

Register your instrument!
www.eppendorf.com/myeppendorf



Eppendorf PiezoXpert®

Manual de operação

Copyright© 2020 Eppendorf AG, 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 AG, Germany.

3M™ and Fluorinert™ are protected trademarks of 3M Company, St. Paul, MN, USA.

Eppendorf PiezoXpert® is registered trademark of Eppendorf AG, Germany.

Registered trademarks and protected trademarks are not marked in all cases with ® or ™ in this manual.

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	7
2	Segurança	8
2.1	Utilização de acordo com a finalidade	8
2.2	Exigências ao usuário	8
2.3	Informações sobre responsabilidade pelo produto	8
2.4	Perigos durante o uso conforme a finalidade	8
2.5	Indicações de segurança no aparelho	10
3	Descrição do produto	11
3.1	Material fornecido	11
3.2	Características	11
3.3	Vista geral de produtos	12
3.3.1	Elementos de comando	13
3.3.2	Visor	14
3.3.3	Interfaces	15
3.4	Atuador	16
3.5	Pedal	17
3.6	Cabeça de aperto 4	18
4	Instalação	19
4.1	Preparar a instalação	19
4.1.1	Reclamando danos	19
4.1.2	Material fornecido incompleto	19
4.2	Selecionar o local de instalação	19
4.3	Instalando o atuador no micromanipulador	20
4.4	Instalando o atuador – TransferMan 4r/InjectMan 4	20
4.5	Instalando o atuador – InjectMan NI 2/outro fabricante	21
4.6	Instalando o atuador – TransferMan NK 2/PatchMan NP 2	21
4.6.1	Mudar a cabeça X	21
4.6.2	Instalando o atuador	22
4.7	Colocar os anéis de vedação O-ring (anéis O-ring) no mandril de aperto	23
4.8	Montando os capilares	24
4.8.1	Alinhando os capilares angulares	25
4.9	Conectando o PiezoXpert	26
4.9.1	Conectando o atuador	26
4.9.2	Conectando o tubo de injeção	26
4.9.3	Conectando o pedal	26
4.10	Conectando o micromanipulador	27

Índice

4 Eppendorf PiezoXpert® Português (PT)

5	Operação	28
5.1	Ajustando pulsos piezoelétricos	28
5.1.1	Ajustando parâmetros para pulsos piezoelétricos	28
5.1.2	Salvando parâmetros	28
5.1.3	Acessando parâmetros salvados	28
5.2	Ativar impulsos Piezo	29
5.3	Acionando microinjeção com pulsos piezoelétricos	29
5.4	Otimizando parâmetros para capilares	29
5.4.1	Utilização com líquidos pesados	30
5.4.2	Otimizando parâmetros	30
5.5	Função Clean	31
5.5.1	Acessando a função Clean	31
5.5.2	Terminando a função Clean	31
5.5.3	Alterando parâmetros para a função Clean	31
5.5.4	Salvando parâmetros para a função Clean	32
5.5.5	Acessando parâmetros salvados para a função Clean	32
5.5.6	Acionando a função Clean	32
5.6	Configurando o contraste do visor	32
6	Resolução de problemas	33
6.1	Erros gerais	33
6.1.1	Acessando os códigos de erro	33
6.2	Mensagens de erro	34
7	Manutenção	35
7.1	Substituir os anéis O-ring situados no mandril de aperto	35
7.1.1	Retirar a bucha distanciadora e os anéis O-ring	35
7.1.2	Colocar a bucha distanciadora e os anéis O-ring	36
7.2	Substituindo os micro fusíveis	37
7.3	Limpeza	38
8	Dados técnicos	39
8.1	Alimentação de tensão	39
8.2	Peso/dimensões	39
8.3	Interfaces	39
8.4	Parâmetros dos pulsos piezoelétricos	39
8.4.1	Parâmetro Intensidade do pulso – Int	39
8.4.2	Parâmetro Velocidade do pulso – Speed	39
8.4.3	Parâmetro Número de pulsos – Pulse	40
8.5	Função parâmetros Clean	40
8.5.1	Intensidade de parâmetros – Int	40
8.5.2	Velocidade de impulso parâmetros – Speed	40
8.6	Condições ambientais	40

9	Transporte, armazenamento e eliminação	41
9.1	Armazenamento	41
9.2	Descontaminação antes do envio	41
9.3	Transporte	41
9.4	Eliminação	42
10	Informações para pedido	43
10.1	PiezoXpert	43
10.2	Acessórios para PiezoXpert	43
10.3	Capilar	43
10.4	Cabeças de aperto 4 e peças suplentes	44
10.5	TransferMan 4r	44
10.6	InjectMan 4	44
10.7	CellTram 4r e acessórios	45
	Certificados	47

Índice

- 6 Eppendorf PiezoXpert®
Português (PT)

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:

	Substâncias tóxicas		Choque elétrico
	Cortes		Danos materiais
	Ponto de perigo		

1.2.2 Níveis de perigo

PERIGO	<i>Resulta em lesões graves ou morte.</i>
Alerta	<i>Poderá resultar em lesões graves ou morte.</i>
CUIDADO	<i>Poderá resultar em lesões de gravidade moderada a média.</i>
ATENÇÃO	<i>Poderá resultar em danos materiais.</i>

1.3 Símbolos usados

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

2 **Segurança**

2.1 **Utilização de acordo com a finalidade**

O PiezoXpert destina-se a apoiar a micromanipulação e microinjeção na área da pesquisa. O PiezoXpert destina-se exclusivamente à utilização em espaços interiores.

2.2 **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.

2.3 **Informações sobre responsabilidade pelo 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 usado com acessórios ou consumíveis que não foram aprovados pela Eppendorf AG.
- Pessoas que não foram autorizadas pela Eppendorf AG realizam a manutenção ou a reparação do equipamento.
- Foram realizadas alterações no equipamento não autorizadas pelo usuário.

2.4 **Perigos durante o uso conforme a finalidade**



ATENÇÃO! Perigo para a saúde devido a químicos tóxicos, radioativos ou agressivos, assim como devido a líquidos infecciosos e germes patogênicos.

- ▶ Respeite os regulamentos nacionais sobre a manipulação de tais substâncias, os níveis de segurança biológica de seu laboratório, assim como as folhas de dados de segurança e as indicações de utilização do fabricante.
- ▶ Use seu equipamento de proteção individual.
- ▶ Consulte 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).



ATENÇÃO! Tensões perigosas no interior do equipamento.

Se tocar em peças sob alta tensão, pode sofrer um choque elétrico. O choque elétrico resulta em lesões do coração e em paralisia respiratória.

- ▶ Certifique-se de que a carcaça esteja fechada e não apresente danos.
 - ▶ Não remova a carcaça.
 - ▶ Certifique-se de que não seja possível a infiltração de líquidos no equipamento.
- O equipamento deve ser aberto apenas pelo serviço de assistência autorizado.



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

- ▶ Ligue o equipamento somente se o mesmo, assim como também o cabo de alimentação, não estiverem danificados.
- ▶ Coloque para funcionar somente equipamentos devidamente instalados ou reparados.
- ▶ Em situação de perigo desconecte o equipamento da tensão da rede. Retire o plugue do equipamento ou da tomada. Utilize o dispositivo de interrupção previsto (p. ex., interruptor de emergência no laboratório).



ATENÇÃO! Perigo devido a alimentação elétrica incorreta.

