

Register your instrument!
www.eppendorf.com/myeppendorf



FemtoJet[®] 4x

Manual de operação

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	Indicações de uso	7
1.1	Utilização deste manual	7
1.2	Símbolos de perigo e níveis de perigo	7
1.2.1	Símbolos de perigo	7
1.2.2	Níveis de perigo	7
1.3	Símbolos usados	8
2	Segurança	9
2.1	Utilização de acordo com a finalidade	9
2.2	Perigos durante o uso conforme a finalidade	9
2.3	Símbolos de advertência no instrumento	10
2.4	Exigências ao usuário	10
2.5	Indicações relativas à responsabilidade do produto	10
3	Descrição do produto	11
3.1	Material fornecido	11
3.2	Características	11
3.3	Exemplo de estrutura de um sistema de microinjeção	12
3.4	Vista geral de produtos	13
3.4.1	Interfaces	14
3.5	Placa de identificação	15
3.6	Painel de controle	16
3.7	Botões giratórios	17
3.8	Pedal	18
3.9	Botão	18
3.10	Tubo de pressão	19
3.11	Tubo de injeção	20
3.12	Parâmetros de pressão	20
3.12.1	Pressão de compensação p_c	21
3.12.2	Pressão de injeção p_i	21
3.12.3	Tempo de injeção t_i	21
3.12.4	Pressão de lavagem	22
3.12.5	Pressão de trabalho p_w	22
3.13	Auto-calibração	22
3.14	Suporte universal de capilares 4	22
3.15	Mandril de aperto 4	23
4	Instalação	24
4.1	Preparar a instalação	24
4.1.1	Reclamando danos	24
4.1.2	Material fornecido incompleto	24
4.2	Selecionar o local de instalação	24

Índice

4 FemtoJet® 4x Português (PT)

4.3	Conectando a alimentação de pressão externa.	24
4.3.1	Preparando alimentação de pressão externa	25
4.3.2	Conectando o compressor	25
4.3.3	Conectando a garrafa de gás comprimido	26
4.3.4	Conectando a alimentação de ar comprimido interna	26
4.4	Conectando o microinjetor	27
4.5	Colocar os anéis de vedação O-ring (anéis O-ring) no mandril de aperto	27
4.6	Conectando um instrumento externo	28
4.6.1	Conectando o micromanipulador	28
4.6.2	Conectando o computador	28
4.6.3	Conectando dois instrumentos	29
4.7	Conectando os acessórios.	29
4.7.1	Conectando o pedal.	29
4.7.2	Conectando o botão.	29
5	Software	30
5.1	Tela principal.	30
5.2	Menu principal	31
5.3	Navegar no menu	31
5.3.1	Acessando e navegando no menu	31
5.3.2	Abandonando o menu	32
5.3.3	Selecionando parâmetros	32
5.3.4	Alterando um valor de parâmetro	32
6	Operação.	33
6.1	Ligar ou desligar o microinjetor	33
6.1.1	Ligando o microinjetor	33
6.1.2	Desligando o microinjetor	33
6.2	Ligar ou desligar o modo em espera.	33
6.2.1	Ativando o modo em espera	33
6.2.2	Desativando o modo em espera	34
6.3	Determinar parâmetros de inspeção.	34
6.3.1	Enchendo o capilar com corante fluorescente	34
6.3.2	Realizando a injeção de teste	34
6.3.3	Observação de problemas - a célula dilata ou rebenta	35
6.3.4	Observação de problemas - Capilar está obstruído.	35
6.3.5	Observação de problemas - O líquido não é injetado	35
6.3.6	Observação de problemas - O capilar não atinge a célula	35
6.3.7	Resultado – Os parâmetros de injeção estão determinados	35
6.4	Configurando a pressão de compensação p_c	36
6.5	Configurando a pressão de injeção p_i	36
6.6	Configurando o tempo de injeção t_i	36
6.7	Configurar o modo de injeção.	37
6.7.1	Configurando o modo de injeção automático	37
6.7.2	Configurando o modo de injeção manual	37

6.8	Injetando líquido	37
6.8.1	Injetando líquido automaticamente	37
6.8.2	Injetando líquido manualmente	38
6.9	Trocar o capilar	38
6.10	Lavar o capilar	38
6.11	Zerando o contador de injeções	38
6.12	Acessando os parâmetros de injeção	39
6.12.1	Acessando parâmetros de injeção salvados	39
6.13	Salvando ou alterando parâmetros de injeção	39
6.13.1	Salvando os parâmetros de injeção	39
6.13.2	Alterando parâmetros de injeção armazenados	40
6.14	Realizando as configurações do equipamento	40
6.14.1	Função Change capillary – Trocar capilar	40
6.14.2	Função Pressure unit – Selecionar a unidade de pressão	40
6.14.3	Função Beeper – Ligar/desligar o sinal sonoro	40
6.14.4	Função Contrast – Configurar o contraste do visor	40
6.14.5	Função Illumination – Ligar/desligar a iluminação do visor	41
6.14.6	Função Continuous flow – Configurar a pressão de trabalho constante	41
6.15	Colocando o capilar no suporte universal de capilares	42
6.16	Inserir as Femtotips no suporte universal de capilares	42
7	Resolução de problemas	43
7.1	Erros gerais	43
7.2	Mensagens de erro	43
7.2.1	Erro 01 – 10	43
7.2.2	Erro 11 – 18	44
7.2.3	Erro 19 – 38	46
7.2.4	Advertências 37 – 40	47
8	Manutenção	49
8.1	Substituir os anéis O-ring situados no mandril de aperto	49
8.1.1	Retirar a bucha distanciadora e os anéis O-ring	49
8.1.2	Colocar a bucha distanciadora e os anéis O-ring	50
8.2	Substituir o anel O-ring situado no adaptador para Femtotips	51
8.2.1	Trocar o anel O-ring	51
8.3	Substituir o fusível	52
8.4	Limpeza	52
8.5	Desinfecção/descontaminação	53
8.6	Indicações sobre intervalos de serviço	53
8.7	Serviço e manutenção preventiva	53

Índice

6 FemtoJet® 4x
Português (PT)

9	Dados técnicos	54
9.1	Modo operacional	54
9.2	Peso/dimensões	54
9.3	Alimentação de tensão	54
9.4	Interfaces	54
	9.4.1 USB	54
	9.4.2 RS 232	54
9.5	Alimentação de ar comprimido externa	56
9.6	Condições ambientais	56
10	Transporte, armazenamento e eliminação	57
10.1	Armazenamento	57
10.2	Descontaminação antes do envio	57
10.3	Transporte	57
10.4	Eliminação	58
11	Informações para pedido	59
11.1	FemtoJet 4x	59
11.2	Acessórios para FemtoJet 4x	59
11.3	Suporte universal de capilares 4 e mandris de aperto 4	60
11.4	Capilares	61
	Índice	62

1 Indicações de uso

1.1 Utilização deste manual

- ▶ Leia o manual de operação antes de colocar o equipamento em funcionamento pela primeira vez. Se necessário observe o manual de operação dos acessórios.
- ▶ Este manual de operação faz parte do produto. Guarde-o em um local facilmente acessível.
- ▶ Em caso de entrega do aparelho a terceiros junte sempre o manual de operação.
- ▶ Você encontra a versão atual do manual de operação nas línguas disponíveis em nosso site na internet em www.eppendorf.com/manuals.

1.2 Símbolos de perigo e níveis de perigo

1.2.1 Símbolos de perigo

As indicações de segurança deste manual apresentam os seguintes símbolos de perigo e níveis de perigo:

	Choque elétrico		Local de perigo
	Ferimentos de corte		Danos materiais
	Perigo biológico		

1.2.2 Níveis de perigo

PERIGO	Resulta em lesões graves ou morte.
ATENÇÃO	Poderá resultar em lesões graves ou morte.
CUIDADO	Poderá resultar em lesões de gravidade moderada a média.
INDICAÇÃO	Poderá resultar em danos materiais.

1.3 Símbolos usados

Representação	Significado
1.	Ações na sequência especificada
2.	
▶	Ações sem sequência especificada
•	Lista
	Direção do movimento
<i>Texto</i>	Texto do visor ou texto do software
	Informações adicionais

2 Segurança

2.1 Utilização de acordo com a finalidade

O microinjetor FemtoJet 4x é projetado e fabricado exclusivamente para a utilização na área da pesquisa biológica, química e física.

O microinjetor forma um sistema de microinjeção em conjunto com o micromanipulador e o capilar. O microinjetor é utilizado para a injeção precisa e reprodutível de quantidades mínimas de líquido (gama de femtolitros até microlitros) em células biológicas ou núcleos de células.

O microinjetor se destina exclusivamente à utilização no interior e por técnicos treinados.

2.2 Perigos durante o uso conforme a finalidade



ATENÇÃO! Perigo de lesões devido a capilares e fragmentos de vidro projetados.

Devido a alta pressão pode soltar-se um capilar na cabeça de retenção e transformar-se em projétil.

Os capilares fragmentam em caso de manuseio incorreto.

- ▶ Use óculos de proteção.
- ▶ Nunca aponte os capilares para pessoas.
- ▶ Utilize capilares, cujo diâmetro externo corresponda às especificações da cabeça de aperto.
- ▶ Monte/desmonte os capilares sempre sem pressão.
- ▶ Fixe o capilar corretamente na cabeça de aperto.
- ▶ Não toque com o capilar na placa de Petri ou em outros objetos.



CUIDADO! Cortes devido à quebra de capilares.

Os capilares são de vidro, muito afiados e quebram facilmente.

- ▶ Utilize seu equipamento de proteção individual (EPI).
- ▶ Monte os capilares sempre sem pressão.
- ▶ Nunca aponte os capilares para pessoas.
- ▶ Manuseie os capilares com extremo cuidado.



ATENÇÃO! Perigo para a saúde devido a líquidos infecciosos e germes patogênicos.

- ▶ Respeitar os regulamentos nacionais sobre a manipulação de líquidos infecciosos e germes patogênicos, o nível de segurança biológica de seu laboratório, assim como as folhas de dados de segurança e as indicações de utilização dos fabricantes.
- ▶ Use seu equipamento de proteção individual.
- ▶ Consultar os regulamentos abrangentes sobre a manipulação de germes ou material biológico do grupo de risco II ou mais elevado em "Laboratory Biosafety Manual" (Fonte: World Health Organisation, Laboratory Biosafety Manual, na respectiva versão atualizada).

2.3 Símbolos de advertência no instrumento

Símbolo de advertência	Significado
	Ler o manual de utilização

2.4 Exigências ao usuário

O instrumento e acessórios devem ser usados apenas por técnicos treinados.

Antes da utilização leia atentamente o manual de utilização e o manual de instruções dos acessórios e familiarize-se com o modo de trabalho do instrumento.

2.5 Indicações relativas à responsabilidade do produto

Nos casos descritos abaixo, as medidas de proteção previstas para o equipamento poderão ser comprometidas. A responsabilidade por danos físicos e materiais que venham a ocorrer recairá, então, sobre o operador.

