin embalaje de transporte	–	–	–

10.2 Descontaminación antes del envío

Cuando envíe el equipo en caso de reparación al servicio técnico autorizado o en el caso de eliminación del mismo a su concesionario, tenga en cuenta lo siguiente:



¡ADVERTENCIA! Peligro para la salud debido a la contaminación del dispositivo.

1. Tenga en cuenta las indicaciones del certificado de descontaminación. Encontrará estas indicaciones como archivo PDF en nuestra página de Internet (www.eppendorf.com/decontamination).
2. Descontamine todas las piezas que desee enviar.
3. Adjunte al envío el certificado de descontaminación completamente rellenado.

10.3 Transporte

	Temperatura del aire	Humedad rel. del aire	Presión atmosférica
Transporte general	-25 °C – 60 °C	10 % – 95 %	30 kPa – 106 kPa
Transporte aéreo	-40 °C – 55 °C	10 % – 95 %	30 kPa – 106 kPa

Realice las siguientes actividades antes del transporte:

1. Desmunte los botones giratorios y empaquételes por separado en la bolsa adjunta.
2. Embale el microinyector en su embalaje original.
3. Transporte el microinyector únicamente estando dentro de su embalaje original.

10.4 Eliminación

Al eliminar el producto, debe tener en cuenta las normas legales pertinentes.

Información sobre la eliminación de dispositivos eléctricos y electrónicos en la Comunidad Europea:

Dentro de la Comunidad Europea, la eliminación de equipos eléctricos está regulada por normativas nacionales basadas en la directiva 2012/19/UE sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE).

De acuerdo con estas normativas, los dispositivos suministrados después del 13 de agosto de 2005 en el ámbito "business-to-business", al que pertenece este producto, no pueden eliminarse como desechos municipales ni domésticos. Para documentarlos, los dispositivos han sido marcados con la identificación siguiente:



Como las normativas de eliminación pueden variar de un país a otro dentro de la UE, póngase en contacto con su distribuidor en caso necesario.

11 Información de pedidos

11.1 FemtoJet 4i

N° de pedido (Internacional)	N° de pedido (Norteamérica)	Descripción
5252 000.013	5252000013	Microinyector FemtoJet 4i

11.2 Accesorios para FemtoJet 4i

N° de pedido (Internacional)	N° de pedido (Norteamérica)	Descripción
5192 082.007	5192082007	Cable de conexión TransferMan 4r/InjectMan 4 - FemtoJet 4i/4x
5252 070.038	5252070038	Cable de conexión InjectMan NI 2 - FemtoJet 4i/4x
5252 070.011	5252070011	Tecla manual para control remoto para FemtoJet 4i/4x
5252 070.020	5252070020	Tecla de pedal para FemtoJet 4i/4x
5192 080.004	5192080004	Cable en Y FJ4
5252 070.054	5252070054	Tubo de inyección 2 m, para soporte universal de capilares y soporte de 4 capilares
5252 070.046	5252070046	Junta tórica para tubo de inyección

11.3 Soporte de capilares 4 y cabezales de apriete 4

N° de pedido (Internacional)	N° de pedido (Norteamérica)	Descripción
5196 081.005	5196081005	Soporte de capilares 4 para el montaje de microcapilares
5196 082.001	5196082001	Juego de cabezales de sujeción 4 para soporte de capilares 4 y soporte de capilares universal Tamaño 0, diámetro de capilares de 1,0 mm a 1,1 mm (diámetro exterior)
5196 083.008	5196083008	Tamaño 1, diámetro de capilares de 1,2 mm a 1,3 mm (diámetro exterior)
5196 084.004	5196084004	Tamaño 2, diámetro de capilares de 1,4 mm a 1,5 mm (diámetro exterior)
5196 085.000	5196085000	Tamaño 3, diámetro de capilares de 0,7 mm a 0,9 mm (diámetro exterior)
5196 062.000	5196062000	Soporte de capilares 4, forma esbelta incl. juego de cabezales de sujeción 4 (forma esbelta), para capilares con diámetro exterior de 1,0 mm
5196 063.007	5196063007	Juego de cabezales de sujeción, forma esbelta para soporte de capilares 4 (forma esbelta), incl. 6 juntas tóricas y 2 casquillos distanciadores, para capilares con diámetro exterior de 1,0 mm
5196 086.007	5196086007	Juego de juntas tóricas 4 incl. 10 juntas tóricas grandes, 10 juntas tóricas pequeñas, 2 casquillos distanciadores, herramienta extractora de juntas tóricas para juego de cabezales de sujeción 4