- ▶ Conecte o equipamento apenas a fontes de energia que cumpram os requisitos elétricos constantes na placa de identificação.
- ▶ Utilize apenas tomadas com interruptor de proteção.
- ▶ Utilize apenas o cabo de rede fornecido.



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! Falhas de segurança devido a acessórios e peças sobressalentes incorretos.

Os acessórios e peças suplentes não aconselhadas pela Eppendorf reduzem a segurança, o funcionamento e a precisão do equipamento. A Eppendorf não assume nenhuma garantia e responsabilidade por danos provocados pela utilização de acessórios e peças suplentes não recomendados ou pelo uso indevido do equipamento.

- ▶ Use apenas acessórios recomendados pela Eppendorf e peças sobresselentes originais.



CUIDADO! Cortes ao desembalar os capilares

Os capilares partem se forem desembalados de forma incorreta.

- ▶ Não agarre a proteção de transporte do capilar.



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.

2.5 Indicações de segurança no aparelho

Representação	Significado	Local
	▶ Respeite o manual de operação.	Lado traseiro do equipamento

3 Descrição do produto

3.1 Material fornecido

Quantidade	Descrição
1	PiezoXpert
1	Atuador
1	Cabeça de aperto 4, tamanho 0
1	Pedal
1	Placa distanciadora (para instalação no TransferMan NK 2 e PatchMan NP 2)
1	Cabo de rede
1	Manual de operação

3.2 Características

O PiezoXpert é utilizado na micromanipulação. Os pulsos piezoelétricos auxiliam a penetração dos capilares no caso de células com uma membrana celular mais resistente.

- Transmissão ótima dos pulsos piezoelétricos: o elemento piezoelétrico está localizado à frente no suporte de capilares.
- Transmissão sem perdas dos pulsos piezoelétricos: o atuador (suporte de capilares com elemento piezoelétrico) é aplicado fixamente no micromanipulador.
- Trabalho reprodutível: a intensidade, a velocidade (frequência) e o número de pulsos piezoelétricos podem ser configurados em paralelo em 2 conjuntos de parâmetros específicos da aplicação. Para salvar as configurações estão disponíveis 3 locais.
- Função de limpeza: é possível configurar e salvar parâmetros para a remoção de sujidade do capilar.
- Comando fácil: o equipamento tem um comando intuitivo. Os pulsos piezoelétricos podem ser acionados opcionalmente no equipamento ou com o pedal.

3.3 Vista geral de produtos

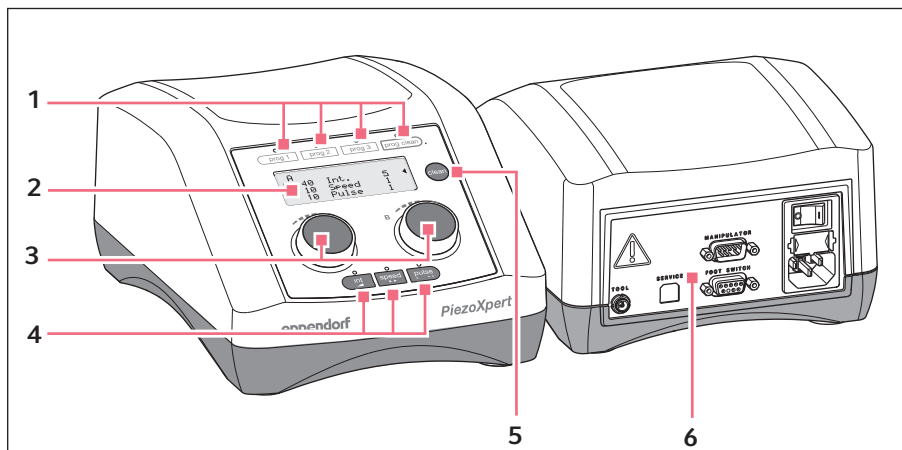


Fig. 3-1: Primeira e última página

- 1 Teclas de programa
- 2 Visor
- 3 Botões de comando

- 4 Teclas de parâmetros
- 5 Tecla *clean*
- 6 Interfaces

3.3.1 Elementos de comando

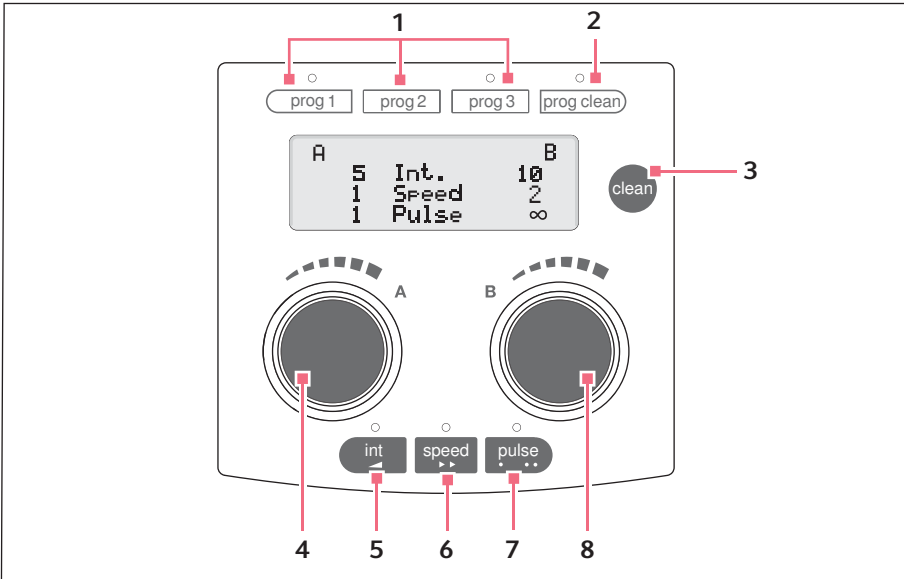


Fig. 3-2: Elementos de comando

- | | |
|--|--|
| 1 Teclas de programas <i>prog 1</i>, <i>prog 2</i> e <i>prog 3</i>
Acessar ou salvar conjunto de parâmetros A e B | 5 Tecla de parâmetros <i>int</i>
Selecionar intensidade de impulso de parâmetros |
| 2 Tecla de programa <i>prog clean</i> | 6 Tecla de parâmetros <i>speed</i>
Selecionar velocidade de impulso de parâmetros |
| 3 Tecla <i>clean</i>
Limpar capilares | 7 Tecla de parâmetros <i>pulse</i>
Selecionar número de impulsos de parâmetros |
| 4 Botão giratório <i>A</i>
Ajustar parâmetros ou ativar impulso | 8 Botão giratório <i>B</i>
Ajustar parâmetros ou ativar impulso |

3.3.2 Visor

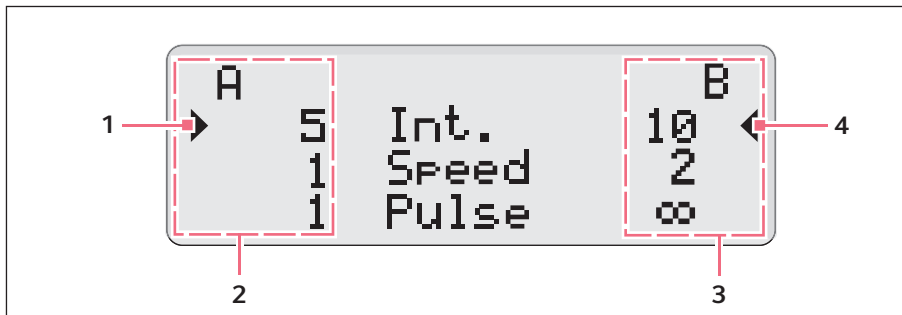


Fig. 3-3: Visor

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| 1 Cursor
Parâmetro ativo | 3 Conjunto de parâmetros B |
| 2 Conjunto de parâmetros A | 4 Cursor
Parâmetro ativo |