- O equipamento não é utilizado de acordo com o manual de operação.
- A utilização do equipamento difere da utilização de acordo com a finalidade.
- O equipamento é utilizado com acessórios ou consumíveis não recomendados pela Eppendorf SE.
- O equipamento é sujeito a manutenção ou reparos por pessoas não autorizadas pela Eppendorf SE.
- Foram realizadas alterações no equipamento não autorizadas pelo usuário.

3 Descrição do produto

3.1 Material fornecido

Quantidade	Descrição
1	FemtoJet 4x
1	Tubo de injeção
1	Suporte universal de capilares 4
1	Tubo de pressão com acoplamento rápido e conector
1	Acoplamento rápido (niquelado) com rosca cilíndrica
1	Acoplamento rápido (latão), rosca cônica
1	Cabeça de aperto 4, tamanho 0 para capilares (diâmetro externo 1,0 mm até 1,1 mm)
1	Adaptador para Femtotips
1	Pedal
1	Cabo de rede
1	Saco (para botões giratórios)
1	Manual de operação

3.2 Características

Com o microinjetor FemtoJet 4x é possível injetar em células quantidades de líquido até 1 µL. O parâmetros Pressão e Tempo são configurados no instrumento e controlados com o software. A injeção pode ser acionada com o microinjetor ou com um micromanipulador da Eppendorf conectado. O movimento de injeção semiautomático é controlado pelo microinjetor ou pelo micromanipulador. A pressão necessária é fornecida por uma fonte de pressão externa (por ex. alimentação de ar comprimido interna ou garrafa de gás comprimido).

3.3 Exemplo de estrutura de um sistema de microinjeção

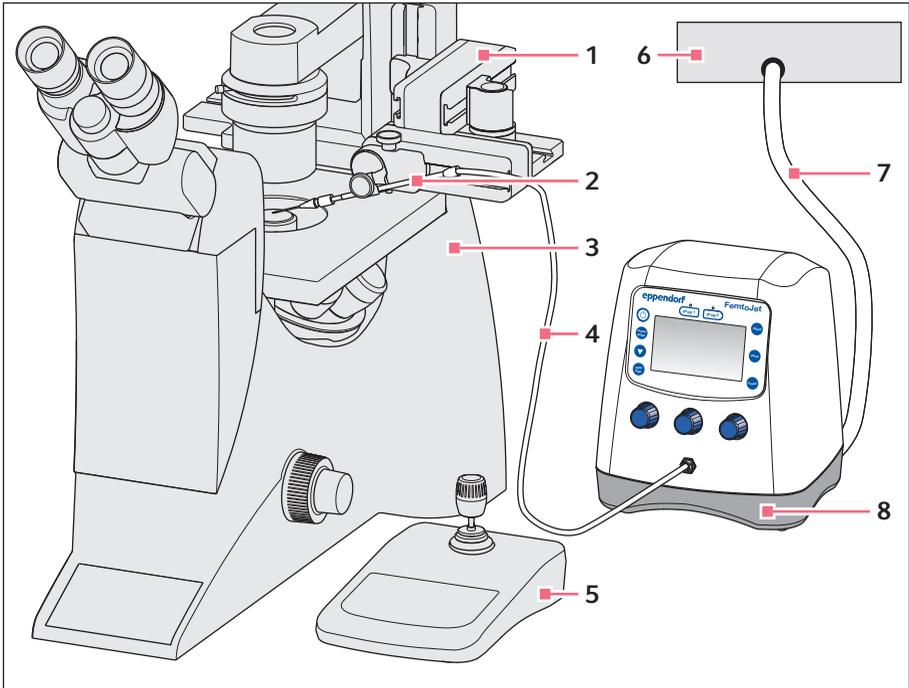


Fig. 3-1: Sistema de microinjeção com FemtoJet 4x

- | | | | |
|---|---|---|--|
| 1 | Micromanipulador InjectMan 4 | 5 | Painel de comando InjectMan 4 |
| 2 | Suporte universal de capilares com capilar | 6 | Alimentação de pressão externa
Compressor, garrafa de gás comprimido ou alimentação de ar comprimido interna |
| 3 | Microscópio invertido | 7 | Tubo de pressão |
| 4 | Tubo de injeção | 8 | Microinjetor FemtoJet 4x |

3.4 Vista geral de produtos

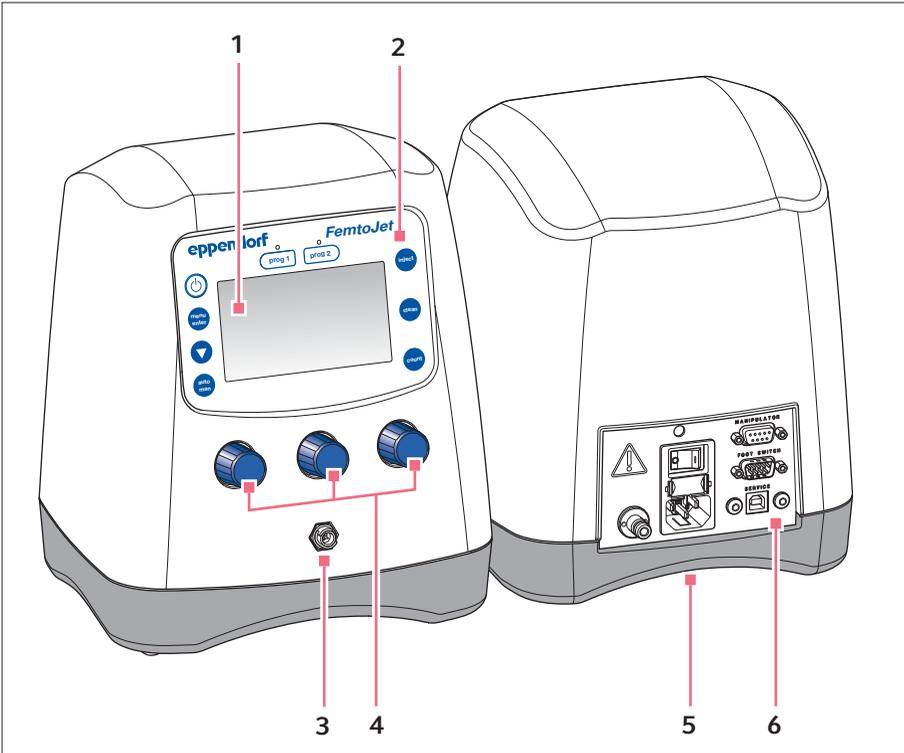


Fig. 3-2: Lado frontal e lado traseiro

- | | | | |
|---|--|---|--|
| 1 | Visor | 4 | Botões giratórios para parâmetros de injeção |
| 2 | Painel de controle | 5 | Chapa de identificação
Lado inferior do instrumento |
| 3 | Ligação tipo baioneta para tubo de injeção | 6 | Interfaces |

3.4.1 Interfaces

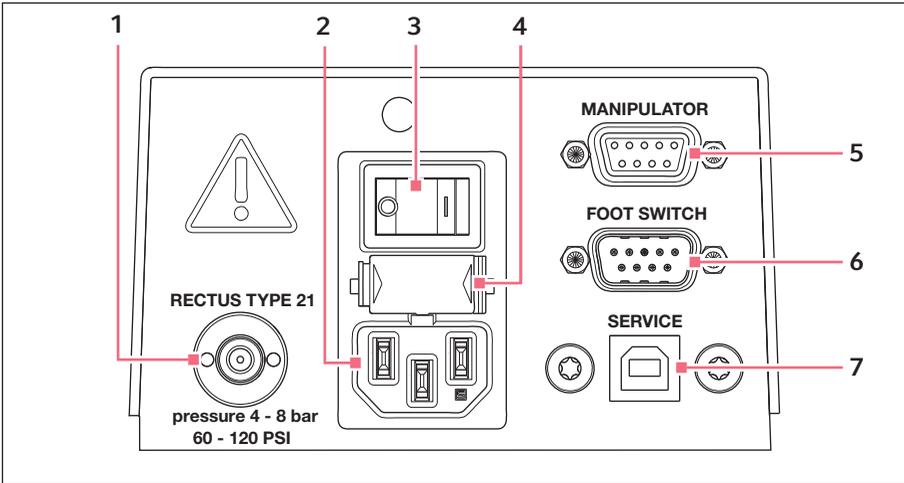


Fig. 3-3: Interfaces

- | | |
|--|--|
| 1 Conexão para alimentação de pressão externa | 5 Conexão para o micromanipulador ou computador |
| 2 Fonte de alimentação | 6 Conexão para o pedal ou botão |
| 3 Interruptor de alimentação ligar/desligar | 7 Conexão para o serviço |
| 4 Fusível fino | |

3.5 Placa de identificação

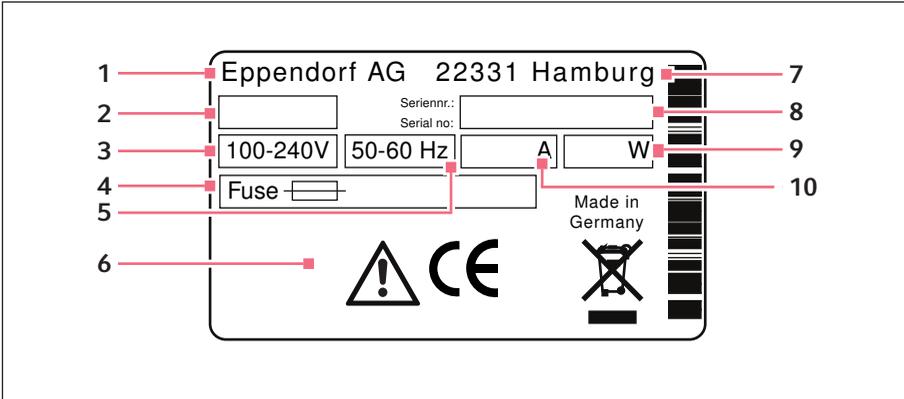


Fig. 3-4: Placa de identificação

- | | |
|---------------------|--------------------------------------|
| 1 Fabricante | 6 Marcações |
| 2 Número do produto | 7 Endereço do fabricante |
| 3 Tensão | 8 Número de série |
| 4 Fusível fino | 9 Potência |
| 5 Frequência | 10 Intensidade de corrente absorvida |

3.6 Painel de controle

As teclas do painel de controle permitem ligar o microinjetor, executar funções, acessar e navegar no menu.