11.4 Capilares

N° de pedido (Internacional)	N° de pedido (Norteamérica)	Descripción
5242 952.008	930000035	Femtotips 20 unidades
5242 957.000	930000043	Femtotip II 20 unidades
5242 956.003	930001007	Microloader Eppendorf Quality, 2 racks de 96 puntas 0,5 - 20 µL, gris claro, longitud: 100 mm

Índice

A

Ajuste

Modo de inyección	34
Presión de compensación	33
Presión de inyección	33
Tiempo de inyección	33

Ajustes del equipo

Funciones	37
-----------------	----

Almacenaje	54
------------------	----

Apagado	30
---------------	----

C

Capilar

Limpieza	35
----------------	----

Casquillo distanciador	46
------------------------------	----

Colorante fluorescente

Inyección de prueba	31
---------------------------	----

Condiciones ambientales.....	53
------------------------------	----

Conexión

Accesorios	26
Combinación de equipos.....	26
Equipo externo	25
Microinyector	23
Micromanipulador	25
Ordenador	25
Tecla de pedal.....	26
Tecla manual	26

Conjunto de parámetros

<i>prog 1</i>	36
<i>prog 2</i>	36

Contador de inyecciones	35
-------------------------------	----

Contemplación de errores

Capilar obstruido	32
Distancia de seguridad	32
Inyección de prueba	32
La célula revienta	32
Ninguna inyección	32

D

Descontaminación.....	54
-----------------------	----

Desembalaje.....	23
------------------	----

Desinfectante	50
---------------------	----

E

Eliminación	55
-------------------	----

Encendido	30
-----------------	----

F

Función

Ajustes del equipo.....	37
<i>Beeper</i>	37
<i>Change capillary</i>	37
<i>Continuous flow</i>	38
<i>Contrast</i>	37
<i>Drain pressure supply</i>	38
<i>Illumination</i>	38
<i>Pressure unit</i>	37

I

Instalación

Selección de ubicación	23
------------------------------	----

Interrupción del trabajo

Standby	30
---------------	----

Intervalo de mantenimiento	50
----------------------------------	----

Inyección

Líquido	34
---------------	----

Inyección de prueba

Parámetros de inyección.....	31
------------------------------	----

J

Junta tórica.....	46
-------------------	----

L

Limpieza.....	49
---------------	----

M

Mantenimiento

Inspecciones de seguridad	50
---------------------------------	----

Servicios de asistencia	50	Accesorios	18
Menú principal	28	Tiempo de inyección	
Modificación de parámetro	29	Ajuste	33
Modo de inyección	34		
automático	34		
manual	34		
Modo standby	30		
N			
Navegación			
Menú	28		
P			
Pantalla principal	27		
Parámetros de inyección			
Presión de compensación	20		
Presión de inyección	20		
Resultado	32		
Tiempo de inyección	20		
Parámetros de presión	19		
Presión de lavado	21		
Presión de trabajo	21		
Presión de compensación			
Ajuste	33		
Presión de inyección			
Ajuste	33		
S			
Selección de parámetros	29		
Selección de ubicación	23		
Sincronización			
Micromanipulador	33		
Standby	30		
T			
Tecla de pedal	18		
Tecla de programa			
<i>prog 1</i>	36		
<i>prog 2</i>	36		
Tecla manual			



Evaluate Your Manual

Give us your feedback.
www.eppendorf.com/manualfeedback

Your local distributor: www.eppendorf.com/contact
Eppendorf SE · Barkhausenweg 1 · 22339 Hamburg · Germany
eppendorf@eppendorf.com · www.eppendorf.com