3.3.3 Interfaces

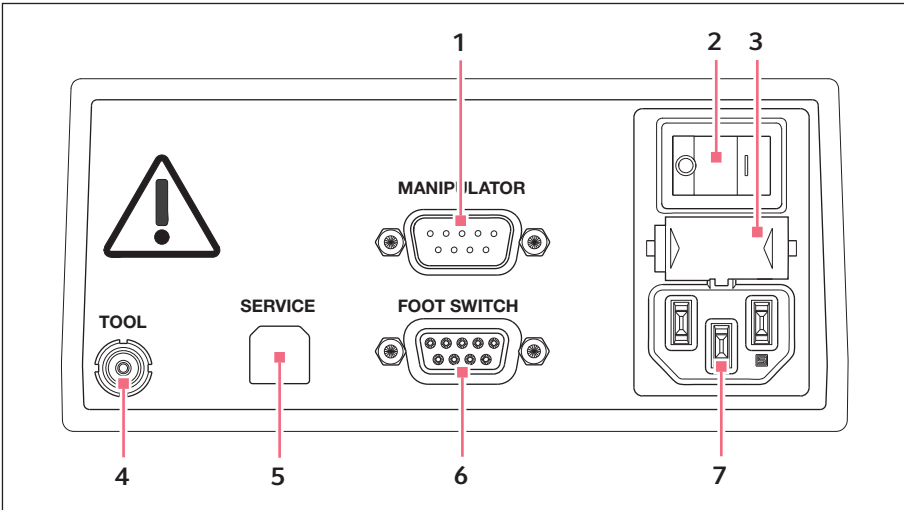


Fig. 3-4: Interfaces

- | | |
|--|-----------------------------|
| 1 Conector para micromanipulador
TransferMan 4rouljectMan 4 | 5 Conexão para o serviço |
| 2 Interruptor de alimentação ligar/
desligar | 6 Conector para tecla pedal |
| 3 Fusível fino | 7 Ligação de rede |
| 4 Conector para atuador | |

3.4 Atuador

O atuador está equipado com um elemento piezoelétrico cinza. Em comparação com o modelo antecessor preto, o elemento piezoelétrico cinza funciona com intensidade reduzida dos impulsos piezoelétricos. A intensidade reduzida permite processos com maior proteção.



Em configurações conhecidas da intensidade dos impulsos (atuador preto), as configurações para o atuador cinza têm de ser duplicadas.

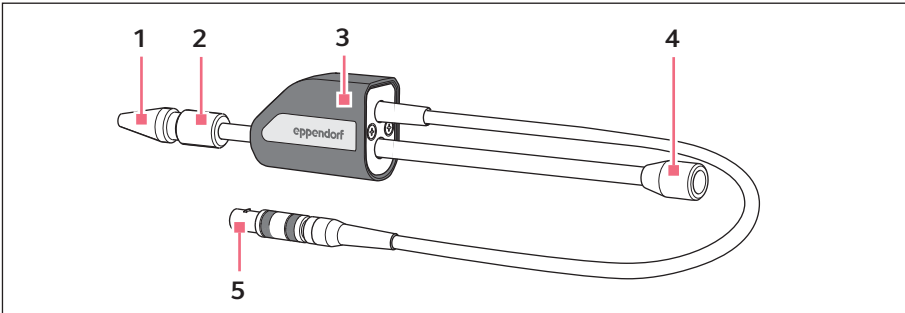


Fig. 3-5: Atuador

- | | | | |
|---|---|---|-----------------------------|
| 1 | Cabeça de aperto 4 para capilares | 4 | Conexão para o microinjetor |
| 2 | Parafuso de cabeça estriada frontal | 5 | Conexão ao PiezoXpert |
| 3 | Elemento piezoelétrico
Carcaça cinza | | |

3.5 Pedal

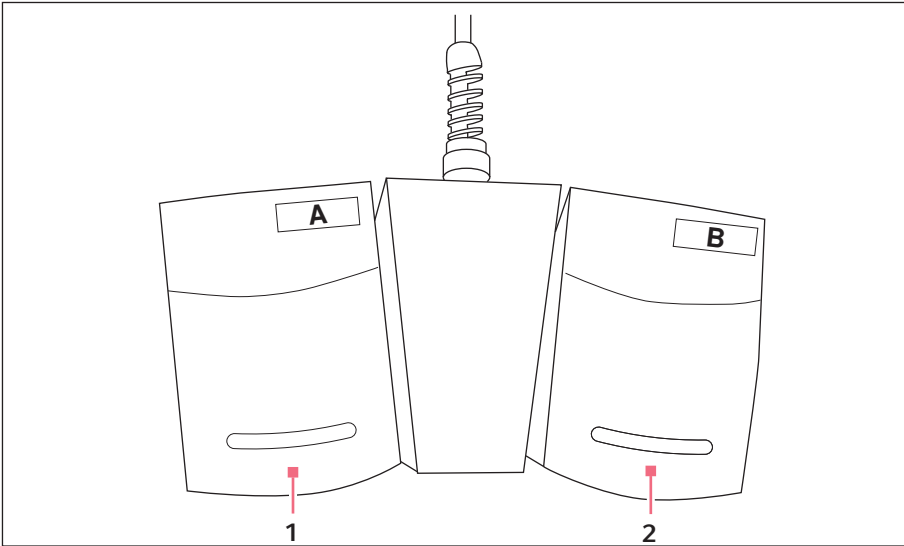


Fig. 3-6: Pedal

- 1** Acionar o conjunto de parâmetros *A* **2** Acionar o conjunto de parâmetros *B*

3.6 Cabeça de aperto 4

A cabeça de aperto é colocada no atuador. Existem diferentes tamanhos de cabeças de aperto para vários diâmetros de capilares. As cabeças de aperto podem ser distinguidas através da quantidade de ranhuras.

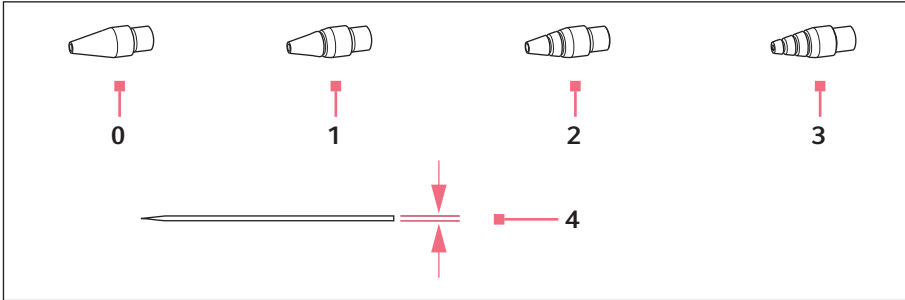


Fig. 3-7: Tamanhos de cabeças de aperto

0 Tamanho 0

Para diâmetros de capilares de 1,0 a 1,1 mm

1 Tamanho 1

Para diâmetros de capilares de 1,2 a 1,3 mm

2 Tamanho 2

Para diâmetros de capilares de 1,4 a 1,5 mm



3 Tamanho 3

Para diâmetros de capilares de 0,7 a 0,9 mm

4 Diâmetro de capilares

4 Instalação

4.1 Preparar a instalação

-  Guardar a embalagem para transporte e armazenamento.
-  Não utilizar o microinjetor em caso de danos visíveis à embalagem ou ao microinjetor.