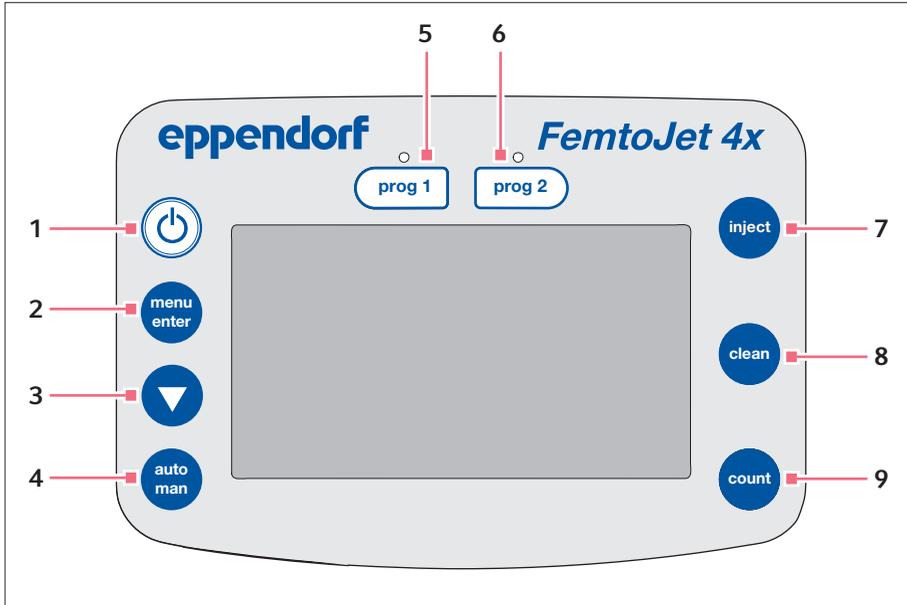


Fig. 3-5: Painel de controle

- | | |
|--|--|
| <p>1 Tecla <i>standby</i>
Ativar/desativar o modo em espera</p> <p>2 Tecla <i>menu enter</i>
Acessar o menu</p> <p>3 Tecla de seta
Navegando no menu</p> <p>4 Tecla <i>auto man</i>
Alternar entre injeção automática ou manual</p> <p>5 Tecla <i>prog 1</i>
Acessar ou salvar o conjunto de parâmetros 1</p> | <p>6 Tecla <i>prog 2</i>
Acessar ou salvar o conjunto de parâmetros 2</p> <p>7 Tecla <i>inject</i>
Realizar a injeção</p> <p>8 Tecla <i>clean</i>
Limpar o capilar</p> <p>9 Tecla <i>count</i>
Zerando o contador de injeções realizadas</p> |
|--|--|

3.7 Botões giratórios

Com os botões giratórios são configurados os parâmetros de injeção - tempo de injeção, pressão de injeção e pressão de compensação.

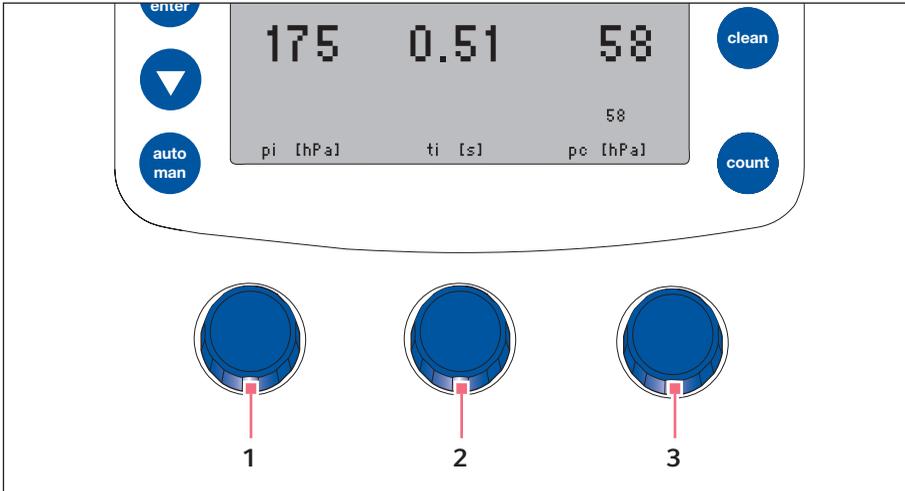


Fig. 3-6: Botões giratórios

- 1 Botão giratório**
Configurando a pressão de injeção p_i
- 2 Botão giratório**
Configurando o tempo de injeção t_i
- 3 Botão giratório**
Configurando a pressão de compensação p_c

Descrição do produto

FemtoJet® 4x
Português (PT)

3.8 Pedal

O pedal pode ser conectado no microinjetor.

O pedal corresponde à seguinte tecla do microinjetor:

- Pedal – Tecla *inject*

i A tecla *inject* permanece ativa com o pedal conectado.

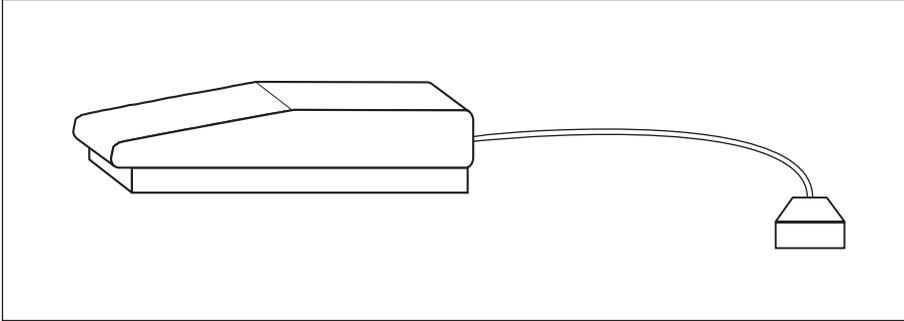


Fig. 3-7: Pedal com conector

3.9 Botão

i O botão não está incluído no material fornecido e precisa ser pedido separadamente.

O botão pode ser conectado no microinjetor.

Os botões correspondem às seguintes teclas do microinjetor:

- Botão esquerdo – Tecla *inject*
- Botão direito – Tecla *clean*

i As teclas *inject* e *clean* permanecem ativas com o botão conectado.

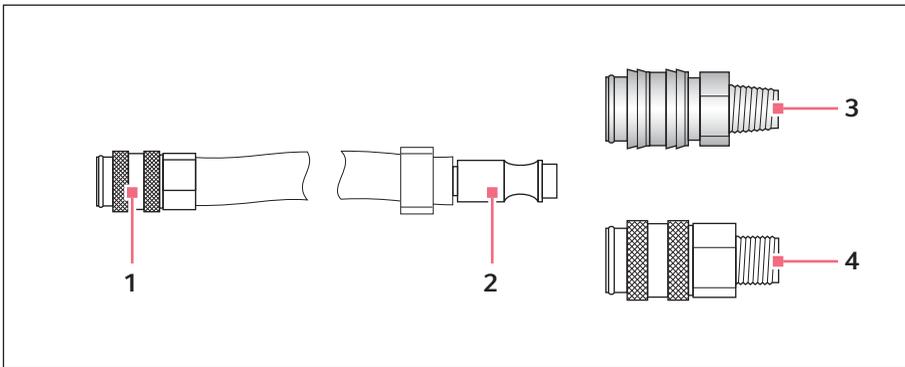
3.10 Tubo de pressão

O microinjeter é conectado à alimentação externa através do tubo de pressão.

- ❗ A instalação deve ser realizada por técnicos treinados ou instruídos para instalações de gás comprimido.

É possível utilizar as seguintes alimentações de pressão:

- Compressor
- Garrafa de gás comprimido com gás técnico
- Alimentação de ar comprimido interna



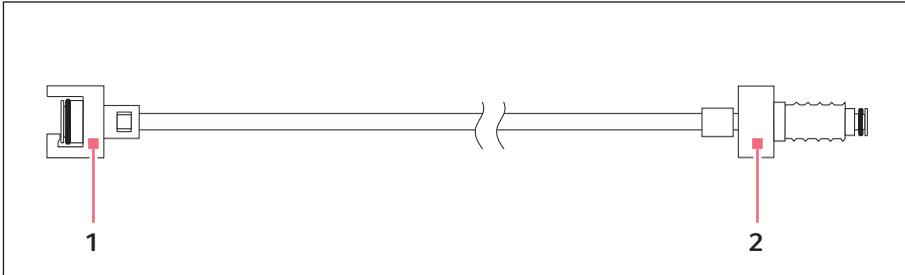
1 Acoplamento rápido
Conexão para o microinjeter

2 Conector

3 Acoplamento rápido
Latão com rosca cônica

4 Acoplamento rápido
Niquelado com rosca cilíndrica

3.11 Tubo de injeção



1 Ligação tipo baioneta
Conexão ao FemtoJet

2 União roscada
Conexão para suporte universal de capilares

3.12 Parâmetros de pressão

Com os parâmetros são determinados a pressão e o tempo de injeção e a limpeza do capilar.

Os parâmetros de pressão incluem os seguintes parâmetros:

- Pressão de compensação – p_c
- Pressão de injeção – p_i
- Tempo de injeção – t_i
- Pressão de trabalho
- Pressão de lavagem

3.12.1 Pressão de compensação p_c

A pressão de compensação evita que o líquido ascenda ao capilar a partir da placa de Petri devido ao efeito capilar. Devido à pressão de compensação sai continuamente algum líquido da ponteira capilar. Isto evita coágulos no material de injeção.

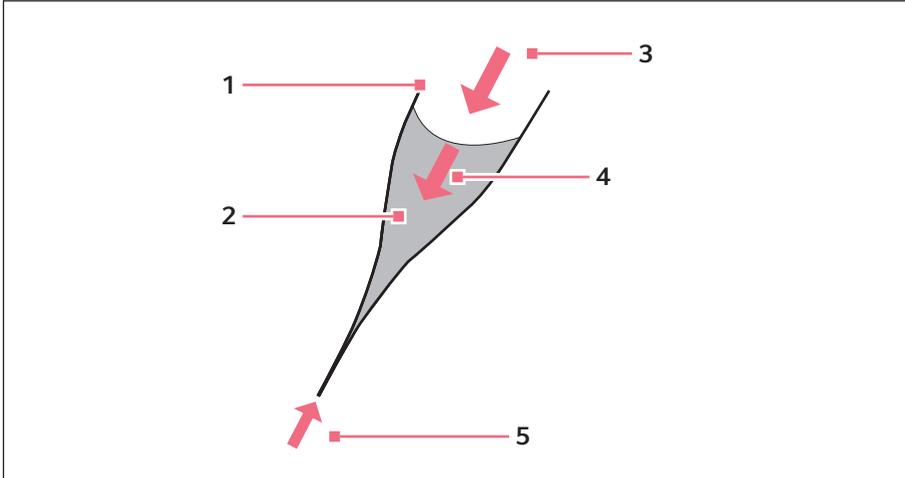


Fig. 3-8: Condições de pressão no capilar

- | | |
|-----------------------------------|------------------------|
| 1 Capilar | 4 Pressão hidrostática |
| 2 Líquido com material de injeção | 5 Efeito capilar |
| 3 Pressão de compensação p_c | |

3.12.2 Pressão de injeção p_i

A pressão de injeção define a pressão com a qual o líquido é injetado na célula. Durante o processo de injeção está presente a pressão de injeção pela duração do tempo de injeção. Para injetar líquido em uma célula, a pressão de injeção precisa ser maior que a pressão interna da célula.