1. Verificar se a embalagem apresenta danos.
2. Verificar todo o material fornecido.
3. Verificar se o equipamento 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.
 - O local de instalação está protegido contra radiação solar direta e correntes de ar.
-  Durante o funcionamento, é necessário que o interruptor de alimentação e o dispositivo de separação (p. ex., interruptor de corrente diferencial residual) estejam acessíveis.

4.3 Instalando o atuador no micromanipulador

O atuador é montado no micromanipulador como um suporte de capilares.



AVISO! Danificação do atuador.

Choques ou vibrações podem provocar avarias ou a falha do elemento piezoelétrico.

- ▶ Não deixe cair o atuador.
- ▶ Não exponha o atuador a vibrações fortes.
- ▶ Se suspeitar de danos ao atuador, chame o serviço Eppendorf para o verificar.



AVISO! Danificação do elemento piezoelétrico.

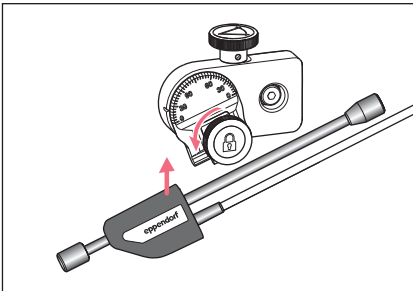
Quando o elemento piezoelétrico é torcido pode ser danificado.

- ▶ Rode apenas os parafusos de cabeça estriada.
- ▶ Não utilize o elemento piezoelétrico como alavanca.



Quando monta o atuador pela primeira vez pode ser necessário mudar ou alinhar novamente o micromanipulador. Siga as instruções no manual de operação do seu micromanipulador.

4.4 Instalando o atuador – TransferMan 4r/InjectMan 4



1. Soltar o parafuso de cabeça estriada na cabeça angular.
2. Inserir o atuador no terminal.
O elemento piezoelétrico deve estar à frente do terminal.
3. Colocar o auxiliar de posicionamento no atuador e apertar.
4. Apertar o parafuso de cabeça estriada na cabeça angular.
5. Configurar um ângulo entre 0° e máximo 25°.

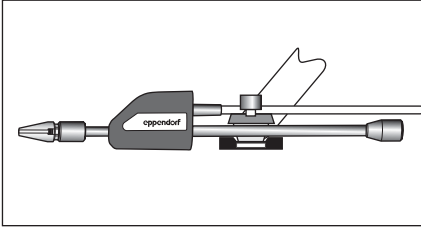
Quanto menor o ângulo, tanto mais direto será o pulso piezoelétrico.

Verificar que o atuador está fixo e que não se desloca no suporte.

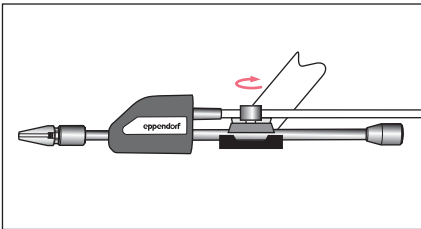
4.5 Instalando o atuador – InjectMan NI 2/outro fabricante



Os pulsos piezoelétricos apenas são transmitidos de forma ótima para os capilares em caso de montagem fixa.



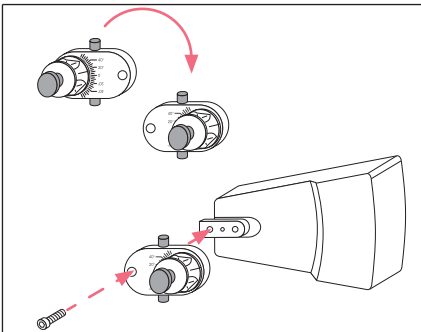
1. Soltar o parafuso de cabeça estriada no porta-ferramentas do micromanipulador.
2. Inserir o atuador no suporte.



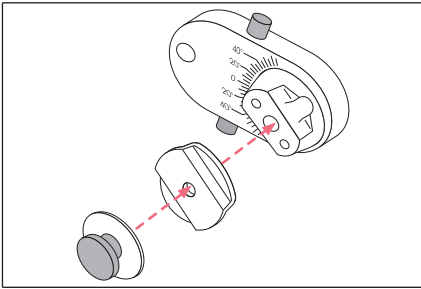
3. Apertar o parafuso de cabeça estriada.
4. Configurar um ângulo entre 0° e máximo 25°. Quanto menor o ângulo, tanto mais direto será o pulso piezoelétrico. Verificar que o atuador está fixo e que não se desloca no suporte.

4.6 Instalando o atuador – TransferMan NK 2/PatchMan NP 2

4.6.1 Mudar a cabeça X



1. Soltar o parafuso de cabeça cilíndrica e retirar a cabeça X.
2. Rodar a cabeça X em 180°.
3. Inserir a cabeça X com o pino de posicionamento no furo central do porta-ferramentas.
4. Inserir e apertar o parafuso de cabeça cilíndrica.



5. Soltar o parafuso de cabeça estriada e retirar com a placa de compressão.
6. Colocar a placa distanciadora no furo da cabeça X.
7. Colocar o parafuso de cabeça estriada com a placa de compressão e apertar ligeiramente.

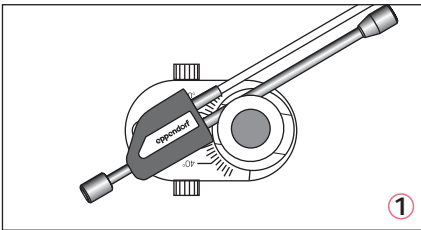
4.6.2 Instalando o atuador

Requisito

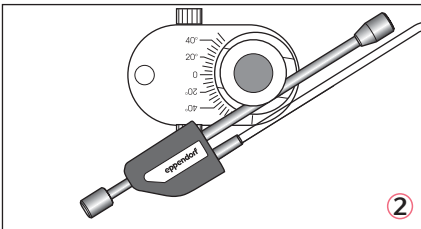
- O micromanipulador está montado no lado direito.



Os pulsos piezoelétricos apenas são transmitidos de forma ótima para os capilares em caso de montagem fixa.



1. Inserir o atuador na ranhura superior (1) ou inferior (2) da placa distanciadora.



2. Para fixar o atuador, apertar o parafuso de cabeça estriada.
3. Configurar um ângulo entre 0° e máximo 25°. Quanto menor o ângulo, tanto mais direto será o pulso piezoelétrico. Verificar que o atuador está fixo e que não se desloca no suporte. Verificar que o elemento piezoelétrico não é pressionado torcido contra uma superfície.