3.12.3 Tempo de injeção t_i

O tempo de injeção determina o período para a injeção do líquido. O tempo de injeção inicia de acordo com as pré-configurações do micromanipulador. Acionando a função de injeção ou ao atingir a distância de segurança mínima. Durante o tempo de injeção está presente a pressão de injeção.

Descrição do produto

FemtoJet® 4x
Português (PT)

3.12.4 Pressão de lavagem

O capilar é lavado com a pressão de lavagem.

3.12.5 Pressão de trabalho p_w

A pressão de trabalho é uma denominação coletiva para pressão de injeção, pressão de compensação e pressão de lavagem.

3.13 Auto-calibração

O microinjetor executa uma calibração a cada 2 horas. Durante esse processo é aberta a válvula de ventilação e drenada a água de condensação.

3.14 Suporte universal de capilares 4

É possível inserir um capilar ou Femtotips no suporte universal de capilares.

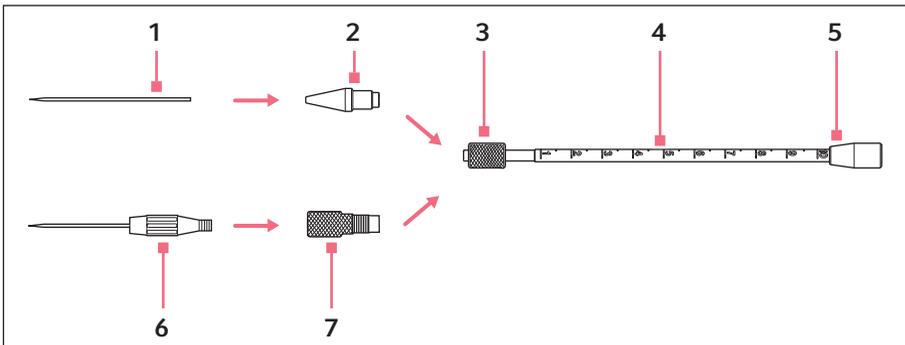


Fig. 3-9: Suporte universal de capilares 4

- | | |
|------------------------------------|----------------------------------|
| 1 Capilar | 5 Conexão para o tubo de injeção |
| 2 Mandril de aperto 4 | 6 Femtotips |
| 3 Parafuso de cabeça estriada | 7 Adaptador para Femtotips |
| 4 Suporte universal de capilares 4 | |

3.15 Mandril de aperto 4

O mandril de aperto é colocado no suporte universal de capilares. Em caso de capilares com diâmetros diferentes, encontram-se disponíveis diversos tamanhos de mandris de aperto. É possível diferenciar os mandris através do número de estrias.

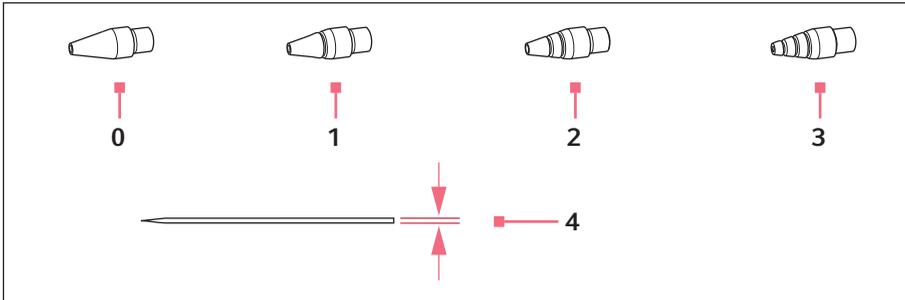


Fig. 3-10: Tamanhos dos mandris de aperto

0 Tamanho 0

Para capilares com diâmetro entre 1,0 mm e 1,1 mm

1 Tamanho 1

Para capilares com diâmetro entre 1,2 mm e 1,3 mm

2 Tamanho 2

Para capilares com diâmetro entre 1,4 mm e 1,5 mm

3 Tamanho 3

Para capilares com diâmetro entre 0,7 mm e 0,9 mm

4 Diâmetro dos capilares

4 Instalação

4.1 Preparar a instalação

-  Guarde a embalagem para transporte e armazenamento.
-  Não utilize o microinjetor em caso de danos visíveis do microinjetor ou da embalagem.

1. Verificar se a embalagem apresenta danos.
2. Verificar todo o material fornecido.
3. Verificar se o microinjetor e os acessórios apresentam danos.

4.1.1 Reclamando danos

- ▶ Contate seu revendedor Eppendorf local.

4.1.2 Material fornecido incompleto

- ▶ Contate seu revendedor Eppendorf local.

4.2 Selecionar o local de instalação

Selecione o local de instalação do aparelho segundo os seguintes critérios:

- Conexão elétrica de acordo com a placa de identificação.
- Mesa com superfície de trabalho horizontal e plana, com capacidade de carga para o peso do instrumento.
- Conexão para a alimentação de ar comprimido externa de acordo com os dados técnicos.

-  Durante o funcionamento, é necessário que o interruptor de energia e o equipamento de desligamento da rede (por exemplo, interruptor de corrente diferencial residual) estejam acessíveis.

4.3 Conectando a alimentação de pressão externa

É possível utilizar as seguintes alimentações de pressão:

- Compressor
- Garrafa de gás comprimido com gás técnico
- Alimentação de ar comprimido interna

A alimentação de pressão externa tem de fornecer uma pressão constante nos limites de pressão especificados (aqui *Alimentação de ar comprimido externa na pág. 56*). É possível utilizar ar comprimido ou nitrogênio.

Os gases têm de cumprir a seguinte qualidade:

- Ar comprimido – não lubrificado, limpo e seco
- Nitrogênio – limpo

4.3.1 Preparando alimentação de pressão externa

Para a conexão do microinjeter é necessário instalar um acoplamento rápido adequado na alimentação de pressão. A instalação deve ser realizada por técnicos treinados ou instruídos para instalações de gás comprimido.

Requisito

- Acoplamento rápido de latão com rosca cônica está presente (fornecido).
- Acoplamento rápido niquelado com rosca cilíndrica (fornecido) está presente.
- ▶ Instalar acoplamentos rápidos.

4.3.2 Conectando o compressor

Requisito

- O acoplamento rápido (niquelado) está montado no compressor.
- O microinjeter está desligado.



CUIDADO! Dano material devido a ar comprimido ou gás comprimido contaminado

Ar comprimido contendo óleo ou contaminado danifica as válvulas e vedações do microinjeter.

- ▶ Utilize apenas ar comprimido não lubrificado, limpo e seco.
- ▶ Utilize apenas gás comprimido limpo (por ex. nitrogênio).

-
1. Conectar o tubo de pressão no compressor.
 2. Conectar o tubo de pressão no microinjeter.
 3. Ligar o compressor.

4.3.3 Conectando a garrafa de gás comprimido

Requisito

- O acoplamento rápido (latão) está montado no redutor de pressão.
- As válvulas da garrafa de gás comprimido estão fechadas.
- O microinjetor está desligado.



CUIDADO! Dano material devido a ar comprimido ou gás comprimido contaminado

Ar comprimido contendo óleo ou contaminado danifica as válvulas e vedações do microinjetor.

- ▶ Utilize apenas ar comprimido não lubrificado, limpo e seco.
- ▶ Utilize apenas gás comprimido limpo (por ex. nitrogênio).

-
1. Conectar o tubo de pressão na garrafa de gás comprimido.
 2. Conectar o tubo de pressão no microinjetor.
 3. Abrir o redutor de pressão.

4.3.4 Conectando a alimentação de ar comprimido interna

Requisito

- O acoplamento rápido (níquelado) está montado.
- O microinjetor está desligado.



CUIDADO! Dano material devido a ar comprimido ou gás comprimido contaminado

Ar comprimido contendo óleo ou contaminado danifica as válvulas e vedações do microinjetor.

- ▶ Utilize apenas ar comprimido não lubrificado, limpo e seco.
- ▶ Utilize apenas gás comprimido limpo (por ex. nitrogênio).

-
1. Conectar o tubo de pressão na alimentação de pressão interna.
 2. Conectar o tubo de pressão no microinjetor.
 3. Abrir a alimentação de ar comprimido.

4.4 Conectando o microinjeter

Requisito

- A alimentação de ar comprimido externa está conectada.
- Dados de conexão elétrica de acordo com a placa de identificação.
- O microinjeter está desligado.
- ▶ Conectar o cabo elétrico.

4.5 Colocar os anéis de vedação O-ring (anéis O-ring) no mandril de aperto

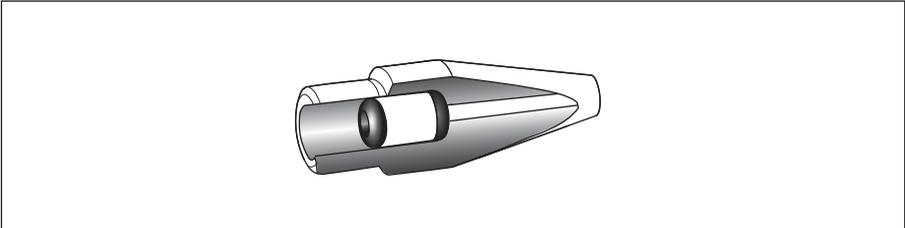
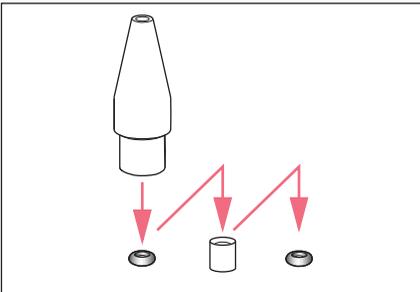


Fig. 4-1: Corte através do mandril de aperto com os anéis O-ring posicionados corretamente e a bucha distanciadora

Requisito

- Os anéis O-ring e a bucha distanciadora estão limpos e intactos.
- O mandril de aperto está limpo e intacto.
- Encontra-se disponível uma superfície plana e limpa.



1. Dispor os anéis O-ring e a bucha distanciadora sobre uma superfície plana.
2. Pressionar verticalmente o mandril de aperto sobre o primeiro anel O-ring e, juntamente com o suporte universal de capilares, empurrar para dentro do mandril de aperto.
3. Pressionar verticalmente o mandril de aperto sobre a bucha distanciadora e, juntamente com o suporte universal de capilares, empurrar para dentro do mandril de aperto.
4. Pressionar verticalmente o mandril de aperto sobre o segundo anel O-ring e, juntamente com o suporte universal de capilares, empurrar para dentro do mandril de aperto.

4.6 Conectando um instrumento externo

É possível conectar os seguintes instrumentos no microinjetor:

- Micromanipulador (InjectMan 4, TransferMan 4r ou InjectMan NI 2)
- Computador

4.6.1 Conectando o micromanipulador

Requisito

- Cabo Y FJ4 está presente.
- O microinjetor está desligado.
- O micromanipulador está desligado.