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

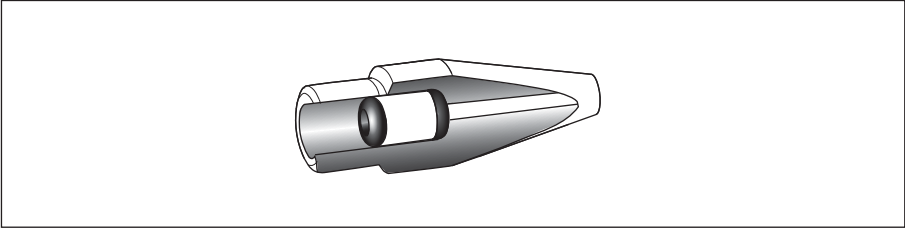
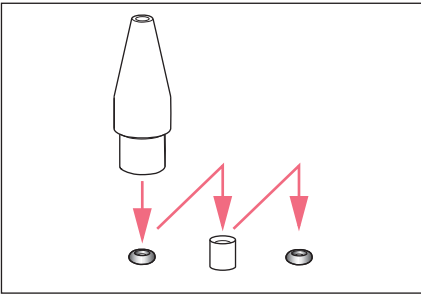


Fig. 4-1: Corte através do mandril de aperto com os anéis O-ring posicionados corretamente e a bucha distanciadora

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.

4.8 Montando os 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.
-



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.
-



AVISO! Danificação do elemento piezoelétrico.

Quando o elemento piezoelétrico é torcido pode ser danificado.

- ▶ Rode apenas os parafusos de cabeça estriada.
 - ▶ Não utilize o elemento piezoelétrico como alavanca.
-



Capilares padrão: Apenas utilize a cabeça de aperto 4, tamanho 0 em capilares com um diâmetro exterior de 1,0 mm a 1,1 mm. Se utilizar outros capilares, peça a cabeça de aperto correspondente.



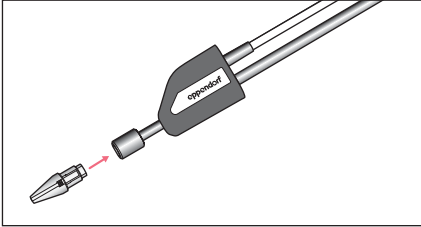
Para que os pulsos piezoelétricos sejam transmitidos de forma ótima para o capilar, o capilar deve estar em contato com o metal do elemento piezoelétrico. Verifique que empurra o capilar para dentro do atuador até ao encosto.



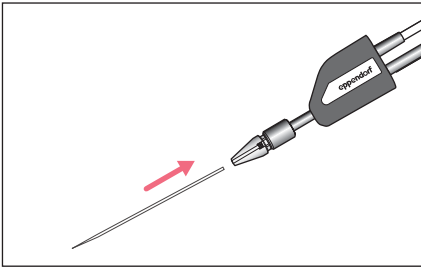
Utilize capilares retos ou capilares angulares com um ângulo até 25°. Se desejar utilizar capilares retificados com spike, verifique a sua adequabilidade com testes prévios.

Requisito

- O-rings e bucha distanciadora estão colocadas na cabeça de aperto.



1. Enrosca a cabeça de aperto ligeiramente no parafuso de cabeça estriada frontal do atuador.

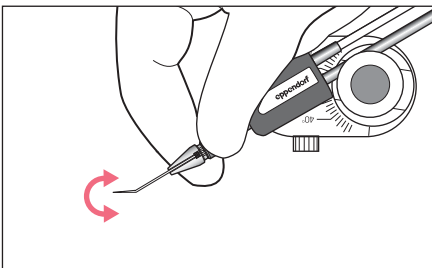


2. Empurrar o capilar continuamente através dos O-rings na cabeça de aperto até encostar.
3. Apertar a cabeça de aperto.
4. Mover os capilares para a zona de focagem do microscópio.

4.8.1 Alinhando os capilares angulares



O parafuso de cabeça angular frontal é girável com a cabeça de aperto. O atuador está firmemente apertado e não gira.



- ▶ Para alinhar capilares angulares, rodar o parafuso de cabeça estriada frontal.

4.9 Conectando o PiezoXpert



ATENÇÃO! Perigo devido a alimentação elétrica incorreta.

- ▶ Conecte o equipamento apenas a fontes de energia que cumpram os requisitos elétricos constantes na placa de identificação.
-



AVISO! Danos materiais devido a conexões erradas.

- ▶ Estabeleça ligações elétricas somente com os equipamentos descritos no manual de operação.
 - ▶ Outras ligações apenas são permitidas com o consentimento da Eppendorf AG.
 - ▶ Conecte somente equipamentos que cumpram os requisitos de segurança de acordo com a norma IEC 60950-1.
-

Requisito

- PiezoXpert está desligado.
 - Plugue está desligado.
1. Inserir o cabo elétrico na ligação elétrica.
 2. Inserir o plugue na tomada.

4.9.1 Conectando o atuador

- ▶ Conectar o cabo no *PiezoXpert* na conexão *TOOL*.

4.9.2 Conectando o tubo de injeção

Requisito

- Está conectado um microinjetor.
- ▶ Conectar o tubo de injeção ao atuador.

4.9.3 Conectando o pedal

- ▶ Conectar o pedal na conexão *FOOT SWITCH*.

4.10 Conectando o micromanipulador

É possível conectar os seguintes instrumentos ao PiezoXpert:

- TransferMan 4r
- InjectMan 4

Requisito

- Cabo YPX está presente.
1. Desligar os dois equipamentos.
 2. Conectar o cabo YPX ao micromanipulador na conexão *ext. Device*.
 3. Conectar o cabo YPX ao PiezoXpert na conexão *MICROMANIPULATOR*.
 4. Desligar os dois equipamentos.
O visor do micromanipulador indica *PiezoXpert ready*.


5 Operação

5.1 Ajustando pulsos piezoelétricos

Com os botões giratórios *A* e *B* é possível configurar os parâmetros dos conjuntos de parâmetros de forma independente. Com as teclas de programa *prog 1*, *prog 2* e *prog 3* salva simultaneamente os dois conjuntos de parâmetros.

5.1.1 Ajustando parâmetros para pulsos piezoelétricos

- *int* – Intensidade dos pulsos piezoelétricos. Força dos pulsos piezoelétricos. Valor entre 1 – 86.
 - *speed* – Velocidade dos pulsos piezoelétricos. Frequência dos pulsos piezoelétricos por segundo. Valor entre 1 – 40.
 - *pulse* – Número dos pulsos piezoelétricos. Número dos pulsos piezoelétricos. Valor entre 1 – 10 ou ∞ (ilimitado).
1. Pressione uma tecla de parâmetro.
O LED de controle sobre a tecla de parâmetro acende.
O cursor marca o parâmetro no visor.
 2. Para alterar o parâmetro, rode o botão giratório correspondente ao conjunto de parâmetros.
Os parâmetros configurados estão imediatamente ativos.


-  Quando é pressionada uma das teclas de parâmetro, o parâmetro permanece marcado durante 8 segundos. O LED de controle sobre a tecla de parâmetro acende. O LED de controle apaga quando a tecla de parâmetro é pressionada novamente ou se for pressionada a tecla *clean* ou uma tecla de programa. Quando um parâmetro está marcado e é acionado um pulso piezoelétrico, a marcação permanece durante 8 segundos. Assim é possível configurar, testar e alterar imediatamente um parâmetro.

5.1.2 Salvando parâmetros

Requisito

Os parâmetros dos conjuntos de parâmetros estão configurados.

- ▶ Pressione uma tecla de programa durante mais de 1 segundo.
O LED de controle sobre a tecla de programa acende.
Os parâmetros estão salvados.

-  Quando seleciona configurações para o conjunto de parâmetros A e B, que já estão salvados, acende o LED sobre a tecla de programa.

5.1.3 Acessando parâmetros salvados

- ▶ Para acessar os parâmetros salvados, pressione brevemente uma tecla de programa.
Os parâmetros salvados são indicados no visor.