 O comando está descrito no manual do micromanipulador.

1. Conectar o cabo Y na conexão MANIPULATOR.
2. Conectar o micromanipulador no cabo Y.
3. Ligar o microinjetor.
Se inicia a fase de inicialização.
Após a fase de inicialização é exibida a tela principal.

4.6.2 Conectando o computador

Requisito

- Cabo Y FJ4 está presente.
- Os instrumentos estão desligados.

 O controle com um computador está descrito no manual **Cell Technology · Controle por computador.**

1. Conectar o cabo Y na conexão MANIPULATOR.
2. Conectar o computador no cabo Y.
3. Ligar o microinjetor.
Se inicia a fase de inicialização.
Após a fase de inicialização é exibida a tela principal.

4.6.3 Conectando dois instrumentos

Requisito

- Cabo Y FJ4 está presente.
- Os instrumentos estão desligados.

É possível conectar dois instrumentos com o cabo Y FJ4.

São possíveis as seguintes combinações:

- Computador
- Micromanipulador

 O controle com um computador está descrito no manual **Cell Technology · Controle por computador**.

 O comando está descrito no manual do micromanipulador.

1. Conectar o cabo Y na conexão MANIPULATOR.
2. Conectar o computador no cabo Y.
3. Conectar o micromanipulador no cabo Y.
4. Ligar o microinjetor.
Se inicia a fase de inicialização.
Após a fase de inicialização é exibida a tela principal.

4.7 Conectando os acessórios

É possível conectar os seguintes acessórios no microinjetor:

- Pedal
- Botão

4.7.1 Conectando o pedal

Requisito

- O microinjetor está desligado.

1. Conectar o pedal na conexão FOOT SWITCH.

4.7.2 Conectando o botão

Requisito

- O microinjetor está desligado.
- Não está conectado nenhum pedal.

 O botão não está incluído no material fornecido e precisa ser pedido separadamente.

- ▶ Conectar o botão na conexão FOOT SWITCH.

5 Software

5.1 Tela principal

A tela principal indica todos os parâmetros de injeção, a unidade de pressão selecionada, o modo de injeção e o número de injeções.

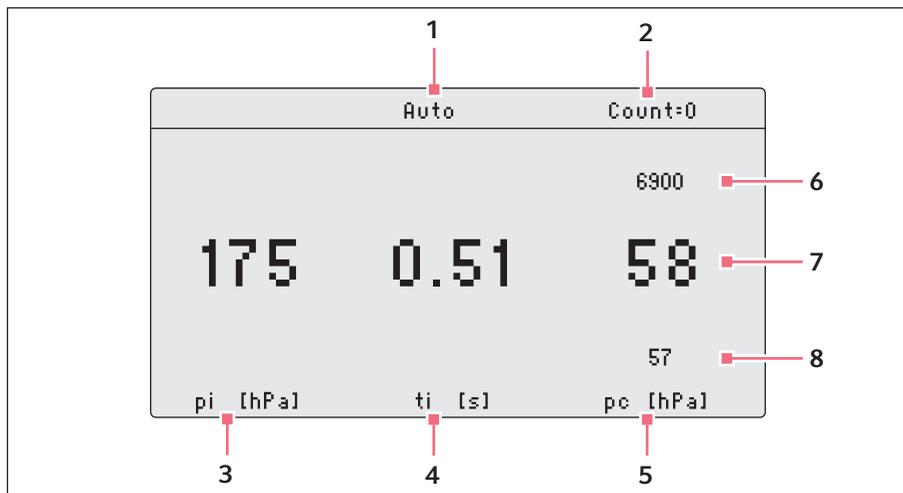


Fig. 5-1: Divisão da tela principal

- | | |
|--|--|
| <p>1 Modo de injeção
Injeção automática ou manual</p> <p>2 Contador de injeções</p> <p>3 Parâmetro para a pressão de injeção p_i
Unidade de pressão em hPa ou PSI</p> <p>4 Parâmetro para o tempo de injeção t_i
Tempo em segundos</p> | <p>5 Parâmetro para a pressão de compensação p_c
Unidade de pressão em hPa ou PSI</p> <p>6 Alimentação de pressão externa</p> <p>7 Linha com valores de referência</p> <p>8 Linha com valores reais</p> |
|--|--|

5.2 Menu principal

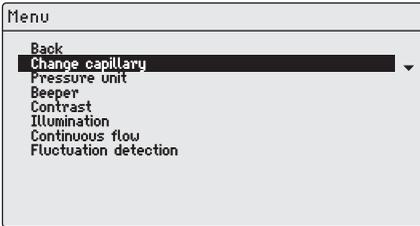
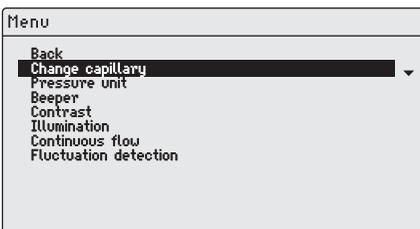


Fig. 5-2: Menu principal

Menu	Parâmetros
<i>Change capillary</i>	Trocar os capilares.
<i>Pressure unit</i>	Configurar a unidade para a pressão (hPa ou PSI).
<i>Beeper</i>	Ligar ou desligar o sinal sonoro.
<i>Contrast</i>	Configurar o contraste do visor.
<i>Illumination</i>	Ligar ou desligar a iluminação do visor.
<i>Continuous flow</i>	Configurar um valor fixo para a pressão contínua.
<i>Fluctuation detection</i>	Ligar ou desligar o sensor de vazamentos, por exemplo, para detectar a quebra de capilares.

5.3 Navegar no menu

5.3.1 Acessando e navegando no menu



1. Pressionar a tecla *menu enter*.
É indicado o menu.
2. Para selecionar um ponto do menu, pressionar a tecla de seta.
O ponto do menu é representado com uma barra preta.

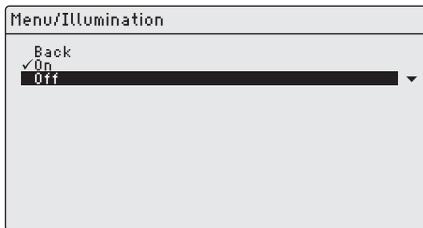
5.3.2 Abandonando o menu

1. Selecionar o submenu *Back*.
2. Pressionar a tecla *menu enter*.
É exibida a tela principal.

5.3.3 Selecionando parâmetros

Requisito

- É selecionado um submenu com parâmetros.

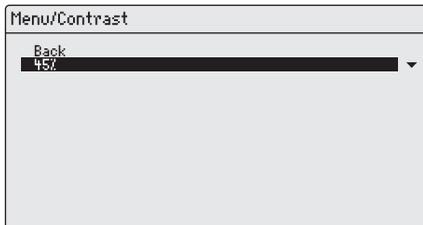


1. Para selecionar um parâmetro, pressionar a tecla de seta.
2. Confirmar com a tecla *menu enter*.
O parâmetro selecionado é marcado com um sinal de visto.
É exibida a tela principal.

5.3.4 Alterando um valor de parâmetro

Requisito

- Está selecionado um submenu com valores de parâmetros.



1. Alterar o valor com o botão giratório.
2. Confirmar com a tecla *menu enter*.
É exibida a tela principal.

6 Operação

6.1 Ligar ou desligar o microinjeter



ATENÇÃO! Choque elétrico decorrente de danos ao equipamento ou cabo de alimentação.

- ▶ Ligar o equipamento somente se o mesmo, assim como também o cabo de alimentação, não estiverem danificados.
 - ▶ Colocar para funcionar somente equipamentos devidamente instalados ou reparados.
 - ▶ Em situação de perigo, desconectar o equipamento da tensão da rede. Retirar o plugue do equipamento ou da tomada. Utilizar o equipamento de interrupção previsto (por exemplo, interruptor de emergência no laboratório).
-

6.1.1 Ligando o microinjeter

Requisito

- A alimentação de ar comprimido externa está conectada e operacional.
1. Retirar o tubo de injeção.
 2. Ligar o microinjeter com o interruptor de alimentação.
O microinjeter executa um autoteste.
É exibida a tela principal.

6.1.2 Desligando o microinjeter

1. Desligar o microinjeter com o interruptor de alimentação.
2. Conectar a alimentação de ar comprimido externa.

6.2 Ligar ou desligar o modo em espera

Para pequenas interrupções do trabalho é possível utilizar o modo em espera. O microinjeter permanece operacional.

6.2.1 Ativando o modo em espera

1. Pressionar a tecla *standby*.
2. Retirar o tubo de injeção.
O visor indica *STANDBY*.
Os elementos de comando estão desativados.

6.2.2 Desativando o modo em espera

Requisito

- O visor indica *STANDBY*.
1. Retirar o tubo de injeção.
 2. Pressionar a tecla *standby*.
O microinjeter executa um breve autoteste.
O visor exibe a tela principal.

6.3 Determinar parâmetros de inspeção

Para determinar os parâmetros de injeção corretos é possível realizar uma injeção de teste com corante fluorescente.

6.3.1 Enchendo o capilar com corante fluorescente

Requisito

- É usado um capilar com uma abertura de 0,5 µm.
 - O tubo de injeção está montado no suporte universal de capilares.
 - Existem pipetas e Microloader da Eppendorf.
1. Encher o Microloader com líquido fluorescente.
 2. Encher o capilar com o Microloader.
 3. Colocar o capilar no suporte universal de capilares.

6.3.2 Realizando a injeção de teste

Requisito

- O microinjeter e o micromanipulador estão unidos e operacionais.
 - O suporte universal de capilares está preparado com um capilar e corante fluorescente.
 - O suporte universal de capilares está colocado no micromanipulador Eppendorf.
 - A placa de Petri está preparada com células aderentes.
1. Conectar o tubo de injeção no microinjeter.
 2. Determinar a distância de segurança inferior no micromanipulador.
 3. Posicionar o capilar sobre a célula.
 4. Pressionar a tecla *prog 1*.
 5. Pressionar a tecla *inject*.
 6. Controlar a injeção visualmente.

6.3.3 Observação de problemas - a célula dilata ou rebenta

O volume injetado é demasiado alto.



Um aumento de volume de 10 % é um bom valor de referência para células aderentes.

1. Reduzir a pressão de injeção ou tempo de injeção.
2. Repetir a injeção de teste.

6.3.4 Observação de problemas - Capilar está obstruído

O material de injeção apresenta coágulos ou foi utilizado um capilar antigo.

1. Pressionar a tecla *clean*.
2. Repetir a injeção de teste.
3. Trocar o capilar, se não for possível eliminar a obstrução.

6.3.5 Observação de problemas - O líquido não é injetado

A pressão interna da célula é superior à pressão de injeção.

1. Aumentar a pressão de injeção.
2. Repetir a injeção de teste.

6.3.6 Observação de problemas - O capilar não atinge a célula

A célula se encontra a uma profundidade superior à da distância de segurança inferior (*Z-axis Limit*) do micromanipulador.

1. Adaptar a distância de segurança inferior no micromanipulador.
2. Repetir a injeção de teste.

6.3.7 Resultado – Os parâmetros de injeção estão determinados

Quando estiverem determinados os parâmetros de injeção corretos para a preparação do experimento atual, é possível continuar diretamente com a injeção ou salvar o conjunto de parâmetros.

- Salvar os parâmetros de injeção – (aqui *Salvando ou alterando parâmetros de injeção na pág. 39*)
- Realizar injeção – (aqui *Injetando líquido na pág. 37*)

6.4 Configurando a pressão de compensação p_c

A pressão de compensação depende da tensão superficial, da viscosidade do líquido de injeção e do diâmetro da abertura do capilar. A pressão de compensação precisa ser configurada de forma a se verificar uma pequena saída permanente de líquido na ponteira capilar.

Requisito

- Os parâmetros de injeção são conhecidos.
- É usado um capilar com uma abertura de 0,5 μm .
- ▶ Configurar a pressão de compensação p_c com o botão giratório.
O valor real é indicado abaixo do valor de referência.
É iniciado o valor de referência.

6.5 Configurando a pressão de injeção p_i

A pressão de injeção precisa ser configurada para um valor superior ao da pressão interior da célula. A pressão de injeção se começa gerando com o início do tempo de injeção.

Requisito

- Os parâmetros de injeção são conhecidos.
- É usado um capilar com uma abertura de 0,5 μm .
-  Valor de referência para a pressão de injeção é 50 hPa até 500 hPa (0,73 PSI até 7,20 PSI).
- ▶ Configurar a pressão de injeção p_i com o botão giratório.

6.6 Configurando o tempo de injeção t_i

O tempo de injeção e a pressão de injeção determinam o volume injetado. O momento, a partir do qual começa contando o tempo de injeção, depende do modo de sincronização configurado no micromanipulador conectado.

Início da contagem do tempo no modo de sincronização:

- *IMMEDIATE* – logo após acionamento da injeção
- *LIMIT* – ao atingir a distância de segurança mínima

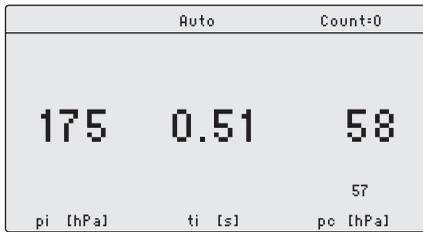
Requisito

- Os parâmetros de injeção são conhecidos.
-  Valor de referência para o tempo de injeção é 0,3 – 1,5 segundos.
- ▶ Configurar o tempo de injeção t_i com o botão giratório.

6.7 Configurar o modo de injeção

6.7.1 Configurando o modo de injeção automático

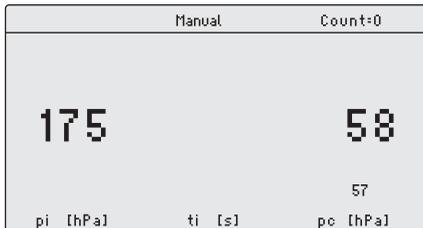
No modo de injeção automático é utilizado o tempo de injeção configurado. Durante a injeção o tempo é contado em contagem decrescente e a injeção para no zero.



- ▶ Pressionar a tecla *auto man.*
É indicado o modo de injeção *Auto.*
É indicado o tempo de injeção.

6.7.2 Configurando o modo de injeção manual

No modo de injeção manual **não** é utilizado nenhum tempo de injeção pré-configurado. A injeção para apenas quando se solta a tecla *inject.*



- ▶ Pressionar a tecla *auto man.*
É indicado o modo de injeção *Manual.*
O tempo de injeção é indicado apenas quando é pressionada a tecla *inject.*

6.8 Injetando líquido

É possível acionar uma injeção com a tecla *inject*, o pedal ou o botão.

6.8.1 Injetando líquido automaticamente

Requisito

- O visor indica *Auto.*
- Os parâmetros de injeção estão configurados.
- O micromanipulador está conectado.
- No micromanipulador está configurado *IMMEDIATE* para a sincronização.
- ▶ Pressionar a tecla *inject.*
O movimento de injeção é acionado no micromanipulador.
A tecla *inject* está bloqueada durante o tempo de injeção.
É indicado o tempo de injeção decrescente.

6.8.2 Injetando líquido manualmente

Requisito

- Os parâmetros de injeção estão configurados.
 - O micromanipulador está conectado.
 - No micromanipulador está configurado *IMMEDIATE* para a sincronização.
1. Pressionar a tecla *auto man*.
O visor indica *Manual*.
 2. Manter a tecla *inject* pressionada.
O líquido é injetado até a tecla *inject* ser soltada.
É indicado o tempo de injeção a decorrer.

6.9 Trocar o capilar

1. Pressionar a tecla *menu enter*.
2. Selecionar o menu *Change capillary*.
3. Confirmar com a tecla *menu enter*.
É indicada a mensagem *Capillary may be changed now*.
A válvula no tubo de injeção está fechada.
4. Trocar o capilar no micromanipulador.
5. Pressionar a tecla *menu enter*.
É exibida a tela principal.

6.10 Lavar o capilar

Um capilar obstruído pode ser desobstruído com a função de limpeza.

1. Manter a tecla *clean* pressionada.
O capilar é lavado até soltar a tecla *clean*.
O capilar é lavado com a pressão máxima.
O aumento da pressão é representado graficamente.

6.11 Zerando o contador de injeções

O contador sobe com cada injeção realizada. É possível zerar o contador.

1. Pressionar a tecla *count*.
A indicação *Count* está zerada.

6.12 Acessando os parâmetros de injeção

As teclas de programa estão predefinidas para aplicações padrão com conjuntos de parâmetros de exemplo. Um conjunto de parâmetros é constituído por pressão de injeção, tempo de injeção, pressão de compensação e o modo de injeção.

Os conjuntos de parâmetros são adequados para as seguintes aplicações padrão:

- *prog 1* – Para injeção de células aderentes com um diâmetro capilar de aprox. 0,5 µm.
- *prog 2* – Para injeção pronuclear com um diâmetro capilar de aprox. 0,5 µm.

Conjunto de parâmetros	Pressão de injeção p_i	Tempo de injeção t_i	Pressão de compensação p_c	Modo de injeção
<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 Acessando parâmetros de injeção salvados

1. Pressionar a tecla *prog 1* ou *prog 2*.
Soa um sinal sonoro.
O LED sobre a tecla de programa acende.
O programa selecionado está ativo.
É indicado o conjunto de parâmetros.

6.13 Salvando ou alterando parâmetros de injeção

Nos dois lugares do programa é possível salvar parâmetros de injeção individuais. Um conjunto de parâmetros é constituído por pressão de injeção, tempo de injeção, pressão de compensação e o modo de injeção.

6.13.1 Salvando os parâmetros de injeção



O conjunto de parâmetros atual é substituído. Os conjuntos de parâmetros pré-programados de fábrica encontram-se na tabela (Tab. na pág. 39).

1. Configurar os parâmetros de injeção.
2. Selecionar o modo de injeção de forma automática ou manual.
3. Manter a tecla *prog 1* ou a tecla *prog 2* pressionada durante aprox. dois segundos.
Soa um sinal sonoro.
O LED sobre a tecla de programa acende.
Os parâmetros de injeção estão armazenados.

6.13.2 Alterando parâmetros de injeção armazenados



O conjunto de parâmetros atual é substituído. Os conjuntos de parâmetros pré-programados de fábrica encontram-se na tabela (Tab. na pág. 39).

1. Alterar parâmetros de injeção.
2. Manter a tecla *prog 1* ou *prog 2* pressionada durante dois segundos.
Soa um sinal sonoro.
O LED sobre a tecla de programa acende.
O novo valor está salvo.

6.14 Realizando as configurações do equipamento

6.14.1 Função *Change capillary* – Trocar capilar

1. Pressionar a tecla *menu enter*.
2. Selecionar o menu *Change capillary*.
3. Confirmar através da tecla *menu enter*.
O capilar pode ser trocado.
4. Fechar o menu através da tecla *menu enter*.

6.14.2 Função *Pressure unit* – Selecionar a unidade de pressão

1. Pressionar a tecla *menu enter*.
2. Selecionar o menu *Pressure unit*.
3. Confirmar através da tecla *menu enter*.
4. Selecionar a unidade de pressão.
5. Confirmar através da tecla *menu enter*.

6.14.3 Função *Beeper* – Ligar/desligar o sinal sonoro

1. Pressionar a tecla *menu enter*.
2. Selecionar o menu *Beeper*.
3. Confirmar através da tecla *menu enter*.
4. Selecionar o modo.
5. Confirmar através da tecla *menu enter*.

6.14.4 Função *Contrast* – Configurar o contraste do visor

1. Pressionar a tecla *menu enter*.
2. Selecionar o menu *Contrast*.
3. Confirmar através da tecla *menu enter*.
4. Configurar o valor do parâmetro com o botão giratório.
5. Confirmar através da tecla *menu enter*.

6.14.5 Função *Illumination* – Ligar/desligar a iluminação do visor

1. Pressionar a tecla *menu enter*.
2. Selecionar o menu *Illumination*.
3. Confirmar através da tecla *menu enter*.
4. Selecionar o modo.
5. Confirmar através da tecla *menu enter*.

6.14.6 Função *Continuous flow* – Configurar a pressão de trabalho constante

1. Pressionar a tecla *menu enter*.
2. Selecionar o menu *Continuous flow*.
3. Confirmar através da tecla *menu enter*.
É exibida a tela de *Continuous flow*.
4. Configurar a pressão de trabalho p_w com o botão giratório.
5. Confirmar através da tecla *menu enter*.

6.15 Colocando o capilar no suporte universal de capilares



ATENÇÃO! Perigo de lesões devido a capilares e fragmentos de vidro projetados.

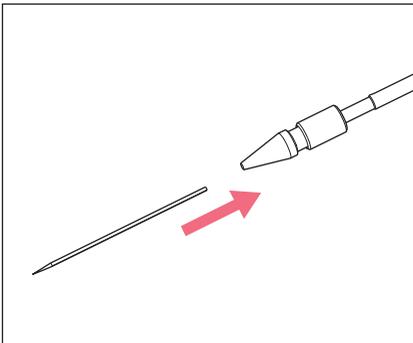
Devido a alta pressão pode soltar-se um capilar na cabeça de retenção e transformar-se em projétil.

Os capilares fragmentam em caso de manuseio incorreto.

- ▶ Use óculos de proteção.
- ▶ Nunca aponte os capilares para pessoas.
- ▶ Utilize capilares, cujo diâmetro externo corresponda às especificações da cabeça de aperto.
- ▶ Monte/desmonte os capilares sempre sem pressão.
- ▶ Fixe o capilar corretamente na cabeça de aperto.
- ▶ Não toque com o capilar na placa de Petri ou em outros objetos.