5.2 Ativar impulsos Piezo

Os impulsos Piezo podem ser ativados com um botão giratório ou tecla de pedal.

Requisito

- Os parâmetros para impulsos Piezo estão definidos ou selecionados.
- ▶ Ativar conjunto de parâmetros desejado.
Enquanto os impulsos Piezo estiverem ativados, o botão giratório está iluminado em azul.



Pulse ∞ (infinito): Os impulsos Piezo são ativados enquanto o botão giratório ou tecla de pedal estiverem pressionados. Depois da série de impulsos é indicada a quantidade dos impulsos Piezo no visor.

5.3 Acionando microinjeção com pulsos piezoelétricos

É possível combinar uma microinjeção com pulsos piezoelétricos.

Requisito

- PiezoXpert e micromanipulador (TransferMan 4r ou InjectMan 4) estão conectados.
- Os pulsos piezoelétricos para o conjunto de dados *A* estão configurados.

1. Desligar os dois equipamentos.
O visor do micromanipulador indica *PiezoXpert ready*.
2. Configurar os parâmetros no menu *PiezoXpert* do micromanipulador.
3. Acionar os pulsos piezoelétricos para o conjunto de dados *A*.

5.4 Otimizando parâmetros para capilares

Para que o pulso piezoelétrico seja transmitido diretamente e sem perdas, esclareça as seguintes perguntas:

- Qual o capilar adequado para a aplicação desejada?
- Em que ângulo é inserido o capilar?
- É necessário encher os capilares com líquido pesado (p. ex., fluorados) para conseguir uma transmissão de força otimizada dos impulsos?
- ▶ Configurar os pulsos piezoelétricos de acordo com a aplicação, o capilar utilizado e o enchimento.

5.4.1 Utilização com líquidos pesados

Requisito

- Líquido com alta densidade específica (p.ex., fluorinado) existente.



ATENÇÃO! Perigo para a saúde devido a químicos tóxicos, radioativos ou agressivos.

- ▶ Use seu equipamento de proteção individual.
- ▶ Respeite os regulamentos nacionais sobre a manipulação destas substâncias.
- ▶ Observe as folhas de segurança e as indicações de utilização dos fabricantes.

É possível tornar um capilar mais pesado para transmitir os pulsos piezoelétricos de forma precisa para a amostra.

1. Encher o capilar com líquido pesado e com ajuda do microcarregador pela parte traseira.
2. Empurrar o capilar para dentro da cabeça de aperto até ao encosto.
3. Aspirar o fluido através da abertura frontal do capilar.
4. No início, configurar um valor menor (por ex. 10) para o parâmetro *Int* (intensidade).

5.4.2 Otimizando parâmetros

O PiezoXpert oferece uma ampla variedade de possibilidades de configuração. Para determinar os parâmetros ótimos para a sua aplicação, proceda da seguinte forma:

1. Para o parâmetro Velocidade do pulso (*Speed*) configurar o valor 1.
2. Para o parâmetro Número de pulsos (*Pulse*) configurar o valor 1.
3. No início, configurar um valor menor, por ex. 2, para o parâmetro Intensidade do pulso (*Int*).
4. Aumentar incrementalmente o valor da intensidade do pulso até o pulso piezoelétrico estar suficientemente forte para penetrar a parede celular.
5. Adaptar o parâmetro da velocidade do pulso.
6. Adaptar o parâmetro do número de pulsos.



Em alternativa é possível começar com um valor de intensidade do pulso maior, por ex. 30, e otimizar a força do pulso com valores decrescentes.

5.5 Função *Clean*

Com a função *Clean* é possível remover, por exemplo, contaminações no exterior do capilar.

De fábrica estão pré-configurados os seguintes parâmetros:

- *Int* – 20
- *Speed* – 20

5.5.1 Acessando a função *Clean*



1. Para acessar a função *Clean*, pressione a tecla de programa *prog clean*.
O visor indica os parâmetros configurados.
2. Para sair da função *Clean*, pressione brevemente uma tecla de programa.

O visor indica os últimos conjuntos de parâmetros utilizados.

Os pulsos piezoelétricos são transmitidos para os capilares.

5.5.2 Terminando a função *Clean*

A função pode ser terminada com as seguintes ações.

- ▶ Pressione brevemente uma tecla de programa.
- ▶ Pressione brevemente um botão giratório.
- ▶ Acione um pedal.

5.5.3 Alterando parâmetros para a função *Clean*

- *Int* – configurar um valor entre 1 e 86.
- *Speed* – configurar um valor entre 1 e 40.



1. Pressione a tecla *clean* ou a tecla de programa *prog clean*.
2. Pressione uma tecla de parâmetro.
O LED de controle sobre a tecla de parâmetro acende.
O cursor marca o parâmetro selecionado.
3. Para alterar o parâmetro, rode o botão giratório *B*.
Os parâmetros configurados estão imediatamente ativos.

5.5.4 Salvando parâmetros para a função *Clean*

Requisito

- O parâmetro para *Int* está configurado.
- O parâmetro para *Speed* está configurado.
- ▶ Pressione a tecla de programa *prog clean* durante mais de 1 segundo.
O LED de controle sobre *prog clean* acende.
Os parâmetros estão salvados.

i Se selecionar configurações para *Clean*, que já estão salvados, acende o LED sobre a tecla de programa *prog clean*.

5.5.5 Acessando parâmetros salvados para a função *Clean*

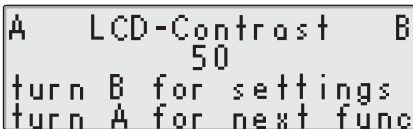
- ▶ Para acessar os parâmetros salvados, pressione brevemente a tecla de programa *prog clean*.
Os parâmetros salvados são indicados no visor.

5.5.6 Acionando a função *Clean*

- ▶ Manter a tecla *clean* pressionada.
Transmitir os pulsos piezoelétricos para os capilares.
O visor indica os parâmetros configurados.
- i** Se soltar a tecla *clean*, o visor indica após 5 segundos novamente os últimos conjuntos de parâmetros utilizados.

5.6 Configurando o contraste do visor

- Contraste máximo – 0
- Contraste mínimo – 100



1. Pressione simultaneamente as teclas *int* e *speed*.
O visor indica o menu *LCD-Contrast*.
2. Para ajustar o contraste, rode o botão giratório *B*.
3. Para sair do menu, pressione a tecla *pulse*.

6 Resolução de problemas

6.1 Erros gerais

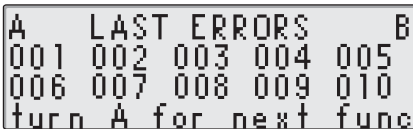
As funções de controle asseguram que seja possível continuar usando o equipamento, mesmo quando aparece um código de erro no visor. Os erros são salvados em uma lista, que podem ser indicados.

Sintoma/mensagem	Ajuda
No visor aparece um código de erro.	▶ Confirmar as mensagens de erro com qualquer tecla.
Um código de erro aparece novamente.	▶ Desligar o aparelho e ligá-lo novamente.

6.1.1 Acessando os códigos de erro

Com esta função são indicados os códigos de erro dos últimos 10 erros.

1. Pressione simultaneamente as teclas *int* e *speed*.
O visor indica o menu *LCD-Contrast*.



```

A  LAST ERRORS  B
001 002 003 004 005
006 007 008 009 010
turn A for next func
    
```

2. Para indicar os códigos de erro salvados, rodar o botão giratório *A*.
O visor indica os códigos de erro dos últimos 10 erros em *LAST ERRORS*.