Requisito

- Cabeça de aperto 0
- Capilar com diâmetro externo 1,0 mm até 1,1 mm



1. Inserir o capilar até ao encosto.
2. Apertar a cabeça de aperto.

6.16 Inserir as Femtotips no suporte universal de capilares

1. Retirar o mandril de aperto.
2. Enroscar o adaptador para Femtotips no suporte universal de capilares.
3. Enroscar a Femtotip no adaptador e apertar.

7 Resolução de problemas

7.1 Erros gerais

Sintoma/mensagem	Causa	Ajuda
Não é injetado líquido.	<ul style="list-style-type: none"> Capilar está obstruído. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Limpar o capilar com a função <i>clean</i>. ▶ Se o erro continuar, substituir o capilar.
Capilar não atinge a posição de injeção.	<ul style="list-style-type: none"> A distância de segurança mínima está demasiado alta. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Configurar a distância de segurança mínima no micromanipulador.

7.2 Mensagens de erro

7.2.1 Erro 01 – 10

Sintoma/mensagem	Causa	Ajuda
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.

Sintoma/mensagem	Causa	Ajuda
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 Erro 11 – 18

Sintoma/mensagem	Causa	Ajuda
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.

Sintoma/mensagem	Causa	Ajuda
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 Erro 19 – 38

Sintoma/mensagem	Causa	Ajuda
Error #19	• 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	• System error	
Error #21	• System error	
Error #22	• System error	
Error #23	• System error	
Error #24	• System error	
Error #25	• System error	
Error #26	• System error	
Error #27	• System error	
Error #28	• System error	
Error #29	• System error	
Error #30	• System error	
Error #31	• System error	
Error #32	• System error	
Error #33	• System error	
Error #34	• System error	
Error #35	• System error	
Error #36	• System error	
Error #38	• System error	

7.2.4 Advertências 37 – 40

Sintoma/mensagem	Causa	Ajuda
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.

Sintoma/mensagem	Causa	Ajuda
	<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 Manutenção

8.1 Substituir os anéis O-ring situados no mandril de aperto

Caso sejam verificadas fugas no mandril de aperto, é necessário substituir os anéis O-ring.

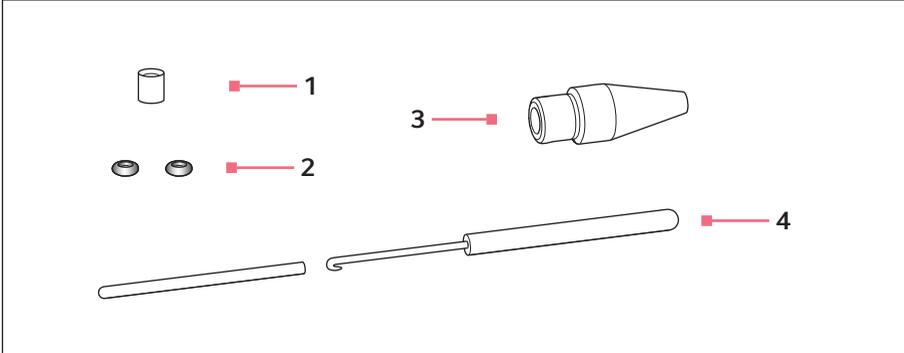


Fig. 8-1: Mandril de aperto 4 com ferramenta de remoção

1 Bucha distanciadora

3 Mandril de aperto 4 Tamanho 0

2 Anéis O-ring

Diâmetro interno 1,0 mm

4 Ferramenta de remoção

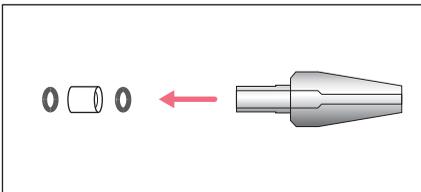
Gancho com tubo de proteção

8.1.1 Retirar a bucha distanciadora e os anéis O-ring

Requisito

- O mandril de aperto foi desparafusado do suporte universal de capilares.
- Os capilares foram removidos da bucha distanciadora.

O disco de vedação e os anéis O-ring são extraídos com o gancho da ferramenta de remoção.



1. Extrair o primeiro anel O-ring.
2. Extrair a bucha distanciadora.
3. Extrair o segundo anel O-ring.

8.1.2 Colocar a bucha distanciadora e os anéis O-ring

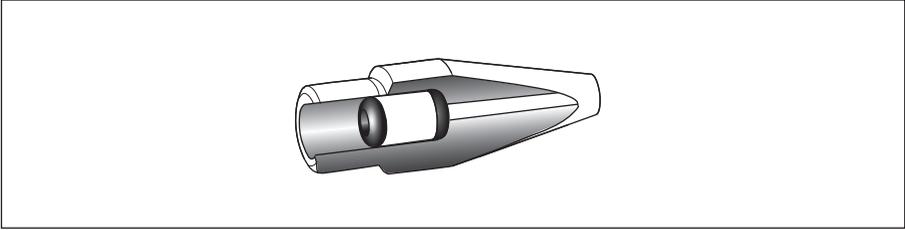
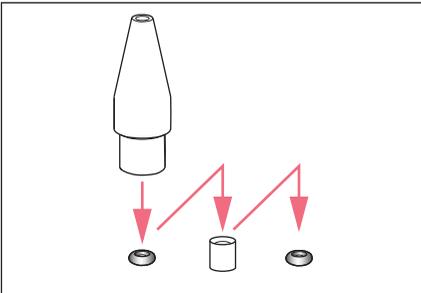


Fig. 8-2: Desenho de corte com os anéis O-ring e a bucha distanciadora posicionados corretamente

Requisito

- Os anéis O-ring e a bucha distanciadora estão limpos e intactos.
- O mandril de aperto está limpo e intacto.
- Encontra-se disponível uma superfície plana e limpa.
- Os anéis O-ring adaptados ao tamanho do mandril de aperto estão disponíveis.



1. Dispor os novos anéis O-ring e a bucha distanciadora sobre uma superfície plana.
2. Pressionar verticalmente o mandril de aperto sobre o primeiro anel O-ring e, juntamente com o suporte universal de capilares, empurrar para dentro do mandril de aperto.
3. Pressionar verticalmente o mandril de aperto sobre a bucha distanciadora e, juntamente com o suporte universal de capilares, empurrar para dentro do mandril de aperto.
4. Pressionar verticalmente o mandril de aperto sobre o segundo anel O-ring e, juntamente com o suporte universal de capilares, empurrar para dentro do mandril de aperto.

8.2 Substituir o anel O-ring situado no adaptador para Femtotips

É necessário substituir o anel O-ring quando este estiver com defeito ou apresentar fugas.

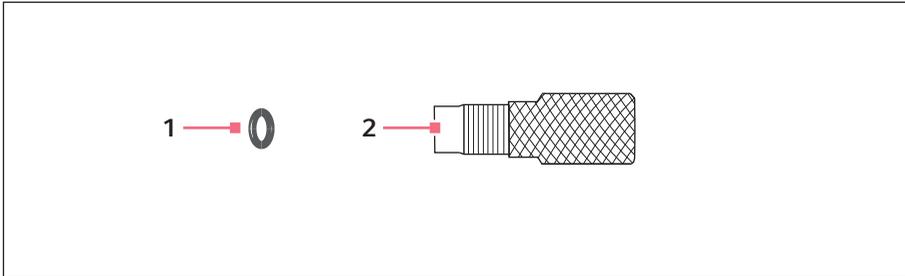


Fig. 8-3: Adaptador para Femtotips

1 Anel O-ring

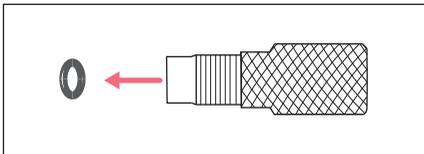
Diâmetro interno 1,5 mm

2 Adaptador

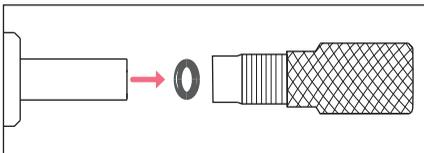
8.2.1 Trocar o anel O-ring

Requisito

- Anel O-ring com diâmetro interno de 1,5 mm encontra-se disponível.
- Femtotips for removida.



- ▶ Retirar o anel O-ring com o gancho da ferramenta de remoção.



- ▶ Colocar um novo anel O-ring e, usando o suporte universal de capilares, empurrar para dentro do adaptador.

8.3 Substituir o fusível



PERIGO! Choque elétrico.

- ▶ Desligar o equipamento e desconectar o conector do cabo de alimentação antes de iniciar a limpeza ou manutenção.
-

O suporte do fusível encontra-se entre a tomada de ligação à rede e o interruptor de rede. Substitua o fusível apenas por um fusível de tipo igual.

1. Retire o plugue.
2. Retire totalmente o suporte do fusível.
3. Substitua o fusível defeituoso.
4. Insira o suporte do fusível.

8.4 Limpeza



PERIGO! Choque elétrico devido a penetração de líquido.

- ▶ Desligar o equipamento e desconectar o plugue antes de iniciar a limpeza ou desinfecção.
 - ▶ Não deixar penetrar qualquer líquido no interior da caixa.
 - ▶ Não usar spray para limpar/desinfetar a caixa.
 - ▶ Volte a ligar o equipamento à rede elétrica somente se o mesmo estiver completamente seco interna e externamente.
-



AVISO! Danos devido a químicos agressivos.

- ▶ Não utilizar químicos agressivos no equipamento e acessórios, tais como bases fortes e fracas, ácidos fortes, acetona, formaldeído, hipoclorito de sódio, hidrocarbonetos halogenados ou fenol.
 - ▶ Limpar imediatamente o equipamento em caso de presença de químicos agressivos com um produto de limpeza suave.
-



Limpar o equipamento, no mínimo, a cada 4 semanas

1. Limpar as peças pintadas e as superfícies de alumínio com um pano utilizando um detergente suave.
2. Secar com um pano seco.

8.5 Desinfecção/descontaminação

-  ▶ Selecionar os métodos de desinfecção de acordo com as disposições e regulamentos legais da área de aplicação.
- ▶ Em caso de dúvidas sobre a limpeza, desinfecção ou descontaminação entrar em contato com a Eppendorf SE.

Requisito

- Todas as peças do equipamento foram limpas.
- Um desinfetante com base em álcool (álcool isopropílico ou etanol).
- ▶ Limpar todas as peças do equipamento com um pano e desinfetante.

8.6 Indicações sobre intervalos de serviço

O visor indica a seguinte mensagem:

- *Please contact local service soon* – Contatar o serviço autorizado.
- *Please contact local service now* – Realizar manutenção através do serviço autorizado.

8.7 Serviço e manutenção preventiva

O usuário não precisa efetuar manutenções preventivas nem inspeções de segurança.

-  A Eppendorf SE recomenda que a manutenção preventiva seja realizada a cada 12 meses.
 - Para isso, entre em contato com o seu serviço Eppendorf.

-  As atualizações de software só podem ser efetuadas pelo serviço autorizado.

Os serviços de assistência da Eppendorf SE estão disponíveis para efetuar a manutenção e certificar o seu equipamento.

Serviços incluídos:

- Manutenção preventiva
- Qualificação Operacional (QO) de acordo com as especificações do fabricante
- Atualização de software

Informações sobre os serviços estão disponíveis no nosso site www.eppendorf.com/epservices.

Dados técnicos

FemtoJet® 4x

Português (PT)

9 Dados técnicos**9.1 Modo operacional**

Modo operacional	S1 (IEC 60034-1)
------------------	------------------

9.2 Peso/dimensões

Largura	213 mm
Profundidade	207 mm
Altura	250 mm
Peso	3,5 kg

9.3 Alimentação de tensão

Tensão	AC 100 V – 240 V, 10 %
Frequência	50 Hz – 60 Hz
Consumo de energia	40 W
Classe de proteção	I
Categoria de sobretensão	II (IEC 61010-1)
Fusível fino	T 2,5 A/250 V

9.4 Interfaces**9.4.1 USB**

Tipo	Slave
Utilização	Serviço

9.4.2 RS 232

Taxa de bauds	9600
Bit de início	1
Bits de dados	8
Paridade	nenhuma
Bit de parada	2

9.4.3 Tempo de injeção t_i

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

9.4.4 Pressão de injeção p_i

Intervalo de pressão, regulado	5 hPa – 6000 hPa
	0,07 PSI – 87,0 PSI
Incremento	1 hPa
	0,01 PSI
Pressão, não regulada	0 hPa
	0 PSI

9.4.5 Pressão de compensação p_c/p_w

Intervalo de pressão, regulado	5 hPa – 6000 hPa
	0,07 PSI – 87,0 PSI
Incremento	1 hPa
	0,01 PSI
Pressão, não regulada	0 hPa
	0 PSI

9.4.6 Pressão de lavagem

Intervalo de pressão	4000 hPa – 6000 hPa
	58,01 PSI – 87,02 PSI

9.4.7 Exatidão

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

Dados técnicosFemtoJet® 4x
Português (PT)**9.5 Alimentação de ar comprimido externa**

Intervalo de pressão	4000 hPa – 8000 hPa 60 PSI – 120 PSI
Conexão	G 1/4"
Fonte de gás comprimido	Compressor, garrafa de gás comprimido, alimentação de ar comprimido interna
Gás comprimido	Ar comprimido, nitrogênio

9.6 Condições ambientais

Ambiente	Uso apenas no interior. Não utilizar em ambiente úmido.
Temperatura ambiente	15 °C – 40 °C
Umidade relativa do ar	10 % – 75 %, não condensante.
Pressão atmosférica	795 hPa – 1060 hPa Utilização até uma altitude de 2000 m acima do nível do mar.
Nível de contaminação	2 (IEC 664)

10 Transporte, armazenamento e eliminação

10.1 Armazenamento

	Temperatura do ar	Umidade relativa do ar	Pressão atmosférica
na embalagem de transporte	-20 °C – 70 °C	10 % – 80 %	300 hPa – 1060 hPa
sem embalagem de transporte	–	–	–

10.2 Descontaminação antes do envio

Ao enviar o aparelho para reparação ao serviço de assistência autorizado ou para ser eliminado pelo seu distribuidor autorizado, observe o seguinte:



ATENÇÃO! Perigo para a saúde devido a contaminação do equipamento.

1. Respeitar as indicações do certificado de descontaminação. É possível encontrar as indicações no arquivo PDF na nossa página de internet (www.eppendorf.com/decontamination).
2. Descontaminar todas as peças que deseja enviar.
3. Enviar o certificado de descontaminação completamente preenchido.

10.3 Transporte

	Temperatura do ar	Umidade rel. do ar	Pressão atmosférica
Transporte geral	-25 °C – 60 °C	10 % – 95 %	30 kPa – 106 kPa
Transporte aéreo	-40 °C – 55 °C	10 % – 95 %	30 kPa – 106 kPa

Execute os seguintes passos antes do transporte:

1. Retirar os botões giratórios e embalar em separado no saco incluído.
2. Embalar o microinjetor na embalagem original.
3. Embalar o microinjetor exclusivamente na embalagem original.

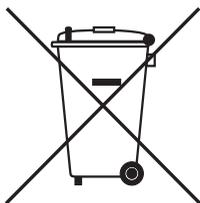
10.4 Eliminação

No caso de eliminação do produto, cumpre observar os regulamentos legais aplicáveis.

Informação sobre eliminação de equipamentos elétricos e eletrônicos na Comunidade Europeia:

Dentro da Comunidade Europeia, a eliminação de equipamentos elétricos está regulamentada por regulamentos nacionais baseados na Diretiva Europeia 2012/19/UE relativa a resíduos de equipamento elétrico e eletrônico (WEEE).

De acordo com os referidos regulamentos, os equipamentos fornecidos após 13 de agosto de 2005 na área do comércio entre empresas, à qual este produto pertence, não podem continuar sendo eliminados juntamente com resíduos municipais ou domésticos. Para documentar este fato, empregou-se a seguinte identificação:



Uma vez que os regulamentos relativos à eliminação podem variar de país para país dentro da União Europeia, se necessário, entrar em contato com o fornecedor local.

11 Informações para pedido

11.1 FemtoJet 4x

N.º de encomenda (Internacional)	N.º de encomenda (América do Norte)	Descrição
5253 000.017	5253000017	FemtoJet 4x Microinjector

11.2 Acessórios para FemtoJet 4x

N.º de encomenda (Internacional)	N.º de encomenda (América do Norte)	Descrição
5192 082.007	5192082007	Connecting cable TransferMan 4r/InjectMan 4 - FemtoJet 4i/4x
5252 070.038	5252070038	Connecting cable InjectMan NI 2 - FemtoJet 4i/4x
5252 070.011	5252070011	Hand control for remote-controlling for FemtoJet 4i/4x
5252 070.020	5252070020	Foot control for FemtoJet 4i/4x
5192 080.004	5192080004	Y-cable FJ4
5248 200.008	920011993	pressure tube for connecting the FemtoJet express/4x to an external pressure supply Length 2.5 m, incl. 2 couplings G 1/4 inch and 1/4 inch 18 NPT
5252 070.054	5252070054	Injection tube 2 m, for universal capillary holder and capillary holder 4
5248 202.000	920011985	Adapter for nitrogen pressure reducer Coupling G 1/4 inch 18 NPT
5252 070.046	5252070046	O-ring for injection tube

11.3 Suporte universal de capilares 4 e mandris de aperto 4

N.º de encomenda (Internacional)	N.º de encomenda (América do Norte)	Descrição
5196 081.005	5196081005	Capillary holder 4 for mounting microcapillaries
5196 082.001	5196082001	Grip head set 4 for capillary holder 4 and universal capillary holder Size 0, capillary diameters from 1.0 mm to 1.1 mm (O.D.)
5196 083.008	5196083008	Size 1, capillary diameters from 1.2 mm to 1.3 mm (O.D.)
5196 084.004	5196084004	Size 2, capillary diameters from 1.4 mm to 1.5 mm (O.D.)
5196 085.000	5196085000	Size 3, capillary diameters from 0.7 mm to 0.9 mm (O.D.)
5196 062.000	5196062000	Capillary holder 4, slim shape incl. grip head set 4, for capillaries with outer diameter 1.0 mm
5196 063.007	5196063007	Grip head set 4, slim shape for Capillary holder 4 (slim shape), incl. 6 o-rings and 2 distance sleeves, for capillaries with outer diameter 1.0 mm
5196 086.007	5196086007	O-ring set 4 incl. 10 o-rings large, 10 o-rings small, 2 distance sleeves, o-ring removal tool for grip head set 4

11.4 Capilares

N.º de encomenda (Internacional)	N.º de encomenda (América do Norte)	Descrição
5242 952.008	930000035	Femtotips 20 pieces
5242 957.000	930000043	Femtotip II 20 pieces
5242 956.003	930001007	Microloader Eppendorf Quality, 2 racks of 96 tips 0.5 - 20 µL, light gray, length: 100 mm

Índice

A

Alimentação de pressão	
Conexão.....	24
Alteração de parâmetros	32
Anel O-ring	49
Armazenamento	57

B

Botão	
Acessórios	18
Bucha distanciadora.....	49

C

Capilar	
Limpeza	38
Condições ambiente	56
Conexão	
Acessórios	29
Alimentação de ar comprimido	26
Alimentação de pressão	24
Alimentação de pressão externa	24
Botão	29
Combinação de instrumentos.....	29
Compressor	25
Computador.....	28
Garrafa de gás comprimido.....	26
Instrumento externo.....	28
Micromanipulador.....	28
Pedal.....	29
Configuração	
Modo de injeção	37
Pressão de compensação	36
Pressão de injeção.....	36
Tempo de injeção	36
Configurações do equipamento	
Funções	40
Conjunto de parâmetros	
prog 1.....	39
prog 2.....	39

Contador de injeções	38
Corante fluorescente	
Injeção de teste	34

D

Descontaminação	57
Desembalando	24
Desinfetante	53
Desligar	33

E

Eliminação.....	58
Em espera	33

F

Função	
<i>Beeper</i>	40
<i>Change capillary</i>	40
Configurações do equipamento	40
<i>Continuous flow</i>	41
<i>Contrast</i>	40
<i>Illumination</i>	41
<i>Pressure unit</i>	40

I

Injeção	
Líquido	37
Injeção de teste	
Parâmetros de injeção.....	34
Instalação	
Selecionar local.....	24
Interrupção do trabalho	
Em espera	33
Intervalo de serviço.....	53

L

Ligar	33
Limpeza.....	52

M

Manutenção preventiva	
Inspeções de segurança	53
Serviços incluídos.....	53
Menu principal	31
Modo de injeção	37
automático.....	37
manual.....	37
Modo em espera	33

N

Navegação	
Menu	31

O

Observação de problemas	
Capilar obstruído.....	35
Célula rebenta	35
Distância de segurança	35
Injeção de teste	35
Nenhuma injeção	35

P

Parâmetros de injeção	
Pressão de compensação	21
Pressão de injeção.....	21
Resultado.....	35
Tempo de injeção	21
Parâmetros de pressão	20
Pressão de lavagem.....	22
Pressão de trabalho.....	22
Pedal.....	18
Pressão de compensação	
Configuração	36
Pressão de injeção	
Configuração	36

S

Seleção de parâmetros	32
Selecionar local	24
Sincronização	

Micromanipulador.....	36
-----------------------	----

T

Tecla de programa	
<i>prog 1</i>	39
<i>prog 2</i>	39
Tela principal	30
Tempo de injeção	
Configuração.....	36



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