6.2 Mensagens de erro



Se as medidas propostas para a resolução de erros não produzirem resultados repetidamente, contate seu parceiro Eppendorf local. Encontra os endereços no site www.eppendorf.com.

Sintoma/mensagem	Causa	Ajuda
O visor permanece escuro.	<ul style="list-style-type: none"> • Não conectou o equipamento à fonte de alimentação ou não acionou o interruptor. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Verificar a conexão à fonte de alimentação e o cabo elétrico. ▶ Ligar o equipamento.
No visor aparece: <i>Please connect Actuator!</i>	<ul style="list-style-type: none"> • O atuador não está conectado. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Confirmar as mensagens de erro com qualquer tecla. ▶ Conectar o atuador. ▶ Verificar a conexão do atuador ao PiezoXpert.
	<ul style="list-style-type: none"> • O atuador está defeituoso. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Confirmar as mensagens de erro com qualquer tecla. ▶ Substituir o atuador. ▶ Mandar verificar o atuador defeituoso pela Eppendorf.
No visor aparece uma mensagem de erro.	<ul style="list-style-type: none"> • Uma função de controle detectou um erro. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Confirmar as mensagens de erro com qualquer tecla. ▶ Desligar o aparelho e ligá-lo novamente. ▶ Se continuarem surgindo mensagens de erro, contate o serviço técnico.

7 Manutenção

7.1 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.

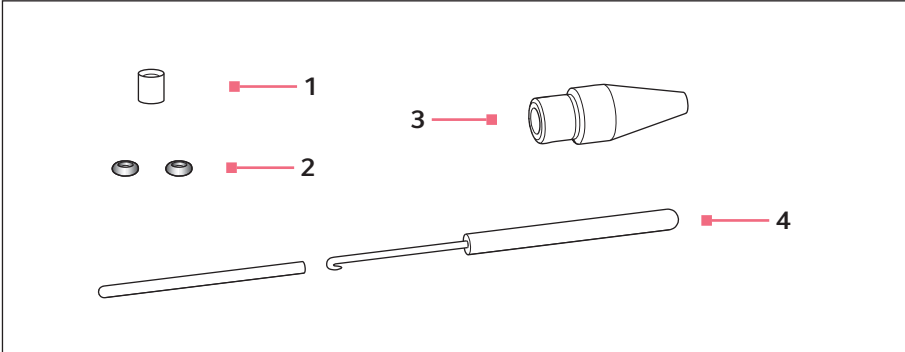


Fig. 7-1: Mandril de aperto 4 com ferramenta de remoção

1 Bucha distanciadora

3 Mandril de aperto 4 Tamanho 0

2 Anéis O-ring
Diâmetro interno 1,0 mm

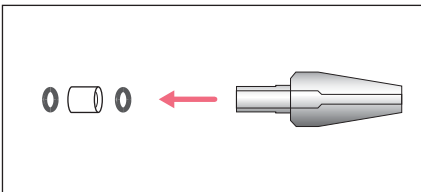
4 Ferramenta de remoção
Gancho com tubo de proteção

7.1.1 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.

7.1.2 Colocar a bucha distanciadora e os anéis O-ring

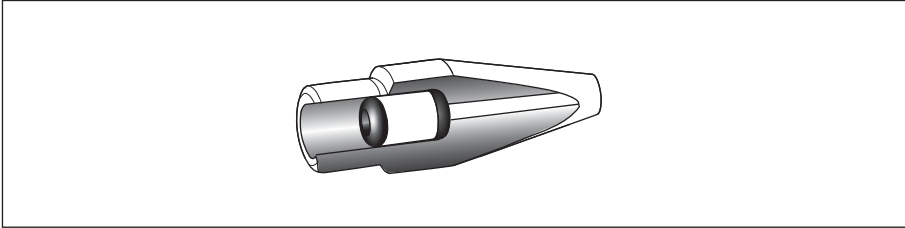
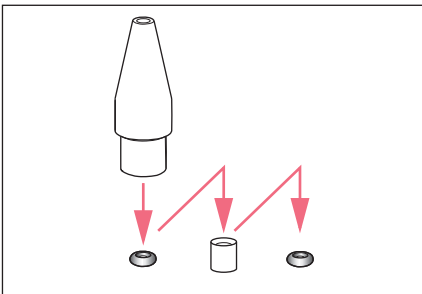


Fig. 7-2: Desenho de corte com os anéis O-ring e a bucha distanciadora posicionados corretamente

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.

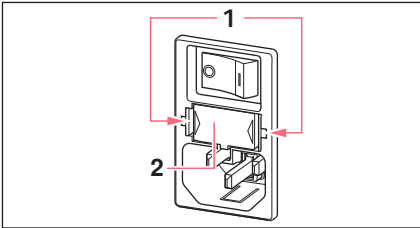
7.2 Substituindo os micro fusíveis



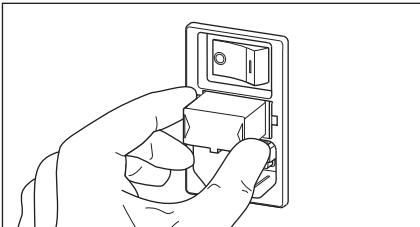
PERIGO! Choque elétrico.

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

O suporte do fusível encontra-se entre a ligação à rede e o interruptor de rede.



1. Retire o plugue.
2. Comprimir os terminais 1.
3. Retirar o suporte do fusível 2.



4. Substituir os fusíveis defeituosos e inserir novamente o suporte do fusível.
5. Ligar o plugue.

7.3 Limpeza



PERIGO! Choque elétrico devido a penetração de líquido.

- ▶ Desligue o equipamento e desconecte o plugue antes de iniciar a limpeza ou desinfecção.
- ▶ Não deixe penetrar qualquer líquido no interior da caixa.
- ▶ Não use spray para limpar/desinfetar a carcaça.
- ▶ Apenas volte a ligar o equipamento se o mesmo estiver completamente seco interna e externamente.



AVISO! Danos devido a químicos agressivos.

- ▶ Não utilize químicos agressivos no equipamento e acessórios, como por ex. bases fortes e fracas, ácidos fortes, acetona, formaldeído, hidrocarbonetos halogenados ou fenol.
- ▶ Limpe imediatamente o equipamento em caso de presença de químicos agressivos com um produto de limpeza suave.



AVISO! Danificação do atuador devido à penetração de líquido.

A penetração de líquido pode danificar o elemento piezoelétrico.

- ▶ Não limpe o atuador debaixo de água corrente.

Requisito

- Detergente suave
- Água desmineralizada
- Pano
- ▶ Umedecer um pano com detergente e água desmineralizada.
- ▶ Remover a sujidade do equipamento e acessórios.

8 Dados técnicos

8.1 Alimentação de tensão

Fonte de alimentação	100 V até 240 V ± 10 %, 50 Hz até 60 Hz A adaptação à tensão é automática.
Fusível a 100 V até 240 V	T3, 15A, 250 V
Consumo de energia	18 W
Classe de proteção	I
Categoria de sobretensão	II

8.2 Peso/dimensões

Peso	1,7 kg
Largura	17 cm (6,69 in)
Altura	11,5 cm (4,53 in)
Profundidade	23 cm (9,06 in)

8.3 Interfaces

USB	Apenas para o serviço técnico.
RS -232	Para conexão a micromanipuladores (InjectMan 4 e TransferMan 4r).

8.4 Parâmetros dos pulsos piezoelétricos

8.4.1 Parâmetro Intensidade do pulso – *Int*

Intervalo de valores	
no máximo	1 – 86
1 – 22	Incremento 1
22 – 86	Incremento 4

8.4.2 Parâmetro Velocidade do pulso – *Speed*

Intervalo de valores	
no máximo	1 – 40
1 – 10	Incremento 1
10 – 20	Incremento 2
20 – 34	Incremento 5
34 – 40	Incremento 25

8.4.3 Parâmetro Número de pulsos – *Pulse*

Intervalo de valores	
no máximo	1 – 10, ∞
1 – 10	Incremento 1

8.5 Função parâmetros *Clean*

8.5.1 Intensidade de parâmetros – *Int*

Intervalo de valores	
Máximo	1 – 86
1 – 22	Incremento 1
22 – 86	Incremento 4

8.5.2 Velocidade de impulso parâmetros – *Speed*

Intervalo de valores	
Máximo	1 – 40
1 – 10	Incremento 1
10 – 20	Incremento 2
20 – 34	Incremento 5
34 – 40	Incremento 25

8.6 Condições ambientais

Ambiente	Utilização só no interior.
Temperatura ambiente	15 °C até 35 °C
Umidade relativa	30 % até 65 %, não-condensante.
Pressão atmosférica	80 kPa até 106 kPa Utilização até uma altitude de 2000 m acima do nível do mar.
Grau de contaminação	2

9 Transporte, armazenamento e eliminação

9.1 Armazenamento

	Temperatura do ar	Umidade relativa	Pressão atmosférica
na embalagem de transporte	-25 °C – 55 °C	10 % – 95 %	70 kPa – 106 kPa
sem embalagem de transporte	-5 °C – 45 °C	10 % – 95 %	70 kPa – 106 kPa

9.2 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. Respeite as indicações do certificado de descontaminação. Você encontra essas indicações no arquivo PDF em nossa página de internet (www.eppendorf.com/decontamination).
2. Descontamine todas as peças que deseja enviar.
3. Envie o certificado de descontaminação completamente preenchido.

9.3 Transporte

► Utilize a embalagem original e dispositivos de fixação de transporte para o transporte.

	Temperatura do ar	Umidade relativa	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

9.4 Eliminação

No caso de eliminação do produto devem ser observados 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 regulamentado por regulamentos nacionais baseados na Diretriz UE 2012/19/UE relativa a resíduos de equipamento elétrico e eletrônico (WEEE).

De acordo com estes regulamentos, quaisquer equipamentos fornecidos após 13 de agosto de 2005, na área do business-to-business, à qual este produto pertence, não podem continuar sendo descartados juntamente com resíduos municipais ou domésticos. Para documentar este fato, foram marcados com a seguinte identificação:



Como os regulamentos sobre eliminação podem variar de país para país dentro da UE, entre em contato com seu fornecedor se necessário.

10 Informações para pedido

10.1 PiezoXpert

N.º de encomenda (Internacional)	N.º de encomenda (América do Norte)	Descrição
5194 000.016	–	Eppendorf PiezoXpert for piezo-assisted micromanipulation with mains/power plug EU
5194 000.024	5194000024	with mains/power plug USA/Japan
5194 000.032	5194000032	with mains/power plug UK/Hong Kong
5194 000.059	5194000059	with mains/power plug Australia
5194 000.067	5194000067	with mains/power plug China
5194 000.075	5194000075	with mains/power plug Argentina

10.2 Acessórios para PiezoXpert

N.º de encomenda (Internacional)	N.º de encomenda (América do Norte)	Descrição
5194 075.156	5194075156	Actuator for PiezoXpert
5194 075.300	5194075300	Spacer Plate for mounting the PiezoXpert on the TransferMan NK 2, or PatchMan NP 2
5194 075.202	5194075202	Foot control for PiezoXpert
5192 081.000	5192081000	Y-cable PX
5194 075.407	5194075407	Tube adapter for tubes with outer diameter 2 mm or 3 mm

10.3 Capilar

N.º de encomenda (Internacional)	N.º de encomenda (América do Norte)	Descrição
5195 000.087	5195000087	Piezo Drill Tip ICSI 25 pieces, sterile
5195 000.095	5195000095	Piezo Drill Tip ES 25 pieces, sterile

10.4 Cabeças de aperto 4 e peças suplentes

N.º de encomenda (Internacional)	N.º de encomenda (América do Norte)	Descrição
		Grip head set 4 for capillary holder 4 and universal capillary holder
5196 082.001	5196082001	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.)
		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
5196 086.007	5196086007	

10.5 TransferMan 4r

N.º de encomenda (Internacional)	N.º de encomenda (América do Norte)	Descrição
		TransferMan 4r
5193 000.012	5193000012	Mains/Power plug Europe
5193 000.020	5193000020	Mains/Power plug USA/Japan
5193 000.039	5193000039	Mains/Power plug UK/Hong Kong
5193 000.047	5193000047	Mains/Power plug Australia
5193 000.055	5193000055	Mains/Power plug China
5193 000.063	5193000063	Mains/Power plug Argentina

10.6 InjectMan 4

N.º de encomenda (Internacional)	N.º de encomenda (América do Norte)	Descrição
		InjectMan 4
5192 000.019	5192000019	Mains/Power plug Europe
5192 000.027	5192000027	Mains/Power plug USA/Japan
5192 000.035	5192000035	Mains/Power plug UK/Hong Kong
5192 000.043	5192000043	Mains/Power plug Australia
5192 000.051	5192000051	Mains/Power plug China
5192 000.060	5192000060	Mains/Power plug Argentina

10.7 CellTram 4r e acessórios

N.º de encomenda (Internacional)	N.º de encomenda (América do Norte)	Descrição
5196 000.013	5196000013	CellTram 4r Air
5196 000.030	5196000030	CellTram 4r Oil
5196 061.004	5196061004	Injection tube Air White ring mark, I.D. 0.5 mm, length 1.3 m
5196 089.006	5196089006	Injection tube Oil Blue ring mark, I.D. 1.0 mm, length 1.3 m
5176 220.009	5176220009	Tube coupling for extending or connecting injection tubes
5196 088.000	5196088000	Filling and Cleaning set incl. filling tube, Luer lock adapter, 2 syringes CellTram 4

Declaration of Conformity

The product named below fulfills the requirements of directives and standards listed. In the case of unauthorized modifications to the product or an unintended use this declaration becomes invalid.

Product name:

Eppendorf PiezoXpert®

Product type:

Device for piezo- assisted micromanipulation

Relevant directives / standards:

2014/35/EU: EN 61010- 1

UL 61010- 1, CAN/CSA C22.2 No. 61010- 1

2014/30/EU: EN 55011, EN 61326- 1

2011/65/EU: EN 50581

Date: February 03, 2016



Management Board



Portfolio Management

Your local distributor: www.eppendorf.com/contact
Eppendorf AG · 22331 Hamburg · Germany
eppendorf@eppendorf.com

Eppendorf® and the Eppendorf logo are registered trademarks of Eppendorf AG, Germany.
U.S. Design Patents are listed on www.eppendorf.com/sp.
All rights reserved, incl. graphics and pictures. Copyright 2015 © by Eppendorf AG.

www.eppendorf.com

ISO 9001
Certified

ISO
13485
Certified

ISO
14001
Certified

Evaluate Your Manual

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

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